

Aspectos atuais sobre diagnóstico laboratorial da *Diabetes mellitus*: mini revisão de literatura

Current aspects of the laboratory diagnosis of *Diabetes mellitus*: mini literature review

Aspectos actuales del diagnóstico de laboratorio de la *Diabetes mellitus*: mini revisión de la literatura

Recebido: 09/05/2022 | Revisado: 17/05/2022 | Aceito: 24/05/2022 | Publicado: 29/05/2022

Keila Marina da Silva Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5248-7728>
Universidade da Amazônia, Brasil
E-mail: keilasmelo85@gmail.com

Tamyll Monte da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0375-3337>
Universidade da Amazônia, Brasil
E-mail: tamyllm@gmail.com

Carla de Castro Sant'Anna

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7171-7071>
Universidade da Amazônia, Brasil
E-mail: santannacarla@yahoo.com.br

Resumo

A *Diabetes Mellitus* (DM) é uma doença metabólica pancreática caracterizada pela hiperglicemia constante na corrente sanguínea, onde pode ser classificada em diabetes tipo 1, ou juvenil, sendo a menos prevalente na população, a diabetes tipo 2, a qual possui mais prevalência entre os indivíduos e, a diabetes gestacional, condição crônica que mais cresce atualmente no Brasil e no mundo, com uma taxa de mortalidade mundial de 10,7%. O objetivo do estudo foi descrever como a doença se desenvolve e principalmente os melhores métodos de diagnósticos laboratoriais utilizados atualmente para a identificação precoce da doença fazendo assim com que o indivíduo portador possa iniciar o tratamento, evitando assim as lesões macro e microvasculares causadas pela DM. Trata-se de uma revisão de integrativa da literatura, onde a pesquisa se baseou em dados eletrônicos e através da análise de artigos científicos e material obtido de livros. Foram utilizados como critérios de inclusão, artigos publicados no período de 2016 à 2021 e nos idiomas português e inglês. Após o processo de triagem dos 2.224 artigos utilizando os filtros e os critérios de inclusão e exclusão chegamos a seleção de 8 artigos que foram utilizados para compor o quadro de resultados, apontando diferentes perspectivas sobre a temática abordada. Foi possível através deste estudo descrever as dificuldades e vantagens que os exames laboratoriais para diagnóstico da DM apresentam, especialmente no que tange aos custos, meios para sua execução e eficácia dos testes, além de serem apresentadas metodologias e tecnologias que podem ser implementadas no diagnóstico e rastreamento da DM.

Palavras-chave: *Diabetes mellitus*; Diagnóstico; Biomarcadores; Controle glicêmico; Ensino em saúde.

Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is a pancreatic metabolic disease 1, which is the juvenile disease, being a predominant type of diabetes in the population, or a disease that has more prevalence in the least, and gestational diabetes, the fastest growing chronic condition in Brazil today. and in the world, with a worldwide mortality rate of 10.7%. The objective was to describe how the disease of onset will develop and especially the best-developed laboratory diagnostic methods for the onset of the disease early in the treatment, as well as the onset of the disease, macro and microvascular, with the beginning of the study by DM. This is an integrative literature review, where a research is based on electronic data and through the analysis of scientific articles and book material. They were used as inclusion criteria, published in the period from 2016 to 2021 and in Portuguese and English. After the selection process 2,224 articles using filters and inclusion criteria and selection of inclusion and selection of articles that were used to compose the results table, with different approaches on the topic addressed. Difficulties and advantages that possible tests, especially for practical and practical studies of DM, have been described as difficulties and advantages, especially for practical and practical studies, proven through the practical and practical means that can be performed for the diagnosis of DM. DM tracking.

Keywords: *Diabetes mellitus*; Diagnosis; Biomarkers; Glycemic control; Health teaching.

Resumen

La *Diabetes Mellitus* (DM) es una enfermedad metabólica del páncreas 1, que es la enfermedad juvenil, siendo un tipo

de diabetes predominante en la población, o una enfermedad que tiene más prevalencia en la menor, y la diabetes gestacional, la condición crónica de más rápido crecimiento en Brasil hoy y en el mundo, con una tasa de mortalidad mundial del 10,7%. El objetivo fue describir cómo se desarrollará la enfermedad de inicio y especialmente los métodos de diagnóstico de laboratorio mejor desarrollados para el inicio de la enfermedad temprano en el tratamiento, así como el inicio de la enfermedad, macro y microvascular, con el inicio de la estudio de DM. Se trata de una revisión integrativa de la literatura, donde se realiza una investigación a partir de datos electrónicos ya través del análisis de artículos científicos y material bibliográfico. Fueron utilizados como criterios de inclusión, publicados en el período de 2016 a 2021 y en portugués e inglés. Después del proceso de selección de 2.224 artículos utilizando filtros y criterios de inclusión y selección de artículos que sirvieron para componer la tabla de resultados, con diferentes enfoques sobre el tema abordado. Dificultades y ventajas que posibles pruebas, en especial para estudios prácticos y prácticos de DM, se han descrito como dificultades y ventajas, en especial para estudios prácticos y prácticos, comprobadas a través de los medios prácticos y prácticos que se pueden realizar para el diagnóstico de DM. Seguimiento de MD.

