

Fatores Prognósticos Associados à Reinternação e Recorrência da Cetoacidose Diabética: Revisão Integrativa

Prognostic Factors Associated with Readmission and Recurrence of Diabetic Ketoacidosis: An Integrative Review

Ana Laura Andrade Tannus

Carlos Alves de Sousa Neto

Guilherme Borges de Paula Vilela

Yohana Pereira Moraes Cunha

Anamaria Junqueira de Moraes

E-mail: analaoratannus@gmail.com

DOI: [10.47224/revistamaster.v11i21.850](https://doi.org/10.47224/revistamaster.v11i21.850)

Resumo

Introdução: A cetoacidose diabética (CAD) é uma complicação aguda grave do diabetes mellitus, cuja recorrência e reinternação hospitalar permanecem associadas a importante morbidade e utilização de recursos assistenciais.

Objetivo: Analisar as evidências científicas sobre os fatores prognósticos associados a reinternação, recorrência ou risco de novas hospitalizações por CAD. **Métodos:** Revisão integrativa da literatura, com buscas nas bases PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde, SciELO e Scopus. Foram incluídos estudos originais publicados entre 2020 e 2026 que investigaram fatores associados aos desfechos de interesse. Sete estudos compuseram a revisão.

Resultados: Os principais fatores associados foram controle glicêmico inadequado, HbA1c elevada, episódios prévios de CAD, idade, sexo, comorbidades e características relacionadas à evolução do diabetes. Fatores sociodemográficos, como baixa renda, ausência de cobertura de saúde, situação de rua e abuso de drogas, também estiveram relacionados à recorrência ou readmissão. Estudos recentes demonstraram ainda a capacidade de modelos baseados em registros eletrônicos de saúde para estimar o risco de novas hospitalizações. **Conclusão:** A recorrência e a reinternação por CAD apresentam caráter multifatorial. A consideração conjunta de fatores clínicos, histórico de CAD e condições sociodemográficas pode contribuir para a identificação de pacientes de maior risco e para o planejamento de estratégias preventivas.

Palavras-chave: Readmissão do paciente. Fatores prognósticos. Cetoacidose diabética. Recorrência. Diabetes mellitus.

Abstract

Introduction: Diabetic ketoacidosis (DKA) is a severe acute complication of diabetes mellitus, and its recurrence and hospital readmission remain associated with substantial morbidity and healthcare utilization. **Objective:** To analyze scientific evidence on prognostic factors associated with readmission, recurrence, or risk of new DKA-related hospitalizations. **Methods:** An integrative literature review was conducted using PubMed/MEDLINE, Virtual Health Library, SciELO, and Scopus. Original studies published between 2020 and 2026 investigating factors associated with the outcomes of interest were included. Seven studies comprised the review. **Results:** The main associated factors were inadequate glycemic control, elevated HbA1c, previous DKA episodes, age, sex, comorbidities, and characteristics related to diabetes progression. Sociodemographic factors, including low income, lack of health insurance, homelessness, and substance abuse, were also associated with recurrence or readmission. Recent studies further demonstrated the ability of electronic health record-based models to estimate the risk of new hospitalizations. **Conclusion:** DKA recurrence and readmission are multifactorial. Considering clinical factors, DKA history, and sociodemographic conditions together may help identify patients at higher risk and support the development of targeted preventive strategies.

Keywords: Patient readmission. Prognostic factors. Diabetic ketoacidosis. Recurrence. Diabetes mellitus.

1 INTRODUÇÃO

A cetoacidose diabética (CAD) é reconhecida como uma das complicações agudas mais graves do diabetes mellitus, caracterizada por um estado metabólico resultante da deficiência absoluta ou relativa de insulina associada ao aumento de hormônios contrarreguladores, como glucagon, cortisol e catecolaminas. Esse desequilíbrio metabólico leva à hiperglicemia, cetogênese e acidose metabólica, configurando um quadro clínico potencialmente fatal que exige diagnóstico e tratamento imediatos. Entre os principais sinais e sintomas estão náuseas, vômitos, dor abdominal, polidipsia e poliúria, podendo evoluir para hipotensão e alteração do estado mental em casos mais graves (Shaka *et al.*, 2021).

