

COMPLICAÇÕES HIPERGLICÊMICAS EM PACIENTES DIABÉTICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Patricia Santos do Nascimento¹

EDITADO POR
Edson Silva-Filho

REVISADO POR
Donato Braz Junior e Juliana
Guimarães

RECEBIDO: 31 de Julho de 2025

ACEITO: 5 de Agosto de 2025

PUBLICADO: 10 de Agosto de
2025

COPYRIGHT

© 2025. Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CCBY). O uso, distribuição ou reprodução em outros fóruns é permitido, desde que o(s) autor(es) original(is) e o(s) proprietário(s) dos direitos autorais sejam creditados e que a publicação original neste periódico seja citada, de acordo com a prática acadêmica aceita. Não é permitido uso, distribuição ou reprodução que não esteja em conformidade com esses termos.

¹ Enfermeira, mestranda em Unidade Terapia Intensiva - Centro de Ensino em Pesquisa

RESUMO

A Hiperglicemia se caracteriza como sendo o aumento da glicose no organismo, tendo como principal causa a diabetes mellitus (DM) que ocorre em virtude da disfunção do pâncreas, seja por falta, redução ou ação incorreta da insulina, que é o hormônio responsável pela manutenção dos níveis de glicose do sangue. Assim, o estudo se propôs com o objetivo de analisar o atendimento às complicações hiperglicêmicas, na unidade de terapia intensiva a pacientes diabéticos. A revisão foi fundamentada na busca de publicações indexadas nas seguintes bases de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via PubMed, na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Base de Dados de Enfermagem (BDENF). Como forma complementar de busca bibliográfica, foi adotada a estratégia de comparar a bibliografia citada em cada artigo avaliado com a bibliografia obtida pelos meios supracitados. A enfermagem possui papel de destaque nesse contexto por serem profissionais com a capacitação técnico-científica para promover ações educativas de conscientização e sensibilização da população para as estratégias de prevenção das complicações da DM. O enfermeiro também atua não somente para o processo curativo, pois essas estratégias estão inseridas na prática assistencial cotidiana do enfermeiro, os cuidados com a diabetes mellitus, tornam este profissional peça fundamental no cuidado às complicações hiperglicêmicas. Diante dos achados, observa-se que sinais e sintomas devem ser observados para que as ações necessárias sejam tomadas de imediato, no intuito de atenuar possíveis sequelas acarretadas por níveis elevados de glicose circulante no sangue. Considerando a gravidade das complicações hiperglicêmicas, a prática de enfermagem no manejo da hiperglicemia, visto que, o enfermeiro deve atuar junto ao paciente e familiares com o objetivo de educar e promover o autocuidado para a prevenção de novos episódios de picos glicêmicos.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Hiperglicemia; Terapia intensiva; Cuidados de Enfermagem.

ABSTRACT

Hyperglycemia is characterized as an increase in glucose levels in the body, and its main cause is diabetes, which occurs due to pancreatic her due to lack, reduction or incorrect action of insulin, which is the hormone responsible for maintaining blood glucose levels. Thus, the study aimed to analyze the care provided to diabetic patients in intensive care units for hyperglycemic complications. The review was based on the search for publications indexed in the following databases: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via PubMed, in the Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS) and in the Nursing Database (BDENF). As a complementary form of bibliographic search, the strategy of comparing the bibliography cited in each article evaluated with the bibliography obtained by the aforementioned means was adopted. Nursing plays a prominent role in this context because they are professionals with the technical and scientific training to promote educational actions to raise awareness and sensitize the population to strategies for preventing DM complications. The nurse also acts not only for the healing process, as these strategies are included in the nurse's daily care practice, the care for Diabetes Mellitus, makes this professional a fundamental dysfunction, eat piece in the care of hyperglycemic complications. Given the findings, it is observed that signs and symptoms must be observed so that the necessary actions can be taken immediately, in order to mitigate possible sequelae caused by high levels of glucose circulating in the blood. Considering the severity of hyperglycemic complications, nursing practice in the management of hyperglycemia, since the nurse must work with the patient and family members with the objective of educating and promoting self-care to prevent new episodes of glycemetic peaks.

Keywords: Diabetes Mellitus; Hyperglycemia; Intensive therapy; Nursing care.

INTRODUÇÃO

O termo diabetes mellitus representa patologias envoltas no metabolismo anormal de carboidratos que se caracterizam por provocar hiperglicemia. As quais estão relacionadas a uma diminuição absoluta ou relativa na produção do hormônio insulina, adjunto a diferentes estágios de resistência insulínica pelos tecidos periféricos. (Inzucchi; Lupsa, 2022). Trata-se de uma condição crônica, caracterizada pela elevação nos níveis glicêmicos, decorrentes da deficiência absoluta ou relativa de insulina, hormônio sintetizador da glicose (American Diabetes Association, 2023).