Palabras clave: *Diabetes mellitus*; Diagnóstico; Biomarcadores; Control glicémico; Enseñanza en salud.

1. Introdução

Diabetes mellitus (DM) é uma patologia crônica crescente no Brasil e no mundo (Duncan et al., 2017). Está associada às maiores taxas de hospitalizações e utilizações dos serviços de saúde, bem como, às maiores incidências de doenças cardiovasculares, insuficiência renal crônica e amputações. Além disso, o grande impacto econômico gerado por essa enfermidade tem afetado o sistema de saúde de todo país (Lyra et al., 2006; SBD, 2020).

A DM é o termo coletivo para um grupo de distúrbios metabólicos heterogêneos cujo principal achado é a hiperglicemia crônica (Petersmann et al., 2019). A hiperglicemia característica do DM, é resultante de defeitos na secreção de insulina, na ação da insulina ou em ambas, podendo causar danos a longo prazo no indivíduo além de falência de vários órgãos (ADA, 2014).

Estas enfermidades são um importante problema de saúde pública mundial. O Brasil é o quinto país em termos de incidência, com 16,8 milhões de doentes adultos na faixa etária entre 20 a 79 anos, perdendo apenas para China, Índia, Estados Unidos e Paquistão (IDF, 2019). A urbanização desordenada, decorrente do aumento populacional e a falta de planejamento urbano, gera uma rotina acelerada e mudanças de hábitos de vida que são fatores que contribuem para o aumento da prevalência de diabetes (Sousa et al., 2020; Barros et al., 2021).

O DM, de acordo com a etiologia, pode ser classificado em dois grandes grupos: diabetes mellitus do tipo I (DM-1) e diabetes mellitus do tipo II (DM-2). O DM-1 tem origem, normalmente, autoimune (produção equivocada de autoanticorpos contra as células beta pancreáticas), levando ao comprometimento da produção de insulina pelo pâncreas. Este tipo afeta principalmente indivíduos jovens (por isso também é conhecida com diabetes juvenil), representa cerca de 10% dos casos. O fator genético é descrito como um dos principais responsáveis pela produção equivocada de autoanticorpos, no entanto em vias absolutas, apenas a genética não é suficiente para explicar toda a situação. Fatores ambientais como infecções virais, carência de vitamina D, e contato com substâncias tóxicas, também estão relacionados ao início desta patologia (Bressan, de Azevedo, de Souza, 2020).

O DM-2 também como conhecido como DM adulto, caracteriza-se por uma insuficiência de insulina e resistência do organismo a mesma, desta maneira as células não conseguem captar a glicose presente no sangue. O excesso de peso e acúmulo de gordura na região abdominal apresentam-se como um dos principais fatores de risco para este tipo de enfermidade. O DM-2 atinge, comumente, adultos obesos, sedentários e com histórico familiar da doença. Uma alimentação regrada e balanceada visando a perda de peso em alguns casos pode significar a eliminação da doença (Bertonhi & Dias, 2018).

Os níveis insistentes de glicose no sangue levam a alterações e a doenças graves, sendo a DM uma das principais causas de doenças vasculares, cegueira, insuficiência renal e possíveis amputações, necessitando de que um diagnóstico rápido seja feito para a prevenção prognóstico negativo. Desse modo, são feitos os exames para o diagnóstico GJ (Glicemia em

Jejum), TOTG (Teste Oral de Tolerância à Glicose) e o teste que, hoje, é considerado padrão-ouro, HbA1c (Hemoglobina Glicada) (Netto et al., 2009; Ferrigo et al., 2021; Koskinas et al., 2021; Nielsen, 2021; Silva & do Rêgo, 2021).

Desta maneira, o objetivo do trabalho é descrever quais os exames laboratoriais utilizados atualmente no diagnóstico da diabetes mellitus e quais metodologias relatadas são empregadas no rastreamento de pacientes acometidos pela diabetes.

2. Metodologia

A condução deste estudo seguirá os requisitos de uma revisão integrativa de literatura (Botelho, Cunha, Macedo, 2011). Foi adotado um método baseado no referencial de Mendes, Silveira e Galvão (2008), o qual é dividido em seis etapas: (1) estabelecimento do tema e questão de pesquisa; (2) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos artigos (busca na literatura); (3) definição de informações a serem extraídas dos artigos selecionados; (4) análise crítica dos estudos incluídos; (5) discussão e apresentação dos resultados; (6) apresentação da revisão integrativa.

Na primeira etapa, foi elaborada uma pergunta norteadora da condução do estudo: “Quais os exames laboratoriais utilizados atualmente no diagnóstico do diabetes mellitus?”. Em seguida, para a construção do estudo foram utilizadas publicações científicas na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), indexadas na base de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e Periódicos Capes.