Do ponto de vista fisiopatológico e clínico, a CAD está frequentemente associada ao diabetes mellitus tipo 1, decorrente da destruição das células beta pancreáticas e consequente redução da produção de insulina. Entretanto, também pode ocorrer em indivíduos com diabetes tipo 2 em determinadas condições clínicas. O quadro apresenta manifestações progressivas, incluindo hálito cetônico, desidratação, taquicardia, taquipneia e alterações neurológicas que podem evoluir para confusão mental ou coma. O diagnóstico baseia-se principalmente em critérios laboratoriais, como hiperglicemia, acidose metabólica (pH sanguíneo inferior a 7,3 ou bicarbonato reduzido) e presença de cetonas no sangue ou na urina (Ramos *et al.*, 2022).

Apesar dos avanços terapêuticos no manejo do diabetes e no tratamento da CAD, a condição permanece um importante problema de saúde pública devido à elevada morbidade, mortalidade e custos assistenciais associados às hospitalizações. Dados epidemiológicos demonstram aumento das taxas de hospitalização por CAD em diversos países, refletindo tanto o crescimento da prevalência do diabetes quanto dificuldades relacionadas ao controle glicêmico e à adesão ao tratamento. Entre os fatores precipitantes mais frequentemente identificados estão infecções, interrupção ou inadequação do uso de insulina e condições socioeconômicas que dificultam o acesso e a continuidade do cuidado em saúde (Lyerla *et al.*, 2021).

Nesse contexto, as reinternações hospitalares por CAD representam um desafio adicional para os sistemas de saúde, uma vez que estão associadas a maior utilização de recursos hospitalares, prolongamento do tempo de internação e pior prognóstico clínico. Estudos indicam que uma parcela significativa dessas readmissões pode ser evitável, sobretudo quando há identificação precoce de fatores de risco clínicos, laboratoriais e sociodemográficos relacionados à recorrência do evento. A análise desses fatores é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de estratificação de risco e intervenções direcionadas à prevenção de novos episódios e à melhoria dos desfechos clínicos dos pacientes (Shaka *et al.*, 2021; Lyerla *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, torna-se essencial compreender os fatores prognósticos associados à reinternação hospitalar por CAD, considerando tanto aspectos clínicos quanto determinantes sociais e comportamentais que influenciam a evolução da doença. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis na literatura sobre os fatores prognósticos associados à reinternação hospitalar por cetoacidose diabética em pacientes com diabetes mellitus, identificando preditores clínicos, sociodemográficos e laboratoriais de readmissão. A relevância desta investigação reside na possibilidade de ampliar o conhecimento sobre os determinantes da recorrência da CAD, contribuindo para o planejamento de estratégias de prevenção, melhoria da qualidade da assistência e redução da morbimortalidade associada a essa complicação (Shaka *et al.*, 2021; Lyerla *et al.*, 2021; Ramos *et al.*, 2022).

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida com o objetivo de sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre reinternação hospitalar e recorrência da cetoacidose diabética (CAD), com ênfase nos fatores associados a esses desfechos. A revisão foi conduzida de acordo com as etapas metodológicas próprias das revisões integrativas, e o processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos foi apresentado conforme as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020).

2.1 Questão de pesquisa

A questão norteadora foi estruturada com base na estratégia PECO:

P (População): pacientes com diabetes mellitus e histórico de cetoacidose diabética;

E (Exposição): fatores clínicos, laboratoriais ou sociodemográficos potencialmente associados à reinternação hospitalar ou recorrência de CAD;

C (Comparação): pacientes sem reinternação ou recorrência de CAD ou com diferentes níveis de exposição aos fatores investigados, quando aplicável;

O (Desfecho): reinternação hospitalar ou recorrência de cetoacidose diabética.

A partir dessa estrutura, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: *Quais fatores estão associados à reinternação hospitalar ou à recorrência de cetoacidose diabética em pacientes com diabetes mellitus?*

2.2 Estratégia de busca e bases de dados

A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SciELO e Scopus. Foram utilizados descritores controlados provenientes dos vocabulários MeSH (*Medical Subject Headings*) e DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), além de termos livres relacionados à cetoacidose diabética, reinternação, recorrência e fatores prognósticos. Os termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

A estratégia geral de busca contemplou os seguintes termos:

("Diabetic Ketoacidosis" OR "DKA") AND ("Hospital Readmission" OR "Readmission" OR "Recurrence") AND ("Risk Factors" OR "Prognostic Factors" OR "Predictors").

