

Data de Submissão: 09/07/2025

Data de Aprovação: 08/09/2025

ARTIGO ORIGINAL

# Comparação das apresentações de cetoacidose diabética antes, durante e após a COVID-19 nos pacientes pediátricos de um hospital no Sul do Brasil

*Comparison of diabetic ketoacidosis presentations before, during and after COVID-19 in pediatric patients in a hospital in Southern Brazil*

Natália Pilan<sup>1</sup>, Fabrício Sbroglio Lando<sup>2</sup>, Sandra Mara Witkowski<sup>2</sup>, Lireda Meneses Silva<sup>2</sup>, Henri Stuker<sup>3</sup>, Elisa Andrade de Faria<sup>4</sup>

## Palavras-chave:

Cetoacidose diabética,  
Pediatria,  
COVID-19.

## Resumo

**Introdução:** a pandemia da COVID-19 provocou mudanças no atendimento hospitalar, bem como na procura por parte dos pacientes a esses serviços, impactando o seguimento de doenças como Diabetes *Mellitus* tipo 1 (DM1). **Objetivo:** (1) avaliar a incidência de cetoacidose diabética (CAD) nos pacientes já diagnosticados com DM1 à internação (grupo A) e nos pacientes com primodescompensação (grupo B); (2) comparar as apresentações de CAD dos grupos A e B de acordo com: idade ao diagnóstico, gravidade da cetoacidose, motivo de descompensação, atraso diagnóstico e relação com o SARS-CoV-2. **Métodos:** estudo observacional, transversal, retrospectivo e descritivo, obtendo-se 110 prontuários de pacientes internados com CAD entre janeiro de 2019 a dezembro de 2023. **Resultados:** Houve 16 casos no período pré-pandemia, 75 durante a pandemia e 19 no pós-pandemia. O tempo entre início dos sintomas e diagnóstico foi de 6,9 dias no pós-pandemia, e 15,7 dias durante a pandemia. **Conclusões:** a pandemia de COVID-19 impactou a incidência de CAD, aumentando significativamente neste período, com predomínio do grupo B, e um aumento mais discreto no pós-pandemia, com maior presença do grupo A. O tempo para diagnóstico foi menor no período pós-pandemia. A omissão de doses de insulina foi a principal causa de descompensação. Não houve mudanças significativas na média de idade ao diagnóstico ou gravidade dos casos de cetoacidose e não foi observada associação direta à COVID-19.

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Itajaí, Medicina - Itajaí - Santa Catarina - Brasil.

<sup>2</sup> Universidade do Vale do Itajaí, Professor do Curso de Medicina - Itajaí - Santa Catarina - Brasil.

<sup>3</sup> Universidade do Vale do Itajaí, Epidemiologia - Itajaí - Santa Catarina - Brasil.

<sup>4</sup> Fundação Regional de Blumenau, Medicina - Blumenau - Santa Catarina - Brasil.

## Endereço para correspondência:

Natália Pilan

Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina, Brasil. E-mail: naty.pilan@gmail.com.

#### Keywords:

Diabetic ketoacidosis,  
Pediatrics,  
COVID-19.

## Abstract

**Introduction:** The COVID-19 pandemic led to changes in hospital care, as well as demands for these services, impacting the management of diseases such as Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM). **Objective:** (1) to evaluate the incidence of diabetic ketoacidosis (DKA) in patients already diagnosed with T1DM at admission (group A) and in patients with first-time decompensation (group B); (2) to compare the presentations of DKA in groups A and B according to: age at diagnosis, severity of ketoacidosis, reason for decompensation, diagnostic delay, and relationship with SARS-CoV-2. **Methods:** observational, cross-sectional, retrospective, and descriptive study, obtaining 110 medical records of patients hospitalized with DKA between January 2019 and December 2023. **Results:** There were 16 cases in the pre-pandemic period, 75 during the pandemic, and 19 in the post-pandemic period. The time between symptom onset and diagnosis was 6.9 days in the post-pandemic period and 15.7 days during the pandemic. **Conclusions:** the COVID-19 pandemic impacted the incidence of diabetic ketoacidosis, increasing significantly during this period, with a predominance of group B, and a more discreet increase in the post-pandemic period, with a greater presence of group A. The time to diagnosis was shorter in the post-pandemic period. Decompensation was due to the omission of insulin doses. There were no significant changes in the mean age at diagnosis or severity of ketoacidosis cases, and no direct association with COVID-19 was observed.

## INTRODUÇÃO

O número de casos de Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) está aumentando globalmente, e o Brasil tem acompanhado esse crescimento. Isso se deve ao aumento do número de novos casos diagnosticados, bem como ao aumento da taxa de sobrevivência desses pacientes<sup>1</sup>.

