

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

Mageany Barbosa dos Rêis¹, Suyanne Freire de Macêdo²

Mailson Fontes de Carvalho³, Raniel Bezerra da Costa⁴

Edina Araújo Rodrigues Oliveira⁵

Destaques: (1) Ferramentas simples predizem complicações no DM2 com eficácia. (2) Estratificação de risco fortalece o cuidado longitudinal no DM2. (3) Integração entre níveis melhora manejo e prevenção no DM2.

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Contexto & Saúde. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O artigo ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<http://dx.doi.org/10.21527/2176-7114.2026.51.18205>

Como citar:

dos Rêis MB, de Macêdo SF, de Carvalho MF, da Costa RB, Oliveira EAR. Ferramentas de estratificação de risco em diabetes mellitus: revisão integrativa. Rev. Contexto & Saúde. 2026;26(51):e18205

¹ Universidade Federal do Piauí. Picos/PI, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3632-9820>

² Universidade Federal do Piauí. Picos/PI, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-1450-8628>

³ Universidade Federal do Piauí. Picos/PI, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0110-7136>

⁴ Universidade Federal do Piauí. Picos/PI, Brasil. <https://orcid.org/0009-0000-6415-8948>

⁵ Universidade Federal do Piauí. Picos/PI, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-6352-4202>

RESUMO

Objetivo: sintetizar os métodos, instrumentos e medidas utilizados na estratificação de risco em adultos com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), destacando sua aplicabilidade nos diferentes níveis de atenção à saúde. **Método:** revisão integrativa da literatura realizada em oito bases de dados nacionais e internacionais, com inclusão de estudos publicados entre 2016 e 2025. Após critérios de elegibilidade e análise criteriosa, 52 estudos compuseram a amostra final. **Resultados:** os achados foram organizados em quatro categorias principais: índices compostos para estratificação de risco, escalas e escores multidimensionais, indicadores antropométricos e laboratoriais de rotina, e métodos diagnósticos avançados. As evidências demonstraram que ferramentas simples, acessíveis e de baixo custo, como medidas antropométricas, hemoglobina glicada e escores clínicos, apresentam importante capacidade preditiva para complicações do DM2, especialmente na Atenção Primária à Saúde. Métodos de maior complexidade mostraram-se relevantes para confirmação diagnóstica e refinamento do estadiamento em níveis secundário e terciário. **Conclusão:** a integração racional de instrumentos simples e tecnologias especializadas pode favorecer um cuidado mais precoce, resolutivo e longitudinal às pessoas com DM2, fortalecendo a organização da assistência e a prevenção de complicações. **Palavras-chave:** Diabetes mellitus; fatores de risco; atenção primária à saúde.

Introdução

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma condição multifatorial caracterizada, do ponto de vista fisiopatológico, pela resistência insulínica endógena e pela disfunção progressiva das células β -pancreáticas. Fatores amplamente consolidados na história clínica da doença são a alimentação inadequada, o sedentarismo, tabagismo e presença de comorbidades prévias, como a Síndrome Metabólica e a obesidade, que exercem papel central na gênese e evolução do quadro¹.

Dados da *International Diabetes Federation (IDF)*², edição de 2025, indicam que o DM2 representa mais de 90% de todos os casos de diabetes mundialmente. Estima-se que 589 milhões de adultos, entre 20 e 79 anos, vivem com a doença, o que equivale a uma prevalência de 1 pessoa a cada 9 indivíduos. Entre 2021 e 2025 houve um aumento de 52 milhões de novos casos, evidenciando uma tendência ascendente significativa. Cerca de 635 milhões de adultos possuem algum grau de intolerância à glicose e fatores de risco associados que podem contribuir

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

para evolução clínica. Outro ponto a se destacar é o diagnóstico tardio ou a falta de conhecimento deste. Aproximadamente 43% dos adultos com DM2 desconhecem sua condição, sinalizando falhas importantes no processo de vigilância, rastreamento e prevenção de saúde. O Brasil é o 6º país com mais casos da doença, com 16,6 milhões de adultos, um aumento em 6% no último levantamento, bem como uma exponencial quantidade de pessoas sem diagnóstico de diabetes ou pré-diabetes, o que compromete políticas de manejo oportuno.

A compreensão das desigualdades globais constitui elemento central no enfrentamento do diabetes mellitus. Estima-se que 81% das pessoas com diabetes vivam em países de baixa e média renda, contextos marcados por limitações no acesso aos serviços de saúde, fragilidades estruturais e condições socioeconômicas desfavoráveis, que potencializam vulnerabilidades e dificultam o manejo adequado da doença. Nesse cenário, determinantes sociais, iniquidades em saúde e fenômenos como desertos e pântanos alimentares influenciam diretamente a ocorrência, o controle e a progressão do diabetes, produzindo populações com diferentes níveis de risco e necessidades de cuidado³.

Diante dessa complexidade, a estratificação de risco torna-se estratégica para organização do cuidado e prevenção de complicações relacionadas ao diabetes mellitus. Entretanto, observa-se que muitas ferramentas disponíveis apresentam foco predominantemente preventivo, voltado à identificação do risco de desenvolver diabetes, ou concentram-se em desfechos específicos, especialmente cardiovasculares, sem contemplar de forma abrangente o acompanhamento de pessoas que já vivem com a condição⁴. Essa limitação pode dificultar a padronização das avaliações clínicas e o reconhecimento precoce de agravos, especialmente na Atenção Primária à Saúde, onde profissionais frequentemente precisam conduzir o acompanhamento com base em avaliações clínicas heterogêneas e experiência prática⁵.

Embora estudos recentes tenham buscado integrar e validar ferramentas simples para estratificação de risco no manejo do diabetes mellitus, o conhecimento sobre essas estratégias ainda se encontra disperso na literatura. Na prática dos serviços de saúde, especialmente em contextos marcados por elevada demanda assistencial e sobrecarga de trabalho, a busca, análise e aplicação dessas evidências tornam-se desafiadoras. Esse cenário reforça a necessidade de instrumentos acessíveis, objetivos e aplicáveis à rotina clínica, capazes de subsidiar decisões mais oportunas e qualificadas no acompanhamento de pessoas com diabetes mellitus⁶.