Foram consideradas publicações compreendidas no período de 2020 a 2026.

2.3 Critérios de inclusão

Foram incluídos estudos originais, com delineamentos observacionais ou intervencionistas, publicados em português, inglês ou espanhol, que investigassem reinternação hospitalar, recorrência ou risco de novos episódios de CAD e apresentassem dados relacionados a fatores clínicos, laboratoriais, sociodemográficos ou assistenciais associados a esses desfechos. Foram consideradas publicações compreendidas no período estabelecido e disponíveis em texto completo.

2.4 Critérios de exclusão

Foram excluídos estudos que abordassem exclusivamente a ocorrência inicial ou o manejo agudo da CAD, sem avaliação de reinternação, recorrência ou risco de novos episódios; revisões narrativas, revisões sistemáticas, meta-análises, editoriais, cartas ao editor, relatos de caso, teses, dissertações e resumos de congressos; publicações sem acesso ao texto completo; estudos que não apresentassem dados pertinentes à questão norteadora e publicações fora do período estabelecido. Os registros duplicados foram removidos antes da etapa de triagem.

2.5 Processo de seleção e extração dos dados

A seleção dos estudos foi realizada em etapas sucessivas. Inicialmente, foram identificados 225 registros nas bases de dados pesquisadas. Após a remoção de 62 duplicatas, permaneceram 163 registros para triagem por título e resumo. Nessa etapa, 118 registros foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, restando 45 artigos para avaliação do texto completo.

Após a leitura integral, 38 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos, especialmente por não investigarem reinternação, recorrência ou risco de novos episódios de CAD, não apresentarem os desfechos de interesse ou corresponderem a tipos de publicação definidos nos critérios de exclusão. Ao final do processo, sete estudos compuseram o corpus da revisão integrativa.

Dos estudos incluídos, foram extraídas informações referentes à autoria, ano de publicação, título, periódico, delineamento, país, população/amostra e principais resultados relacionados à reinternação, recorrência ou risco de CAD. Os dados foram organizados em quadro de síntese para permitir a comparação entre os estudos.

3 RESULTADOS

Seleção dos artigos

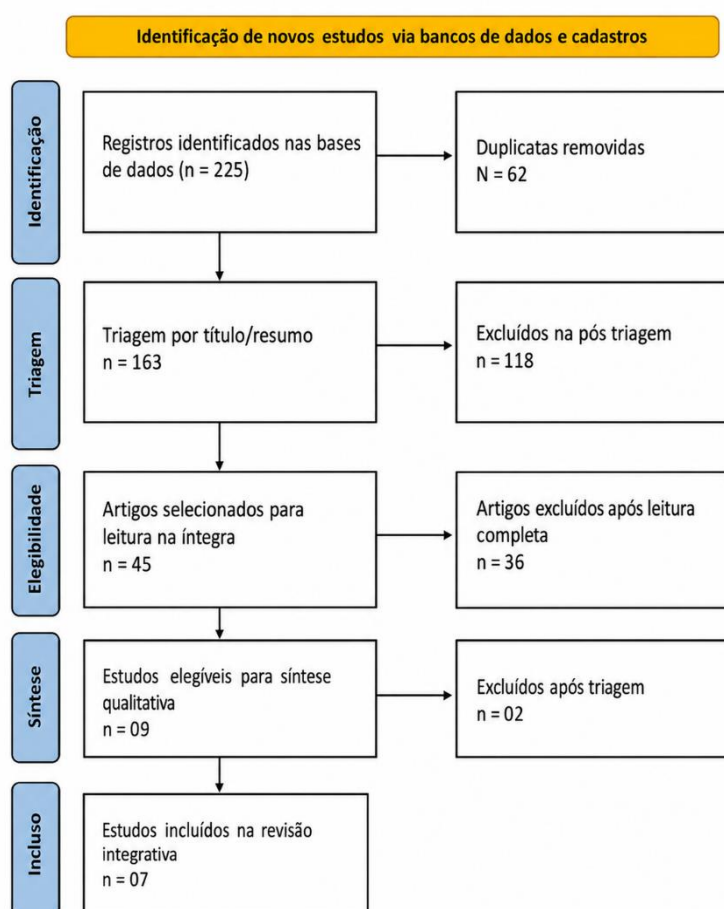


Figura 1 – Fluxograma de identificação e seleção das publicações de acordo com o *PRISMA Statement*