Durante a pandemia de COVID-19, ocorreram mudanças na dinâmica do atendimento hospitalar e na procura dos pacientes por esses serviços, decorrentes das políticas de distanciamento social, impactando diretamente o acompanhamento de diversas condições médicas, incluindo o DM1<sup>2</sup>.

Diante do contexto pandêmico, alguns estudos ao redor do mundo foram realizados correlacionando-o às apresentações de CAD; estes demonstraram dados como aumento da gravidade e da incidência<sup>3-8</sup>, redução da idade ao diagnóstico de DM1 (na hospitalização por cetoacidose diabética [CAD])<sup>9,10</sup> e atraso no diagnóstico associado à maior gravidade<sup>11</sup>.

Considerando os resultados de estudos anteriores e reconhecendo que cada localidade apresentou suas particularidades, o presente estudo tem como objetivo avaliar como a pandemia de COVID-19 impactou a ocorrência de CAD em uma cidade específica do Sul do Brasil.

Os objetivos específicos deste estudo foram: (1) avaliar a incidência de CAD em pacientes já diagnosticados com DM1 no momento da admissão (grupo A) e em pacientes com primeira descompensação (grupo B); (2) comparar as apresentações de CAD nos grupos A e B, nos períodos pré-pandemia, durante a pandemia e pós-pandemia, com base nos seguintes parâmetros: idade ao diagnóstico, gravidade da cetoacidose, motivo da descompensação, tempo decorrido entre o início dos sintomas e o diagnóstico (para o grupo B) e existência de relação com a infecção por SARS-CoV-2.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, de natureza básica, com coleta de dados, transversal, retrospectivo e descritivo.

A amostra incluiu todos os pacientes com CAD entre 1º de janeiro de 2019 e 31 de dezembro de 2023, atendidos em um hospital pediátrico no Sul do Brasil. Essas crianças foram divididas nos grupos A e B para fins de comparação, sendo o grupo A composto por pacientes previamente diagnosticados com DM1 no momento da admissão e o grupo B por aqueles diagnosticados com DM1 na admissão em decorrência de CAD. Um protocolo de pesquisa coletou dados dos prontuários médicos eletrônicos no sistema TASY, fornecidos pelo fiel depositário, excluindo dados pessoais que pudessem identificar o paciente.

Os registros eletrônicos de CAD foram selecionados por meio da busca pelos códigos E10, E100, E101 e E109 da CID (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde). A partir de 2020, a coleta de dados também se baseou nas respostas a pareceres médicos emitidos por um endocrinologista pediátrico daquela instituição.

Os dados coletados foram: datas de nascimento e de hospitalização para o cálculo da idade decimal; sexo; faixa etária; tempo aproximado entre o início dos sintomas e o diagnóstico (grupo B); motivo da CAD [novo diagnóstico (1), descompensação devido à infecção (2), doses de insulina não administradas (3), estresse psicológico (4), estresse cirúrgico (5), alimentação inadequada (6), acompanhamento inadequado (7) ou desconhecido (8)]; exames laboratoriais na admissão hospitalar (glicemia, pH, bicarbonato, excesso de base e PCO<sub>2</sub>); e testes para COVID-19 (não realizado, positivo, negativo).

Para estabelecer o diagnóstico de CAD, foram utilizados os critérios da *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*<sup>12</sup> (ISPAD), que incluem hiperglicemia (>11mmol/L ou 200mg/dL), pH venoso <7.3 ou bicarbonato sérico <18mmol/L e cetonemia ou cetonúria. A gravidade também foi classificada, de acordo com os critérios da ISPAD<sup>12</sup>, como leve (pH venoso <7.3 ou bicarbonato sérico <18 mmol/L), moderada (pH <7.2 ou bicarbonato sérico <10 mmol/L) ou grave (pH <7.1 ou bicarbonato sérico <5 mmol/L).

O estudo foi analisado por meio da comparação dos dados dos períodos pré-pandemia, durante a pandemia e pós-pandemia, a fim de determinar se houve diferença nos padrões de CAD. Esses períodos foram definidos com base em dados da Organização Mundial da Saúde, que considera 11 de março de 2020 e 5 de maio de 2023 como o início e o fim da pandemia, respectivamente<sup>13,14</sup>. Cabe destacar, nesse sentido, que a amostra pré-pandemia representa um período de 1 ano e 2 meses (janeiro de 2019 ao início de março de 2020), a amostra durante a pandemia abrange um período de 3 anos e 2 meses (início de março de 2020 a maio de 2023) e o período pós-pandemia, 8 meses (maio de 2023 a dezembro do mesmo ano). Para fins de análise, os períodos foram convertidos em anos decimais; assim, o período pré-pandemia corresponde a 1.2 anos, o período pandêmico a 3.1 anos e o período pós-pandemia a 0.7 anos. Portanto, a comparação do número de casos de CAD em cada período também foi convertida em média anual (número de casos/ano).