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

Diante disso, esta revisão integrativa busca sintetizar os métodos, instrumentos e medidas utilizados na estratificação de risco de adultos com diabetes mellitus, reunindo evidências que possam apoiar decisões clínicas e a organização do cuidado nos diferentes níveis de atenção à saúde, especialmente na Atenção Primária, favorecendo o acompanhamento longitudinal e a prevenção de complicações.

Métodos

Desenho, período e local de estudo

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cujo objetivo é sumarizar, de forma abrangente e sistemática, o conhecimento já produzido sobre determinado tópico a partir de um percurso metodológico concreto, reunindo evidências de estudos com delineamentos distintos, para oferecer uma compreensão aprofundada sobre um fenômeno de interesse⁷. O estudo foi desenvolvido com base nos pressupostos metodológicos de Souza, Silva e Carvalho⁸, que caracterizam a trajetória analítica das revisões integrativas em seis etapas interconectadas: elaboração da pergunta norteadora, busca e amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos e discussão dos resultados.

A pergunta norteadora foi elaborada com base no mnemônico PCC (População, Conceito e Contexto), considerando como população pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2, como conceito os métodos e ferramentas utilizados para estratificação de risco e como contexto a atenção à saúde. Assim, definiu-se a seguinte questão de pesquisa: Quais métodos e ferramentas são utilizados para estratificação de risco em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2?

O levantamento bibliográfico foi realizado em dezembro de 2025, mediante consulta às seguintes bases de dados: PubMed, Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), por meio da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), *Web of Science*, *CINAHL*, *SCOPUS*, *ScienceDirect*, *EMBASE* e *COCHRANE LIBRARY*. Os descritores foram selecionados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)/*Medical Subject Headings (MeSH)*, correlacionados entre si através dos operadores booleanos AND e OR, sendo eles “adulto”, “estratificação de risco” e “diabetes mellitus tipo 2”, caracterizada como uma estratégia abrangente para recuperação de estudos, o que não compromete o resultado da revisão. Para assegurar a efetividade da estratégia, adaptou-se as terminologias à língua central das bases de

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

dados, em sua maioria o inglês, também controladas por meio do MESH. Destaca-se a abordagem multicêntrica e multilinguística do processo na recuperação de estudos relevantes para pesquisa. A Sintaxe dos descritores está descrita no Quadro 1.

Quadro 1- Sintaxe da busca dos artigos nas bases de dados, Picos, Piauí, Brasil, 2025.

Fontes	Sintaxe
Pubmed	Adult AND Stratification risk AND Diabetes
Web of Science	mellitus type 2
CINAHL	
SCOPUS	
EMBASE	
COCHRANE LIBRARY	Adulto AND Estratificação de risco AND
	Diabetes mellitus tipo 2
Lilacs	(Adult) AND (Stratification risk) AND
	(‘Diabetes mellitus type 2’ OR ‘Diabetes
Science Direct	type 2’)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram incluídos artigos com texto completo, disponíveis na íntegra, publicados na língua portuguesa, inglesa e espanhola, que respondessem à pergunta norteadora, com texto gratuito, e apresentasse critérios de estratificação de risco adequados, aprimorados ou alternativos aos já existentes. O período temporal foi de 10 anos, após uma busca preliminar indicar escassez de estudos nos últimos 5 anos que atendiam aos critérios.

Foram excluídos artigos com *links* indisponíveis, editoriais, dados incompletos e *preprints*, estudos sobre diabetes tipo 1 que não mencionavam critérios de estratificação aplicáveis ao DM2, fugas do tema e revisões narrativas, sistemáticas, de escopo ou integrativas, uma vez que o escopo dessa revisão foi incluir estudos primários. Também foram excluídos estudos cujo objetivo principal consistia na construção ou otimização de modelos preditivos ou

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

tecnológicos baseados em *machine learning* ou inteligência artificial. Tais abordagens, embora com significativa relevância, não resultam de instrumentos clínicos validados para estratificação de risco, na maioria dos casos, e aplicável a prática assistencial de forma fácil, haja vista que produzem modelos matemáticos dependentes de bases de dados específicas ou utilizam de dados de outras fontes para alimentar sua funcionalidade probabilística. Dessa forma, os autores destacam a importância dessas tecnologias no manejo da diabetes mellitus tipo 2 e outras complicações, mas destacam que tais ferramentas extrapolavam os limites definidos da revisão.

A seleção foi conduzida em duas etapas, com auxílio da ferramenta de gerenciamento *Rayyan.Ai*, que auxiliou na identificação, exclusão dos duplicados, triagem e análise completa dos dados. Primeiro foi realizada leitura criteriosa dos títulos e resumos, com exclusão daqueles que não apresentavam relação com o tema. Após isso, foi realizada leitura completa dos artigos pré-selecionados, culminando na inclusão ou exclusão definitiva com base nos critérios previamente estabelecidos.

Em relação a extração dos dados, ela foi empreendida por meio de um formulário adaptado do instrumento de coleta de dados para revisões integrativas disponibilizado por Souza, Silva e Carvalho⁸, contemplando as seguintes informações: título, autor, data de publicação, objetivos, população, amostra, delineamento metodológico e resultados identificados. Esse processo foi conduzido de maneira independente por dois pesquisadores, com posterior conferência de consenso metodológico em reunião para garantir a fidedignidade dos dados obtidos.

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada por meio do *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT) – Versão 2018⁹, um instrumento desenvolvido para a avaliação crítica de estudos empíricos em revisões que incluem diferentes desenhos metodológicos. O MMAT permite a avaliação da qualidade de cinco categorias de estudos: pesquisas qualitativas, ensaios clínicos randomizados, estudos não randomizados, estudos quantitativos descritivos e estudos de métodos mistos, por meio de critérios específicos para cada categoria e descrição dos tipos de estudos que se encaixam nas categorias.

