



CURSO DE BIOMEDICINA

VITTÓRIA CAROLINE DE ALMEIDA AMARAL

**DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA BREVE REVISÃO DE
LITERATURA**

Sinop/MT

2025

CURSO DE BIOMEDICINA

VITTÓRIA CAROLINE DE ALMEIDA AMARAL

**DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA BREVE REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Avaliadora do
Departamento de Biomedicina, do Centro
Universitário Fasipe – UNIFASIPE,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof. Me. Anny Christiann
Garcia Granzoto.

Sinop/MT

2025

VITTÓRIA CAROLINE DE ALMEIDA AMARAL

DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina – do Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Aprovado em __/__/____.

Professor(a) Orientador(a):

Departamento de Biomedicina - UNIFASIPE

Professor(a) Avaliador(a):

Departamento de Biomedicina - UNIFASIPE

Professor(a) Avaliador(a):

Departamento de Biomedicina - UNIFASIPE

Professor(a) Avaliador(a):

Departamento de Biomedicina - UNIFASIPE

Coordenador do Curso de Biomedicina

Sinop/MT

2025

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos que estiveram ao meu lado durante o percurso, direto ou indiretamente. Dedico a minha família, em especial a minha avó Jurema *in memoriam*.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me guiar em seu caminho e por sempre reservar o melhor para minha vida.

À minha mãe, Cleia, dedico todo e qualquer sucesso, que sob muito sol, me fez chegar aqui pela sombra e com água fresca. Obrigada por ser minha luz e inspiração.

Agradeço a minha querida professora e orientadora Anny, que tenho um carinho enorme. Obrigada por toda a ajuda, compreensão e paciência durante o processo.

Agradeço aos docentes que estiveram presentes durante a graduação, vocês foram fundamentais, obrigada!

AMARAL, Vitória Caroline de Almeida. Diabetes Mellitus tipo 2: suas complicações e a importância do biomédico no diagnóstico laboratorial e controle da doença. 2025. 51 folhas.

Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Fasipe – UNIFASIPE

RESUMO

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica crônica caracterizada por hiperglicemia persistente, resultante da resistência à insulina e/ou da deficiência em sua secreção. O presente trabalho teve como objetivo reunir informações bibliográficas sobre os aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e laboratoriais do DM2, com ênfase na atuação biomédica. O DM2 Trata-se da forma mais prevalente de diabetes e representa um grave problema de saúde pública, com elevado impacto na qualidade de vida dos pacientes. A detecção precoce e o controle adequado da doença são essenciais para a prevenção de complicações microvasculares e macrovasculares. Neste contexto, destaca-se o papel fundamental do profissional biomédico, que atua na realização, interpretação e monitoramento de exames laboratoriais, como glicemia em jejum, hemoglobina glicada e teste de tolerância à glicose. Por meio de revisão de literatura em bases científicas, conclui-se que o diagnóstico precoce aliado a uma abordagem interdisciplinar é essencial para o sucesso terapêutico e para a redução de complicações. O biomédico, com sua formação técnica e científica, é peça-chave na triagem e no acompanhamento laboratorial da doença, contribuindo para estratégias de controle mais eficazes.

PALAVRAS-CHAVE: Diabetes Mellitus tipo 2; Diagnóstico laboratorial; Complicações; Biomédico; Controle glicêmico.

AMARAL, Vitória Caroline de Almeida. Type 2 Diabetes Mellitus: its complications and the importance of the biomedical professional in laboratory diagnosis and disease control. 2025. 51 leaves. Undergraduate Thesis – Centro Universitário Fasipe – UNIFASIPE.

ABSTRACT

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disease characterized by persistent hyperglycemia, resulting from insulin resistance and/or impaired insulin secretion. The aim of this study is to gather bibliographic information on the epidemiological, pathophysiological, and laboratory aspects of T2DM, with an emphasis on the role of the biomedical professional. T2DM is the most prevalent form of diabetes and represents a serious public health issue, with a significant impact on patients' quality of life. Early detection and proper disease management are essential for the prevention of microvascular and macrovascular complications. In this context, the crucial role of the biomedical professional stands out, as they are responsible for performing, interpreting, and monitoring laboratory tests such as fasting blood glucose, glycated hemoglobin, and the oral glucose tolerance test. Through a literature review based on scientific databases, it is concluded that early diagnosis combined with an interdisciplinary approach is essential for therapeutic success and the reduction of complications. The biomedical professional, with their technical and scientific training, plays a key role in the screening and laboratory monitoring of the disease, contributing to more effective control strategies.

KEYWORDS: Type 2 Diabetes Mellitus; Laboratory diagnosis; Complications; Biomedical professional; Glycemic control.

LISTA DE SIGLAS

Anti-GAD65 – Anticorpos contra a glutamato descarboxilase 65
Anti-IA-2 – Anticorpos contra a proteína 2 associada ao insulinoma
Anti-ZnT8 – Anticorpos contra o transportador de zinco tipo 8
ATP – Adenosina trifosfato
AVC - Acidente vascular cerebral
AVN - Arginina vasopressina
CRBM- Conselho Regional de Biomedicina
DCNT- Doença crônica não transmissível
DM - Diabetes mellitus
DM2 - Diabetes mellitus tipo 2
DMG - Diabetes mellitus gestacional
DPP4 - Dipeptidil peptidase 4
EDTA - Ácido etilenodiamino tetra-acético
FEBRASGO- Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia
GLP1 - Glucagon tipo 1
HbA1c - Hemoglobina glicada
IAA- Anticorpos anti-insulina
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDF - *International Diabetes Federation*
IMC- Índice de massa corporal
MODY - *Maturity-Onset Diabetes of the Young*
OMS- Organização Mundial de Saúde
OPAS- Organização Pan-Americana de Saúde
PPAR - *Peroxisome proliferator-activated receptor*
PUBMED - *United States National Library of Medicine*
SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes
SCIELO - *Scientific Electronic Library Online*
SES- Secretaria de Estado de Saúde
SGLT2 - Sódio- glicose tipo 2

SUS- Sistema Único de Saúde

TCC - Trabalho de conclusão de curso

TTGO - Teste oral de tolerância a glicose

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Problematização	13
1.2 Justificativa	15
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 Procedimentos Metodológicos	16
2.REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 Diabetes Mellitus: conceito, classificação etiológica e histórico.....	17
2.1.1 Diabetes mellitus tipo 1	19
2.1.2 Diabetes mellitus tipo 2	20
2.1.3 Diabetes gestacional.....	21
2.1.4 Outros tipos de diabetes mellitus	22
2.2 Epidemiologia do DM 2	23
2.2.1 Mundo	23
2.2.2 Brasil	24
2.2.3 Mato Grosso.....	25
2.2.4 Sinop.....	25
2.3 Fisiopatologia da doença	26
2.4 Fatores de risco para o diabetes mellitus tipo 2	27
2.5 Complicações do diabetes mellitus tipo 2 a curto e longo prazo	28
2.6 Diagnóstico laboratorial	29
2.6.1 Glicemia em jejum	30
2.6.2 TOTG.....	31
2.6.3 Glicemia pós-prandial	32
2.6.4 Hemoglobina glicada	33
2.7 Tratamento	34
2.7.1 Tratamento não medicamentoso	35
2.7.1.1 Atividade física	35
2.7.1.2 Dieta	36
2.7.2 Tratamento medicamentoso	37

2.7.3 Tratamento fitoterápico.....	39
2.8 Papel do biomédico no diagnóstico laboratorial.....	41
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS	44

1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição caracterizada por alterações metabólicas que levam a um aumento anormal da glicose no sangue, conhecido como hiperglicemia, ou seja, o aumento anormal dos níveis de glicose no sangue (MARQUES, 2018). Esta condição resulta da produção insuficiente ou inexistente de insulina pelo pâncreas, ou da resistência das células à ação desse hormônio, comprometendo a absorção da glicose. Como consequência, o organismo não consegue utilizar a glicose de maneira eficiente para gerar energia, o que resulta em diversas complicações microvasculares, como nefropatia e retinopatia, além de complicações macrovasculares, que incluem o infarto agudo do miocárdio e o acidente vascular cerebral (AGUIAR; DUARTE; CARVALHO, 2019).

O DM é um problema significativo e crescente em termos de saúde pública, e de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 13 milhões de pessoas no Brasil convivem com essa doença, representando cerca de 6,9% da população nacional. Esse cenário gera sérias preocupações, pois as complicações do DM estão entre as causas mais comuns de mortalidade. Em 2015, cerca de 4 milhões de pessoas, com idades entre 20 e 79 anos, faleceram devido a complicações relacionadas ao diabetes, destacando a gravidade e o impacto global da doença (GOLBERT et al., 2020).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), estima-se que, até o ano de 2045, o número de pessoas com a doença no Brasil chegará a 49 milhões, sendo a maioria adultos entre 20 e 79 anos. O DM se manifesta, em geral, em quatro principais grupos: DM tipo 1, DM tipo 2, DM gestacional e DM insipidus. O DM tipo 1 é uma doença autoimune em que as células pancreáticas produtoras de insulina são destruídas

pelo sistema imunológico, resultando em uma deficiência total ou parcial da insulina. O DM gestacional ocorre durante a gestação, podendo trazer complicações ao bebê e à mãe.

Já o DM insipidus se caracteriza por ser uma condição rara que não se liga aos níveis glicêmicos, mas sim aos níveis de água no corpo humano (ALBUQUERQUE, 2024).

O DM tipo 2 é caracterizado pela elevada resistência à insulina e pela deficiência em sua secreção, é a forma mais preocupante e prevalente da doença na população, acometendo geralmente adultos, mas a incidência entre os jovens está aumentando devido ao sedentarismo e a obesidade (MARQUES, 2018). Essas disfunções metabólicas tornam a patologia particularmente desafiadora, pois dificultam o controle glicêmico e aumentam o risco de complicações graves. Devido à sua alta incidência, impacto e a má adesão ao tratamento, o DM tipo 2 representa uma preocupação central em termos de saúde pública tendo em vista que o alto índice de diagnósticos sobrecarrega os serviços de saúde pública, com maior utilização de recursos para realização de consultas, fabricação de medicamentos, realização de exames, tratamentos de complicações agudas e tardias do DM 2 (PORTELA et al., 2021).

