

ASSOCIAÇÃO ENTRE DIABETES MELLITUS E PERDA AUDITIVA EM IDOSOS: PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Adan Araújo Marques¹;

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, Bahia.
<http://lattes.cnpq.br/3991807078181099>

Raul dos Santos Cruz²;

²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, Bahia.
<http://lattes.cnpq.br/0752494210271361>

Doris Firmino Rabelo³;

³Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo.
<http://lattes.cnpq.br/1049137829843207>

Náila Andrade Souza⁴;

⁴Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, Bahia.
<http://lattes.cnpq.br/1163224194964985>

Débora Conceição Santos de Oliveira⁵;

⁵Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, Bahia.
<http://lattes.cnpq.br/3791520545838747>

Ana Lúcia Barreto da Fonsêca⁶;

⁶Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, Bahia.
<http://lattes.cnpq.br/0827905171258986>

Isaac Suzart Gomes Filho⁷;

⁷Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.
<http://lattes.cnpq.br/6619912248482019>

Michelle de Santana Xavier Ramos⁸;

⁸Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, Bahia.
<http://lattes.cnpq.br/1951088278221343>

Simone Seixas da Cruz⁹.

⁹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, Bahia.
<http://lattes.cnpq.br/3699965077755163>

RESUMO: Objetivo: desenvolver um protocolo de revisão sistemática com metanálise para síntese de evidências científicas acerca da associação entre diabetes mellitus tipo 2 e perda auditiva em idosos residentes em países de baixa e média renda. Métodos: protocolo elaborado conforme as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020) e registrado no International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO), sob número CRD4202449146. Será adotada a estratégia PECO, considerando: População (idosos com 60 anos ou mais), Exposição (diabetes mellitus tipo 2), Comparação (idosos sem diabetes mellitus tipo 2)

e Desfecho (perda auditiva). A busca será realizada em bases científicas nacionais e internacionais, literatura cinzenta e listas de referências dos estudos elegíveis, utilizando descritores controlados e operadores booleanos. A seleção dos estudos será conduzida de forma independente por revisores, com auxílio da plataforma Rayyan®. Resultados: o fluxo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos será apresentado em diagrama PRISMA 2020. Os dados serão sintetizados por meio de análise descritiva e metanálise utilizando modelo de efeitos aleatórios. Considerações finais: espera-se ampliar a compreensão epidemiológica da associação entre diabetes mellitus tipo 2 e perda auditiva em idosos, subsidiando estratégias de rastreamento, prevenção e cuidado integral à saúde auditiva.

PALAVRAS-CHAVE: Diabetes Mellitus Tipo 2. Perda Auditiva. Saúde do Idoso.

ASSOCIATION BETWEEN TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND HEARING LOSS IN OLDER ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS PROTOCOL

ABSTRACT: Objective: to develop a systematic review and meta-analysis protocol to synthesize scientific evidence regarding the association between type 2 diabetes mellitus and hearing loss in older adults living in low- and middle-income countries. Methods: this protocol was developed according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020) guidelines and registered in the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) under registration number CRD4202449146. The PECO strategy will be adopted, considering: Population (older adults aged 60 years or older), Exposure (type 2 diabetes mellitus), Comparison (older adults without type 2 diabetes mellitus), and Outcome (hearing loss). The search will be conducted in national and international scientific databases, gray literature, and reference lists of eligible studies using controlled descriptors and Boolean operators. Study selection will be independently performed by reviewers using the Rayyan® platform. Results: the flow of identification, screening, eligibility, and inclusion of studies will be presented through a PRISMA 2020 flow diagram. Data will be synthesized using descriptive analysis and meta-analysis with a random-effects model. Final considerations: this review is expected to expand the epidemiological understanding of the association between type 2 diabetes mellitus and hearing loss in older adults, supporting screening strategies, prevention measures, and comprehensive hearing health care.

KEYWORDS: Type 2 Diabetes Mellitus. Hearing Loss. Elderly.

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) representa um dos principais desafios globais de saúde pública, estando associado ao aumento da morbimortalidade e dos custos em saúde, especialmente em países de baixa e média renda. Segundo a International Diabetes Federation, mais de 589 milhões de adultos viviam com diabetes em 2024, com projeções

superiores a 643 milhões até 2030. No Brasil, estima-se que aproximadamente 16 milhões de pessoas convivam com a doença.

Paralelamente, a perda auditiva configura-se entre as condições crônicas mais prevalentes na população idosa, afetando cerca de 30% a 40% dos indivíduos com 65 anos ou mais. Além de comprometer a comunicação, essa condição está relacionada à redução da qualidade de vida, isolamento social, declínio cognitivo e limitação funcional.