As emergências hiperglicêmicas são complicações comuns na população e de características frequentes a prática emergencista. Decorrente de alterações glicêmicas está relacionada a distúrbios como cetoacidose diabética (CAD) ou em outras como o estado hiperglicêmico hiperosmolar (EHH). Estas complicações estão diagnosticadas com prevalências de pacientes que possuem diabetes mellitus (DM), mas podendo afetar pacientes hígidos ou aqueles que não foram diagnosticados (Coelho et al, 2021).

Essas condições podem levar à morte se não tratadas adequadamente. A CAD é particularmente prevalente em pacientes com diabetes tipo 1, sendo a principal causa de mortalidade em crianças e adolescentes diabéticos, responsável por mais de 50% dos óbitos nessa população. Já o EHH apresenta taxas de mortalidade significativamente maiores, podendo alcançar até 50% dos casos, especialmente em idosos com diabetes tipo 2 (Miyamura et al., 2022).

Os principais pontos para o tratamento das emergências hiperglicêmicas são a redução gradual da glicemia e da osmolaridade plasmática, restauração do volume circulatório perfusão tecidual correção dos ácido-básicos e distúrbios hidroeletrólíticos e para promover o devido cuidado o paciente deve ser encaminhado ao serviço de urgência e emergência com diligência, na qual possuir um local apropriado e uma equipe especializada para esse atendimento é de extrema seriedade tornando o manejo clínico favorável à recuperação integral dos pacientes (Silva et al, 2022).

A hiperglicemia (alto nível de açúcar no sangue) é comum em pessoas com diabetes. Se não for tratada, a hiperglicemia crônica pode levar a complicações do diabetes, como danos nos nervos, doenças oculares e danos renais (Mouri, Badireddy, 2023), o que levou o interesse ao desenvolvimento do presente estudo. Assim, o estudo se propôs com o objetivo de analisar o atendimento às emergências hiperglicêmicas, na unidade de terapia intensiva a pacientes diabéticos.

MÉTODO

Para o alcance do objetivo optou-se pela revisão da literatura sobre as emergências hipertensivas, em que foi utilizado protocolo pré-estabelecido para a busca, seleção e coleta de dados. A revisão foi fundamentada na busca de publicações indexadas nas seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PubMed, na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Base de Dados de Enfermagem (BDENF). Como forma complementar de busca bibliográfica, foi adotada a estratégia de comparar a bibliografia citada em cada artigo avaliado com a bibliografia obtida pelos meios supracitados.

Visando assegurar as buscas, foi consultado o Descritor em Ciências da Saúde (DeCS). Os termos utilizados na busca foram: diabetes mellitus, hiperglicemia, unidade de terapia intensiva e cuidados de enfermagem, por meio da utilização do operador booleano AND, em textos publicados no período de 2020-2025, no idioma português e inglês.

Logo após os artigos serem lidos na íntegra, analisados, interpretados e apresentados sob a forma de texto e tabela através de uma avaliação da síntese e considerações de cada estudo analisado, onde compuseram as seções narrativas do estudo e foram organizados contendo suas principais informações, objetivando-se captar as evidências científicas que abordassem o tema proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diabetes mellitus (DM) é caracterizada como um distúrbio metabólico que apresenta hiperglicemia persistente, relacionada a uma deficiência na produção de insulina ou na sua ação nos tecidos. Um déficit de insulina, por um período longo de tempo, pode causar danos no corpo e em alguns órgãos, levando à incapacitação, risco de vida e complicações como doenças cardiovasculares (DCV), neuropatia, nefropatia, amputação dos membros inferiores e doença ocular (International Diabetes Federation, 2022).

As crises hiperglicêmicas são eventos potencialmente fatais associados à considerável morbidade. A alta incidência desses eventos e seu custo direto refletem a magnitude desse problema. Existem determinados fatores que podem predispor a CAD. Entre eles, estão os fatores a serem considerados para DM1: doença arterial coronariana inaugural e descontinuação do tratamento com insulina, condições agudas associadas que aumentam o nível de hormônios contrarreguladores. Ademais, considera-se os fatores relacionados com a DM2 que incluem cirurgia, acidente vascular cerebral, infarto do miocárdio, infecções e trauma (Fortofoiu, 2022).