O diagnóstico laboratorial para DM é baseado no histórico clínico do paciente, estilo de vida e exames laboratoriais específicos (ALBUQUERQUE, 2024). Os testes mais recomendados para o diagnóstico incluem a glicemia em jejum, a hemoglobina glicada (HbA1c), a glicemia no Teste oral de tolerância a glicose em 1 hora (TTGO-1h) ou a glicemia no Teste oral de tolerância a glicose em duas horas (TTGO-2h) (RODACKI et al., 2024).

O tratamento do DM adota uma abordagem multifacetada, que pode incluir o uso de medicamentos orais, a administração de insulina em determinados casos, e intervenções não farmacológicas, como mudanças nos hábitos de vida do paciente (GOLBERT et al., 2020). Assim, o objetivo do estudo foi investigar e compreender o DM2, sua fisiopatologia, epidemiologia e características gerais, a fim de fornecer um entendimento aprofundado sobre o diagnóstico da doença, suas complicações, e o papel do biomédico.

1.1 Problematização

Com a crescente urbanização, mudanças nos padrões alimentares e o aumento do sedentarismo, o número de pessoas diagnosticadas com DM tem se expandido de

forma alarmante (GOLBERT et al., 2020). Segundo dados da SBD (2023), o Brasil ocupa a quinta posição na listagem dos países com maior número de pessoas diagnosticadas com DM e maiores gastos em saúde. Essa situação coloca a DM como um dos principais desafios de saúde pública, exigindo medidas eficazes de prevenção e controle, pois pacientes com a glicemia controlada são capazes de prevenir possíveis complicações da doença (GOLBERT et al., 2020).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2023 foram realizados mais de 30 milhões de atendimentos nas unidades de saúde no Brasil em decorrência do DM, sendo 65% desses pacientes do sexo feminino e 35% do sexo masculino. Ainda nesse mesmo ano, a doença foi responsável por 78,8 mil óbitos, evidenciando seu impacto significativo na saúde pública. Entre 2022 e 2024, mais de 36 milhões de pessoas receberam atendimento ambulatorial pelo Sistema Único de Saúde (SUS), enquanto 281,7 mil foram atendidas em âmbito hospitalar. Esses dados demonstram não apenas a elevada prevalência da doença, mas também a crescente demanda por serviços de saúde especializados.

Estudos indicam que o DM tipo 2, o mais prevalente, está fortemente associado a fatores de risco modificáveis. De acordo com a SBD, os principais fatores de risco para essa condição incluem estilos de vida inadequados, como alto índice de massa corporal, baixa atividade física, alimentação pobre em grãos integrais, castanhas e sementes, além do tabagismo. Por outro lado, DM tipo 1, geralmente diagnosticado na infância ou adolescência, tem origem autoimune e é menos influenciado por esses fatores, mas deve ser tratado adequadamente para que haja um bom controle metabólico desses indivíduos na fase adulta (ALBUQUERQUE, 2024).

A complexidade da patologia, somada à diversidade dos perfis de pacientes, exige abordagens distintas para manejo e tratamento. Contudo, muitos pacientes apresentam dificuldades em aderir adequadamente às terapias prescritas, o que compromete o controle da doença e eleva o risco de complicações graves, como doenças cardiovasculares, retinopatia (que pode causar cegueira), nefropatia (pode evoluir para insuficiência renal), neuropatia (pode causar dores e diminuição da sensibilidade) (PORTELA et al., 2021).

Diante desse cenário, o presente trabalho busca entender e relatar as principais barreiras enfrentadas no diagnóstico precoce de pacientes portadores de DM tipo 2. Além disso, este estudo tem como finalidade discutir a eficácia das estratégias de prevenção e

manejo da doença, especialmente no contexto brasileiro, onde se prevê um crescimento significativo da incidência da doença nas próximas décadas. Dessa forma, a problemática questiona: qual o papel do biomédico frente ao diagnóstico precoce e controle do DM tipo 2 por meio de exames laboratoriais?

1.2 Justificativa

O DM é uma condição crônica que impacta milhões de pessoas no mundo todo, trazendo consigo o risco de complicações graves, como doenças cardiovasculares, nefropatias e neuropatias (ALBUQUERQUE, 2024). De acordo com a SBD (2023), 69% dos pacientes diagnosticados com DM no Brasil não apresentam nenhum tipo de complicação associada à doença. Por outro lado, 24% dos pacientes desenvolvem uma complicação, enquanto 6% convivem com duas complicações e apenas 1% dos pacientes enfrenta três ou mais complicações relacionadas ao DM. Entre as complicações mais prevalentes, destacam-se a retinopatia, que afeta 8,5% dos pacientes, a neuropatia periférica, presente em 4,9% dos casos, e as doenças renais crônicas, que acometem 14% dos pacientes (GOLBERT et al., 2020).

Em um estudo realizado pela SBD (2023) foi evidenciado um aumento significativo de mortalidade associada ao DM nos últimos anos. De acordo com a pesquisa, o DM passou da oitava para a sétima posição entre as principais causas de morte no país entre 2009 e 2019, representando um aumento de 43,9% na taxa de mortalidade por 100 mil habitantes. Esse dado reflete a crescente prevalência e impacto na qualidade de vida dos pacientes e na saúde pública brasileira. Devido ao elevado aumento em casos de diabéticos no país torna-se indispensável a abordagem do profissional biomédico no diagnóstico precoce de tal doença, buscando prevenir as complicações crônicas e a evolução do DM (BAHIA; PITITTO, 2024).

Considerando sua alta prevalência e impacto na qualidade de vida dos pacientes, torna-se fundamental investir em estratégias eficazes de prevenção, diagnóstico e tratamento. Nesse contexto, o papel do biomédico é essencial tanto no diagnóstico laboratorial, que permite a identificação precoce e o monitoramento da glicemia e de outros marcadores relevantes, quanto no controle da doença, contribuindo para a prevenção de complicações e a promoção de uma abordagem multidisciplinar no manejo do DM tipo 2.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

- Reunir, bibliograficamente, informações sobre os aspectos inerentes ao DM 2 com ênfase em fatores epidemiológicos, fisiopatológicos e laboratoriais visando o controle e o sucesso terapêutico.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Revisar sobre o diabetes mellitus e suas principais características.
- Demonstrar a importância do biomédico no diagnóstico laboratorial do DM.
- Relatar os fatores de risco e complicações do DM visando a prevenção da doença.

1.4 Procedimentos Metodológicos

Este estudo consiste em uma revisão de literatura, exploratória, com abordagem qualitativa. A revisão de literatura, também chamada de revisão bibliográfica, reúne e sintetiza as ideias de diversos autores sobre um tema específico (BRIZONA; FANTIN, 2016). Ademais, a revisão exploratória tem como principal propósito, desenvolver, clarificar e refinar conceitos e ideias, com a intenção de definir problemas específicos ou hipóteses para pesquisas futuras. Em contraste, a pesquisa qualitativa busca estabelecer vínculos entre características observáveis ou mensuráveis de um objeto de estudo ou conjunto de fenômenos (CAMPETTI; DORNELES, 2022).

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é dividido em etapas: TCC 1, TCC 2 e TCC 3, sendo este último a constituição de um artigo. O TCC 1, ocorreu no segundo semestre de 2024 e o TCC2 e TCC3 ocorrerão no primeiro e segundo semestre de 2025, respectivamente. No primeiro semestre de 2025, será apresentado o TCC 2, e nele serão desenvolvidos os temas: epidemiologia no estado do Mato Grosso, epidemiologia no município de Sinop e o papel do biomédico no auxílio para o controle e orientação no estilo de vida.

A coleta de dados ocorreu nas bases de dados reconhecidas no campo da saúde, incluindo *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *U. S. National Library of Medicine* (PubMed) com recorte temporal de 2018 a 2025. A partir da combinação dos descritores em português e inglês, tais como “Diabetes Mellitus tipo 2”, “epidemiologia”, “biomédico”, “tratamento”, “prevenção” e suas combinações.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Diabetes Mellitus: conceito, classificação etiológica e histórico

O DM é um transtorno metabólico definido pela hiperglicemia persistente, causada por uma deficiência na secreção de insulina, na sua ação, ou em ambos os processos. A persistência da hiperglicemia desencadeia uma ampla gama de complicações macrovasculares, como doenças cardiovasculares, e microvasculares, como nefropatia, retinopatia e neuropatia, além do aumento na taxa de mortalidade e da diminuição da qualidade de vida. Estima-se que cerca de 425 milhões de pessoas em todo o mundo vivam com essa condição (GOLBERT et al., 2020).

A classificação etiológica do DM é baseada nas diferentes causas que levam ao desenvolvimento da doença, como por exemplo fatores genéticos, ambientais e biológicos. A etiologia do DM está dividida em DM tipo 1, tipo 2, gestacional, além dessas formas, há outros tipos de DM, que incluem: o diabetes monogênico, como o *Mature Onset Diabetes of the Young* (MODY), diabetes neonatal, diabetes secundário a endocrinopatias (como a acromegalia e síndrome de Cushing), diabetes resultante de doenças do pâncreas exócrino (como pancreatite crônica e fibrose cística), diabetes associado a infecções e o diabetes induzido por medicamentos, como corticosteroides e antipsicóticos (GOLBERT et al., 2020).

O DM, é uma condição que remonta a tempos antigos, com suas primeiras descrições feitas por médicos e estudiosos de diversas culturas. O termo "diabetes" foi utilizado pela primeira vez por Aretaeus de Capadócia, um médico grego do século II, que o derivou do grego "syphon", devido ao fluxo incessante de urina que os pacientes apresentavam (GAGLIARDINO et al., 2019). Aretaeus descreveu a doença como uma

"drenagem" contínua de fluidos corporais, caracterizando-se principalmente pela poliúria, sede intensa e, frequentemente, morte precoce (TATTERSALL et al., 2024).

No Egito Antigo, cerca de 1550 a.C., o Papiro de Ebers já mencionava o estado poliúrico, em que os pacientes apresentavam uma urina excessiva, o que é um sintoma característico do diabetes (GAGLIARDINO et al., 2019). Já na Índia Antiga, por volta de 400-500 a.C., médicos hindus como Charak e Sushrut reconheceram a doçura da urina associada ao diabetes, um sinal distintivo que ajudava no diagnóstico da doença. Esses médicos também observaram que o diabetes atingia principalmente pessoas com dietas ricas em alimentos doces e gordurosos, além de indivíduos indolentes ou obesos. A recomendação para o tratamento envolvia mudanças na dieta e aumento da atividade física, especialmente para pessoas obesas, enquanto os magros recebiam orientações alimentares mais nutritivas. Essas pessoas eram orientadas a seguir uma dieta rica em carne vermelha, leite, ovos e alimentos gordurosos (TATTERSALL et al., 2024).