Para a presente revisão, diante da predominância de estudos quantitativos não randomizados e descritivos, foram aplicados os critérios correspondentes às Categorias 3 (estudos quantitativos não randomizados) e 4 (estudos quantitativos descritivos) do MMAT,

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

conforme o delineamento de cada estudo. Os critérios avaliados para a Categoria 3 incluíram: (3.1) representatividade dos participantes em relação à população-alvo; (3.2) adequação das medições quanto ao desfecho e à exposição; (3.3) completude dos dados de desfecho; (3.4) consideração dos confundidores no desenho e na análise; e (3.5) administração/ocorrência da exposição conforme pretendido. Para a Categoria 4, foram avaliados: (4.1) relevância da estratégia de amostragem; (4.2) representatividade da amostra; (4.3) adequação das medições; (4.4) risco de viés de não resposta; e (4.5) adequação da análise estatística.

A avaliação foi conduzida de forma independente por dois revisores, com as discordâncias resolvidas por consenso em reunião conjunta. Para cada critério, foram atribuídas as classificações "Sim", "Não" ou "Não pode dizer" (NPD), conforme recomendação dos autores do instrumento. Não foi atribuído um escore numérico agregado aos estudos, uma vez que os desenvolvedores do MMAT desencorajam essa prática, sugerindo, em vez disso, uma apresentação detalhada das classificações de cada critério. Dessa forma, os estudos foram classificados qualitativamente quanto à qualidade metodológica geral em três níveis: alta, moderada-alta e moderada, com base na consistência e no número de critérios atendidos, por meio de leitura exaustiva e deliberação conjunta em caso de discordâncias.

Os resultados da avaliação da qualidade metodológica foram sistematizados em um quadro síntese (Quadro 2), que apresenta o atendimento a cada critério do MMAT e a classificação geral atribuída a cada estudo, conforme recomendado pela literatura para garantir a transparência e a reprodutibilidade do processo.

A análise dos dados foi orientada segundo abordagem temática e narrativa, de caráter dedutivo. Inicialmente, realizou-se leitura aprofundada dos resultados extraídos de cada um dos 52 artigos que compuseram esta revisão, com objetivo de familiarização com os dados e identificação de padrões recorrentes. A partir dessa imersão, procedeu-se a codificação dos achados, que foram analisados em uma perspectiva ampla, de modo a condensar e identificar categorias, subcategorias e conceitos centrais relativos a diferentes tipos de estratificação de risco empregados nos estudos. Esse percurso analítico permitiu a identificação de quatro categorias principais que sintetizam os diferentes tipos de ferramentas de estratificação de risco descritas na literatura: (1) índices compostos para estratificação de risco; (2) escalas e escores multidimensionais; (3) indicadores antropométricos e laboratoriais de rotina; e (4) métodos diagnósticos avançados. Os achados foram organizados e discutidos de maneira integrada.

Resultados

A busca inicial totalizou 2,483 registros, distribuídas nas bases de dados PUBMED (n=684), LILACS (n=4), Web of Science (n=237), CINAHL (n=241), SCOPUS (1,284), SCIENCEDIRECT (n=28), EMBASE (n=4) e COCHRANE LIBRARY (n=1). Após a remoção dos duplicados (n=852), 1,631 registros foram selecionados para triagem. Nesta etapa, foram excluídos 1,216 documentos, pois não tratavam de DM2 (n=712), não discutiam estratificação de risco (n=311), eram tecnologias propostas (n=82), discutiam pré-diabetes (n=74), revisões de literatura (n=26), novos tratamentos para diabetes (n=5), editorial (n=2), melhores métodos diagnósticos para a doença (n=2), língua não incluída (n=1) e incompleto (n=1), restando 415 para análise completa. Destes, 52 artigos compuseram a amostra final deste trabalho, sendo os demais descartados pelas seguintes inconsistências: não tratavam de DM2 (n=33), não discutiam estratificação de risco (n=255), tratavam de pré-diabetes (n=19), eram tecnologias propostas (n=17), pagos (n=29), link indisponível (n=2), incompleto (n=3) e indicavam novos tratamentos (n=5). Esse mecanismo de pesquisa está detalhado na Figura 1.

Quanto ao perfil cronológico, a amostra foi desenvolvida por pesquisas publicadas em diferentes períodos, sendo estes os anos de 2016 (01), 2018 (03), 2019 (02), 2020 (02), 2021 (03), 2022 (06), 2023 (01), 2024 (09) e 2025 (25).

Com relação aos desenhos metodológicos, os estudos de coorte retrospectiva (14) prevaleceram dentre os demais, incluindo, ainda, os procedimentos de base transversal (13), coorte prospectiva (8), estudo transversal e retrospectivo (4), caso-controle retrospectivo (3), estudo retrospectivo (3), coorte longitudinal ambispectivo (01), estudo observacional, retrospectivo e transversal (01), estudo observacional prospectivo (01), coorte multimétrica (01), análise de desempenho (01), estudo observacional, transversal e multimétrico (01), estudo observacional analítico transversal (01).

A classificação do nível de evidência científica dos estudos foi realizada com base na hierarquia proposta pelo *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine*, adaptada para revisões integrativas, conforme descrito por Dantas *et al.*¹⁰, considerando o delineamento metodológico de cada investigação incluída na revisão. Esse sistema organiza as evidências de acordo com a capacidade de cada desenho de estudo em responder às questões clínicas, permitindo estimar a robustez metodológica dos achados e subsidiar sua interpretação crítica.

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

Observou-se predominância de estudos classificados como nível 2B (A1, A2, A4, A6, A7, A8, A11, A12, A14, A16, A17, A18, A21, A22, A24, A28, A29, A33, A35, A37, A38, A40, A42 e A45), correspondentes principalmente a estudos de coorte individuais, considerados evidências de qualidade moderada e capazes de estabelecer associações temporais consistentes entre fatores de risco e desfechos clínicos. Em seguida, destacaram-se os estudos classificados como nível 3B (A3, A5, A9, A10, A13, A15, A19, A20, A23, A25, A26, A27, A31, A32, A34, A36, A39, A41, A43, A44, A46, A47, A48, A49, A50, A51 e A52), compostos predominantemente por estudos caso-controle individuais, que apresentam evidência moderada, porém maior suscetibilidade a vieses, especialmente de seleção e de memória. Em menor frequência, foi identificado um estudo classificado como nível 4 (A30), representado por estudo observacional descritivo, caracterizado por menor força de evidência em razão de suas limitações para estabelecer relações causais. Não foram identificados estudos classificados nos níveis 1A, 1B, 1C, 2A, 2C, 3A ou 5. Esses achados demonstram que a revisão foi composta majoritariamente por estudos observacionais analíticos de moderada qualidade metodológica, com predominância de delineamentos de coorte, conferindo consistência às evidências sintetizadas, embora ainda se observe escassez de estudos com os mais elevados níveis de evidência científica.