Os dados obtidos foram registrados em planilhas do Microsoft Excel® e analisados por meio de estatística descritiva para apresentação dos resultados, com cálculo de média e desvio-padrão, mediana e frequências. O teste t e o teste qui-quadrado para variáveis categóricas foram utilizados para calcular as variáveis numéricas.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em 5 de setembro de 2023, sob o parecer número 6.283.461.

## RESULTADOS

Foram coletados e analisados dados de 119 prontuários médicos entre 2019 e 2023, dos quais 110 apresentavam CAD na admissão, enquanto os outros nove, apesar de apresentarem condições típicas de CAD no momento da admissão, já não atendiam aos parâmetros laboratoriais da ISPAD, sendo excluídos da análise. Desses 110 casos, 16 ocorreram no período pré-pandemia (média anual de 13.3 casos), 75 durante o período pandêmico (média anual de 24.1 casos) e 19 no período pós-pandemia (média anual de 27.1 casos). Do ponto de vista da incidência do total de casos de CAD, foi evidenciado um aumento de 81.20% no número de

casos anuais (13.3 para 24.1) durante os anos da pandemia em comparação com o período pré-pandemia. Além disso, do período pandêmico para o período pós-pandemia, houve aumento de 12.25% na incidência total de casos (24.1 para 27.1).

Para analisar a relevância estatística das variações na incidência de CAD entre os grupos A e B, a amostra do período pré-pandemia foi excluída, pois o número de casos era igual naquele período (oito em cada grupo), o que geraria um teste qui-quadrado com viés. Diante disso, comparamos inicialmente a diferença entre os grupos A e B no período pandêmico (com o grupo A apresentando oito casos, e o grupo B, 17 casos, em média, por ano) e no período pós-pandemia (grupo A com 12 casos e grupo B com sete casos, em média, por ano).

Ao compararmos a diferença no número de casos de um mesmo grupo em períodos distintos, observamos que, no grupo A, houve aumento significativo do período pandêmico para o período pós-pandêmico (de sete para 12 casos, respectivamente). Além disso, no grupo B, houve aumento do período pré-pandemia para o período da pandemia (de oito para 17 casos, em média, por ano, respectivamente) e, posteriormente, redução significativa dos casos no período pós-pandemia (de 17 para sete casos, respectivamente),  $p < 0.050$  pelo teste qui-quadrado.

Independentemente do período analisado, o principal motivo de descompensação nos pacientes do grupo A foi “doses não administradas” (Tabela 1). Além disso, esse fator também foi mais prevalente entre os adolescentes (qui-quadrado,  $p < 0.001$ ).

O tempo decorrido entre o início dos sintomas e o diagnóstico permaneceu constante entre os períodos pré-pandemia e pandêmico (14.6 e 15.7 dias, respectivamente), com redução significativa no período pós-pandemia (6.9 dias) pelo teste t ( $p < 0.050$ ). Entretanto, ao correlacionar o tempo até o diagnóstico com a gravidade dos casos de CAD, não foi observada correlação entre as variáveis (Gráfico 1).

Em relação à idade dos pacientes do grupo B, não foi observada diferença significativa (teste t,  $p > 0.050$ ) entre os períodos, com a média de idade variando de 7.4 a 8.4 anos.

**Tabela 1.** Fatores desencadeantes de hospitalização por CAD nos períodos anterior, durante e posterior à pandemia de COVID-19 em um hospital pediátrico no Sul do Brasil, 2023 (n= 110).

| Fatores desencadeantes de CAD | Pré-pandemia n (%) | Pandemia n (%) | Pós-pandemia n (%) |
|-------------------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| Novo diagnóstico              | 8 (50,00)          | 52 (69,33)     | 7 (33,33)          |
| Infecção                      | 0 (0,00)           | 1 (1,33)       | 0 (0,00)           |
| Doses não administradas       | 5 (31,25)          | 14 (18,67)     | 8 (44,44)          |
| Estresse psicológico          | 0 (0,00)           | 1 (1,33)       | 0 (0,00)           |
| Estresse cirúrgico            | 0 (0,00)           | 0 (0,00)       | 0 (0,00)           |
| Alimentação inadequada        | 2 (12,50)          | 2 (2,67)       | 0 (0,00)           |
| Acompanhamento inadequado     | 0 (0,00)           | 1 (1,33)       | 2 (11,11)          |
| Desconhecido                  | 1 (6,25)           | 4 (5,33)       | 2 (11,11)          |

**Legenda:** N = número de pacientes da amostra.

Não houve diferença significativa na gravidade da CAD entre os três períodos analisados (Gráfico 2).