Ainda segundo Muzy et al., 2021, no Brasil, o diabetes também é reconhecido como um importante problema de saúde pública, com prevalência autorreferida de 6,2% [...]. Entre as suas principais complicações, ressaltam-se neuropatia, retinopatia, cegueira, pé diabético, amputação e nefropatia. O manejo adequado da DM envolve múltiplas abordagens, sendo a intervenção nutricional um dos pilares fundamentais para o controle glicêmico e prevenção de complicações associadas (Alzahrani et al., 2021).

Perante a suspeita de uma emergência hiperglicêmica o paciente pode vir a apresentar sinais e sintomas na maioria das vezes desidratação, cetonúria positiva, taquipneia, alteração no nível de consciência, agitação, pele seca e fria, língua seca. Na unidade é realizado primeiramente o exame de HGT com a finalidade de aumentar as chances de descobertos sinais e sintomas, além disso o médico solicita alguns exames laboratoriais como a glicose plasmática, eletrólitos, cetonas, hemograma completo e gasometria. Porém na unidade o exame de gasometria não é ofertado, o que dificulta a continuidade da conduta para identificação da hiperglicemia. Para confirmação do diagnóstico deve-se solicitar também o eletrocardiograma, radiografia de tórax, hemoglobina glicada e culturas (Mittelman et al., 2022).

O referenciamento à urgência para coleta de gasometria, exames laboratoriais, função renal, os eletrólitos e o rastreio de causas de descompensação estão recomendados. Somado a paciente com sinais de desidratação, como: hipotensão, redução do turgor cutâneo e do débito urinário, confusão mental, mal-estar deve ser encaminhado para a emergência (Cavalcante et al, 2021).

O profissional de enfermagem deve ser crítico e atuante, executando suas funções juntamente com os demais membros da equipe de saúde no sentido de fornecer ao paciente o que necessita, seja a respeito da cura e recuperação, orientações, bem como auxiliar no controle de complicações (Alves et al, 2022).

Observou-se uma redução significativa da glicemia sérica em relação àqueles pacientes que fizeram uso de terapias corretas, seja ela voltada ao uso racional de medicamentos hipoglicemiantes ou através da adesão a prática de atividade física e introdução de uma alimentação correta, situação essa que conseguiu reduzir significativamente o surgimento de complicações graves e quadros de hospitalizações. Bem como também, a utilização de terapias farmacológicas e o risco de interações medicamentosas advindas de um tratamento incorreto, que muitas vezes perpassa pela deficiência na orientação médica ou pela baixa instrução educacional (Pereira et al., 2022).

Para que haja aceitação da doença, confiança na realização das práticas de autocuidado remeteu ao bem-estar e à possibilidade de novos caminhos, contribuindo para a motivação e a responsabilidade de cuidar da própria saúde, o que foi evidenciado pela ligação direta entre essa subclasse e a subclasse do autocuidado (Nunes et al.,2021).

De acordo com Castro et al (2021) os resultados obtidos foram que a má aderência ao tratamento da diabetes leva a complicações variadas. Para reduzir a morbimortalidade nos pacientes com DM é necessário um tratamento efetivo e individualizado.

O exercício físico tem sido amplamente recomendado para pessoas com DM1 devido seu efeito favorável no controle da glicemia, quanto na redução de complicações, principalmente as cardiovasculares. Atualmente as recomendações de exercício foram ajustadas para pacientes em uso do SICI, o que tem estimulada a mudança de comportamento em relação a atividade física (Zaharieva et al., 2023)

O profissional de saúde e de enfermagem deve estar preparado e em constante atualização técnico/científica, além de sensibilidade para as diversas necessidades da pessoa que recebe o cuidado pois, a primeira tomada de decisão diante de um paciente em estado hiperglicêmico é restabelecer as condições básicas de vida através de terapêutica eficaz e rápido de choque e instabilidade hemodinâmica e um local apropriado como o serviço de urgência (Silveira et al., 2021).

Mediante a uma emergência glicêmica a equipe da unidade deve seguir toda a linha de cuidado no que tange aos profissionais e o enfermeiro ser responsável por acompanhar e monitorar o paciente. É importante que em pacientes com hiperglicemia realize o teste de glicemia capilar periodicamente, com aprazamento relativo à sua gravidade, monitore os sinais vitais continuamente e notifique o médico. É fundamental salientar a educação em saúde realizada pelo acadêmico juntamente com a equipe de enfermagem, onde é destinado a orientações aos pacientes sobre como monitorar a glicemia do paciente e como intervir de forma adequada (Ferreira et al, 2024).