A análise dos resultados encontrados permitiu identificar os principais métodos de estratificação de risco para adultos com diabetes tipo 2. Os achados foram sintetizados em 4 categorias, avaliando-se, concomitante, a viabilidade de sua aplicação nos níveis de Atenção Primária, Secundária e Terciária à saúde. Os artigos foram sumarizados e estruturados no Quadro 3, no qual foi detalhado conforme respectiva abordagem categórica, permitindo uma visão comparativa dos principais métodos utilizados e descritos na literatura para estratificação de risco no Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2).

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

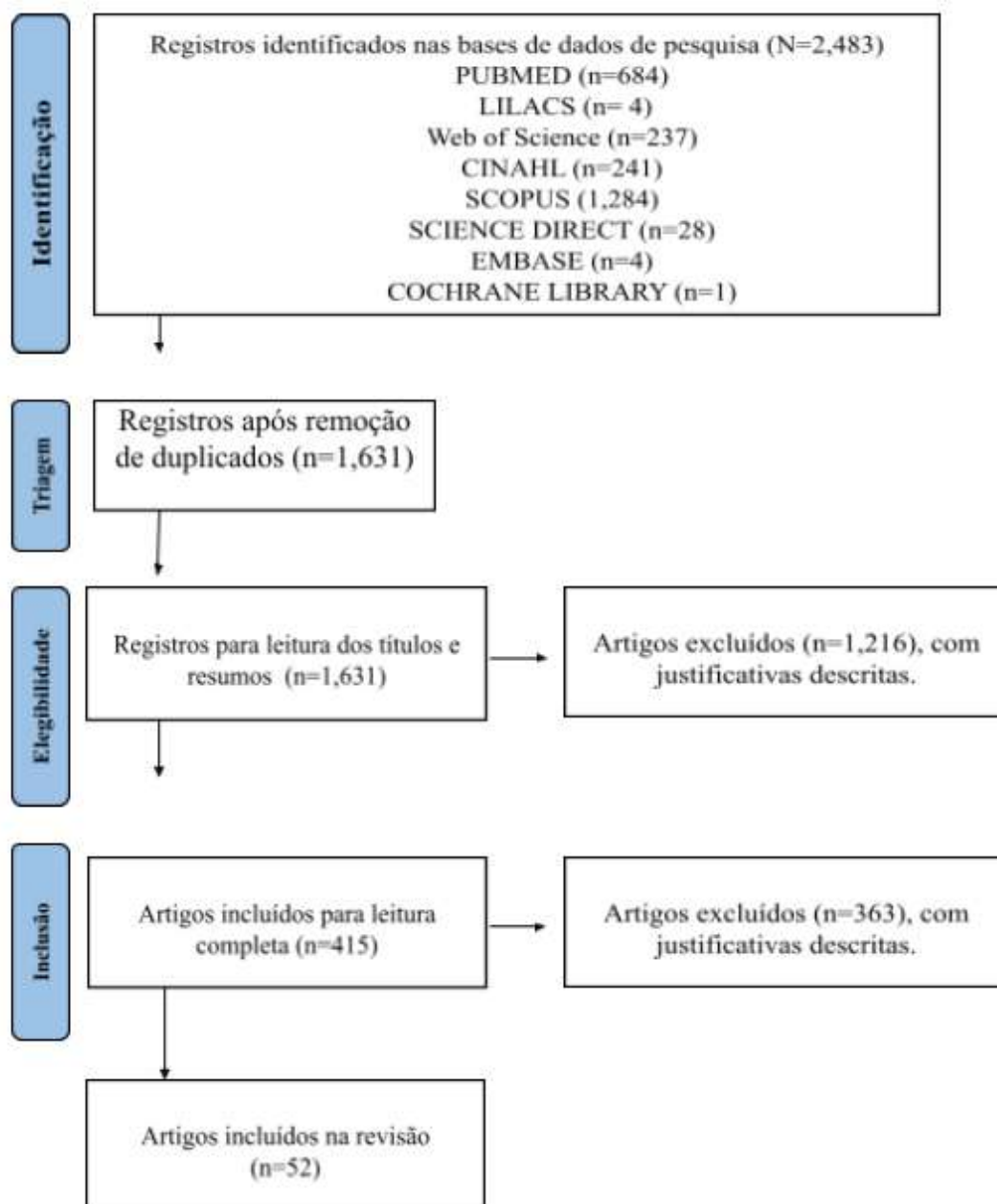


Figura 1 - Fluxograma dos mecanismos de busca.

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

1. Índices compostos para estratificação de risco

Esta categoria foi composta por 15 pesquisas (A1, A2, A4, A6, A9, A14, A17, A18, A23, A25, A29, A33, A35, A36, A45) que contribuíram para sua construção. Essas abordagens integram o uso da glicemia em jejum ou de monitorização contínua de glicose, variabilidade glicêmica, por meio da HbA1c ou do método anterior, biomarcadores de estresse biológico, marcadores inflamatórios e dados hematológicos, refinando a compreensão do profissional sobre os danos metabólicos observados. As evidências demonstradas na maioria dos estudos indicam que o uso desses índices possuem superioridade clínica em relação a análise de variáveis isoladas.

Uma das principais vantagens reside na capacidade preditiva multivariada, que se mostrou extremamente eficaz para sinalizar futuras complicações macro e microvasculares. Apesar de pouco utilizados no cenário de análise e estratificação de risco, estes métodos se mostram como medidas simples e eficazes para compreender a evolução de saúde dos pacientes com DM2.