Por fim, entre os pacientes estudados, não houve suspeita de infecções respiratórias nem contato com indivíduos possivelmente infectados pelo SARS-CoV-2. Portanto, não foram solicitados testes para detecção de COVID-19.

## DISCUSSÃO

Neste estudo, observamos aumento na incidência de CAD (principalmente durante o período pandêmico) e redução do tempo decorrido entre o início dos sintomas e o diagnóstico no período pós-pandemia. Quanto aos motivos da CAD, durante a pandemia, predominaram os casos de descompensação primária (grupo B) e, no período pós-pandemia, os casos de descompensação (grupo A). Independentemente do período

avaliado, as doses não administradas foram a principal causa de descompensação.

Ao longo da pandemia, foram realizados estudos em todo o mundo para avaliar a dinâmica dos casos de CAD no novo cenário. Os resultados obtidos demonstraram impacto na apresentação da cetoacidose, como aumento da gravidade e da incidência<sup>3-8</sup>, menor idade ao diagnóstico de DM1<sup>9,10</sup>, e atrasos diagnósticos associados à maior gravidade<sup>11</sup>.

Um estudo realizado nos EUA demonstrou aumento da gravidade da CAD em pacientes previamente diagnosticados com DM1 no momento da admissão<sup>3</sup>. Na Turquia, houve aumento na frequência de hospitalizações por CAD em casos de descompensação primária<sup>5</sup>. Na Espanha, dois estudos demonstraram maior frequência de novos diagnósticos de DM1 em crianças mais jovens, em comparação com anos anteriores<sup>9,10</sup>.

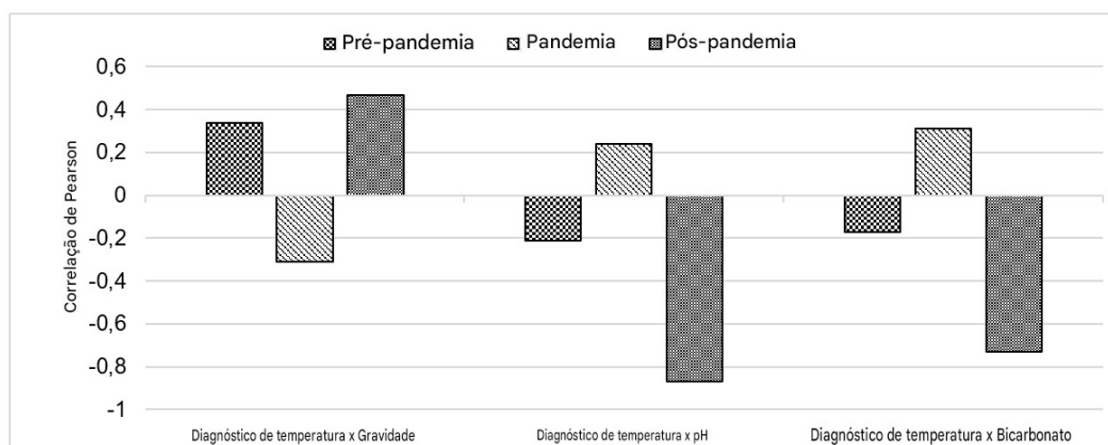


**Gráfico 1.** Tempo (T.) até o diagnóstico de DM1 comparado aos critérios laboratoriais de gravidade da CAD, antes, durante e após a pandemia de COVID-19, em um hospital pediátrico no Sul do Brasil, 2023.