Na Idade Média, especialmente no período do Império Árabe, médicos como Avicena (980-1037) continuaram a enfatizar o diagnóstico do diabetes com base na doçura da urina. Avicena também associou complicações ao diabetes, como gangrena e impotência, e observou que a doença estava ligada ao mau funcionamento do metabolismo (ASSEF et al., 2018). Foi apenas no século XVII que ocorreram os primeiros avanços mais relevantes na compreensão clínica do diabetes, graças ao médico inglês Thomas Willis (1621–1675) (TATTERSALL et al., 2024).

Em uma época em que os conhecimentos sobre fisiologia e bioquímica ainda eram extremamente limitados, Willis destacou-se por descrever de forma mais detalhada os sintomas da doença (FELIPE et al., 2021). Ele observou que a urina de pessoas com diabetes apresentava um sabor adocicado, algo que já havia sido notado em épocas anteriores, mas que ele descreveu com mais precisão e ênfase (CLERICUZIO, 2023). No entanto, mesmo reconhecendo essa característica, ele não compreendia que o gosto doce da urina era causado pela presença de açúcar (glicose). A associação direta entre o diabetes e o excesso de açúcar no sangue e na urina só foi plenamente estabelecida posteriormente, principalmente a partir do século XIX, com o avanço das análises químicas (TATTERSALL et al., 2024).

Em 1776, o médico Matthew Dobson, em Londres, foi o primeiro a identificar que a urina e o soro sanguíneo dos pacientes diabéticos continham açúcar, um passo

importante para a compreensão científica da doença. No século XIX, os médicos começaram a entender melhor o diabetes e suas causas (REIS, 2019).

Em 1815, o químico francês Michel Chevreul identificou a glicose na urina dos diabéticos, e em meados do século, o fisiologista Claude Bernard demonstrou que o fígado armazena glicose na forma de glicogênio, que é liberado na corrente sanguínea durante o jejum (TATTERSALL et al., 2024). Esse conceito foi crucial para o entendimento do metabolismo da glicose. Em 1889, Oskar Minkowski e Josef von Mering, ao removerem o pâncreas de cães, provaram que o pâncreas tinha um papel fundamental na regulação da glicose no sangue, o que apontava para a origem pancreática do diabetes (JÖRGENS, 2020).

A verdadeira revolução no tratamento do diabetes aconteceu em 1921, com a descoberta da insulina por Frederick Banting, Charles Best, James Collip e J.J.R. Macleod, na Universidade de Toronto. A insulina, inicialmente extraída do pâncreas de cães e depois sintetizada, transformou completamente o tratamento do diabetes mellitus, permitindo que os pacientes vivessem por mais tempo e com melhor qualidade de vida (TATTERSALL et al., 2024). Antes disso, tratamentos como a dieta restritiva de Frederick Madison Allen eram comuns, mas os pacientes sofriam com a desnutrição e com os efeitos debilitantes da doença (CLERICUZIO, 2023).

2.1.2 Diabetes mellitus tipo 1

O DM tipo 1 é uma patologia autoimune, caracterizado pela destruição das células beta no pâncreas, gerando uma deficiência na produção de insulina. A ausência ou produção insuficiente desse hormônio vital leva a um aumento dos níveis de glicose no sangue, resultando em um quadro de hiperglicemia crônica que normalmente é diagnosticada na infância ou adolescência, afetando homens e mulheres (GOLBERT et al., 2020). A destruição autoimune das células beta do pâncreas acontece em indivíduos que possuem predisposição genética e que, em algum momento, entram em contato com fatores ambientais capazes de desencadear o processo patológico (RAMALHO, 2021).

O DM tipo 1 é uma doença autoimune caracterizada pela destruição progressiva das células beta das ilhotas de Langerhans, no pâncreas, responsáveis pela produção de insulina (SAMPAIO et al., 2023). Esse processo autoimune, mediado principalmente por linfócitos T e marcado pela presença de autoanticorpo, resulta em uma deficiência absoluta de insulina, um hormônio essencial para o transporte da glicose do sangue para

o interior das células (RAMALHO, 2021). Na ausência desse hormônio, a glicose se acumula na corrente sanguínea, provocando um quadro de hiperglicemia crônica. Como as células não conseguem utilizar a glicose, o organismo passa a usar gordura como fonte de energia, o que leva à produção de corpos cetônicos e pode culminar em uma condição grave chamada cetoacidose diabética (SAMPAIO et al., 2023).

Estima-se que, até o ano de 2040, cerca de 1,8 milhão de pessoas sejam diagnosticadas com a doença. Além disso, as complicações decorrentes do diabetes mal controlado, como doenças cardiovasculares, insuficiência renal, neuropatias e retinopatia diabética, poderão resultar em cerca de 500 mil mortes até essa data (BAHIA; PITITTO; MELO, 2023). O DM1 afeta aproximadamente 600 mil pessoas no Brasil, representando cerca de 5% a 10% dos casos totais de diabetes no país (SAMPAIO et al., 2023). Segundo a IDF (2024), o Brasil ocupa a terceira posição mundial em número absoluto de casos de DM1, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da Índia.

O DM tipo 1 é classificado em duas principais características: 1A e 1B. o tipo 1A, é de origem autoimune, ocorre devido a destruição das células beta do pâncreas, sendo frequentemente detectado na infância ou adolescência, correspondente a cerca de 5 a 10% dos casos de DM1, por outro lado, o tipo 1B é considerado idiopatia, pois não apresenta causas definidas (BERTONHI; DIAS, 2018).

No DM1, os autoanticorpos específicos atuam como marcadores importantes na identificação do processo autoimune que leva à destruição das células beta pancreáticas (SAMPAIO et al., 2023). Entre os principais, destacam-se os anticorpos anti-insulina (IAA), geralmente os primeiros a surgir em crianças pequenas com predisposição genética; os anticorpos contra a glutamato descarboxilase 65 (anti-GAD65), presentes em cerca de 70% dos pacientes no momento do diagnóstico; os anticorpos contra a proteína 2 associada ao insulinoma (anti-IA-2), que aparecem em cerca de 58% dos casos e estão relacionados à progressão mais rápida da doença; e os anticorpos contra o transportador de zinco 8 (anti-ZnT8), detectados em até 80% dos casos (RAMALHO, 2021). A presença desses marcadores permite não apenas diferenciar o DM1 de outras formas de diabetes, como também possibilita a detecção precoce da doença (SAMPAIO et al., 2023).

2.1.3 Diabetes mellitus tipo 2

O DM tipo 2 é uma doença crônica, não transmissível, sendo a forma mais prevalente da doença, correspondendo a aproximadamente 90 a 95% dos casos

diagnosticados de diabetes (RODAKI et al., 2023). Essa condição resulta de uma combinação de fatores, incluindo uma produção insuficiente de insulina pelo pâncreas ou uma resistência das células do corpo à ação desse hormônio, o que impede a correta absorção da glicose pelo organismo (GOLBERT et al., 2020).

Diferentemente do DM tipo 1, que ocorre devido à destruição autoimune das células beta pancreáticas, o DM2 se desenvolve de forma gradual e afeta principalmente adultos (MARQUES, 2018). A progressão da doença geralmente começa com a resistência à insulina, situação em que as células têm dificuldade em utilizar esse hormônio de forma eficiente. O pâncreas tenta aumentar sua produção, mas com o passar do tempo, a capacidade de produção de insulina das células beta pode se esgotar, resultando em hiperglicemia crônica (BERTONHI; DIAS, 2018).

A predisposição ao desenvolvimento do DM2 é influenciada por uma série de fatores, principalmente relacionados ao estilo de vida. Dietas ricas em alimentos ultra processados, com alto teor de gorduras saturadas, carboidratos refinados e açúcares, são um dos principais fatores de risco. O sobrepeso e a obesidade, frequentemente resultantes de uma alimentação inadequada e da falta de atividade física, desempenham um papel central no aumento da resistência à insulina (MARQUES, 2018).

2.1.4 Diabetes gestacional

O diabetes mellitus gestacional (DMG) é uma das disfunções metabólicas mais comuns durante a gravidez e caracteriza-se pela intolerância à glicose que surge ou é diagnosticada pela primeira vez durante o período gestacional (BATISTA et al., 2021). Esse distúrbio ocorre devido às alterações hormonais da gravidez, que podem interferir na ação da insulina, resultando em altos níveis de glicose no sangue, podendo gerar complicações para a mãe, o feto e posteriormente o neonato (GOLBERT et al., 2020).

O DMG possui uma etiologia multifatorial, mas sua fisiopatologia está relacionada, principalmente, ao fato de que durante a gestação, a placenta produz hormônios como o lactogênio placentário, progesterona e cortisol, que induzem um estado de resistência insulínica, e, em resposta, o pâncreas materno tenta compensar essa resistência, aumentando a produção de insulina; entretanto, essa produção pode ser insuficiente, resultando em níveis elevados de glicose no sangue materno (GIARLLARIELLI et al., 2023).

Em todo o mundo, estima-se que 16,7% das mulheres grávidas desenvolvem DMG, onde 10% das mulheres diagnosticadas com diabetes gestacional têm entre 20 e 24 anos, enquanto a prevalência aumenta substancialmente com a idade, afetando 42% das gestantes com idades entre 45 e 49 anos (BAHIA; PITITTO; MELO, 2023). Esses números refletem a importância do monitoramento correto do DMG principalmente em mulheres com idade mais avançada, uma vez que a idade se encaixa como fator de risco para tal patologia (BATISTA et al., 2021).

No ano de 2017, a SBD, juntamente com a Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e obstetrícia (FEBRASGO), a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e o Ministério da Saúde, estipularam uma padronização do rastreamento do DMG no país, sendo ela: na primeira consulta pré-natal de gestantes sem diagnóstico prévio de diabetes, é recomendado solicitar a glicemia em jejum para identificar casos de DM de manifesto ou DMG precoce (ANGHEBEM et al., 2024).