2. Escalas e Escores multidimensionais de avaliação

Em 15 estudos analisados (A3, A12, A15, A16, A19, A21, A27, A28, A32, A34, A37, A38, A39, A41, A49) identificou-se a utilização de diversos escores clínicos e escalas internacionais na estratificação de risco de pacientes com DM2. Tais métodos simplificados facilitam a identificação precoce de complicações e o encaminhamento para especialistas de forma rápida e cientificamente pautada. Destaca-se, em especial, o *Danish Diabetes Risk Score*, uma escala dinâmica dinamarquesa utilizada na Atenção Primária com potencial estratificador importante.

3. Indicadores antropométricos e parâmetros laboratoriais de rotina

A descrição de medidas antropométricas e parâmetros laboratoriais acessíveis esteve presente em 14 artigos identificados (A5, A7, A24, A26, A30, A31, A42, A43, A46, A47, A48, A50, A51, A52). Observa-se esforços globais para incluir ferramentas diagnósticas e prognósticas exequíveis principalmente na atenção primária, nível de assistência que concentra a maior parte de usuários com DM2. Esses modelos incluem abordagens inovadores que, embora baseadas em dados simplificados, apresentam alta capacidade preditiva e viabilidade de reprodução em contextos de baixa densidade tecnológica.

4. Métodos diagnósticos avançados e de alta complexidade

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

Os exames de alta densidade foram detalhados em 8 estudos (A8, A10, A11, A13, A20, A22, A40, A44). Tais esforços destacam métodos modernos para detecção de diversas complicações clínicas no público deste artigo, visto sua alta capacidade preditiva e boa especificidade e sensibilidade. Porém, esses métodos são restritos a setores da Atenção Secundária e Terciária, o que os torna receptores finais importantes na estratificação de risco iniciada na Atenção Primária.

Discussão

Os estudos incluídos nesta revisão demonstram que, apesar da ampla produção científica sobre estratificação de risco no DM2, ainda predominam abordagens centradas em marcadores isolados ou complicações específicas, com pouca integração entre os diferentes fatores clínicos que coexistem nesse grupo populacional. Essa fragmentação torna-se particularmente relevante diante da complexidade do DM2, reconhecido como uma condição multifatorial e sistêmica, marcada pela interação entre aspectos metabólicos, cardiovasculares, renais, comportamentais e psicossociais.

As diretrizes institucionais mais recentes descrevem com precisão trajetórias diagnósticas, estratégias terapêuticas farmacológicas e não farmacológicas, além de recomendações para o cuidado longitudinal. No entanto, essas diretrizes ainda apresentam limitações quanto à incorporação de instrumentos unificados de estratificação, capazes de classificar indivíduos em diferentes níveis de risco por meio de uma única ferramenta aplicável aos distintos níveis de atenção à saúde. Essa lacuna tende a favorecer práticas assistenciais baseadas em avaliações subjetivas, influenciadas pela experiência individual do profissional e pela interpretação de características clínicas, demográficas e psicossociais, contribuindo para heterogeneidade de condutas e desigualdades nos encaminhamentos oportunos¹¹.

Nesse cenário, algumas ferramentas descritas na literatura emergem como potenciais aliadas na organização do cuidado em DM2, especialmente em contextos de sistemas públicos de saúde. Dentre elas, destaca-se o estudo de Munch¹², cujo modelo, o *Danish Diabetes Risk Score*, destacou-se por apresentar maior proximidade com as necessidades práticas do acompanhamento clínico e da estratificação de risco no cotidiano dos serviços. Trata-se de um instrumento que oferece avaliação abrangente e operacional, com especial aplicabilidade na atenção primária dinamarquesa, ao traduzir critérios clínicos em medidas exequíveis, como

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

aferição da pressão arterial, avaliação de neuropatia e nefropatia, além da investigação de antecedentes cardiovasculares. Ademais, sua classificação em três níveis cromáticos orienta diretamente o manejo clínico e o nível de complexidade do cuidado requerido, reduzindo incertezas na tomada de decisão profissional.

Embora ainda não esteja culturalmente incorporado ao contexto brasileiro, esse instrumento apresenta viabilidade econômica e operacional, especialmente relevante em cenários subfinanciados. Em consonância com essa perspectiva, estudos recentes têm investido no desenvolvimento de nomogramas clínicos, ferramentas visuais de baixo custo que integram variáveis laboratoriais e clínicas amplamente disponíveis, como creatinina, pressão arterial e hemoglobina glicada, com desempenho satisfatório na predição de riscos em indivíduos com DM2¹³.

Diferentemente dessas abordagens, Akerkar¹⁴ e Primalia¹⁵ utilizaram recomendações já consolidadas, baseadas nas diretrizes da *International Working Group on the Diabetic Foot*, demonstrando sua utilidade como instrumento de estadiamento do risco. Ainda assim, observa-se divergência quanto à periodicidade de avaliação, especialmente em indivíduos jovens com sensibilidade preservada, o que reforça a necessidade de adequações contextuais dessas escalas.

Vale ressaltar um aspecto singular abordado nos estudos analisados referente à interface entre estratificação de risco e práticas culturais, entre as quais a religiosidade, que é uma das mais antigas formas de expressão humana. O espectro histórico demonstra como as religiões ao longo do tempo foram importantes para explicar fenômenos através da metafísica, compreender dilemas e agir como alicerces na busca de conforto espiritual. No contexto das doenças crônicas, elas auxiliam os pacientes a atravessar suas complicações, muito embora algumas práticas ritualísticas possam ser impedidas em certas circunstâncias¹⁶. Entre os principais dilemas enfrentados em pessoas com DM2, o jejum religioso representa um dilema clínico importante, dado o risco potencial tanto de hiperglicemia quanto de hipoglicemia.

O Ramadan, em particular, pode significar exclusão simbólica de uma prática central da vida religiosa islâmica para muitos indivíduos com diabetes. Nesse sentido, a ferramenta *International Diabetes Federation – Diabetes and Ramadan (IDF-DAR)* destaca-se como uma iniciativa bem-sucedida ao permitir a estratificação segura do risco metabólico durante o jejum, conciliando cuidado clínico e preservação cultural. Ainda que sua aplicação fora desse contexto específico seja pouco explorada, a ferramenta ilustra de forma exemplar como a estratificação

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

de risco pode ser utilizada não apenas para evitar desfechos adversos, mas para promover cuidado culturalmente sensível¹⁷.