O enfermeiro necessita realizar o planejamento de Enfermagem para poder recuperar o histórico médico, a fim de desenvolver intervenções eficazes e para as necessidades de cada paciente. Estratégias eficazes de tratamento também são implementadas para esses pacientes, como a educação em saúde e a divulgação de informações corretas a todos os pacientes envolvidos nesse processo de cuidado, tanto pelo enfermeiro quanto pela equipe multidisciplinar de saúde (Marques *et al* 2020; Sales *et al*, 2020).

A partir disso, além desses, elaborou-se um quadro onde destaca-se a importância da enfermagem no cuidado ao paciente com complicações hiperglicêmicas (quadro 1):

Quadro 1 – Importância da enfermagem nas complicações hiperglicêmicas

Ações de enfermagem – Complicações Hiperglicêmica
<ul style="list-style-type: none">• Orientar o paciente sobre o seu estado clínico;
<ul style="list-style-type: none">• Disponibilizar tempo e espaço para que o paciente expresse seus sentimentos, dúvidas e preocupações;
<ul style="list-style-type: none">• Verificar os fatores familiares e outros, que impedem o crescimento e a adesão do paciente ao tratamento;
<ul style="list-style-type: none">• Orientar o paciente e a família sobre o tratamento e informar sobre as medidas que contribuem para uma melhor qualidade de vida;
<ul style="list-style-type: none">• Orientar o paciente para o autocuidado; incentivar a realização de atividades físicas, que melhoram o estado de saúde e favorece a autoestima;
<ul style="list-style-type: none">• Encorajar o cliente a demonstrar como ele se vê, e exteriorizar suas angústias pela perda de algum membro ou função biológica;
<ul style="list-style-type: none">• Proporcionar ao paciente ambiente favorável para que o mesmo faça questionamentos sobre seu problema;
<ul style="list-style-type: none">• Proporcionar maior número de informações confiáveis possíveis;
<ul style="list-style-type: none">• Orientar o paciente quanto às perdas corporais para que ele transcenda a fase da raiva e chegue à compreensão e melhor adaptação do seu estado;
<ul style="list-style-type: none">• Examinar periodicamente a pele do paciente, nas consultas;
<ul style="list-style-type: none">• Orientar o paciente a cortar as unhas para evitar lesões ao coçar a pele;

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Informar ao paciente sobre a importância de retirar móveis do percurso no ambiente; domiciliar e ter mais cuidado com objetos pontiagudos e outros; |
| <ul style="list-style-type: none">• Estimular a ingestão de líquidos para hidratar a pele, reduzindo o risco de lesões. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos achados, observa-se que sinais e sintomas devem ser observados para que as ações necessárias sejam tomadas de imediato, no intuito de atenuar possíveis sequelas acarretadas por níveis elevados de glicose circulante no sangue. Considerando a gravidade das emergências hiperglicêmicas, a prática de enfermagem no manejo da hiperglicemia, visto que, o enfermeiro deve atuar junto ao paciente e familiares com o objetivo de educar e promover o autocuidado para a prevenção de novos episódios de picos glicêmicos. Ela deve atuar na promoção, prevenção, recuperação e reabilitação da saúde, com autonomia e em consonância com os preceitos éticos e legais.

Para que sinais e sintomas sejam efetivamente interpretados, o enfermeiro deve conhecer intimamente a fisiopatologia geradora de um quadro clínico desencadeante de picos glicêmicos. Onde este conhecimento permite a detecção precoce da desordem de níveis elevados de glicose no sangue e conduz o enfermeiro a agir rapidamente no intuito de atingir a estabilização hemodinâmica para evitar agravos provenientes do quadro.

REFERÊNCIAS

- ADA - Associação Americana de Diabetes; 3 1. Melhorando o cuidado e promovendo a saúde em populações: *Padrões de Cuidado em Diabetes—2023*. **Diabetes Care**, 2023; 46 (Suppl. 1): S10–S18. Disponível em: <https://doi.org/10.2337/dc23-S002>. Acesso em: 01 abr. 2025.
- ALVES, Francisca Lídia de Aguiar Marques, *et al.* Cirurgia bariátrica: atuação do enfermeiro na qualidade de vida pós-cirurgia. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e5311326214-e5311326214, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26214>. Acesso em: 26 mar. 2025.
- ALZHRANI, Ahmad H., *et al.* Effects of a self - prepared carbohydrate - reduced high - protein diet on cardiovascular disease risk markers in patients with type 2 diabetes. **Nutrients**, v. 13, n. 5, p. 1694, maio 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13051694>. Acesso em: 11 abr. 2025.