A associação entre DM2 e perda auditiva apresenta plausibilidade biológica sustentada por mecanismos como microangiopatia coclear, estresse oxidativo, glicotoxicidade e neuropatia auditiva, capazes de comprometer estruturas periféricas e centrais do sistema auditivo. Estudos clínicos e epidemiológicos demonstram maior prevalência de perda auditiva e piores limiares auditivos entre indivíduos diabéticos quando comparados à população não diabética.

Entretanto, revisões sistemáticas previamente publicadas apresentam limitações metodológicas importantes, incluindo elevada heterogeneidade entre os estudos, diferentes critérios diagnósticos e predomínio de pesquisas realizadas em países de alta renda, limitando a aplicabilidade dos resultados para países em desenvolvimento.

Nesse contexto, a investigação dessa associação em países emergentes torna-se relevante diante do rápido envelhecimento populacional, da crescente carga de doenças crônicas e das limitações no acesso aos serviços especializados de saúde auditiva.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é desenvolver um protocolo de revisão sistemática e metanálise para síntese das evidências disponíveis sobre a associação entre diabetes mellitus tipo 2 e perda auditiva em idosos com 60 anos ou mais residentes em países de baixa a média-alta renda.

METODOLOGIA

Trata-se de um protocolo de revisão sistemática com metanálise, elaborado conforme as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020) e registrado no International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO), sob número CRD4202449146.

Serão incluídos estudos observacionais originais, incluindo delineamentos transversais, de coorte e caso-controle, que investiguem a associação entre diabetes mellitus tipo 2 e perda auditiva em indivíduos com 60 anos ou mais residentes em países de baixa e média renda. Também poderão ser incluídas teses, dissertações e estudos de intervenção elegíveis para análise observacional. Serão excluídos estudos qualitativos, revisões, pesquisas experimentais em animais, investigações envolvendo pré-diabetes como exposição principal e estudos baseados exclusivamente em autorrelato para diagnóstico de diabetes ou perda auditiva.

Os critérios diagnósticos aceitos para diabetes mellitus incluirão glicemia de jejum

≥ 126 mg/dL, hemoglobina glicada $\geq 6,5\%$, teste oral de tolerância à glicose compatível com diabetes ou glicemia aleatória ≥ 200 mg/dL associada a sintomas clássicos de hiperglicemia. O desfecho de interesse será perda auditiva diagnosticada por audiometria, limiar de recepção de fala e/ou emissões otoacústicas.

A busca bibliográfica será realizada nas bases PubMed, Embase, Scopus, Web of Science, Biblioteca Virtual em Saúde/LILACS e MedRxiv, incluindo literatura cinzenta e análise manual das referências dos estudos elegíveis. Os descritores serão definidos a partir dos Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), combinando termos relacionados a idosos, diabetes mellitus tipo 2 e perda auditiva por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”.

A seleção dos estudos será conduzida de forma independente por três revisores, utilizando a plataforma Rayyan para triagem de títulos, resumos e leitura dos textos completos. Divergências serão resolvidas por consenso ou por um terceiro revisor.

A extração dos dados contemplará informações referentes aos autores, ano de publicação, local do estudo, delineamento metodológico, tamanho amostral, critérios diagnósticos, variáveis de confusão e principais resultados encontrados. A qualidade metodológica dos estudos será avaliada pela escala Newcastle–Ottawa, incluindo versão adaptada para estudos transversais.

As análises estatísticas serão realizadas no software STATA® versão 17, utilizando modelo de efeitos aleatórios com método Restricted Maximum Likelihood (REML) e ajuste de Hartung-Knapp. A heterogeneidade será avaliada pelos testes I^2 e τ^2 , sendo previstas análises de sensibilidade e estratificações conforme delineamento dos estudos e nível de renda dos países.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares da estratégia de busca identificaram 3.717 registros nas seis bases de dados selecionadas. Após a remoção de 898 duplicatas por ferramentas automatizadas, 2.813 estudos permaneceram para triagem por títulos e resumos, dos quais 2.704 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos.

Na etapa de leitura na íntegra, 109 artigos foram avaliados detalhadamente. Destes, 74 estudos foram excluídos devido à ausência de dados absolutos sobre perda auditiva, inexistência de grupo controle não diabético, apresentação dos desfechos apenas como variáveis contínuas, inclusão exclusiva de indivíduos previamente diagnosticados com perda auditiva, insuficiência de dados para extração das estimativas metanalíticas ou ausência de resposta dos autores após contato.