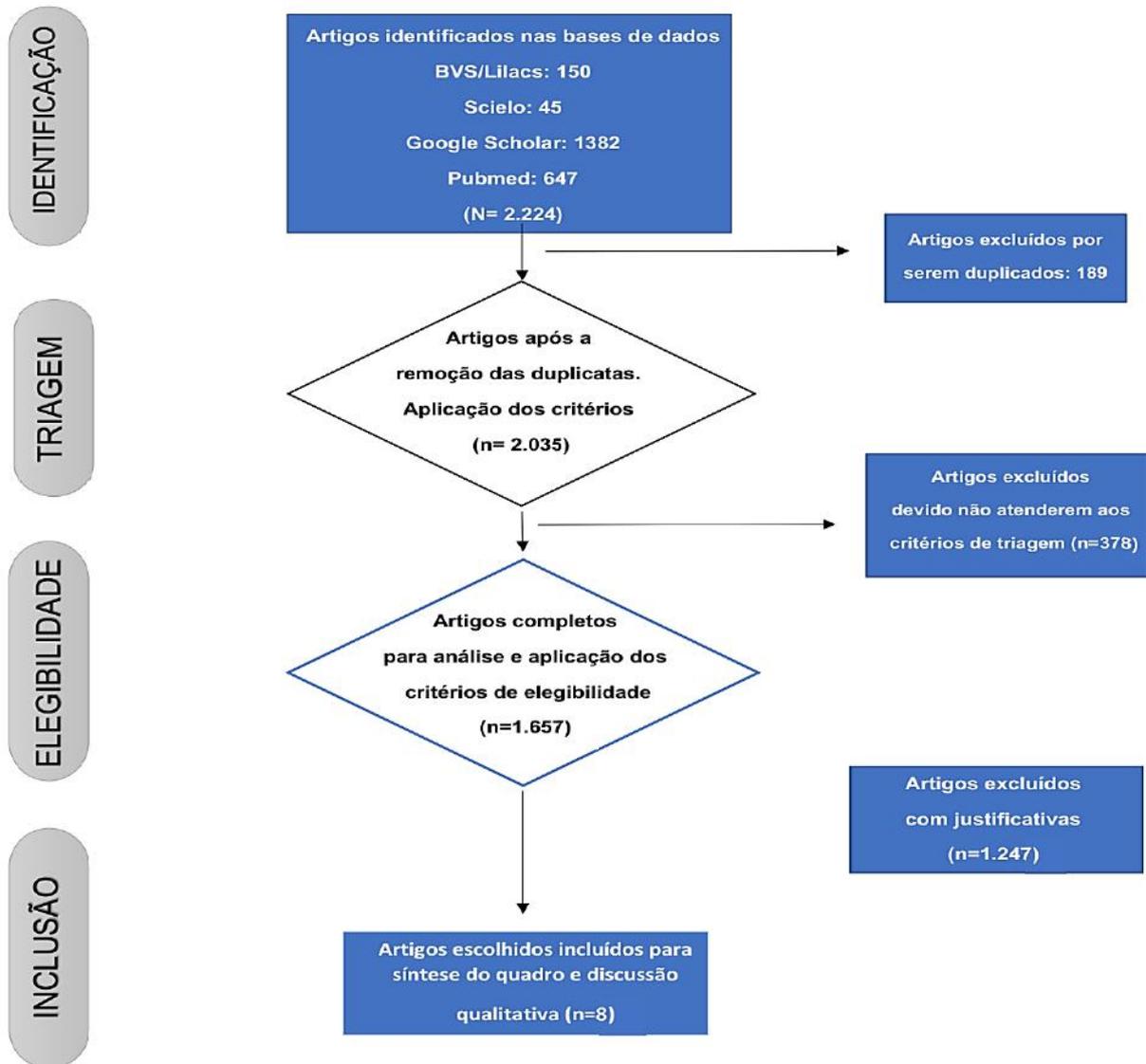
Ainda na etapa anterior, utilizaram-se os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) na busca: Diabetes Mellitus, Diabetes Mellitus diagnóstico, Hemoglobina Glicada, Métodos laboratoriais, *Diabetes Mellitus, glycosylated hemoglobin, diagnosis and management of diabetes, glycemic control, symptoms of diabetes*. Na possibilidade de cruzamento entre os descritores, utilizaram-se os operadores booleanos “AND e OR” para garantir uma busca mais ampla. Os critérios de inclusão admitidos foram: artigos originais completos disponíveis online, artigos nos idiomas português e inglês e com período de publicação dos últimos cinco anos (2016-2021). E como critérios de exclusão, optou-se em não utilizar estudos que requerem pagamento para o acesso, além disso tangenciamento do tema, estudos duplicados nas bases de dados e estudos como: relatos de experiência, revisões integrativas ou outros estudos de cunho bibliográfico.