Entre os instrumentos analisados, merece destaque adicional o Índice de Gravidade de Complicações do Diabetes (DCSI), adaptado por Hu e Lin¹⁸, que sistematiza a identificação das principais complicações do DM2 por meio de métodos diagnósticos simples e acessíveis. Além disso, os índices matemáticos e as medidas antropométricas desempenham papel central na ampliação da capacidade estratificadora, dada sua fácil obtenção e elevada escalabilidade. Medidas clássicas, como a circunferência da cintura, passam a ser complementadas por novos indicadores, incluindo a razão cintura-panturrilha, a circunferência do pescoço, índices de adiposidade visceral, métricas glicêmicas derivadas da HbA1c e do monitoramento contínuo da glicose, além de índices compostos como o TyG-IMC. Somam-se a esses marcadores aqueles relacionados ao estado inflamatório e nutricional, permitindo uma avaliação mais integrada e holística do paciente com DM2¹⁹⁻²¹.

Os estudos analisados demonstram que tais ferramentas apresentam associação consistente com a redução de eventos adversos, ao ampliarem o olhar clínico para além da glicemia isolada. A consideração simultânea de fatores lipídicos, inflamatórios e da variabilidade glicêmica representa um avanço conceitual importante. No entanto, observa-se que esses métodos permanecem pouco difundidos na prática clínica, sobretudo aqueles que dependem de cálculos matemáticos, frequentemente percebidos como onerosos em termos de tempo. A incorporação dessas métricas em modelos preditivos automatizados surge, portanto, como estratégia promissora para sua integração efetiva aos sistemas de saúde.

Outro achado relevante refere-se ao uso do eletrocardiograma, por meio da análise do ângulo QRS-T, como ferramenta simples e amplamente disponível para identificação de risco de morte súbita e complicações cardiometabólicas em indivíduos com DM2. O estudo de Garcia²², derivado da coorte SURDIAGENE, amplia o potencial prognóstico de um exame já rotineiramente utilizado, reforçando seu valor estratégico em diferentes contextos assistenciais.

Até este ponto, a discussão priorizou instrumentos de baixa complexidade tecnológica, compatíveis com a realidade da atenção primária, que representa a principal porta de entrada e acompanhamento longitudinal desses pacientes. As tecnologias de alta complexidade, por sua vez, tendem a ser menos acessíveis de forma rotineira, configurando-se como etapas subsequentes para confirmação e refinamento do estadiamento inicial. Exames como a

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

espessura íntima-média da carótida (CIMT), tomografias para avaliação de danos oftalmológicos e hepáticos, bem como a razão cardiotorácica obtida por radiografia de tórax, mostram-se fundamentais para a compreensão aprofundada do comprometimento metabólico sistêmico no DM2²³⁻²⁶.

A incorporação de tecnologias de maior complexidade deve ser compreendida não como ponto de partida, mas como desdobramento lógico de um processo de estratificação iniciado na atenção primária. A utilização sistemática de índices clínicos, antropométricos, metabólicos e inflamatórios de fácil obtenção permite à atenção primária identificar precocemente trajetórias de risco e qualificar o encaminhamento para os níveis secundário e terciário, reduzindo solicitações indiscriminadas de exames de alto custo. Nesse fluxo assistencial, as ferramentas descritas nesse parágrafo, bem como no Quadro 2, passam a ser acionadas de forma seletiva e orientada por risco, ampliando sua efetividade clínica. Essa comunicação estruturada entre níveis de atenção favorece um estadiamento mais abrangente e preciso do DM2, no qual os achados de alta complexidade não apenas confirmam o risco previamente identificado, mas retroalimentam a condução clínica longitudinal na atenção primária, promovendo um cuidado integrado, precoce e verdadeiramente resolutivo²⁷.

Embora exista ampla disponibilidade de instrumentos para estratificação de risco no DM2, persistem desafios relacionados à fragmentação de seu uso e à limitada integração entre a atenção primária e a atenção especializada. Nesse sentido, o cuidado ao DM2 requer modelos progressivos de estratificação, capazes de articular ferramentas simples e escaláveis na APS com tecnologias de maior complexidade nos serviços especializados.

Mais do que desenvolver novos índices ou métricas, torna-se necessário estruturar fluxos assistenciais que incorporem essas ferramentas de forma racional, contextualizada e equitativa, favorecendo sua tradução em melhores desfechos clínicos e maior coordenação do cuidado. A adoção de instrumentos fundamentados em evidências e alinhados às principais medidas utilizadas internacionalmente pode contribuir para qualificar a assistência às pessoas com DM2, especialmente em sistemas públicos de saúde orientados pelos princípios da integralidade e da longitudinalidade do cuidado.

Limitações do estudo

A escassez de estudos nacionais alusivos ao tema foi uma problemática percebida pelos autores, o que restringiu a análise a evidências predominantemente internacionais. Embora o Brasil seja um país em desenvolvimento, seu sistema de saúde caracteriza-se por uma organização singular, baseada em oferta universal e gratuita de cuidados, o que dificulta a transposição direta de modelos estratificadores concebidos em contextos com sistemas predominantemente privados ou mistos. Essa disparidade estrutural limita comparações mais precisas e impõe cautela na extrapolação dos resultados para a realidade brasileira, especialmente no que diz respeito à disponibilidade tecnológica, fluxos assistenciais e capacidade de financiamento.

Outra limitação relevante decorre do recorte metodológico adotado, que excluiu deliberadamente tecnologias preditivas altamente complexas, baseadas em modelagens matemáticas avançadas, inteligência artificial ou análises de grandes volumes de dados. Embora essa decisão tenha sido motivada pela busca de instrumentos aplicáveis, escaláveis e factíveis em contextos de baixa e média densidade tecnológica, tal exclusão pode ter resultado na não inclusão de ferramentas com elevado desempenho preditivo, especialmente aquelas utilizadas em centros de referência e em sistemas de saúde com maior capacidade computacional. Assim, o estudo privilegia a aplicabilidade clínica e organizacional em detrimento da modernidade tecnológica, o que deve ser reconhecido como limitação.