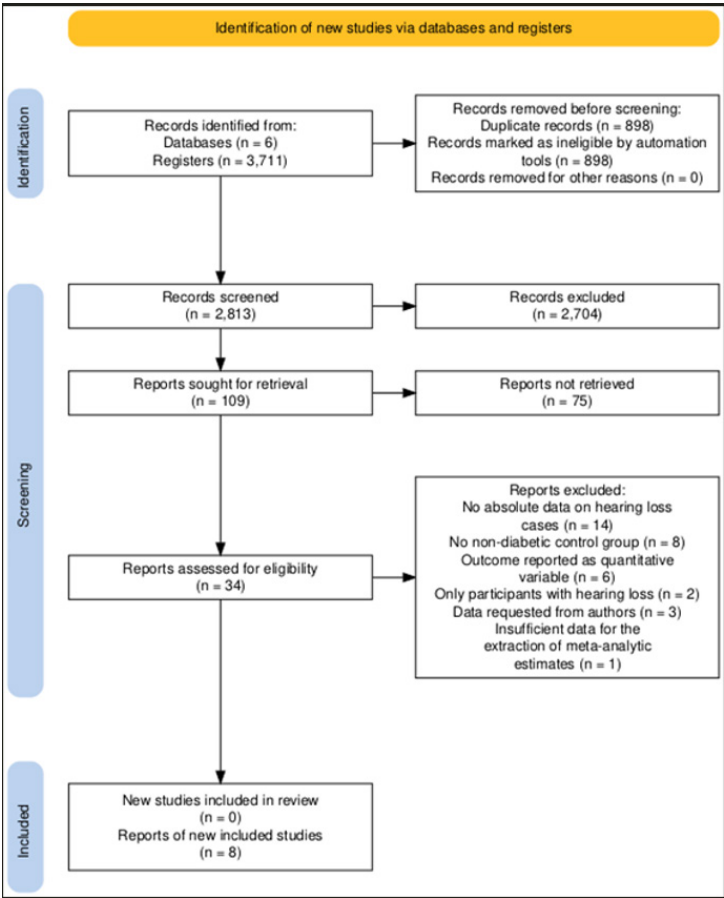
Até o momento, oito estudos preencheram os critérios de elegibilidade e compõem a síntese preliminar desta revisão sistemática e metanálise. Entre os estudos incluídos, observou-se predomínio de delineamentos transversais (62,5%), seguidos de estudos caso-controle (37,5%). A maioria das investigações foi conduzida em países asiáticos de

baixa e média renda, com menor representação de países africanos e latino-americanos.

Quanto aos critérios diagnósticos, a maior parte dos estudos utilizou métodos laboratoriais padronizados para diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, baseados nas recomendações da Organização Mundial da Saúde e da American Diabetes Association. Também foi observada heterogeneidade metodológica relacionada aos métodos de avaliação auditiva, critérios diagnósticos e tamanhos amostrais dos estudos incluídos.

Os resultados finais da revisão serão apresentados em tabelas descritivas e modelos metanalíticos estratificados conforme o delineamento metodológico dos estudos incluídos.

Figura 1: Fluxograma PRISMA 2020 de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos.



Fonte: Autoria própria, 2026.

Tabela 1: Características gerais dos estudos elegíveis para a revisão sistemática e metanálise sobre a associação entre diabetes mellitus e perda auditiva em idosos.

Characteristics	N	%
Delineamento do estudo		
Caso-controle	3	37.5
Transversal	5	62.5
Região geográfica		
África	1	12.5
América Latina	1	12.5
Ásia	6	75
Critérios diagnósticos para diabetes		

Critérios laboratoriais padronizados (OMS/ADA)	5	62.5
Critérios de controle glicêmico (não diagnósticos)	2	25
Triagem multimétodos (sem critério diagnóstico definido)	1	12.5
Ano de publicação		
≤ 2018	5	62.5
> 2018	3	37.5
Nível de renda do país		
Renda média-baixa	5	62.5
Renda média-alta	3	37.5
Tamanho amostral		
≤ 168	4	50
> 168	4	50

Fonte: Autoria própria, 2026.

OMS: Organização Mundial da Saúde;

ADA: American Diabetes Association;

GJ: glicemia de jejum;

GPP: glicemia pós-prandial;

HbA1c: hemoglobina glicada;

TOTG: teste oral de tolerância à glicose;

ATL: audiometria tonal liminar;

EOAPD: emissões otoacústicas por produto de distorção.

Critérios laboratoriais padronizados (OMS/ADA): glicemia de jejum ≥ 126 mg/dL; HbA1c $\geq 6,5\%$; TOTG ≥ 200 mg/dL; ou uso de medicação antidiabética.

Critérios de controle glicêmico (não diagnósticos): glicemia de jejum > 110 mg/dL; glicemia pós-prandial > 140 mg/dL; HbA1c $\geq 7\%$.