Na terceira etapa, a pesquisa recorreu a um instrumento de coleta de dados (Quadro 1) validado previamente e adaptado da dissertação de Ursi (2005) que inclui: autores, título, ano de publicação, tipo de estudo, objetivo, método e síntese dos resultados. Para a demonstração do procedimento de amostragem nas bases de dados, o que apresenta a representatividade da amostra de artigos, considerando os critérios de exclusão e inclusão, empregou-se o fluxo da informação com as diferentes fases (Figura 1), orientado pela recomendação PRISMA, a fim de esmiuçar o processo de busca e síntese (Galvão, Pansani, Harrad, 2015).

Na etapa de análise crítica dos estudos, a mesma foi iniciada a partir da categorização, ordenação e sumarização dos resultados, cuja organização foi executada por meio do *software* Microsoft Office Excel 2016, a fim de propiciar a produção de tabelas, pontuando as questões relevantes. Esta fase demandou uma abordagem organizada para ponderar o rigor e as características de cada estudo.

Na quinta etapa do estudo, discussão e apresentação dos resultados, os dados evidenciados na análise dos artigos foram comparados ao referencial teórico documentado na literatura. Na última etapa, a revisão foi apresentada de forma clara e completa para permitir ao leitor avaliar criticamente os resultados. Na revisão integrativa, houve um agrupamento dos estudos em categorias temáticas por semelhança de conteúdo, e os resultados interpretados com base na literatura correlata ao tema da pesquisa (Figura 1).

Figura 1. Processo de seleção e triagem dos artigos atendendo os métodos de inclusão e exclusão.



Fonte: Autores (2022).

3. Resultados

Após a análise, leitura e triagem dos artigos apontados com bases nos descritores foram encontrados 2.224 obras, porém para a síntese do quadro foram selecionados 8 que melhor se adequavam com os objetivos e a pergunta norteadora como apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Estudos incluídos quanto ao diagnóstico atuais da Diabetes Mellitus.

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADO
(TAVARES <i>et al.</i> , 2017)	HbA1c levels in individuals heterozygous for hemoglobin variants	O estudo visou avaliar os níveis de hemoglobina glicada (HbA1c) em pacientes heterozigotos para variantes de hemoglobina e comparar os resultados deste teste com os de um grupo controle.	N = 50 compara a ação do teste diagnóstico HbA1c em duas populações diferentes, com um grupo teste representado por indivíduos heterozigotos para variantes de hemoglobina (AS e AC) e um grupo controle composto por pessoas com perfil eletroforético AA.	O estudo conduzido utilizando resinas de cromatografia de troca iônica, os dados apresentados apontam que os pacientes heterozigotos para variante de hemoglobina não apresentaram diferenças significativas em relação ao grupo controle do estudo.
(PELLICCIARI <i>et al.</i> , 2017)	Perfil clínico e laboratorial de pacientes pediátricos com diabetes mellitus tipo 1, atendidos em um hospital público terciário de Sorocaba, São Paulo, e sua relação com a adesão ao tratamento	O estudo se propôs avaliar o perfil clínico e laboratorial de crianças e adolescentes com diabetes mellitus tipo 1 (DM1) e relacionar a adesão ao tratamento com os valores da hemoglobina glicada	Foi realizada a análise de 56 prontuários com faixa etária de 2 a 17 anos no período de agosto de 2013 a julho de 2014. Analisou-se diferentes variáveis para uma melhor caracterização do perfil.	Foi demonstrado que a maioria dos diagnósticos ocorreram através da medição de HbA1c. Além disso, a média de idade dos pacientes foi de 10,5, em que 53.6% dos pacientes apresentaram cetoacidose diabética no diagnóstico, sendo observado que o grupo no período da adolescência possui maior índice de mau controle de sua doença.
(SELVIN <i>et al.</i> , 2018)	Establishment of community-based reference intervals for fructosamine, glycated albumin, and 1,5-anhydroglucitol	O objetivo deste estudo foi definir as referências, intervalos de referência e diferenças demográficas em fructosamina, albumina glicada e 1,5-AG pelo uso de dados de uma população norte-americana baseada na comunidade bem caracterizada de adultos negros e brancos.	Aferiram-se os níveis de fructosamina, albumina glicada e 1,5-AG em uma amostra (n = 1799) comunitária de adultos negros e brancos dos EUA que participaram do <i>Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study</i> . Calcularam-se os intervalos de referência, as diferenças demográficas e derivaram-se os pontos de corte alinhados com os pontos de corte diagnósticos atuais para HbA1c e glicemia de jejum.	A pesquisa na população evidenciou que os intervalos de referência para esses biomarcadores devem informar seu uso clínico. Equivalentes de ponto de corte diagnósticos para fructosamina e albumina glicada podem ser úteis para identificar pessoas com hiperglicemia em locais onde os métodos por glicemia de jejum ou HbA1c não estão disponíveis ou onde a interpretação dessas medidas tradicionais é problemática.
(FRANCO <i>et al.</i> , 2019)	Fasting glucose of patients from public health care in the southern region of São Paulo: Correlation with glycated hemoglobin and lipid levels	O estudo teve como objetivo analisar resultados de glicemia de jejum de pacientes da rede pública e sua correlação com hemoglobina glicada e lipídios.	Estudo transversal que contou com uma amostra (N = 77.581) de pacientes atendidos no ano de 2014 pela rede pública em São Paulo.	Os resultados apontam que os indivíduos que realizaram mais de uma dosagem de glicemia de jejum, a maioria permaneceu com exames alterados, principalmente os que apresentavam valores compatíveis com o diagnóstico de diabetes, sugerindo que não conseguem um controle adequado. Além disso, observa-se que a baixa frequência de pesquisa de microalbuminúria em indivíduos com glicemia de jejum sugestiva de diabetes reflete a pequena preocupação com o rastreamento de suas complicações crônicas.
(MALTA <i>et al.</i> , 2019)	Prevalence of diabetes mellitus as determined by glycated hemoglobin in the Brazilian adult population, national health survey.	A pesquisa visou analisar as prevalências de diabetes mellitus segundo diferentes critérios diagnósticos, na população adulta brasileira, segundo os resultados laboratoriais da Pesquisa Nacional de Saúde.	Consistiu na análise dos dados laboratoriais da Pesquisa Nacional de Saúde, coletados entre os anos de 2014 e 2015.	O estudo apontou que ao se analisar por diferentes métodos diagnósticos foi possível evidenciar o perfil da população com base na prevalência do diabetes. O estudo aponta que a ocorrência da diabetes foi maior em pessoas do sexo feminino com idade maior que 30 anos, em uma população que possui baixa escolaridade, com excesso de peso.