Características dos artigos revisados

Autores (Ano)	Título	Periódico	Desenho	País / n	Principais resultados
Shaka et al. (2021)	Rate and Predictors of 30-day Readmission Following Diabetic Ketoacidosis in Type 1 Diabetes Mellitus: A US Analysis	The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism	Estudo retrospectivo com dados da Nationwide Readmissions Database (NRD), 2018	EUA / adultos com DM1 hospitalizados por CAD	A taxa de readmissão por todas as causas em 30 dias foi de 19,4%, e 64,8% das readmissões tiveram CAD como diagnóstico principal. Os preditores independentes de readmissão incluíram sexo feminino, CCI ≥ 3 e alta contra orientação médica. A conclusão do estudo também apontou hipertensão como preditor significativo. A readmissão esteve associada a maior mortalidade hospitalar (0,69% vs. 0,24%; OR=2,84; IC95% 1,99–4,06; $p < 0,001$). Foi desenvolvido um escore de risco de readmissão.
Shaka et al. (2022)	Rising Readmission Rates After Diabetic Ketoacidosis Hospitalization Among Adults With Type 1 Diabetes Throughout a Decade in the United States	Clinical Diabetes	Estudo retrospectivo de tendências temporais	EUA / adultos com DM1 hospitalizados por CAD	A taxa de readmissão após hospitalização por CAD aumentou de 53 para 73 eventos por 100.000 entre 2010 e 2018. Pacientes de baixa renda e sem seguro apresentaram maior chance de readmissão. Não houve mudança significativa na mortalidade após readmissão ao longo do período.
Lyerla et al. (2021)	Recurrent DKA Results in High Societal Costs: A Retrospective Study Identifying Social Predictors of Recurrence for Potential Future Intervention	Clinical Diabetes and Endocrinology	Estudo retrospectivo (2017–2019), comparando pacientes com uma única internação e internações recorrentes	EUA / n=265	Dos 265 pacientes, 48 apresentaram CAD recorrente. Foram associados à recorrência: raça afro-americana (aOR=4,6; IC95% 1,8–13; $p=0,001$), outras raças/etnias (aOR=8,6; IC95% 2,9–28; $p < 0,0001$), DM1 (aOR=2,4; IC95% 1,1–5,5; $p=0,04$), situação de rua (aOR=2,5; IC95% 1,1–5,4; $p=0,03$) e abuso de drogas (aOR=3,2; IC95% 1,3–7,8; $p=0,009$). O custo mediano foi de US\$ 29.981 por internação.
Golbets et al. (2021)	Predictors and Outcomes of Recurrent Diabetic Ketoacidosis in Israeli Adults	Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews	Análise retrospectiva de internações por CAD (2004–2017)	Israel / n=385	Dos 385 pacientes, 104 apresentaram episódios recorrentes de CAD. HbA1c $> 9,0\%$ associou-se à recorrência (HR=2,023; IC95% 1,112–3,679; $p=0,021$). Os pacientes com recorrência apresentaram menor idade ao diagnóstico do diabetes ($32,1 \pm 17,08$ vs. $36,13 \pm 19,52$ anos; $p=0,05$). O artigo relata CAD recorrente como preditor de mortalidade em um ano (HR=0,172; IC95% 0,04–0,742; $p=0,018$).
Schwartz et al. (2025)	Severe and Recurrent Diabetic Ketoacidosis in Children and Youth with Type 1 Diabetes: Risk	Diabetes Technology & Therapeutics	Revisão retrospectiva de prontuários (2019–2022), com modelos preditivos	EUA / 1.850 pacientes; 4.649 atendimentos	Episódio prévio de CAD, episódios prévios recorrentes e HbA1c foram preditores comuns de CAD subsequente, grave e recorrente. Sexo feminino associou-se a qualquer CAD e à recorrência. Para CAD recorrente, idade de 10–14 anos foi fator de risco adicional, enquanto etnia hispânica e uso de bomba de insulina foram fatores de proteção. A incidência de CAD grave