Triagem multimétodos: questionário associado à hemoglobina glicada, glicemia sanguínea, teste oral de tolerância à glicose, audiometria tonal liminar e emissões otoacústicas por produto de distorção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este protocolo tem como objetivo didático de descrever e sistematizar, de forma rigorosa, as etapas metodológicas para a condução de uma revisão sistemática com metanálise acerca da associação entre diabetes mellitus tipo 2 e perda auditiva em idosos residentes em países de baixa e média renda. Para tanto, serão adotados critérios metodológicos previamente definidos, padronizados e reprodutíveis, alinhados às recomendações internacionais para revisões sistemáticas, visando minimizar potenciais vieses e assegurar maior transparência, confiabilidade e robustez aos achados produzidos.

Espera-se que os resultados desta revisão contribuam para ampliar a compreensão epidemiológica sobre a associação entre diabetes mellitus tipo 2 e perda auditiva na população idosa, especialmente em contextos marcados por vulnerabilidades socioeconômicas e limitações no acesso aos serviços especializados de saúde auditiva. Além disso, pretende-se fornecer subsídios científicos para o fortalecimento de estratégias de rastreamento

precoces, prevenção, vigilância e cuidado integral à saúde da pessoa idosa, bem como apoiar a formulação de políticas públicas e intervenções direcionadas à redução dos impactos funcionais, sociais e da qualidade de vida relacionados à perda auditiva nessa população.

REFERÊNCIAS

- International Diabetes Federation. Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021.
- Malta DC, Duncan BB, Schmidt MI, Machado IE, Silva AG, Bernal RTI, et al. Diabetes prevalence and associated factors in Brazilian adults. *Rev Saude Publica*. 2022;56:14.
- Fukushima H, Cureoglu S, Schachern PA, Paparella MM, Harada T, Oktay MF. Effects of type 2 diabetes mellitus on cochlear structure in humans. *Otol Neurotol*. 2006;27(6):758-764.
- Kondo K, Saito I, Kawachi I, et al. Diabetes mellitus and risk of hearing impairment in a large cohort study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013;98:383-390.
- Acharya P, Lau SWJ, Khurana A, et al. Association of diabetes and hearing loss: A systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Complications*. 2017;31(9):1302-1308.
- World Health Organization. World report on hearing. Geneva: World Health Organization; 2021.
- World Bank. World Bank Country and Lending Groups [Internet]. Washington (DC): World Bank; 2024 [cited 2026 Apr 11]. Available from: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>
- McGowan J, Sampson M, Salzweid DM, Cogo E, Foerster V, Lefebvre C. PRESS peer review of electronic search strategies: 2015 guideline statement. *J Clin Epidemiol*. 2016;75:40-46.
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.
- Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—A web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5:210. doi: 10.1186/s13643-016-0384-4.
- Wells G, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses [Internet]. Ottawa: Ottawa Hospital Research Institute; 2014. Available from: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp
- Higgins JPT, Green S, editors. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Version 5.1.0. London: The Cochrane Collaboration; 2011. Available from: <https://training.cochrane.org/handbook/archive/v5.1/>
- Ghosh UC, Alam MN, Hossain MA, et al. Effect of diabetes mellitus on hearing. *Bangladesh J Otorhinolaryngol*. 2020;25(2):116-124.
- Mishra A, Poorey VK. Clinical and audiometric assessment of hearing loss in diabetes mellitus. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;71(Suppl 2):1490-1494.
- Adebola SO, Salisu AD, Bello-Musa S, et al. Otologic and audiologic characteristics of type

2 diabetics in a tertiary health institution in Nigeria. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(5):567-573.

Samelli AG, Santos IS, Moreira RR, Rabelo CM, Rolim LP, Bensenor IM, et al. Diabetes mellitus and sensorineural hearing loss: Baseline of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Clinics (Sao Paulo)*. 2017;72(1):5-10.

Krishnappa S, Naseeruddin K. A clinical study of age related hearing loss among diabetes patients. *Indian J Otol*. 2014;20(4):160.

Li J, et al. Alteration of auditory function in type 2 diabetic and pre-diabetic patients. *Acta Otolaryngol*. 2018;138(6):542-547.

Gutierrez J, Jimeno C, Labra PJ, Grullo PE, Cruz TL. Prevalence of sensorineural hearing loss and its association with glycemic control in Filipino patients with diabetes at the Philippine General Hospital. *J ASEAN Fed Endocr Soc*. 2016;31(2):137. Available from: <https://asean-endocrinejournal.org/index.php/JAFES/article/view/353>

He Y, et al. Polygenic risk score modifies the association of HbA1c with hearing loss in middle-aged and older Chinese: The Dongfeng-Tongji cohort. *Diabetes Care*. 2024;47(7):1186-1193.

Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L. Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA*. 2011;307(11):1147-1154.