(CORDEIRO, 2019)	Diagnóstico laboratorial e monitorização da diabetes mellitus	O estudo visa realizar uma revisão de literatura acerca do tema e descrever os parâmetros laboratoriais para o diagnóstico e monitorização da diabetes mellitus.	Foi realizada uma revisão sistêmica da literatura em um período de 10 anos, apresentando dados científicos e descrevendo os métodos de diagnósticos, classificação e dados dos parâmetros utilizados pelo Brasil para detecção e classificação da DM.	O estudo aponta que a HbA1c é a mais utilizada para o diagnóstico/monitorização da DM, contudo a utilização de outros testes moleculares estão se mostrando positivos e corroboram para bons resultados nos diagnósticos e monitorização dos pacientes acometidos, visto que existem fatores que podem interferir na avaliação clínica por HbA1c e por apresentaram um tempo de semivida mais curto, além de propor a utilização de seis novas variáveis de diagnóstico e classificação da DM.
(OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2020)	Diabetes mellitus: avaliação e controle através de exames laboratoriais em um serviço privado de Teresina, Piauí, Brasil	Teve como objetivo caracterizar a prevalência de diabetes mellitus e avaliar o controle da diabetes mellitus através dos exames de hemoglobina glicada e glicemia de jejum na população de estudo em um serviço privado de Teresina – Piauí	Análise de informações fornecidas por um banco de dados secundário de portadores de diabetes e maiores de 18 anos (N = 252).	Estudos têm demonstrado que os testes de glicemia de jejum e glicemia de hemoglobina são fundamentais para o diagnóstico de DM. No entanto, o teste de glicemia de jejum pode ser facilmente alterado pelo paciente, pois a glicemia pode ser reduzida em até 24 horas antes do exame, mas é um exame com potencial importante para o diagnóstico de DM, pois a confirmação do diagnóstico ocorreu com duas doses de 125 mg/dl ou duas vezes maior que este valor. A hemoglobina glicada, embora não globalmente aceita, desempenha um papel importante na avaliação e controle do diabetes, pois fornece a média de açúcar no sangue de um paciente nos últimos três meses e a dose durante esse período é muito importante.
(ISER <i>et al.</i> , 2021)	Prevalência de pré-diabetes e hiperglicemia intermediária em adultos e fatores associados, Pesquisa Nacional de Saúde.	Objetivou avaliar a prevalência de pré-diabetes e hiperglicemia intermediária em adultos brasileiros, considerando diferentes critérios diagnósticos, além de estabelecer fatores associados à sua ocorrência	A metodologia se deu através da Análise dos dados laboratoriais da Pesquisa Nacional de Saúde, coletados em 2014 e 2015. Foram calculadas as prevalências das condições conforme critérios da Associação Americana de Diabetes (ADA).	O estudo aponta que há um intervalo entre 7,5 a 18,5% de adultos brasileiros que apresentam pré-diabetes / hiperglicemia intermediária, além de identificar um escore de risco para a ocorrência dessa condição. Ademais, os autores frisam que o uso de HbA1c é controverso, visto que estudos indicam que o método conta com sensibilidade de 49% e especificidade de 79%, com acurácia geral estimada em 71%, no entanto o desempenho do teste se mostrou heterogêneo de acordo com a população e o local do estudo, porém sua utilização é conveniente devido aos custos de logística de acordo com dados epidemiológicos em grandes populações.

Fonte: Autores (2022).