Autores (Ano)	Título	Periódico	Desenho	País / n	Principais resultados
	and Protective Factors				apresentou forte correlação com o número de episódios prévios ($r=0,95$).
Kohlenberg et al. (2026)	The Development and Validation of Multivariable Electronic Health Record-Based Models to Predict Diabetic Ketoacidosis-Related Hospitalizations for Adults with Type 1 Diabetes	Diabetes Technology & Therapeutics	Estudo com dados retrospectivos de registros eletrônicos e validação prospectiva de modelos de regressão logística	EUA / $n=7.798$ adultos com DM1	Foram construídos modelos para prever hospitalizações relacionadas à CAD em 90 e 180 dias. Os preditores incluíram episódio prévio de CAD, número de episódios prévios, intervalo médio entre episódios, tempo desde o episódio mais recente, HbA1c mais recente, ausência de HbA1c nos dois anos anteriores e tipo de plano de saúde. O modelo apresentou AUC média de 0,87 em 90 dias e 0,84 em 180 dias. Dos 7.798 adultos, 667 (8,6%) apresentaram ≥ 1 episódio de CAD, totalizando 1.102 episódios.
Vandervelden et al. (2025)	Predicting and Ranking Diabetic Ketoacidosis Risk Among Youth with Type 1 Diabetes with a Clinic-to-Clinic Transferrable Machine Learning Model	Diabetes Technology & Therapeutics	Estudo preditivo com registros eletrônicos de saúde e modelo de aprendizado de máquina	EUA / 3.097 jovens; 24.638 atendimentos clínicos	O modelo estimou o risco de hospitalização ou atendimento de emergência por CAD nos seis meses seguintes. A precisão média para os 10, 25, 50 e 100 jovens classificados como de maior risco foi de 0,96, 0,81, 0,75 e 0,70, respectivamente. Os três principais preditores foram tempo médio entre episódios de CAD, tempo desde o último episódio e duração do DM1.

Quadro 1. Síntese dos artigos

4 DISCUSSÃO

Os estudos incluídos nesta revisão mostram que a reinternação, a recorrência ou o risco de novos episódios de cetoacidose diabética (CAD) estão relacionados a fatores de diferentes naturezas, envolvendo condições clínicas, características sociodemográficas, controle metabólico e histórico prévio da doença. Embora as populações estudadas e os períodos de acompanhamento sejam distintos, os resultados indicam que a ocorrência de novos episódios de CAD não pode ser explicada por um único fator. Aspectos clínicos e sociais, assim como características relacionadas à trajetória do diabetes, participam desse risco.

As taxas de recorrência e readmissão encontradas demonstram a relevância do problema. Lyerla *et al.* (2021), em estudo com 265 pacientes, identificaram CAD recorrente em 48 indivíduos (18,1%). Shaka *et al.* (2021), por sua vez, encontraram taxa de readmissão por todas as causas em 30 dias de 19,4% entre adultos com diabetes mellitus tipo 1 hospitalizados por CAD, sendo a própria CAD o diagnóstico principal em 64,8% das readmissões. Em outro estudo com adultos, Golbets *et al.* (2021) verificaram recorrência em 104 dos 385 pacientes avaliados, correspondendo a 27% da amostra. Apesar das diferenças entre as populações e os delineamentos, os percentuais observados mostram que uma parcela considerável dos

pacientes apresenta novos episódios ou retorna ao serviço de saúde após uma internação por CAD.

Entre os fatores clínicos, o controle glicêmico inadequado aparece de forma consistente. Golbets *et al.* (2021) identificaram associação entre HbA1c superior a 9% e recorrência de CAD (HR = 2,023; IC95% 1,112–3,679; $p = 0,021$), sendo a HbA1c elevada apontada como o preditor mais forte de recorrência naquele estudo. Na população pediátrica, Schwartz *et al.* (2025) também identificaram a HbA1c entre os preditores comuns de CAD subsequente, grave e recorrente. A presença dessa variável em populações distintas evidencia a importância do controle metabólico na identificação de pacientes com maior risco.