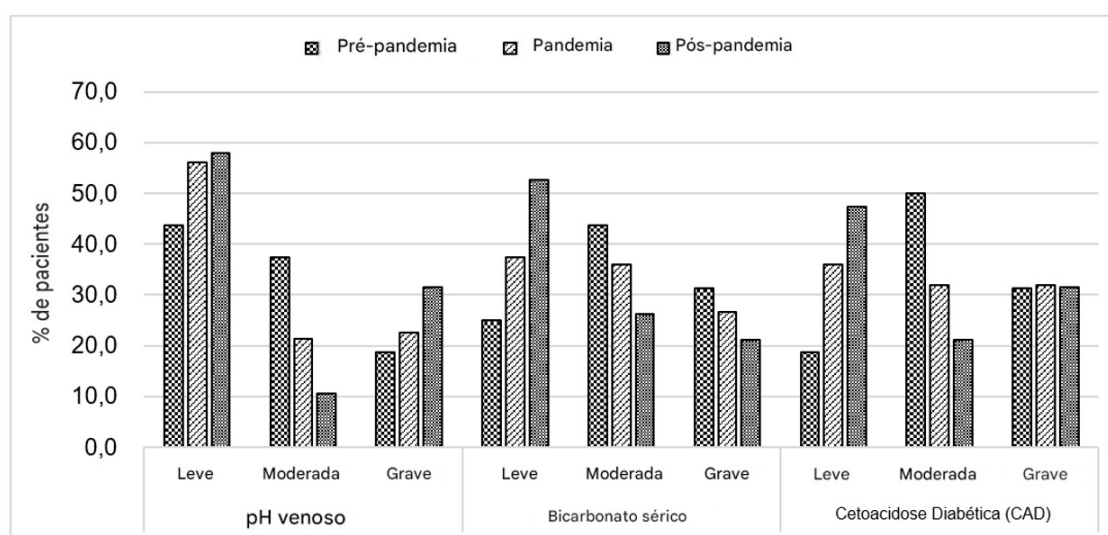


**Gráfico 2.** Classificação dos parâmetros laboratoriais de gravidade da cetoacidose diabética (CAD) antes, durante e após a pandemia de COVID-19 em um hospital pediátrico no Sul do Brasil, 2023.

Na Itália, houve redução no número de pacientes hospitalizados por CAD. Entretanto, aqueles que foram internados apresentavam condições mais graves, o que foi atribuído a um possível atraso diagnóstico<sup>11</sup>.

Em um estudo multicêntrico realizado no Reino Unido, embora algumas crianças hospitalizadas por CAD tenham apresentado resultado positivo para COVID-19, não foi observada correlação clínica entre as duas doenças. Entretanto, não se pode excluir a possibilidade de que a CAD tenha sido desencadeada por exposição prévia ao vírus<sup>15</sup>.

Também é importante destacar uma revisão sistemática com metanálise de estudos de coorte, realizada nos EUA, Noruega, Escócia e Dinamarca, na qual foi observado risco 42% maior de desenvolvimento de DM1 após a infecção por SARS-CoV-2, apenas no grupo de pacientes norte-americanos com idade entre 0 e 11 anos, em comparação com pacientes não infectados<sup>16</sup>.

No presente estudo, diferentemente dos estudos mencionados anteriormente, não foram observadas alterações estatisticamente significativas na média de idade ao diagnóstico nem maior gravidade dos episódios de CAD ao longo dos períodos analisados.

Quanto ao tempo decorrido entre o início dos sintomas e o diagnóstico, observou-se redução dos valores no período pós-pandemia; durante esse período, as crianças foram levadas mais precocemente aos serviços de saúde. Algumas hipóteses levantadas sobre os possíveis fatores envolvidos foram o maior acesso dos pais à informação, a maior conscientização e sensibilidade em relação às questões de saúde (por terem passado recentemente por uma pandemia) e, talvez um dos fatores mais importantes, o fato de a pandemia já ter terminado, fazendo com que os pais se sentissem mais confortáveis para recorrer aos serviços de saúde nos estágios iniciais dos sintomas.

Embora o tempo entre o início dos sintomas e o diagnóstico de DM1 tenha sido menor no período pós-pandemia, não houve impacto na classificação da gravidade da CAD, apesar de os valores de pH e bicarbonato terem sido mais elevados (Gráfico 1).

Ao analisar o Gráfico 1, os resultados negativos demonstram uma relação inversamente proporcional, enquanto os valores positivos demonstram uma relação proporcional; observa-se que, durante a pandemia, houve uma relação inversa entre o atraso diagnóstico e a gravidade, o que não faz sentido do ponto de vista fisiopatológico. Essa inversão de proporcionalidade deve-se a dois pacientes que, segundo informações fornecidas por seus pais, apresentavam sintomas havia 60 dias; entretanto, de acordo com os valores da gasometria, foram classificados como casos de CAD leve.

Independentemente do período analisado, o principal motivo de descompensação do tratamento e evolução para CAD nos pacientes do grupo A foi a omissão de doses de insulina (Tabela 1). Não houve detalhamento quanto a essa omissão ter ocorrido por negligência, falta de compreensão sobre o

manejo das doses ou dificuldade de acesso ao medicamento (especialmente durante a pandemia). Entretanto, não houve falta de insulina em nenhum momento.

Ao comparar o fator “doses não administradas” e a faixa etária, observamos maior frequência entre adolescentes, aos quais geralmente é delegada a responsabilidade pelo tratamento, embora isso muitas vezes não seja viável. Assim, podemos inferir que a omissão da insulino-terapia está mais relacionada ao autocuidado do adolescente, que pode variar de acordo com sua autoestima, peso corporal (omissão intencional para perder peso) e constrangimento diante dos colegas, uma vez que a insulina precisa ser utilizada no ambiente escolar<sup>17-19</sup>. Dessa forma, torna-se evidente a importância de conscientizar a família e o paciente quanto ao controle glicêmico adequado, oferecendo-lhes orientação, apoio e atenção apropriados, com impacto direto no processo de autonomia do adolescente no autocuidado<sup>20</sup>.