Conclusão

Esta revisão integrativa mostrou-se inovadora ao deslocar o foco tradicionalmente centrado em critérios diagnósticos e terapêuticos para uma dimensão ainda pouco explorada na prática clínica: o estadiamento sistematizado do risco, fundamentado em instrumentos fidedignos e cientificamente embasados.

Os achados evidenciam uma lacuna relevante, uma vez que profissionais de saúde, embora amplamente capacitados para o diagnóstico e o tratamento do DM2, frequentemente carecem de ferramentas estruturadas que auxiliem na identificação precoce de trajetórias de risco e no encaminhamento oportuno entre os níveis de atenção. Nesse sentido, os instrumentos descritos nesta revisão demonstram potencial para ampliar a resolutividade das equipes

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

multiprofissionais, favorecendo o manejo longitudinal e a organização do cuidado de forma mais eficiente e integrada.

Destaca-se, ainda, a limitação da produção científica nacional sobre a temática, aspecto que se mostra particularmente prejudicial em um país com um sistema de saúde universal e singular como o brasileiro. A maioria dos estudos internacionais impõe restrições à aplicabilidade direta dessas ferramentas, especialmente na ausência de processos de adaptação transcultural e validação local. Embora alguns instrumentos, como o modelo dinamarquês aplicado na atenção primária, apresentem características promissoras, sua incorporação plena no contexto nacional permanece condicionada a esforços metodológicos adicionais, o que aciona mais pesquisadores na busca de uma assistência integral a esses pacientes.

Além disso, para além de seu caráter sintetizador, este estudo oferece um aporte teórico-prático consistente para profissionais atuantes em diferentes níveis de atenção, com especial relevância para a atenção primária à saúde. Os achados relacionados aos índices laboratoriais, medidas antropométricas e escalas clínicas de fácil aplicação demonstram que estratégias de estratificação de risco podem ser implementadas de maneira acessível, utilizando métodos já incorporados à rotina assistencial, como a avaliação dos pés e o monitoramento da hemoglobina glicada. Esses resultados reforçam que o caminho para um cuidado mais qualificado em DM2 não reside necessariamente na ampliação indiscriminada de tecnologias complexas, mas na integração racional de instrumentos simples, escaláveis e clinicamente relevantes.

Dessa forma, esta revisão aponta para a necessidade de futuras investigações, especialmente no contexto nacional, que promovam a validação, adaptação cultural e integração dessas ferramentas em modelos assistenciais escalonados. O fortalecimento de estratégias de estratificação de risco representa um passo fundamental para a consolidação de um cuidado mais precoce, equitativo e resolutivo às pessoas com diabetes mellitus tipo 2, que perpassa pela inclusão de tais abordagens no Sistema Único de Saúde.

REFERÊNCIAS

1. Silveira NS, Rezende CO, Gonçalves LG, Moreira LSR, Melo TN. Diabetes mellitus tipo 2: fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e complicações em clínica médica. *Brazilian Journal of Health Review*. 2024;7(4). DOI:10.34119/bjhrv7n4-357.

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 11th Edition 2025. Brussels: International Diabetes Federation; 2025. DOI: 10.1093/ndt/gfaf177.
3. Maranhão LB, Mendes H, Santos JS. Diabetes mellitus tipo II: uma análise de políticas de prevenção, educação e controle. Research, Society and Development. 2025;14(12):e146141250362. DOI: 10.33448/rsd-v14i12.50362.
4. Barim EM, Cunha JC, Sloan KP, Rossato SL, Santos RC, Cristiane MN. Estratificação de risco para diabetes tipo 2 com base no FINDRISC e fatores associados. Revista Baiana de Saúde Pública. 2022;46(3):218-31. DOI: 10.22278/2318-2660.2022.v46.n3.a363.
5. Oliveira MC, Fonseca FAH, Faludi AA, Araújo DB. Estratificação de risco em pessoas com diabetes. Manejo Risco Cardiovasc Dislipidemia. 2022;12:14. DOI:10.29327/557753.2022-19.
6. Muniz DC, Silva EG, Santos WL. A saúde do enfermeiro com a sobrecarga de trabalho. Revista de Iniciação Científica e Extensão. 2019;2(Esp 1):274-9. Disponível em: <https://reicen.emnuvens.com.br/revista/article/view/120>.
7. Sousa LM, Vieira CM, Severino S, Antunes V. A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. Revista Investigação em Enfermagem. 2017;21(2):17-26. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/109616303/RIE21.pdf#page=17>.
8. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo). 2010;8(1 Pt 1):102-6. DOI: 10.1590/S1679-45082010RW1134.
9. Hong QN, Pluye P, Fàbregues S, Bartlett G, Boardman F, Cargo M et al. Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), version 2018. Canadian Intellectual Property Office, Industry Canada; 2018. Disponível em: [MMAT_2018_criteria-manual_2018-08-01_ENG.pdf](#).
10. Dantas HLL, Costa CRB, Costa LMC, Lúcio IML, Comassetto I. Como elaborar uma revisão integrativa: sistematização do método científico. Rev Recien. 2022;12(37):334-345. doi: 10.24276/rrecien2022.12.37.334-345.
11. Couto BBP, Silva GFSA, Bueno GZ, Magalhães IM, Montanha IS, Amaral JO et al. Diabetes mellitus tipo 2: aspectos clínicos, epidemiológicos e avanços no diagnóstico e tratamento. Brazilian Journal of Health and Biological Science. 2024;1(1):e30. Disponível em: <https://bjhbs.com.br/index.php/bjhbs/article/view/30>.
12. Munch L, Arreskov AB, Sperling M, Overgaard D, Knop FK, Vilsbøll T et al. Risk stratification by endocrinologists of patients with type 2 diabetes in a Danish specialised outpatient clinic: a cross-sectional study. BMC Health Services Research. 2016;16(1):124. DOI:10.1186/s12913-016-1365-y.
13. Dongling N, Ziwei K, Juanling S, Li Z, Chang C, Ting T et al. Universal nomogram for predicting referable diabetic retinopathy: a validated model for community and ophthalmic

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

outpatient populations using easily accessible indicators. *Frontiers in Endocrinology*. 2025;16:1557166. DOI: 10.3389/fendo.2025.1557166.