O diagnóstico de DMG deve ser considerado quando a glicemia em jejum estiver entre 92 mg/dL e 125 mg/dL, em qualquer momento da gestação. Além disso, para todas as gestantes sem diagnóstico prévio de DM, recomenda-se realizar o TOTG entre a 24ª e 28ª semana, com dosagens da glicose em jejum, após 1 hora e 2 horas da ingestão de 75 g de glicose anidra. Se o valor da glicemia de 2 horas no TOTG for igual ou superior a 200 mg/dL, deve-se considerar o diagnóstico de diabetes manifesto, e não de DMG (GIARLLARIELLI et al., 2023).

O DMG está associado a uma série de complicações fetais, sendo as mais comuns a macrossomia (peso ao nascer superior a 4 kg), distúrbios metabólicos, hiperbilirrubinemia, alterações no crescimento intrauterino, risco aumentado de parto prematuro, mortalidade neonatal e morte fetal, exposição prolongada à glicose elevada no útero gera uma dependência metabólica fetal, o que eleva o risco de hipoglicemia pós-parto e possíveis lesões cerebrais (ANGHEBEM et al., 2024). No contexto de gestantes com DM2, as complicações incluem maior incidência de parto prematuro, abortos espontâneos, ruptura prematura das membranas (amniorrexe), macrossomia, distócia de ombros e pré-eclâmpsia (GIARLLARIELLI et al., 2023).

2.1.5 Outros tipos de diabetes mellitus

Além dos tipos comuns de diabetes com DM tipo 1, DM tipo 2 e DM gestacional, existem outras classificações da doença que são menos conhecidas e com menor

incidência, as quais podem ser ocasionadas pelo uso de alguns medicamentos ou por consequência de alguma doença (MARQUES, 2018). Como exemplo, cita-se o MODY que é um tipo de DM hereditário, rara, que se distingue do DM tipo 1 pelo fato de o pâncreas continuar a produzir insulina e se difere do DM tipo 2 por surgir tipicamente em idades mais jovens e frequentemente exigir intervenção terapêutica (GOLBERT et al., 2020).

Outro subtipo é o DM neonatal, que pode ser temporário ou permanente e acomete recém-nascidos e o DM mitocondrial que está relacionado a mutações genéticas que afetam as células mitocondriais (RODAKI et al., 2023). Pode-se citar também, o DM insipidus, uma condição rara que se refere a alta excreção de urina hipotônica, causando deficiência no hormônio arginina vasopressina (AVP) (CRAIN et al., 2019).

2.2 Epidemiologia do DM 2

O DM trata-se de uma das quadros doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) que foram reconhecidas como prioritárias pela OMS e pelo Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis 2021-2030. O DM2 é um problema de saúde pública em expansão global, afetando países de todos os níveis de desenvolvimento (NASCIMENTO, 2021)

O crescimento acelerado dessa doença está associado a diversos fatores, como a rápida urbanização, que promove mudanças nos padrões alimentares e de estilo de vida, e a transição epidemiológica, marcada pelo aumento de doenças crônicas não transmissíveis além do excesso de peso, o sedentarismo e a maior expectativa de vida dos indivíduos diagnosticados com DM2 também contribuem significativamente para a elevada prevalência da doença (GOLBERT et al., 2020).

2.2.1 Mundo

Segundo dados da International Diabetes Federation (IDF) (2021), estima-se que 537 milhões de pessoas em todo o mundo convivem com diabetes, já diagnosticadas com a doença. Além disso, cerca de 440 milhões de indivíduos são portadores da condição, mas ainda não receberam um diagnóstico, evidenciando o grande número de casos não detectados e o impacto global do diabetes na saúde pública (GOLBERT et al., 2020).

Com base em uma pesquisa, realizada pela IDF (2021), a prevalência do DM está em crescimento em várias regiões do mundo, com ênfase em áreas como África, onde

se projeta um aumento de 134% até 2045, e no Sudeste Asiático, com previsão de crescimento de 68%. Na América do Sul e Central, o número de pessoas com diabetes deve aumentar em 50%, passando de 32 milhões em 2021 para 49 milhões em 2045, sendo que no Brasil, 15,8 milhões já convivem com a doença.

Na América do Norte e Caribe, espera-se um aumento de 24%, enquanto o Pacífico verá um crescimento de 27%. No Oriente Médio e Norte da África, a previsão é de um aumento de 87%. Já na Europa, o crescimento será mais modesto, com 13% (IDF 2021).

2.2.2 Brasil

De acordo com a SBD (2024), mais de 20 milhões de pessoas no Brasil já foram diagnosticadas com DM, sendo que 90% desses casos são de DM tipo 2. Considerando que, em 2022, a população brasileira era estimada em 203.080.756 pessoas, isso indica que cerca de 7,6% da população já convive com a doença, fazendo com que o Brasil ocupe a 6ª posição entre os países com mais pessoas com DM, ressaltando sua alta prevalência em uma escala global.

Segundo o estudo realizado pela SBD (2023), evidencia-se a prevalência de diabetes mellitus no Brasil, a partir de estudo nacional que utilizou o Teste Oral de Tolerância à Glicose (TOTG). As cidades com os maiores índices são São Carlos (13,5%), Ribeirão Preto (12,1%), São Paulo e Porto Alegre (11,2%), enquanto capitais como Recife (5,4%) e Brasília (5,2%) apresentam prevalências menores. A média nacional é de 7,6%, com uma taxa de pré-diabetes entre 5,0% e 7,7%. O estudo também aponta que 50% dos casos de diabetes ainda não foram diagnosticados, destacando a importância de aumentar o acesso ao diagnóstico e à conscientização da população (BAHIA; PITITTO; MELO, 2023).

Segundo a IDF (2024), em 2024, o DM foi responsável por aproximadamente 3 milhões de mortes em todo o mundo, o que equivale a uma morte a cada 6 segundos, segundo dados internacionais. Estima-se que uma em cada 11 mortes entre adultos de 20 a 79 anos esteja diretamente relacionada ao diabetes. No Brasil, o cenário também é alarmante pois foram registradas cerca de 111.392 mortes atribuídas ao diabetes no mesmo ano.

2.2.3 Mato Grosso

Considerando o estudo apresentado no VII Congresso de Medicina do Norte de Mato Grosso, o perfil epidemiológico dos pacientes com Diabetes Mellitus no estado revela que 65,12% dos pacientes diagnosticados são do sexo feminino. A maior prevalência da doença é observada na faixa etária de 40 anos ou mais, com destaque para os pacientes de 50 a 59 anos (PAULA et al., 2022).

Além disso, 38,46% dos pacientes possuem nível de escolaridade inferior ao ensino fundamental, o que pode dificultar o acesso ao diagnóstico e ao tratamento adequado. A presença de comorbidades também é significativa, com 42,33% dos pacientes apresentando hipertensão arterial sistêmica, o que agrava a condição clínica dos indivíduos e aumenta a demanda por cuidados médicos especializados (SILVA et al., 2021).

Estudos indicam que, entre 2010 e 2020, houve um aumento nas internações hospitalares por diabetes mellitus entre crianças e adolescentes em Mato Grosso, com maior prevalência entre o sexo feminino (65,12%) e na faixa etária de 15 a 19 anos (38,46%). Além disso, a taxa de internação registrada na faixa etária de 5 a 9 anos foi de 9,45 por 100.000 habitantes em 2020, aumentando para 19,53 por 100.000 habitantes entre indivíduos de 10 a 14 anos e 14,42 por 100.000 habitantes nos adolescentes de 15 a 19 anos (SOUZA, 2022).

De acordo com a Secretaria de Estado de Saúde (SES) (2022), as doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas ocuparam a sexta posição entre as principais causas de morte no estado, registrando 1.505 óbitos decorrentes das complicações do DM.

2.2.4 Sinop

Sinop é um município localizado na região Centro-Oeste do estado de Mato Grosso, sendo considerada a quarta maior cidade do estado, com uma estimativa de 216.029 mil habitantes, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2024.

Com base em estudos realizados em Sinop, Mato Grosso, foi possível traçar um perfil epidemiológico do Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) no município. Um estudo conduzido com 70 idosos atendidos em uma Unidade Básica de Saúde entre setembro de 2019 e abril de 2020 revelou que 71,4% dos pacientes com DM2 eram mulheres. A faixa etária predominante foi de 60 a 69 anos, representando 41,4% dos casos. Além disso,

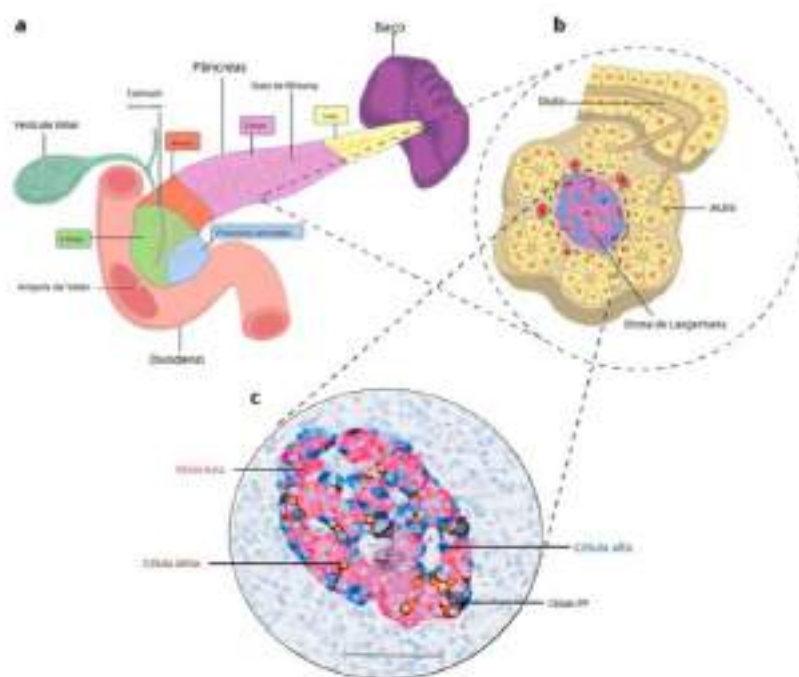
58,6% dos pacientes apresentavam hipertensão arterial sistêmica associada ao diabetes, e 52,9% possuíam tempo de diagnóstico superior a 5 anos (BRITO, 2021).

Outro estudo realizado com 140 idosos em Sinop identificou que 65,12% dos pacientes com DM2 eram mulheres. A presença de síndrome da fragilidade foi mais prevalente entre os idosos com DM2, e fatores como inatividade física, idade superior a 75 anos, baixa renda familiar e comorbidades estiveram associados a essa condição (CUNHA et al., 2023).