O histórico prévio de CAD também se mostrou particularmente relevante. Schwartz *et al.* (2025) verificaram que um episódio anterior e episódios recorrentes prévios foram preditores significativos de CAD subsequente, grave e recorrente. A incidência de CAD grave apresentou forte correlação com o número de episódios anteriores ($r = 0,95$). Essa relação também aparece nos modelos preditivos mais recentes. Kohlenberg *et al.* (2026) incluíram, entre as variáveis utilizadas para estimar hospitalizações relacionadas à CAD em adultos com diabetes tipo 1, a ocorrência e o número de episódios anteriores, o intervalo médio entre eles e o tempo transcorrido desde o episódio mais recente.

A importância da história prévia da doença também foi demonstrada entre jovens. No modelo desenvolvido por Vandervelden *et al.* (2025), o tempo médio entre episódios de CAD e o tempo desde o último episódio estiveram entre as três características mais importantes para prever o risco de hospitalização ou atendimento de emergência relacionado à CAD nos seis meses seguintes. A duração do diabetes mellitus tipo 1 completou o conjunto das três principais variáveis preditivas. Esses resultados mostram que informações já disponíveis no acompanhamento clínico podem contribuir para reconhecer pacientes com maior probabilidade de apresentar novos episódios.

A idade apresentou resultados que variaram conforme a população estudada. Lyerla *et al.* (2021) encontraram maior recorrência entre indivíduos mais jovens, enquanto Golbets *et al.* (2021) observaram idade mais baixa ao diagnóstico do diabetes entre pacientes com episódios recorrentes, embora a diferença tenha se situado no limite da significância estatística ($p = 0,05$). Entre crianças e jovens, Schwartz *et al.* (2025) identificaram a faixa etária de 10 a 14 anos como fator de risco específico no modelo de CAD recorrente. Esses resultados sugerem que a idade pode contribuir para a estratificação do risco, mas seu significado deve ser interpretado de acordo com as características da população avaliada.

O sexo também apareceu entre os fatores associados aos desfechos. Shaka *et al.* (2021) identificaram o sexo feminino como preditor independente de readmissão em 30 dias. Schwartz *et al.* (2025) encontraram associação positiva entre sexo feminino e ocorrência de CAD e CAD recorrente, além de maior probabilidade de múltiplos episódios recorrentes e episódios repetidos de CAD grave entre pacientes do sexo feminino. A repetição desse resultado em populações adultas e pediátricas merece consideração, embora os estudos não permitam estabelecer, por si mesmos, os mecanismos responsáveis por essa associação.

Os fatores sociais também apresentaram associação com a recorrência e a readmissão. Lyerla *et al.* (2021) identificaram maior chance de recorrência entre pacientes afro-americanos (RCa = 4,6; IC95% 1,8–13), pessoas que já haviam vivenciado situação de rua (RCa = 2,5; IC95% 1,1–5,4) e indivíduos com abuso de drogas (RCa = 3,2; IC95% 1,3–7,8). O diabetes mellitus tipo 1 também

esteve independentemente associado à recorrência ($RCa = 2,4$; $IC95\% 1,1-5,5$). Esses resultados evidenciam que condições sociais podem interferir na vulnerabilidade a novos episódios e devem ser consideradas juntamente com os fatores clínicos.

Essa relação também aparece no estudo de tendências conduzido por Shaka *et al.* (2022). Nos Estados Unidos, a taxa de readmissão após hospitalização por CAD aumentou de 53 para 73 eventos por 100.000 entre 2010 e 2018, e pacientes de baixa renda e sem seguro apresentaram maior chance de readmissão. Os autores destacaram, diante desses resultados, a relevância do acesso à assistência e de alternativas economicamente acessíveis para o manejo do diabetes. Assim, as condições socioeconômicas aparecem em mais de um estudo como componente importante na compreensão das readmissões.

No estudo de Shaka *et al.* (2021), além do sexo feminino, índice de comorbidades de Charlson igual ou superior a três e alta contra orientação médica foram identificados como preditores independentes de readmissão. Os pacientes readmitidos também apresentaram maior mortalidade hospitalar que aqueles da internação índice (0,69% versus 0,24%; $OR = 2,84$; $IC95\% 1,99-4,06$; $p < 0,001$). Esses dados mostram que a readmissão não representa apenas nova utilização do serviço hospitalar, mas pode estar associada a maior gravidade dos desfechos.