4. Discussão

Há muito se discute sobre a importância do diagnóstico precoce da diabetes mellitus, pois além da parte clínica o impacto psicológico é um outro fator importante a ser abordado. Um trabalho realizado por Ribeiro e Nazário (2018), trás informações relevantes sobre perfis de alguns pacientes portadores de diabetes mellitus tipo I, onde podemos observar que durante as entrevistas foi evidenciado que a adaptação a nova alimentação é um grande desafio em conjunto com o controle glicêmico, e ainda mais que o exame de diagnóstico mais utilizado foi o exame laboratorial de hemoglobina glicada (HbA1c).

Anteriormente na literatura os autores Cavagnoli, Gross e Camargo (2011), realizaram uma tentativa de diagnosticar a diabetes através de testes de glicemia de jejum, TOTG e HbA1c. As pessoas diagnosticadas diretamente com hemoglobina

glicosilada eram de idade avançada e apresentavam problemas cardiovasculares decorrentes do diabetes. Tendo isso em vista, o marcador foi analisado e considerado como sendo de baixa sensibilidade. Por outro lado, estimou-se que o diagnóstico de TOTG detectou um grupo maior de pessoas do que no caso de GJ. Juntos, esses três exames identificam diferentes números de diabéticos, ou seja, populações diferentes, e para que o diagnóstico seja preciso é necessário correlacionar os exames.

Franco e colaboradores (2019) apresentaram em seu estudo transversal pacientes com DM que foram monitorados por medidas de glicemia de jejum e hemoglobina glicada. Foi estabelecido que a idade mais avançada em pacientes do sexo masculino está associada a uma maior variação nos exames. Os autores demonstram que, em alguns casos, a HbA1c é mais importante tanto no rastreamento quanto no diagnóstico. Todavia, na avaliação do pré-diabetes, não é tão eficaz. Além disso, a maioria dos pacientes apresentou níveis mais elevados de colesterol total e seus componentes.

Sabe-se que uso da HbA1c como a principal ferramenta diagnóstica permanece dividida entre a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a American Diabetes Association (ADA). No entanto, observou-se no estudo que o controle glicêmico pelo GJ não era viável e, inclusive, uma pequena pesquisa por escores de albumina refletiu a baixa busca por complicações causadas pelo DM, tornando-se necessário o uso da hemoglobina glicada (Franco et al., 2019). Mesmo com as divergências no método diagnóstico entre a OMS e a ADA, é fato que a utilização da pesquisa de HbA1c em território nacional se deve a fatores como logística, distribuição e o valor do teste apesar da sua especificidade e sensibilidade ser heterogênea (Iser et al., 2021).

Para compreendermos, em termos bioquímicos, a importância que o teste HbA1c assume no diagnóstico e acompanhamento da DM, deve-se considerar que a HbG tem o mesmo tempo de vida da hemácia, em torno de 90 dias, cuja função é também a de transportar oxigênio para os tecidos. No momento em que um paciente, o qual está administrando sua dieta e seu esquema medicamentoso incorretamente nos últimos três meses, for realizar um exame de glicose e, nas últimas 48 ou 24 horas seguir o planejamento terapêutico correto, o teste HbA1c irá revelar níveis de glicose alterada. Dessa maneira o médico consegue diagnosticar ou acompanhar a situação de seu paciente (Silva et al., 2016).

No estudo de Malta e colaboradores (2019), foi identificada uma predominância de DM em pessoas do sexo feminino após avaliar o resultado de aproximadamente 2500 exames de HbA1c. Contudo, vale ressaltar que a literatura destaca que a diabetes gestacional e as alterações hormonais da menopausa são fatores que contribuem para este aumento na frequência entre as mulheres (Schmidt et al., 2014).

No que tange o uso de outras metodologias diagnósticas, Oliveira e colaboradores (2020) diagnosticaram 251 pacientes adultos portadores de DM por meio de glicemia de jejum e HbA1c, de ambos os sexos, cuja faixa etária mais predominante foi de 50 a 76 anos. Um estudo internacional mostrou que há um predomínio de 7% do DM tipo 2 entre pessoas de 45 a 64 anos, cuja prevalência aumenta significativamente entre pessoas com mais de 65 anos, além de que 20% destas últimas, tem diabetes (Otero et al., 2007).

Neste sentido, observa-se que a população adulta e idosa assume importância epidemiológica dada a probabilidade de estes indivíduos desenvolverem complicações mais severas em decorrência da idade. Ademais, há certa dificuldade em controlar a prevalência da diabetes entre idosos devido à baixa adesão ao tratamento medicamentoso, uma vez que fatores como complexidade dos esquemas medicamentosos, esquecimento, pouco entendimento e visão prejudicada contribuem para queda na continuidade terapêutica e, conseqüentemente, aumento na prevalência nesta população (Gellad, Grenard, Marcum, 2011).

Em relação a novas abordagens diagnósticas para a diabetes melitos, destacam-se o dispositivo Scout DS e a abordagem do teste de respiração.