14. Akerkar A, Rønn PF, Kosjerina V, Hansen CS, Hulman A, Persson F et al. Cumulative risk of diabetic foot complications in risk groups of type 1 and type 2 diabetes: real-world evidence from a 22-year follow-up study. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2025;27(4):2284. DOI:10.1111/dom.16200.

15. Primalia TM, Tinduh D, Pawana PA, Mudjanarko SW, Utomo B. Correlation between the level of foot ulcer risk stratification and the risk of fall in type 2 diabetes mellitus patients at Dr. Soetomo Surabaya General Hospital. *Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*. 2024;6(6):701-15. DOI: 10.48309/JMPCR.2024.435117.1086.

16. Franco VS, Passos CM. Religião e espiritualidade e suas relações no doente crônico. *Revista NUFEN: Phenomenology and Interdisciplinarity*. 2023;15(3). DOI: 10.26823/rnufen.v15i03.25064.

17. Alfadhli EM, Alharbi TS, Alrotoie AM, Aljohani AA, Qari AS, Alsubhi BA et al. Validity of the International Diabetes Federation risk stratification score of Ramadan fasting in individuals with diabetes mellitus. *Saudi Medical Journal*. 2024;45(1):86. DOI:10.15537/smj.2024.45.1.2023060.

18. Hu WS, Lin CL. Use of the progression of adapted diabetes complications severity index to predict acute coronary syndrome, ischemic stroke, and mortality in Asian patients with type 2 diabetes mellitus: a nationwide cohort investigation. *Clinical Cardiology*. 2018;41(8):1038-43. DOI:10.1002/clc.22991.

19. Choe EY, Lee YH, Choi YJ, Huh BW, Lee BW, Kim SK et al. Waist-to-calf circumference ratio is an independent predictor of hepatic steatosis and fibrosis in patients with type 2 diabetes. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2018;33(5):1082-91. DOI: 10.1111/jgh.14011.

20. Barutta F, Andreis A, Beccuti G, Ferro A, Bollati M, Bellini S et al. Neck circumference and the heart: unveiling a new anthropometric marker for LVH risk in type 2 diabetes—the TESEO study. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*. 2025;41(8):e70106. DOI:10.1002/dmrr.70106.

21. Qiao T, Luo T, Pei H, Yimingniyazi B, Aili D, Aimudula A et al. Association between abdominal obesity indices and risk of cardiovascular events in Chinese populations with type 2 diabetes: a prospective cohort study. *Cardiovascular Diabetology*. 2022;21(1):225. DOI:10.1186/s12933-022-01670-x.

22. Garcia R, Schröder LC, Tavernier M, Gand E, de Keizer J, Holkeri A et al. QRS-T angle: is it a specific parameter associated with sudden cardiac death in type 2 diabetes? Results from the SURDIAGENE and the Mini-Finland prospective cohorts. *Diabetologia*. 2024;67(4):641-9. DOI:10.1007/s00125-023-06074-4.

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

23. Roumeliotis A, Roumeliotis S, Panagoutsos S, Theodoridis M, Argyriou C, Tavridou A et al. Carotid intima-media thickness is an independent predictor of all-cause mortality and cardiovascular morbidity in patients with diabetes mellitus type 2 and chronic kidney disease. *Renal Failure*. 2019;41(1):131-8. DOI: 10.1080/0886022X.2019.1585372.
24. Qin J, Sun R, Zhang Y. Predictive factors and diagnostic value of vascular markers for carotid artery disease in type 2 diabetes mellitus patients. *Medicine*. 2025;104(40):e44333. DOI:10.1097/MD.00000000000044333.
25. Wang M, Wei T, Sun L, Zhen Y, Bai R, Lu X et al. Incremental predictive value of liver fat fraction based on spectral detector CT for major adverse cardiovascular events in T2DM patients with suspected coronary artery disease. *Cardiovascular Diabetology*. 2025;24(1):151. DOI:10.1186/s12933-025-02704-w.
26. Abuelnor M, Sharif A, Alakhras BF, Alattar K, Shehab M, Alfayez A et al. Evaluation of cardiothoracic ratio as a potential predictor of cardiovascular abnormalities in individuals with type II diabetes mellitus: a case-control study. *Journal of Medicine and Life*. 2024;17(7):739. DOI:10.25122/jml-2024-0029.
27. Gourdy P, Schiele F, Halimi JM, Kownator S, Hadjadj S, Valensi P. Atherosclerotic cardiovascular disease risk stratification and management in type 2 diabetes: review of recent evidence-based guidelines. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2023;10:1227769. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1227769.

Submetido em: 23/5/2026

Aceito em: 3/7/2026

Publicado em: 6/10/2026

FERRAMENTAS DE ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO EM DIABETES MELLITUS: REVISÃO INTEGRATIVA

Contribuições dos autores	
Mageany Barbosa dos Rêis:	Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Metodologia, Administração do projeto, Design da apresentação de dados, Redação do manuscrito original e Redação - revisão e edição.
Suyanne Freire de Macêdo:	Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Metodologia, Administração do projeto, Design da apresentação de dados, Redação do manuscrito original e Redação - revisão e edição.
Mailson Fontes de Carvalho:	Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Metodologia, Administração do projeto, Design da apresentação de dados, Redação do manuscrito original e Redação - revisão e edição.
Raniel Bezerra da Costa:	Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Metodologia, Administração do projeto, Design da apresentação de dados, Redação do manuscrito original e Redação - revisão e edição.
Edina Araújo Rodrigues Oliveira:	Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Metodologia, Administração do projeto, Design da apresentação de dados, Redação do manuscrito original e Redação - revisão e edição.
Todos os autores aprovaram a versão final do texto.	
Conflito de interesse:	Não há conflito de interesse.
Financiamento:	Não possui financiamento
Autor correspondente:	Raniel Bezerra da Costa Universidade Federal do Piauí Campus Senador Helvidio Nunes de Barros Rua Cícero Duarte, nº 905, Bairro Junco, Picos - PI, Brasil. CEP: 64.607-670 raniel.costa@ufpi.edu.br
Editora:	Dra. Lílían Corrêa Costa Beber

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