2.3 Fisiopatologia da doença

O DM2 é uma doença crônica caracterizada pela hiperglicemia, resultante da combinação de resistência à insulina e comprometimento progressivo da secreção desse hormônio pelas células beta do pâncreas, essa deficiência pode estar presente nos pacientes diabéticos muito tempo antes dos sintomas evidenciais ou do diagnóstico da doença (ALBUQUERQUE, 2024). O pâncreas é um órgão pertencente ao sistema endócrino, constituído por ilhotas de Langerhans, responsável por produzir hormônios importantes como a insulina, glucagon e a somatostatina produzidos pelas células beta, alfa e delta, respectivamente (Figura 1) (JUNIOR et al., 2020).

Figura 1: Principais características anatômicas do pâncreas humano.



Fonte: Jorge; Silva; Souza (2024).

Para que se tenha um bom controle glicêmico, o corpo precisa estar em constante homeostasia, ou seja, a produção e excreção da insulina devem atender às necessidades do organismo e em caso de funcionamento irregular das células beta, a secreção da insulina é diminuída, incapacitando o organismo de manter os níveis fisiológicos de glicose, causando uma hiperglicemia (OLIVEIRA et al., 2020).

A produção de insulina ocorre em três fases principais: a pré-pró-insulina, que é sintetizada no retículo endoplasmático e convertida em pró-insulina. Esta, por sua vez, é transportada para o complexo de Golgi, onde ocorre a clivagem final, resultando na formação da insulina madura (DAMASCENO, 2023).

A insulina é armazenada no organismo, até o momento de ser liberada na corrente sanguínea após as refeições, atuando na captação da glicose, produção dos ácidos graxos, proteínas e glicogênio (DAMASCENO, 2023). Na transferência da glicose para as células mediadas pela insulina, existem duas rotas metabólicas possíveis, a primeira opção é a glicólise, na qual a glicose é fosforilada pela enzima glicocinase, convertendo-se em glicose-6-fosfato, que é então oxidada no ciclo de Krebs para gerar adenosina trifosfato (ATP), caso haja excesso de glicose ou a não utilização deste carboidrato, a segunda opção é o armazenamento nas células do fígado ou nos músculos, através do processo de glicogênese (JUNIOR et al., 2020).

Além disso, a inflamação crônica desempenha um papel significativo na patogênese do DM2. Mediadores inflamatórios como hormônios e citosinas são liberados em resposta ao excesso de gordura corporal e ao estresse oxidativo, contribuindo para a resistência à insulina e perpetuando a inflamação crônica (OLIVEIRA et al., 2020). Em pacientes com sobrepeso, é comum observar níveis baixos de adiponectina e resistência à leptina, hormônios que desempenham papéis cruciais na regulação da fome e no equilíbrio energético (DAMASCENO, 2023).

2.4 Fatores de risco para o Diabetes Mellitus tipo 2

Os fatores de risco para o desenvolvimento do DM tipo 2 resultam da interação entre predisposição genética e influências ambientais, ou seja, indivíduos com uma tendência genética para a doença, ao serem expostos a fatores ambientais desfavoráveis, como hábitos alimentares inadequados, sedentarismo e obesidade, apresentam maior probabilidade de desenvolver DM2. A combinação desses elementos amplifica o risco de

surgimento da doença, especialmente em pessoas que já possuem uma suscetibilidade genética subjacente (MARQUES, 2018).

De acordo com dados da SBD (2023), os principais fatores de risco para o DM tipo 2 incluem o IMC ($\geq 25 \text{ kg/m}^2$), que aparece como o maior fator de risco, seguido pela inatividade física. A dieta pobre em grãos integrais também tem impacto substancial, acompanhada pela dieta pobre em castanhas e sementes, dieta rica em carnes processadas, dieta pobre em frutas e dieta rica em carnes vermelhas. O tabagismo e o consumo de bebidas açucaradas também contribuem para a carga da doença, embora em menor escala (BAHIA; PITITTO; MELO, 2023).

2.5 Complicações do Diabetes Mellitus tipo 2 a curto e longo prazo

As complicações do diabetes mellitus tipo 2 (DM2) estão fortemente associadas a fatores como sedentarismo, tabagismo, alimentação desequilibrada e ao controle inadequado da glicemia (GONÇALVES et al., 2024). A ausência de um gerenciamento eficaz dos níveis glicêmicos favorece o surgimento de complicações agudas, como a cetoacidose diabética, o coma hiperosmolar e episódios de hipoglicemia. Em longo prazo, o quadro clínico pode se agravar com o desenvolvimento de complicações crônicas, que se dividem em microvasculares e macrovasculares, e ambas impactam negativamente a qualidade de vida dos pacientes (MARQUES, 2018).

As complicações microvasculares envolvem danos aos pequenos vasos sanguíneos, especialmente nos olhos, rins e nervos periféricos. Entre as manifestações mais comuns estão a retinopatia diabética, que pode levar à perda de visão; a nefropatia diabética, responsável por insuficiência renal crônica; e a neuropatia periférica, que causa dor, formigamento e perda de sensibilidade, podendo resultar em amputações (BERALDO et al., 2021). Essas alterações são provocadas principalmente pela hiperglicemia crônica, que danifica o endotélio dos capilares ao longo do tempo (MARQUES, 2018).

Já as complicações macrovasculares resultam de lesões em grandes vasos sanguíneos, geralmente associadas ao desenvolvimento acelerado da aterosclerose (GONÇALVES et al., 2024). São exemplos a doença arterial coronariana, o acidente vascular cerebral (AVC) e a doença arterial obstrutiva periférica, que podem levar a eventos cardiovasculares graves, como infarto e morte súbita (BERALDO et al., 2021).

A hiperglicemia crônica, aliada à resistência à insulina, exerce efeito tóxico sobre a parede dos vasos, intensificando o risco cardiovascular (GONÇALVES et al., 2024).

Estudos apontam que cerca de 80% das mortes em pacientes com DM2 estão relacionadas a causas cardiovasculares. Quando ajustado por idade, o risco de mortalidade é até três vezes maior do que na população sem diabetes (BERALDO et al., 2021). Além disso, condições frequentemente associadas ao DM2, como hipertensão arterial, dislipidemia e obesidade, agravam ainda mais esse risco (GOLBERT et al., 2020). Embora mulheres tenham proteção natural contra doenças cardiovasculares, essa vantagem desaparece quando diagnosticadas com DM, tornando-as igualmente vulneráveis a eventos graves (GUAMAN et al., 2021).

2.6 Diagnóstico laboratorial

O diagnóstico laboratorial precoce e o adequado controle glicêmico do DM2 são fundamentais para a implementação de intervenções terapêuticas eficazes, visando prevenir ou retardar o aparecimento de complicações futuras pois a identificação precoce da hiperglicemia permite o início imediato de medidas clínicas e comportamentais, como mudanças no estilo de vida e o uso de medicamentos, que ajudam a estabilizar os níveis de glicose no sangue (MARQUES, 2018).

Existem diversos métodos de grande relevância para o diagnóstico do DM, sendo um dos principais a avaliação da sintomatologia do paciente. Geralmente, os indivíduos apresentam sintomas clássicos da doença, como poliúria (aumento da produção de urina), polidipsia (sede excessiva) e perda de peso involuntária, entretanto, os sintomas são mais comuns quando o paciente já está em um estado avançado da doença (OLIVEIRA et al., 2023).

O diagnóstico do DM deve ser realizado por meio da detecção da hiperglicemia e para isso, podem ser utilizados exames como a glicemia plasmática em jejum, o teste de tolerância oral à glicose (TOTG) e a dosagem da hemoglobina glicada (A1c) (COBAS et al., 2021). Se apenas um dos exames apresentar alteração, este deverá ser repetido para confirmação do diagnóstico, e quando o paciente apresentar sintomas típicos de hiperglicemia, o diagnóstico deve ser estabelecido com a glicemia plasmática obtida ao acaso, quando esta for acima de ou igual a 200mg/dL (NOGUEIRA et al., 2024).

2.6.1 Glicemia em jejum

O teste de glicemia em jejum é amplamente utilizado no diagnóstico do DM, pois oferece uma avaliação precisa dos níveis de glicose no sangue após um período de jejum, refletindo o controle glicêmico do paciente (OLIVEIRA et al., 2023). Para realização do procedimento é coletado o sangue periférico do paciente em jejum de no mínimo oito horas, para que assim sejam identificados os níveis de glicose presentes na amostra (GOLBERT et al., 2020).

Para a realização do exame de glicose em jejum no laboratório, a amostra de sangue deve ser coletada em tubo com tampa cinza, que contém fluoreto de sódio como anticoagulante (NOGUEIRA et al., 2024). Esse composto atua como inibidor da glicólise, bloqueando a ação da enzima enolase e, consequentemente, impedindo que as células sanguíneas, como hemácias e leucócitos, utilizem a glicose presente na amostra. A adição de substâncias como o fluoreto de sódio é fundamental para preservar os níveis de glicose, mantendo os metabólitos estáveis por um período maior (ANTUNES et al., 2021).

Os níveis de glicemia em jejum normais não devem ultrapassar 126 mg/dL (RODAKCI et al., 2023). Os valores acima desse limite são um dos principais indicativos de hiperglicemia e sugerem a possibilidade de diabetes, entretanto, pacientes com resultados dentro da faixa normal podem exigir investigação adicional caso apresentem sintomas específicos, como sede intensa, fadiga e visão turva, ou se tiverem fatores de risco, como obesidade, sedentarismo, histórico familiar ou idade avançada (OLIVEIRA et al., 2023). Nesses casos, recomenda-se a realização do TOTG, que permite uma análise mais precisa e confirma a presença de possíveis alterações glicêmicas (MARQUES, 2018).

A dosagem da glicemia em jejum é amplamente utilizada na rotina laboratorial devido à simplicidade na realização do exame, ao baixo custo e à ampla disponibilidade nos laboratórios, necessitando de apenas uma amostra de sangue e conta com critérios diagnósticos bem estabelecidos (SILVA, 2019). Entretanto, possui algumas limitações, como a necessidade de jejum, a variabilidade biológica e influência de fatores como estresse e doenças agudas além da possibilidade de comprometimento da estabilidade da amostra que pode ser alterada pela glicólise, especialmente se não for coletada com inibidores adequados (NOGUEIRA et al., 2024).