O Scout DS é um dispositivo que realiza triagem da diabetes e o faz de forma não invasiva por utilizar espectroscopia de fluorescência para aferir biomarcadores relacionados ao diabetes na superfície da pele, além de identificar, por

fluorescência, produtos finais de glicação, tais como pentosidina, NADH e FAD, os quais são intermediários fluorescentes do metabolismo celular e do estresse oxidativo (Yoshino, 2011).

A abordagem do teste da respiração, também consiste em um dispositivo portátil que detecta a presença de acetona expelida durante a respiração, a qual é um biomarcador de diabetes. Os pesquisadores da Universidade de Oxford responsáveis pelo desenvolvimento do equipamento, descrevem que o dispositivo possui um polímero que absorve a acetona do ar e a libera em uma cavidade do aparelho, na qual um laser mede sua concentração. Esta abordagem também é não invasiva e pode monitorar os níveis de glicose e auxiliar no diagnóstico da diabetes. O método ainda está em fase de pesquisa, mas os cientistas não medem esforços para torná-lo comercialmente viável.

5. Considerações Finais

Esta revisão integrativa da literatura descreveu as dificuldades e vantagens que os exames laboratoriais para diagnóstico da DM apresentam, especialmente no que tange os custos, meios para sua execução e eficácia dos testes. Ademais, foram identificados os métodos de rastreamento mais utilizados no Brasil e no mundo para a DM, assumindo destaque o método da hemoglobina glicada, a qual mesmo que apresente suas vantagens e desvantagens, é um importante meio no diagnóstico desta patologia.

E, por fim, também foram encontradas novas abordagens metodológicas para o diagnóstico da DM, como foi evidenciado pela tecnologia dos dispositivos portáteis, os quais trazem abordagens inovadoras no rastreamento da diabetes melitos, sobretudo o fato de seu método não ser invasivo e garantir de forma rápida, segura e prática o diagnóstico ao paciente.

Portanto, esta pesquisa reúne informações importantes que contribuem para a contínua vigilância epidemiológica desta enfermidade, a qual se baseia nos testes diagnósticos e a necessidade de torná-los mais acessíveis às populações, para que assim haja mais notificações e disseminação de instrução para o tratamento da doença.

Referências

- Duncan, B. B., França, E. B., Passos, V. M. de A., Cousin, E., Ishitani, L. H., Malta, D. C., Naghavi, M., Mooney, M., & Schmidt, M. I. (2017). The burden of diabetes and hyperglycemia in Brazil and its states: findings from the Global Burden of Disease Study 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 20 (suppl 1), 90–101. 10.1590/1980-5497201700050008.
- Ribeiro, C. N., & Nazário, G. W. (2018). *O enfrentamento do adolescente e jovem adulto sobre o diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo I*. (Trabalho de Conclusão de Curso). Criciúma.
- Ursi, E. S. (2005). *Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura*. (Dissertação de Mestrado). Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo.
- Galvão, T. F., Pansani, T. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 24(2), 335-342.
- Nielsen, M. R. G. (2021). *Diabetes mellitus e a sua relação com doenças da cavidade oral: revisão narrativa*. (Dissertação de Mestrado).
- Lyra, R., Oliveira, M., Lins, D., & Cavalcanti, N. (2006). Prevenção do diabetes mellitus tipo 2. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 50(2), 239–249. 10.1590/S0004-27302006000200010.
- Sociedade Brasileira de Diabetes [SBD]. Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes 2019-2020 (2019). <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/>.
- Petersmann, A., Müller-Wieland, D., Müller, U. A., Landgraf, R., Nauck, M., Freckmann, G., Heinemann, L., & Schleicher, E. (2019). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 127(S 01), S1–S7. 10.1055/a-1018-9078.
- Botelho, L. L. R., Cunha, C. C. de A., & Macedo, M. (2011). O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e sociedade*, 5(11), 121–136.
- American Diabetes Association. (2014). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 37(Supplement_1), S81–S90. 10.2337/dc14-S081.
- International Diabetes Federation [IDF]. (2019). *IDF diabetes atlas 2019*. https://www.diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133351_IDFATLAS9e-final-web.pdf.
- De Sousa, G. G. da S., Pascoal, L. M., Ferreira, A. G. N., Rolim, I. L. T. P., Santos, L. F. S., & Neto, M. S. (2020) Caracterização clínico-epidemiológica da comorbidade tuberculose/diabetes mellitus: revisão integrativa. *Rev. Enferm. UERJ*, p. e50255–e50255.