Na população pediátrica, Schwartz *et al.* (2025) acrescentaram fatores de proteção à análise. A etnia hispânica e o uso de bomba de insulina, com ou sem administração automática de insulina, foram identificados como fatores protetores específicos para CAD recorrente. O estudo também encontrou maior probabilidade de múltiplos episódios recorrentes e de CAD grave repetida entre pacientes negros e do sexo feminino. Esses resultados mostram que a análise do risco pode se beneficiar da consideração simultânea de fatores de risco e de proteção.

Os estudos mais recentes avançaram da identificação de fatores associados para a construção de instrumentos de predição. Kohlenberg *et al.* (2026) desenvolveram modelos baseados em registros eletrônicos de saúde para estimar hospitalizações relacionadas à CAD em 90 e 180 dias entre adultos com diabetes mellitus tipo 1. Em 7.798 pacientes, os modelos alcançaram AUC média de 0,87 para 90 dias e 0,84 para 180 dias. O desempenho obtido indica a possibilidade de utilizar dados clínicos rotineiramente registrados para identificar grupos de maior risco antes da ocorrência de nova hospitalização.

Vandervelden *et al.* (2025) seguiram abordagem semelhante em jovens com diabetes mellitus tipo 1, utilizando registros eletrônicos de saúde e aprendizado de máquina para prever o risco de CAD nos seis meses seguintes. O modelo classificou os jovens de maior risco com precisão média de 0,96 entre os dez primeiros e de 0,70 entre os cem primeiros, com *lift* de 19 para os cem indivíduos de maior risco em comparação com a seleção aleatória. Embora esses modelos tenham características metodológicas distintas, ambos demonstram o interesse crescente pela identificação antecipada de pacientes que possam se beneficiar de acompanhamento mais próximo.

Além das repercussões clínicas, a recorrência da CAD apresenta impacto econômico. Lyerla *et al.* (2021) registraram custo mediano de US\$ 29.981 por internação e destacaram a importância dos determinantes sociais entre os preditores de recorrência. A combinação entre recorrência frequente, necessidade de novas hospitalizações e custos elevados amplia a relevância da identificação dos pacientes de maior risco.

Os estudos analisados apresentam diferenças quanto ao delineamento, às características das populações e aos desfechos avaliados, o que limita a comparação direta entre seus resultados. Alguns investigaram especificamente readmissão hospitalar, enquanto outros analisaram recorrência ou risco de hospitalização relacionada à CAD. Também foram avaliadas populações adultas e pediátricas e diferentes períodos de acompanhamento. Essa heterogeneidade deve ser considerada na interpretação dos fatores prognósticos identificados.

Apesar dessas diferenças, alguns fatores aparecem de forma recorrente. Controle glicêmico inadequado, histórico de CAD e características relacionadas à trajetória anterior dos episódios tiveram papel relevante nos estudos clínicos e nos modelos preditivos. Ao mesmo tempo, renda, cobertura de saúde, situação de rua, abuso de drogas e outras condições sociodemográficas mostraram que o risco não se restringe aos parâmetros metabólicos. Os resultados, portanto, sustentam uma avaliação que considere conjuntamente informações clínicas e sociais na identificação dos pacientes mais vulneráveis a novos episódios.

A utilização de modelos preditivos baseados em registros eletrônicos de saúde amplia essa perspectiva ao permitir que informações disponíveis na prática assistencial sejam empregadas na estratificação do risco. Os resultados de Kohlenberg *et al.* (2026) e Vandervelden *et al.* (2025) mostram que histórico de CAD, intervalo entre episódios, HbA1c e outras informações clínicas podem compor modelos com capacidade relevante de discriminação. Sua aplicação em diferentes contextos assistenciais, entretanto, exige validação adequada às populações em que serão utilizados.

Em conjunto, os estudos indicam que os fatores prognósticos relacionados à readmissão, recorrência ou nova hospitalização por cetoacidose diabética abrangem controle metabólico, episódios prévios de CAD, idade, sexo, comorbidades e características sociodemográficas. A presença repetida de episódios anteriores como variável preditiva, inclusive nos modelos desenvolvidos mais recentemente, destaca o histórico de CAD como informação particularmente relevante para a estratificação do risco. A identificação desses fatores pode auxiliar na definição de grupos que necessitam de acompanhamento mais próximo e de medidas preventivas direcionadas às condições clínicas e sociais associadas à recorrência.