2.6.2 TOTG

As classificações de tolerância à glicose são determinadas com base nos seguintes exames: o TOTG, utilizado para avaliar a capacidade do corpo em metabolizar a glicose após a ingestão de um valor determinado de açúcar. No procedimento, o paciente faz o consumo de 75g de glicose dissolvida em água, sendo realizada uma coleta de sangue antes da ingestão enquanto o paciente ainda está em jejum e outra coleta é realizada após 1 ou 2 horas após a sobrecarga de glicose, com o objetivo de analisar como o organismo processou e administrou todo o açúcar ingerido (GOLBERT et al., 2020).

Segundo a IDF (2024), o TOTG-1 é considerado o exame mais eficaz para a classificação do estado glicêmico, especialmente quando comparado a outros métodos, como a glicemia em jejum ou a HbA1c, pois ele consegue identificar alterações na regulação da glicose antes que os outros exames apresentem algum tipo de anormalidade, além de permitir a detecção precoce de indivíduos com risco aumentado para desenvolvimento do DM2.

O critério recomendado para o diagnóstico através do TOTG é uma glicemia de uma hora igual ou superior a 209 mg/dL, ou uma glicemia de duas horas igual ou superior a 200 mg/dL. Esses valores mostram que o organismo tem dificuldade para metabolizar a glicose corretamente, sendo fundamentais para confirmar o diagnóstico do DM. (RODACKI et al., 2023). Recomenda-se que, no TOTG, a amostra utilizada seja o plasma coletado em tubo contendo citrato, fluoreto e EDTA, especialmente nos casos em que não for possível realizar a centrifugação e separação do plasma das células sanguíneas dentro de 30 minutos após a coleta (ANGHEBEM et al., 2024).

O TOTG é amplamente utilizado no diagnóstico do DM e apresenta como principais vantagens sua alta sensibilidade para detectar intolerância à glicose e DM2 em estágios iniciais, além de ser considerado o exame mais eficaz para identificar alterações glicêmicas precoces, além de possuir uma alta capacidade de detectar casos que poderiam ser subestimados apenas pela glicemia de jejum ou pela hemoglobina glicada (GIARLLARIELLI et al., 2023).

No entanto, o exame também possui algumas limitações, como a necessidade de jejum prévio de 8 a 12 horas, o tempo prolongado de realização (cerca de duas horas), a necessidade de múltiplas coletas de sangue e o desconforto que pode ser gerado pela ingestão da carga de glicose. Além disso, fatores como estresse, uso de medicamentos e

doenças intercorrentes podem influenciar os resultados, exigindo preparo rigoroso e ambiente controlado para maior precisão (SILVA, 2019).

A dosagem sequencial da glicemia após a administração de uma carga de glicose possibilita a análise da chamada curva glicêmica, caracterizada pelo comportamento de elevação e redução dos níveis de glicose ao longo do tempo, pois o formato dessa curva fornece informações importantes sobre a função das células beta do pâncreas e indica o grau de risco metabólico do paciente (ANGHEBEM et al., 2024).

O perfil da curva glicêmica pode ser classificado em diferentes padrões, sendo o mais comum o monofásico, caracterizado por uma elevação da glicemia entre 30 e 90 minutos após a ingestão de glicose, seguida por uma queda entre 90 e 120 minutos (SILVA, 2019). Já a curva bifásica apresenta uma redução nos níveis de glicose após o pico inicial, acompanhada por um segundo aumento posterior. No caso da curva trifásica, observa-se um padrão de elevação inicial da glicemia, seguido por uma queda e, em seguida, um novo aumento, refletindo uma resposta glicêmica mais complexa à sobrecarga de glicose (ANGHEBEM et al., 2024).

2.6.3 Glicemia pós-prandial

No exame de glicemia pós-prandial, a coleta da amostra de sangue deve ser realizada uma ou duas horas após a refeição, que deve conter carboidratos, ou após a ingestão de uma solução de glicose. Esse teste é utilizado para avaliar como o organismo metaboliza a glicose após a alimentação, sendo uma ferramenta importante no diagnóstico e controle do DM (ALBUQUERQUE, 2024).

O exame de glicemia pós-prandial apresenta diversas vantagens, sendo uma ferramenta importante para avaliar a resposta glicêmica do organismo após a ingestão de alimentos, simulando situações reais do dia a dia (ANGHEBEM et al., 2024). Ele permite a detecção precoce de alterações no metabolismo da glicose que podem não ser evidenciadas pela glicemia em jejum ou pela hemoglobina glicada, especialmente em casos de intolerância à glicose ou diabetes gestacional, além de auxiliar no ajuste do tratamento e no monitoramento da eficácia de medicamentos hipoglicemiantes (TOMASI; STRECK, 2025).

No entanto, o exame também apresenta limitações: seus resultados podem ser influenciados pela composição e quantidade da refeição ingerida, o que exige uma padronização rigorosa para garantir a precisão. Além disso, a necessidade de comparecer

ao laboratório em horários específicos após a refeição pode dificultar a adesão do paciente (ANGHEBEM et al., 2024).

No teste de glicemia pós-prandial, espera-se que os níveis de glicose no sangue não ultrapassem o valor de referência de 140 mg/dL. Resultados acima desse limite indicam uma possível dificuldade do organismo em metabolizar a glicose de maneira adequada, o que pode sinalizar resistência à insulina ou diabetes (RODAKI et al., 2023).

2.6.4 Hemoglobina glicada

A HbA1c é um marcador específico para o diagnóstico e monitoramento do DM, pois permite o acompanhamento dos níveis de glicose no sangue do paciente por um período de 90 dias antes da coleta (MARQUES, 2018). Para a realização desse exame, é necessária a coleta de sangue total do paciente em um tubo contendo anticoagulante *Ethylenediaminetetraacetic Acid* (EDTA) não sendo necessário jejum, e o exame pode ser realizado em qualquer horário do dia (GOLBERT et al., 2020).

De acordo com o CRBM, o exame de hemoglobina glicada é considerado o padrão-ouro para o monitoramento do DM, pois permite a avaliação dos níveis médios de glicose no sangue nos últimos dois a três meses (SOUZA, ARAÚJO, OLIVEIRA, 2021). Recomenda-se que o exame seja realizado a cada três a quatro meses em crianças e adolescentes e para adultos com bom controle glicêmico, a orientação é que seja feito ao menos duas vezes por ano (GOLBERT et al., 2020).

Para critério de diagnóstico utilizando a HbA1c se leva em consideração valores de HbA1c abaixo de 5,7% normais, enquanto valores entre 5,7% e 6,4% indicam pré-diabetes, sugerindo um risco aumentado de desenvolver DM no futuro. Já valores iguais ou superiores a 6,5% confirmam o diagnóstico de DM (SOUZA, ARAÚJO, OLIVEIRA, 2021).

A HbA1c apresenta diversas vantagens, como a não exigência de jejum prévio, permitindo que a amostra de sangue seja coletada em qualquer horário do dia, a variação biológica é pequena, a amostra é estável e os resultados não sofrem influência significativa de fatores agudos, como estresse ou exercício físico, reflete a concentração média de glicose nos dois a três meses anteriores à coleta e possui dosagem padronizada utilizando uma única amostra de sangue total (SILVA, 2019). Outro ponto relevante é sua capacidade de prever o risco de complicações microvasculares do diabetes e de orientar a conduta terapêutica (NOGUEIRA et al., 2024).

No entanto, a HbA1c também apresenta algumas limitações: seus valores podem ser alterados por fatores não relacionados à glicose, como variações no tempo de vida dos eritrócitos e diferenças étnicas, presença de hemoglobinopatias pode interferir nos resultados, o exame não está disponível em todos os laboratórios e seu custo é mais elevado em comparação a outros métodos de monitoramento glicêmico (Tabela 01) (GIARLLARIELLI et al., 2023).

Tabela 1- Critérios laboratoriais para o diagnóstico de diabetes e pré-diabetes, adotados pela SBD.

Critérios	Normal	Pré-diabetes	Diabetes
Glicemia em jejum	< 100mg/dL	100-125mg/dL	≥ 126mg/dL
Glicemia ao acaso	-	-	≥ 200mg/dL
Glicemia de 1 hora no TTGO	< 155mg/dL	155-208mg/dL	≥ 209mg/dL
Glicemia de 2 hora no TTGO	< 140mg/dL	140-199mg/dL	≥ 200mg/dL
Glicemia pós-prandial	-	-	≥140mg/dL
HbA1c	< 5,7	5,7-6,4%	≥ 6,5 %

Fonte: Sociedade Brasileira de Diabetes (2019) adaptado.

2.7 Tratamento

A contínua e rápida urbanização, o envelhecimento e aumento populacional, o crescimento progressivo no número de pessoas sedentárias e obesas, o aumento na expectativa de vida e a maior disponibilidade de produtos industrializados são fatores que afetam diretamente o crescimento dos casos de DM, impulsionando o surgimento de uma verdadeira epidemia da doença, no Brasil e no mundo (SANTOS et al., 2022).

O tratamento do DM2 envolve tanto medidas farmacológicas quanto não farmacológicas, sendo essencial que ambas sejam aplicadas em conjunto para um controle glicêmico eficaz (SOUZA, ARAÚJO, OLIVEIRA, 2021). A atividade física engloba qualquer movimento realizado pelos músculos do corpo que resulte em gasto de energia, como caminhar, subir escadas ou até as mesmas tarefas cotidianas. Já o exercício físico é uma forma mais estruturada e intencional de atividade, planejada para atingir objetivos específicos, como melhorar a saúde cardiovascular, aumentar a força ou a flexibilidade. O controle de peso e a adesão ao tratamento medicamentoso, são fundamentais para prevenir complicações crônicas associadas ao DM e melhorar a qualidade de vida do paciente (SANTOS et al., 2022).

A adesão ao tratamento é fundamental para o controle adequado da glicemia e a prevenção de complicações futuras no paciente. Quando o controle glicêmico não é interrompido, aumentam os riscos de complicações graves que podem comprometer seriamente a saúde do paciente, podendo, em casos extremos, levar ao óbito (MORAES et al., 2021).

2.7.1 Tratamento não medicamentoso

O tratamento do DM tipo 2 passou de uma abordagem centrada no controle da glicemia para uma perspectiva mais abrangente, que inclui a proteção cardiorrenal, o controle da obesidade e a intensificação oportuna do controle glicêmico, com o objetivo de reduzir as complicações em longo prazo (LYRA et al., 2024).