Quanto à incidência total de casos, observou-se aumento de 81.20% durante o período pandêmico. No período pós-pandemia, houve aumento mais discreto no total de casos, de 12.45%. Entretanto, é importante destacar que o tempo de coleta referente ao último período foi menor do que o dos períodos anteriores.

Ao comparar a incidência de CAD entre os grupos A e B, não houve diferença no período pré-pandemia. Durante a pandemia, houve aumento de 38% nas hospitalizações por CAD decorrentes de descompensação primária (50% em 2019 vs. 69% em 2020). Esse dado está de acordo com os achados de outros estudos, como os realizados na Turquia (54.9% em 2019 vs. 63.5% em 2020)<sup>5</sup>, Alemanha (24.5% em 2019 vs. 44.7% em 2020)<sup>6</sup> e Canadá (45.6% em 2019 vs. 68.2% em 2020)<sup>8</sup>. Uma possível explicação encontrada por esses e outros estudos anteriores foi que a causa estaria relacionada ao aumento do tempo entre o início dos sintomas e o diagnóstico<sup>11</sup>.

Essa relação faz sentido quando os diagnósticos de DM1 são realizados principalmente em nível ambulatorial (antes da ocorrência de uma complicação aguda); portanto, se houve maior incidência de CAD, é possível que isso tenha ocorrido em razão de atraso no diagnóstico. Entretanto, em nosso serviço, mesmo antes da pandemia, a maioria das crianças já apresentava CAD levando ao diagnóstico de DM1; portanto, o “tempo entre o início dos sintomas e o diagnóstico” não teria impacto sobre a incidência, uma vez que esses pacientes invariavelmente necessitariam de hospitalização. Esse fato foi confirmado quando não encontramos diferença significativa entre os períodos analisados quanto ao tempo decorrido até o diagnóstico de DM1.

Essa tendência à presença de CAD no momento do diagnóstico de DM1 em nossa região provavelmente se deve ao contexto socioeconômico. O Brasil apresenta taxas de CAD que variam de 42.3% a 58.8%<sup>21,22</sup>, em comparação com 31.1% a 35.6%<sup>23,24</sup> nos países desenvolvidos. Os fatores socioeconômicos incluem menor renda familiar, baixa escolaridade, falta de acesso à assistência à saúde e baixa qualidade dos serviços de saúde<sup>25-27</sup>.

Outra hipótese, também baseada em estudos anteriores, seria a de que a infecção por SARS-CoV-2 pode ter desencadeado algumas das descompensações primárias do DM1<sup>15,16,28</sup>. Ainda não se sabe ao certo se a lesão pancreática é causada diretamente pelo efeito citopático do vírus ou indiretamente, em decorrência de uma elevada resposta inflamatória sistêmica na forma grave da COVID-19<sup>5</sup>.

No período pós-pandemia, predominaram os casos de descompensação, com 63.16% (grupo A), enquanto o número de descompensações primárias diminuiu, correspondendo a 36.84% (grupo B). Considerando que o principal motivo de descompensação é a omissão de doses e que a principal faixa etária relacionada a esse evento é a dos adolescentes, é possível inferir que houve pior adesão ao tratamento, especialmente nesse grupo. Entretanto, os motivos desse evento permanecem desconhecidos.

Embora alguns estudos mencionem uma possível associação entre CAD e coinfeção por SARS-CoV-2, nossa pesquisa não pôde confirmar esses dados. Como não apresentavam sintomas respiratórios nem contato próximo com pessoas com COVID-19, os pacientes não foram submetidos a testes para confirmação da doença no momento da admissão hospitalar. Esse achado sugere que não houve relação entre as variáveis ou, caso tenha havido, ocorreu em pacientes assintomáticos<sup>15</sup>.

É importante destacar que o SARS-CoV-2 tornou-se um vírus sazonal em nosso país. Portanto, é relevante realizar uma avaliação mais adequada de sua correlação com a precipitação/descompensação do DM1, considerando-o um possível fator de risco.

Como limitações do presente estudo, podemos mencionar a coleta retrospectiva de dados, a inclusão não obrigatória do código da CID para cetoacidose no documento de internação até 2019, a não realização de testes para COVID-19, a ausência de dados sobre o histórico de possível contaminação por SARS-CoV-2 antes da CAD e o período relativamente curto de comparação nos períodos pré e pós-pandemia, não sendo possível excluir a possibilidade de que representem uma variação aleatória.