5 CONCLUSÕES

Os estudos analisados mostram que a reinternação, a recorrência e o risco de novas hospitalizações por cetoacidose diabética estão associados a fatores clínicos e sociodemográficos que variam conforme a população estudada. Entre os fatores mais relevantes, destacaram-se o controle glicêmico inadequado, especialmente a HbA1c elevada, o histórico de episódios prévios de CAD, a idade, o sexo, a presença de comorbidades e características relacionadas à evolução do diabetes. Condições sociais, como baixa renda, ausência de cobertura de saúde, situação de rua e abuso de drogas, também estiveram associadas à recorrência ou readmissão, evidenciando que a vulnerabilidade a novos episódios não depende exclusivamente do controle metabólico.

O histórico de CAD mostrou particular importância, tanto nos estudos observacionais quanto nos modelos preditivos, nos quais a ocorrência de episódios anteriores, sua frequência e o intervalo entre eles contribuíram para estimar o risco de novos eventos. O desempenho dos modelos baseados em registros eletrônicos de saúde indica uma possibilidade relevante para a estratificação precoce de pacientes com maior risco e para o direcionamento do acompanhamento clínico.

Diante da heterogeneidade das populações e dos delineamentos incluídos, os fatores identificados devem ser interpretados de acordo com o contexto clínico e assistencial de cada grupo. Ainda assim, as evidências reunidas apontam para a importância de uma avaliação que considere, de forma conjunta, o controle metabólico, o histórico de CAD e as condições sociodemográficas do paciente. Essa abordagem pode favorecer a identificação daqueles com maior probabilidade de recorrência ou readmissão e subsidiar estratégias de acompanhamento e prevenção direcionadas às necessidades individuais.

Nota sobre o uso de ferramentas de IA: Este manuscrito contou com o apoio de ferramentas de Inteligência Artificial de forma assistiva, exclusivamente para revisão textual, organização do conteúdo e tradução do resumo para o abstract. As ferramentas não foram utilizadas para a geração de resultados, análise de dados ou formulação de conclusões. Todo o conteúdo foi revisado criticamente pelos autores, que assumem integral responsabilidade pela interpretação dos dados encontrados, pelo rigor científico e integridade acadêmica do trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- SHAKA, H.; AGUILERA, M.; AUCAR, M.; *et al.* Rate and predictors of 30-day readmission following diabetic ketoacidosis in type 1 diabetes mellitus: a US analysis. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 106, n. 9, p. 2592–2601, 2021. DOI: 10.1210/clinem/dgab372.
- SHAKA, H.; DEHART, L.; EL-AMIR, Z.; *et al.* Rising readmission rates after diabetic ketoacidosis hospitalization among adults with type 1 diabetes throughout a decade in the United States. **Clinical Diabetes**, 2022. DOI: 10.2337/cd22-0008.
- LYERLA, R. C.; JOHNSON-RABBETT, B. E.; SHAKALLY, A.; *et al.* Recurrent DKA results in high societal costs: a retrospective study identifying social predictors of recurrence for potential future intervention. **Clinical Diabetes and Endocrinology**, v. 7, 2021. DOI: 10.1186/s40842-021-00127-6.
- GOLBETS, E.; BRANDSTAETTER, E.; SAGY, I.; *et al.* Predictors and outcomes of recurrent diabetic ketoacidosis in Israeli adults. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 15, n. 5, 2021. DOI: 10.1016/j.dsx.2021.102276.
- SCHWARTZ, D. D.; ERRAGUNTLA, M.; DESALVO, D. J.; *et al.* Severe and recurrent diabetic ketoacidosis in children and youth with type 1 diabetes: risk and protective factors. **Diabetes Technology & Therapeutics**, 2025. DOI: 10.1089/dia.2025.0128.
- KOHLBERG, J. D.; XU, M.; COOPERGARD, R.; *et al.* The development and validation of multivariable electronic health record-based models to predict diabetic ketoacidosis-related hospitalizations for adults with type 1 diabetes. **Diabetes Technology & Therapeutics**, 2026 doi: 10.1177/15209156251387161
- 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. DOI: 10.1089/dia.2024.0484