Dessa forma, o tratamento do DM tipo 2 vai além do uso de medicamentos orais, sendo fundamental incluir ações não farmacológicas para alcançar o sucesso terapêutico, como o cuidado com a alimentação, aderindo uma dieta variada e equilibrada, a prática regular de atividade física e o monitoramento do controle glicêmico (RAMOS et al., 2022).

2.7.1.1 Atividade física

A atividade física refere-se a qualquer movimento gerado pelos músculos esqueléticos que exige gasto de energia. O exercício físico, por sua vez, é uma modalidade de atividade física planejada, com definição de tipo, intensidade, duração e frequência, voltada para melhorar o condicionamento físico e promover a saúde, sendo uma ferramenta essencial para pessoas com DM, a prática orientada de exercício físico oferece benefícios substanciais, sendo uma ferramenta essencial para o controle metabólico (JUNIOR et al., 2022).

A prática regular de atividade física está diretamente relacionada ao controle glicêmico, à diminuição das dosagens de medicamentos, ao aumento da disposição e à melhoria na sensação de bem-estar, sendo crucial para que o comportamento do paciente esteja em conformidade com as orientações dos profissionais de saúde, contribuindo não apenas para o controle da glicose no sangue, mas também para a prevenção de complicações a longo prazo microvasculares e macrovasculares (GOMES et al., 2020).

Para indivíduos com pré-diabetes, que possuem um risco elevado de desenvolver DM tipo 2, é recomendado praticar 150 minutos semanais de atividade aeróbica em

intensidade moderada, o que ajuda a reduzir as chances de evolução para DM tipo 2 (RAMOS et al., 2022). Já para pacientes diagnosticados, a combinação de exercícios de resistência (realizando ao menos uma série de 10 a 15 repetições em cinco ou mais exercícios, duas a três vezes por semana, em dias alternados) com atividades aeróbicas (totalizando pelo menos 150 minutos por semana em intensidade moderada a alta, sem deixar mais de dois dias consecutivos sem exercício) promove uma redução significativa nos níveis de HbA1c (RAMOS et al., 2022).

Os pacientes diagnosticados com DM tipo 2 e complicações microvasculares recorrentes enfrentam algumas limitações em relação à prática de exercícios físicos, por exemplo, pessoas com neuropatia devem evitar atividades com impacto repetitivo, como caminhadas prolongadas, para prevenir lesões adicionais. Já os pacientes com retinopatia devem evitar exercícios competitivos, como lutas, que podem aumentar o risco de lesões oculares (JUNIOR et al., 2022).

2.7.1.2 Dieta

A terapia nutricional é um dos componentes mais solicitados e essenciais no tratamento do DM tipo 2, exercendo influência direta no controle dos níveis de glicose. Ela deve ser integrada ao manejo do diabetes desde o início do diagnóstico, em todas as suas fases, pois contribui para retardar ou até mesmo prevenir o desenvolvimento do DM tipo 2 em pessoas com risco elevado, além de reduzir complicações ao promover o controle glicêmico adequado (RAMOS et al., 2022).

Um dos principais tratamentos não farmacológicos para o DM tipo 2 é a adoção de uma dieta balanceada, e quando não há controle adequado da ingestão de carboidratos, o sobrepeso tende a aumentar, elevando o IMC e dificultando o controle glicêmico (GOMES *et al.*, 2020). De acordo com a OMS (2022), as classificações para o IMC são: peso normal (IMC entre 18,5 e 24,99), excesso de peso (IMC entre 25,0 e 29,99), obesidade grau 1 (IMC entre 30,0 e 34,99), obesidade grau 2 (IMC entre 35,0 e 39,99) e obesidade mórbida, grau 3 (IMC ≥ 40).

Pacientes diagnosticados com DM tipo 2 devem monitorar e reduzir a ingestão de carboidratos orgânicos e açúcares aumentados, sendo essencial priorizar o consumo de carboidratos de origem vegetal, como frutas, legumes, laticínios, grãos integrais, leguminosas, alimentos ricos em fibras e minimamente processados, favorecendo o

controle glicêmico e promovendo uma alimentação mais saudável durante as refeições (RAMOS et al., 2022).

2.7.2 Tratamento medicamentoso

A não adesão ao tratamento pode resultar em graves consequências aos pacientes com DM tipo 2, contribuindo para o desenvolvimento de complicações agudas e crônicas, além de impactos psicossociais que afetam a qualidade de vida dessa população, uma vez que, entre as complicações mais comuns estão os episódios de hipoglicemia e hiperglicemia, além do risco de intoxicação medicamentosa, que podem causar repercussões graves na retina e nos sistemas renal e cardiovascular (SANTOS et al., 2019).

O tratamento do DM2 tem como objetivo principal alcançar o controle glicêmico adequado dos pacientes (SOUZA; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2021). Além das abordagens não medicamentosas, existem diversas opções de tratamento medicamentoso disponíveis no Brasil que complementam o manejo do DM2, de modo que a escolha dos medicamentos é personalizada e leva em consideração as características específicas de cada paciente, incluindo a estratificação de risco cardiovascular, o IMC e a taxa de filtração glomerular (SANTOS et al., 2019).

Entre as principais opções de tratamento antidiabético estão a Metformina, os inibidores do cotransportador sódio-glicose tipo 2 (SGLT2), os agonistas do peptídeo semelhante ao glucagon tipo 1 (GLP-1), os inibidores da dipeptidil peptidase 4 (DPP-4), as tiazolidinedionas, as sulfonilureias e a insulina, selecionadas de acordo com as necessidades individuais e o perfil específico (LYRA et al., 2024).

A metformina é um fármaco antidiabético utilizado por adultos e crianças com idade superior a 10 anos, promove uma maior coleta de glicose pelas células, aumentando a afinidade entre a insulina e seu receptor através da ativação da proteína quinase (MORAES et al., 2021). A metformina não é recomendada para pacientes com doença renal ou hepática, insuficiência cardíaca e pode causar efeitos adversos como diarreia, náusea e deficiência de vitamina B12 (LYRA et al., 2024). A administração desse fármaco é feita por via oral, podendo ser administrado em doses variáveis de 250 a 1.000mg duas vezes ao dia (SOUZA, ARAÚJO, OLIVEIRA, 2021).

As proteínas SGLT-2 estão localizadas no túbulo contorcido proximal e são responsáveis pelo cotransporte de glicose e sódio, são antidiabéticos orais de segunda

linha que reduzem a reabsorção de glicose e sódio nesse segmento tubular, promovendo um aumento da excreção urinária de ambos (MORAES et al., 2021). Nessa nova classe de fármacos, os mais utilizados são a dapagliflozina, canagliflozina e empagliflozina, sendo bem aceitos por apresentarem poucos efeitos adversos, embora raramente exista a chance de causar infecções geniturinárias e cetoacidose (SOUZA, ARAÚJO, OLIVEIRA, 2021).

As incretinas GLP-1 são peptídeos liberados pelo intestino delgado em resposta a presença da glicose presente nos alimentos e antes mesmo da ingestão dos carboidratos. Essas incretinas incentivam as células beta do pâncreas a secretar insulina e liberar glucagon, além de retardar o esvaziamento gástrico, contribuindo para o controle glicêmico após as refeições, promovendo sensação de saciedade, ajudando na redução do peso corporal (LYRA et al., 2024). Esse fármaco é administrado por via subcutânea, possuindo uma meia vida de 8 a 12 horas, é de alto custo e pode causar alguns efeitos colaterais comuns aos pacientes como náuseas, diarreia e vômito (SOUZA, ARAÚJO, OLIVEIRA, 2021).

A DPP-4 ou gliptinas é uma enzima da classe das proteases de serina composta por 766 aminoácidos e está amplamente distribuída por diversas partes do corpo, incluindo os rins, fígado, baço, placenta, glândulas suprarrenais, intestino e células endoteliais (MORAES et al., 2021). A DPP-4 age bloqueando a inativação das incretinas, o que contribui para reduzir a disfunção endotelial sem aumentar o risco de hipoglicemia nem alterar o peso do paciente, entretanto, seu uso pode estar associado a efeitos colaterais, como pancreatite e dor articular (SOUZA, ARAÚJO, OLIVEIRA, 2021).

As tiazolidinedionas (rosiglitazona e pioglitazona) são antidiabéticos que atuam na ativação do receptor ativado por proliferadores de peroxissoma (PPAR), são responsáveis por reduzir a resistência à insulina e aumentar o transporte da glicose (MORAES et al., 2021). Esses fármacos são de baixo custo e podem trazer consequências aos pacientes como retenção hídrica, ganho de peso e risco de insuficiência cardíaca (LYRA et al., 2024).

As sulfoniluréias estimulam as células beta do pâncreas a liberar mais insulina ao bloquear os canais de potássio sensíveis ao ATP, fazendo com que esse bloqueio gere uma despolarização que abre os canais de cálcio, resultando na exocitose da insulina armazenada, elevando sua concentração no plasma (MORAES et al., 2021). Esse fármaco

é de administração oral, podendo causar hipoglicemia e ganho de peso, não sendo indicado para pacientes com sobrepeso (LYRA et al., 2024).

O tratamento com insulina é indicado quando o paciente já está em um nível avançado da doença em que as células beta do pâncreas estão gravemente comprometidas e incapazes de produzir e liberar insulina em quantidades satisfatórias (MORAES et al., 2021). A insulinoaterapia pode ser administrada de várias maneiras, como em doses fixas ou ajustadas de acordo com a glicemia capilar e o consumo de carboidratos, podem ocasionar ganho de peso e hipoglicemia nos pacientes (SOUZA; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2021).

2.7.3 Tratamento fitoterápico

A fitoterapia, ou terapia pelas plantas, é uma prática da medicina popular que utiliza as propriedades terapêuticas das plantas com o objetivo de prevenir ou tratar múltiplas doenças (CASTRO; RANOLFI; ROUBERT, 2022). Seu uso é milenar, incorporando tanto os saberes do conhecimento tradicional quanto a experiência científica. Em muitas comunidades e grupos étnicos, ela representa a única alternativa de tratamento, especialmente diante dos altos custos dos medicamentos alopáticos e da dificuldade de acesso aos serviços de saúde (BRITO et al., 2020). Por esse motivo, a fitoterapia vem ganhando espaço como uma abordagem complementar às terapias convencionais (CASTRO; RANOLFI; ROUBERT, 2022).