Em nosso estudo, concluímos que não houve alterações significativas na média de idade dos novos casos de DM1 nem na gravidade dos casos de CAD entre os períodos avaliados. Houve aumento na incidência de CAD durante o período pandêmico, com predomínio de descompensação primária. No período pós-pandemia, a incidência diminuiu, e predominaram as descompensações em pacientes previamente diagnosticados, sugerindo perda de adesão ao tratamento. Foi observada diferença significativa no tempo decorrido entre o início dos sintomas e o diagnóstico de DM1, que foi menor no período pós-pandemia, possivelmente associado ao maior conforto das famílias em procurar atendimento médico. Entre os pacientes que já estavam em tratamento, o principal motivo de descompensação e hospitalização por CAD foi a omissão de

doses de insulina, sendo esse fator mais frequente no grupo de adolescentes. Em relação aos testes para COVID-19, como não tivemos nenhum caso documentado de CAD associada à infecção por SARS-CoV-2, sugere-se que não houve relação entre as variáveis.

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS

**Financiamento:** Os autores declaram que não receberam financiamento específico para a realização deste estudo.

**Conflito de interesses:** Os autores declaram não haver conflito de interesses.

**Número CAAE de aprovação no Comitê de Ética:** 70569523.5.0000.0120

## REFERÊNCIAS

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas [Internet]. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021; [access in 2024 Nov 1]. Available from: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
2. Conselho Nacional de Saúde. Covid-19 provoca impacto negativo na vida das pessoas com doenças crônicas e patologias [Internet]. Brasília: Conselho Nacional de Saúde; 2020; [acesso em 2024 Out 26]. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/assuntos/noticias/2020/julho/covid-19-provoca-impacto-negativo-na-vida-das-pessoas-com-doencas-cronicas-e-patologias>.
3. Gera S, Longendyke RL, Minich NM, Malay S, Wood JR. The COVID-19 pandemic and associated worsening of diabetic ketoacidosis presentation in youth. *Diabet Med*. 2021;38(10):e14610. DOI: <https://doi.org/10.1111/dme.14610>.
4. Lawrence C, Seckold R, Smart C, King BR, Howley P, Feltrin R, et al. Increased paediatric presentations of severe diabetic ketoacidosis in an Australian tertiary centre during the COVID-19 pandemic. *Diabet Med*. 2021;38(1):e14417. DOI: <https://doi.org/10.1111/dme.14417>.
5. Kiral E, Kirel B, Havan M, Keskin M, Karaoglan M, Yildirim A, et al. Increased severe cases and new-onset type 1 diabetes among children presenting with diabetic ketoacidosis during first year of COVID-19 pandemic in Turkey. *Front Pediatr*. 2022;10:926013. DOI: <https://doi.org/10.3389/fped.2022.926013>.
6. Kamrath C, Mönkemöller K, Biester T, Rohrer TR, Warncke K, Hammersen J, et al. Ketoacidosis in children and adolescents with newly diagnosed type 1 diabetes during the COVID-19 pandemic in Germany. *JAMA*. 2020;324(8):801-4. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.13445>.
7. Wu S, Gao Y, Guo S, Fu L, Ying Y, Wu W, et al. Characterization of newly diagnosed type 1 diabetes in children and adolescents from 2017 to 2022 in China: a single-center analysis. *BMC Pediatr*. 2024;24(1):13. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04498-w>.
8. Ho J, Rosolowsky E, Pacaud D, Huang C, Lemay JA, Brockman N, et al. Diabetic ketoacidosis at type 1 diabetes diagnosis in children during the COVID-19 pandemic. *Pediatr Diabetes*. 2021;22(4):552-7. DOI: <https://doi.org/10.1111/pedi.13205>.
9. Leiva-Gea I, Antúnez-Fernández C, Cardona-Hernandez R, Ferrer-Lozano M, Bahillo-Curienes P, Arroyo-Díez J, et al. Increased presentation of diabetic ketoacidosis and changes in age and month of type 1 diabetes at onset during the COVID-19 pandemic in Spain. *J Clin Med*. 2022;11(15):4338. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11154338>.
10. Güemes M, Storch-de-Gracia P, Enriquez SV, Martín-Rivada Á, Brabin AG, Argente J. Severity in pediatric type 1 diabetes mellitus debut during the COVID-19 pandemic. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2020;33(12):1601-3. DOI: <https://doi.org/10.1515/jpem-2020-0481>.