CASTRO, Rebeca Machado Ferreira de *et al.* Diabetes mellitus e suas complicações-uma revisão sistemática e informativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 3349-3391, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/viewFile/24958/19902>. Acesso em: 21 mar. 2025.

CAVALCANTE, Larissa Gonçalves *et al.* Estratégias do enfermeiro obstetra para diminuição dos métodos intervencionistas durante o parto normal. 2021. **Research, Society and Development**, 10(2), e49510211896-e49510211896. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11896>. Acesso em: 03 abr. 2025.

COELHO, Amanda Batista *et al.* Emergências hiperglicêmicas e seus impactos na sala de emergência: uma revisão de literatura / Hyperglycemic emergencies and their impacts in the emergency room: a literature review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 4, p. 15103–15114, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/32872>. Acesso em: 27 jan. 2025.

FERREIRA, José Alef Bezerra *et al.* Emergências hiperglicêmicas e a atuação de acadêmicos de enfermagem em um centro de atenção integrada à saúde. **Brazilian Journal of Health Review**, 2(3):8-12. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10929006>. Acesso em: 17 jan. 2025.

FORTOFOIU, Maria *et al.* (2022). Novas estratégias de abordagem diagnóstica e terapêutica para emergências na evolução de pacientes com diabetes mellitus (Revisão). **Medicina Experimental e Terapêutica**, 23, 178. Disponível em: <https://doi.org/10.3892/etm.2021.11101>. Acesso em: 12 jan. 2025.

IDF - International Diabetes Federation. **Diabetes Atlas, 7ª ed. Bruxelas, Bélgica: Federação Internacional de Diabetes**, v. 33, n. 2, 2021-2022. Disponível em: <https://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=63f76c94a6a5b64dc29eaa883830907934b1b2ef>. Acesso em: 23 fev. 2025.

MARQUES, Antonio Dean Barbosa, *et al.* PEDCARE: Validação de um aplicativo móvel para autocuidado do pé diabético. **Revista Brasileira de Enfermagem**. 74 (supl. 5) • 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/ZnnRXKtVgy7zYpS8W7Vm3fD/?lang=en>. Acesso em: 04 de mar 2025.

MIYAMURA, Keitaro *et al.* Associação entre exposição ao calor e hospitalização por cetoacidose diabética, estado hiperglicêmico hiperosmolar e hipoglicemia no Japão. **Environment International**, v. 167, p. 107410, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107410> Acesso em: 12 jan. 2025.

MITTELMANN, Larissa *et al.* Emergências hiperglicêmicas - aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico: Emergências hiperglicêmicas - aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, pág. 65551–65562, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n10-041. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/52754>. Acesso em: 23 jan. 2025.

MOURI Michelle; BADIREDDY Madhu. Hiperglicemia. **StatPearls**. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430900/> Acesso em: 21 fev 2025.

MUZY, Jéssica, et al. Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. *Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública* v. 37, p. e00076120, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/B9Fhg54pjQ677YVx9g3mHwL/?lang=pt>

Acesso em: 13 jan 2025.

NUNES, Laura Barbosa et al. Atitudes para o autocuidado em diabetes mellitus tipo 2 na Atenção Primária. **Acta Paulista de Enfermagem-2021**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/KFq5nWYrmLRmj3fyQtzZQZx/?lang=pt> Acesso em jan. 2025.

PEREIRA, Francisco Rogério da Silva et al. Adhesion of patients with diabetes mellitus to pharmacological and non-pharmacological treatment: an integrative literature review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e10111225190, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25190>. Acesso em: 03 abr., 2025.

SALES, Orcélia Pereira et al. O Sistema Único de Saúde: desafios, avanços e debates em 30 anos de história. **Humanidades & Inovação**, 6(17), 54-65. v. 6 n. 17 (2020): Política Social e regressões sociais no Brasil: dilemas e desafios. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/ZnnRXKtVgy7zYpS8W7Vm3fD/?lang=en>. Acesso em: 04 fev 2025.

SILVEIRA, Patrícia Souza da et al. Análise dos pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva com complicações por diabetes mellitus em Parnaíba-PI. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 5, p. e7266. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/7266>. Acesso em: 15 mar. 2025.

ZAHARIEVA, Dessi P. et al. Practical aspects and exercise safety benefits of automated insulin delivery systems in type 1 diabetes. **Diabetes Spectrum**, v. 36, n. 2, p. 127 – 136, 1 mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2337/dsi22-0018> Acesso em: 19 abr 2025.