- Barros, D. de M., da Silva, A. P. F., de Moura, D. F., Barros, M. V. C., Pereira, A. B. de S., Melo, M. de A., da Silva, A. L. B., Rocha, T. A., Ferreira, S. A. de O., & Siqueira, T. T. A. (2021). A influência da transição alimentar e nutricional sobre o aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis. *Brazilian Journal of Development*, 7(7), 74647–74664.
- Bressan, G. M., de Azevedo, B. C. F., & de Souza, R. M. (2020). Métodos De Classificação Automática Para Predição Do Perfil Clínico De Pacientes Portadores Do Diabetes Mellitus. *Brazilian Journal of Biometrics*, 38(2), 257–273. <https://doi.org/10.28951/rbb.v38i2.445>.
- Bertonhi, L., & Dias, J. (2018). Diabetes mellitus tipo 2: aspectos clínicos, tratamento e conduta dietoterápica. *Revista Ciências Nutricionais Online*, 2, (2), 1–10.
- Netto, A. P., Andriolo, A., Filho, F. F., Tambascia, M., Gomes, M. de B., Melo, M., Sumita, N. M., Lyra, R., & Cavalcanti, S. (2009). Atualização sobre hemoglobina glicada (HbA1C) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 45(1), 31–48.
- Ferrigo, A., Fraga, C., Medeiros, H., Daltoé, L., & Demoliner, F. (2021). Ação dos compostos bioativos no diabetes mellitus tipo 2: revisão. *XI Mostra Integrada de Iniciação Científica*.
- Koskinas, K., Melmer, A., Steiner, N., Gübeli, A., Wilhelm, M., & Laimer, M. (2021). Diagnosis, Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease in People with Diabetes and Prediabetes. *Praxis, Switzerland*, 110(1), 37–47. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a003589>.
- Silva, M. C. G., & do Rêgo, J. F. (2021). Uma alternativa no diagnóstico e monitoramento de Diabetes Mellitus a detecção via biomarcadores: uma revisão sistemática. *Research, Society and Development*, 10(10), e135101018736–e135101018736.
- Cavagnoli, G., Gross, J. L., & Camargo, J. L. (2011). HbA1C, Glicemia de Jejum e Teste Oral de Tolerância à Glicose no Diagnóstico de Diabetes: Que Teste Usar?. *Clin Biomed Res.*, 30(4). <https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/18167>.
- Franco, L. F., Mafra, A. C. C. N., Bracco, M. M., Franco, L. J., Naves, L. K., Ribeiro, G. M. F., & Manguiera, C. L. P. (2019). Fasting glucose of patients from public health care in the southern region of São Paulo: correlation with glycated hemoglobin and lipid levels. *Rev Bras Epidemiol*. 25; 22:e190058, 10.1590/1980-549720190058. PMID: 31778468.
- Iser, B. P. M., Pinheiro, P. C., Malta, D. C., Duncan, B. B., & Schmidt, M. I. (2021). Prevalência de pré-diabetes e hiperglicemia intermediária em adultos e fatores associados. *Pesquisa Nacional de Saúde. Ciênc. Saúde Colet.* 26 (02), <https://doi.org/10.1590/1413-81232021262.34852020>.
- Silva, A. B. P., Sgnaolin, E., Scheer, V. L., & Gomes, E. I. (2016). Prevalência de diabetes mellitus e adesão medicamentosa em idosos da Estratégia Saúde da Família de Porto Alegre/RS. *Caderno de Saúde Coletiva*.
- Malta, D. C., Duncan, B. B., Schmidt, M. I., Machado, Í. E., Silva, A. G. D., Bernal, R. T. I., Pereira, C. A., Damascena, G. N., Stopa, S. R., Rosenfeld, L. G., & Szwarcwald, C. L. (2019). Prevalence of diabetes mellitus as determined by glycated hemoglobin in the Brazilian adult population, National Health Survey. *Rev Bras Epidemiol.*, 7:22Suppl 02(Suppl 02):E190006.SUPL.2. Portuguese, English. 10.1590/1980-549720190006.supl.2. PMID: 31596377.
- Schmidt, M. I., Hoffmann, J. F., Diniz, M. de F. S., Lotufo, P. A., Griep, R. H., Bensenor, I. M., Mill, J. G., Barreto, S. M., Aquino, E. M. L., & Duncan, B. B. (2014). High prevalence of diabetes and intermediate hyperglycemia – The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Diabetology & Metabolic Syndrome*.
- De Oliveira, E. H., da Silva, C. de M. S. A., Verde, R. M. L. C. L., Soares, L. F., & Sousa, F das C. A. (2019). Diabetes mellitus: avaliação e controle através de exames laboratoriais em um serviço privado de Teresina, Piauí, Brasil. *Research, Society and Development*, 9(2), e58922063, (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409, <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i2.2063>.
- Otero, L. M., Zanetti, M. L., & Teixeira, C. R. S. (2007). Características sociodemográficas e clínicas de portadores de diabetes em um serviço de atenção básica à saúde. *Rev Latino-am Enfermagem*, 15.
- Gellad, W. F., Grenard, J. L., & Marcum, Z. A. A systematic review of barriers to medication adherence in the elderly: looking beyond cost and regimen complexity. *Am J Geriatr Pharmacother*, 2011.
- Yoshino, J., Mills, K. F., Yoon, M. J., & Imai, S. Nicotinamidemonucleotide, a key NAD+ intermediate, treats the pathophysiology of diet- and age-induced diabetes in mice. *Cell Metabolism*, 2011.