11. Rabbone I, Schiaffini R, Cherubini V, Maffei C, Scaramuzza A, Bertelli E, et al. Has COVID-19 delayed the diagnosis and worsened the presentation of type 1 diabetes in children? *Diabetes Care*. 2020;43(11):2870-2. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc20-1321>.
12. Glaser N, Fritsch M, Priyambada L, Rewers A, Cherubini V, Estrada S, et al. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2022: diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2022;23(7):835-6. DOI: <https://doi.org/10.1111/pedi.13406>.
13. Organização Pan-Americana da Saúde. Histórico da pandemia de COVID-19 [Internet]. OPAS; 202? [Acesso em 2024 Out 26]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>.
14. Organização Pan-Americana da Saúde. OMS declara fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional referente à COVID-19 [Internet]. OPAS; 2023. [Acesso em 2024 Out 26]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente>.
15. Unsworth R, Wallace S, Oliver NS, Yeung S, Kshirsagar A, Naidu H, et al. New-onset type 1 diabetes in children during COVID-19: multicenter regional findings in the U.K. *Diabetes Care*. 2020;43(11):e170-1. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc20-1551>.
16. Rahmati M, Yon DK, Lee SW, Udeh R, McEvoy M, Kim MS, et al. New-onset type 1 diabetes in children and adolescents as postacute sequelae of SARS-CoV-2 infection: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *J Med Virol*. 2023;95(6):e28833. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.28833>.
17. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020 [Internet]. São Paulo: Clannad; 2019. [Acesso em 2024 Nov 1]. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>.
18. Rausch JR, Hood KK, Delamater A, Pendley JS, Rohan JM, Reeves G, et al. Changes in treatment adherence and glycemic control during the transition to adolescence in type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2012;35(6):1219-24. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc11-2163>.
19. Ouzouni A, Galli-Tsinopoulou A, Kazakos K, Lavdaniti M. Adolescents with type 1 diabetes: psychological and behavioral problems and compliance with treatment. *Int J Caring Sci* [Internet]. 2019; [cited 2024 Nov 1]; 12(2):1183-90. Available from: [https://www.internationaljournalofcaringsciences.org/docs/84\\_ouzouni\\_special\\_12\\_2.pdf](https://www.internationaljournalofcaringsciences.org/docs/84_ouzouni_special_12_2.pdf).
20. Collet N, Fernandes A, Medeiros V, Teixeira MH, Teixeira LT. Self-care support for the management of type 1 diabetes during the transition from childhood to adolescence. *Rev Esc Enferm USP*. 2018;52:e03376. DOI: <http://www.doi.org/10.1590/S1980-220X2017038503376>.
21. Negrato CA, Cobas RA, Gomes MB. Temporal changes in the diagnosis of type 1 diabetes by diabetic ketoacidosis in Brazil: a nationwide survey. *Diabet Med*. 2012;29(9):1142-47. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2012.03590.x>.
22. Souza LCVF, Kraemer GC, Koliski A, Carreiro JE, Cat MNL, Lacerda LD, et al. Diabetic ketoacidosis as the initial presentation of type 1 diabetes in children and adolescents: epidemiological study in southern Brazil. *Rev Paul Pediatr*. 2020;38:e2018204. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018204>.
23. Eyal O, Oren A, Almasi-Wolker D, Tenenbaum-Rakover Y, Rachmiel M, Weintrob N. Ketoacidosis in newly diagnosed type 1 diabetes in children and adolescents in Israel: prevalence and risk factors. *Isr Med Assoc J* [Internet]. 2018; [cited 2024 Nov 1]; 20(2):100-3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29431304/>.
24. Dabelea D, Rewers A, Stafford JM, Standiford DA, Lawrence JM, Saydah S, et al. Trends in the prevalence of ketoacidosis at diabetes diagnosis: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Pediatrics*. 2014;133(4):e938-5. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2013-2795>.
25. Ramos TTO, Noronha JAF, Lins BS, Santos MCQ, Santos SMP, Cantalice ASC. Diabetic ketoacidosis in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus and associated risk factors. *Cogitare Enferm*. 2022;27:e87274. DOI: <https://doi.org/10.5380/ce.v27i0.87274>.
26. Duca LM, Reboussin BA, Pihoker C, Imperatore G, Saydah S, Mayer-Davis EJ, et al. Diabetic ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes and glycemic control over time: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Pediatr Diabetes*. 2019;20(2):172-9. DOI: <https://doi.org/10.1111/pedi.12809>.
27. Lindner LME, Gontscharuk V, Bächle C, Castillo K, Stahl-Peche A, Tönnies T, et al. Severe hypoglycemia and diabetic ketoacidosis in young persons with preschool onset of type 1 diabetes mellitus: an analysis of three nationwide population-based surveys. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(4):713-20. DOI: <https://doi.org/10.1111/pedi.12628>.
28. Rahmati M, Keshvari M, Mirnasuri S, Yon DK, Lee SW, Shin JI, et al. The global impact of COVID-19 pandemic on the incidence of pediatric new-onset type 1 diabetes and ketoacidosis: a systematic review and meta-analysis. *J Med Virol*. 2022;94(11):5112-27. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.27996>.