Embora exista um amplo arsenal farmacológico para o controle da glicemia em pacientes diabéticos, como a insulina e os hipoglicemiantes orais, o alto custo e os efeitos colaterais desses medicamentos têm incentivado a busca por alternativas terapêuticas (BRITO et al., 2020). Nesse contexto, cresce o interesse por substâncias naturais com potencial hipoglicemiante, especialmente as ervas medicinais utilizadas na fitoterapia (CASTRO, RANOLFI, ROUBERT, 2022). Diversas espécies vegetais vêm sendo estudadas por seus efeitos benéficos no controle da diabetes mellitus, tanto na redução dos níveis glicêmicos quanto na atenuação de sintomas e complicações (BRITO et al., 2020).

A planta medicinal Pata-de-vaca (família *Fabaceae*) é amplamente utilizada pela população no tratamento do diabetes mellitus, principalmente por meio de extratos aquosos de suas folhas e raízes (CARVALHO; OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2021). Sua composição química é rica em flavonoides, como a canferitrina, a quercetina e o canferol,

que demonstraram ação hipoglicemiante em estudos com camundongos (CASTRO, RANOLFI, ROUBERT, 2022).

Apesar de não apresentarem efeitos sobre a regeneração tecidual, os extratos contribuíram para a recuperação do peso em animais diabéticos. O possível mecanismo de ação está relacionado à inibição de enzimas envolvidas na metabolização dos açúcares, favorecendo a redução dos níveis de glicose no sangue (BRITO et al., 2020).

Outra planta que é amplamente utilizada na medicina popular e na produção de fitoterápicos é a carqueja, destacando-se pela presença de terpenoides e, principalmente, flavonoides, que conferem grande potencial terapêutico (CARVALHO, OLIVEIRA, SIQUEIRA, 2021). Entre suas diversas propriedades medicinais, destaca-se a ação antidiabética. Estudos com extrato aquoso da planta, administrado por sete dias em ratos diabéticos, demonstraram efeito hipoglicemiante significativo, validando seu uso como adjuvante no controle do diabetes (BRITO et al., 2020).

O alho é uma hortaliça comestível amplamente utilizada no tratamento do diabetes mellitus devido à sua ação hipoglicemiante, atribuída principalmente aos compostos organossulfurados, como a aliina, ajoeno e tiosulfato (BARRETO, COLLI, ANDRADE, 2024). A aliina, em contato com a enzima aliinase, é convertida em alicina, um composto com propriedades terapêuticas, incluindo efeitos antioxidantes, anti-hipertensivos e cardioprotetores (BRITO et al., 2020). Um estudo clínico realizado em pacientes com DM2 demonstrou que o uso de cápsulas de alho de 300 mg por 24 semanas reduziu significativamente a glicemia em jejum (CARVALHO; OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2021).

O eucalipto é utilizado, principalmente na forma de chás e óleos essenciais, e apresenta flavonoides como seus principais constituintes químicos (BRITO et al., 2020). Estudos realizados em camundongos demonstraram atividade hipoglicemiante, com redução da hiperglicemia após administração do decocto da planta. (CARVALHO; OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2021). Acredita-se que esse efeito esteja relacionado à estimulação da secreção de insulina. Outro experimento com extrato aquoso evidenciou melhora na perda de peso em ratos diabéticos, indicando o potencial do eucalipto como terapia alternativa no tratamento do DM (BARRETO; COLLI; ANDRADE, 2024).

A quebra-pedra é reconhecida por suas múltiplas propriedades terapêuticas, incluindo ações antibacteriana, antioxidante, anti-inflamatória e antidiabética (CARVALHO; OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2021). É comumente utilizada no tratamento de distúrbios renais e urinários, sendo composta por compostos fenólicos, alcaloides e

lignanas (CASTRO; RANOLFI; ROUBERT, 2022). Um estudo realizado durante dez dias em indivíduos com DM demonstrou que o uso de extratos da planta, envolvendo todas as suas partes, apresentou efeito hipoglicemiante, além de propriedades diuréticas e hipotensivas (CARVALHO; OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2021).

Aloe vera, conhecida popularmente como babosa, é uma planta amplamente empregada devido às suas diversas propriedades terapêuticas (BRITO et al., 2020). Pesquisas realizadas em ratos com diabetes tipo 1 e tipo 2 demonstraram que o extrato aquoso obtido das folhas da planta foi capaz de reduzir significativamente os níveis de glicose, apresentando, inclusive, maior eficácia no DM2 do que a glibenclamida, um fármaco sintético comumente utilizado (CARVALHO, OLIVEIRA, SIQUEIRA, 2021). Por outro lado, estudos que utilizaram o gel extraído das folhas observaram efeito contrário, com elevação da glicemia. Dessa forma, apenas o uso do extrato sem o gel tem se mostrado adequado para fins antidiabéticos (BARRETO, COLLI, ANDRADE, 2024).

O melão de São Caetano é amplamente utilizado por suas propriedades antidiabéticas, pois seu fruto possui compostos com ação hipoglicemiante, capazes de reduzir os níveis de glicose no sangue (CARVALHO, OLIVEIRA, SIQUEIRA, 2021). Acredita-se que seu mecanismo de ação envolva a estimulação das células beta pancreáticas, promovendo maior secreção de insulina, além de potencializar a ação desse hormônio no organismo, favorecendo o controle glicêmico de forma natural e eficaz (BRITO et al., 2020).

2.8 Papel do Biomédico no diagnóstico laboratorial

O DM2 afeta uma grande quantidade de indivíduos, e, por esse motivo, torna-se uma questão de saúde pública. Sendo assim, o diagnóstico precoce é de grande relevância para rastreamento, controle e tratamento, com o objetivo de minimizar as complicações desenvolvidas ao longo da vida do paciente (ANTUNES et al., 2021)

Ainda segundo os mesmos autores, o paciente acometido pelo DM2 deve se atentar especialmente aos critérios laboratoriais e clínicos a serem seguidos para um diagnóstico exato da doença. Além do mais, é necessário manter o acompanhamento rigoroso do controle glicêmico, o que é um dos fatores que viabiliza o retardo das complicações crônicas que atingem os pacientes com DM2.

Ademais, a SBD (2023) enfatiza a importância de testes laboratoriais, como a glicemia em jejum, o TOTG e a hemoglobina glicada (HbA1c), na identificação da hiperglicemia e no diagnóstico do DM2 (SBD, 2024).

O Conselho Regional de Biomedicina da 5ª Região também ressalta que o diabetes é caracterizado pelo aumento dos níveis de glicose no sangue e que, se não controlado, pode levar a diversas complicações. Nesse contexto, os exames laboratoriais são essenciais para diagnosticar e controlar a doença, evidenciando a importância do biomédico no processo diagnóstico (CRBM-5, 2020).

Em todos os tipos de diabetes, o principal objetivo para minimizar as consequências da hiperglicemia crônica é o controle glicêmico. Nesse contexto, é sabido que o Biomédico é um dos profissionais responsáveis por realizar análises laboratoriais, interpretar resultados e fornecer orientações importantes relacionadas à saúde. Além disso, possui conhecimento aprofundado sobre fatores de risco e técnicas diagnósticas, as quais podem contribuir para a redução da incidência de doenças e para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes acometidos (GOMES; MALTA, 2023.)

Assim, considerando a importância da análise laboratorial para o diagnóstico, monitoramento e prevenção do DM2, o profissional de análises clínicas, representado pelo Biomédico, possui relevante papel no diagnóstico diferencial dessa doença. Portanto, nos próximos tópicos, serão apresentados os métodos diagnósticos relativos ao DM2, os quais são fundamentais e indispensáveis no rastreamento da doença, e que são de responsabilidade e atribuição do Biomédico.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização deste estudo, foi possível alcançar os objetivos propostos, que envolveram a compreensão do DM2, sua fisiopatologia, métodos de diagnóstico, possíveis complicações e, principalmente, a atuação do profissional biomédico no contexto laboratorial. O DM2 se configura como uma doença crônica de alta incidência, cuja evolução silenciosa representa um desafio para o diagnóstico precoce e o controle adequado. Diversos fatores contribuem para seu desenvolvimento, como predisposição genética, estilo de vida sedentário, alimentação inadequada e excesso de peso, tornando a prevenção e o rastreamento fundamentais.

Foram discutidos os principais exames laboratoriais utilizados na detecção e acompanhamento do DM2, como a glicemia de jejum, o TOTG e a HbA1c, cada um com suas indicações, vantagens e limitações. A análise desses exames evidenciou a importância da interpretação criteriosa dos resultados, especialmente em grupos específicos, como gestantes e pacientes com fatores de risco adicionais. Também ressaltou que, embora o diagnóstico seja essencial, o acompanhamento contínuo é indispensável para a prevenção de complicações microvasculares e macrovasculares, como retinopatia, nefropatia, neuropatia, doenças cardiovasculares e AVC.

Dentro desse cenário, ficou evidente a relevância da atuação do biomédico, profissional responsável por grande parte da rotina laboratorial, incluindo a execução técnica dos exames, o controle de qualidade dos processos e a colaboração com a equipe multiprofissional para garantir diagnósticos precisos e confiáveis. Portanto, pode-se concluir que o biomédico contribui diretamente para a identificação precoce da doença, o acompanhamento dos pacientes e a eficácia do tratamento instituído.

REFERÊNCIAS

(NOGUEIRA *et al.*, 2024). REVISTA BRASILEIRA DE ANALISES CLINICAS
<https://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2024/12/RBAC-vol-56-3-2024.pdf>

AGUIAR, Carlos; DUARTE, Rui; CARVALHO, Davide. **Nova abordagem para o tratamento da diabetes: da glicemia a doença cardiovascular**. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, v. 38, n. 1, p. 53-63, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0870255118300994>. Acesso em: 24 ago. 2024.

ALBUQUERQUE, Glória. **Diabetes Mellitus na infância: é possível prevenir ou antecipar o tratamento através de exames laboratoriais?** 2024. Disponível em: <http://104.207.146.252:8080/xmlui/handle/123456789/809>. Acesso em: 24 ago. 2024.

ANGHEBEM, Mauren Isfer et al. Exames laboratoriais para o diagnóstico do diabetes com ênfase nos testes de sobrecarga. *RBAC*, v. 56, n. 3, p. 253-265, 2024. Disponível em: https://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2024/12/RBAC-vol-56-3-2024_artigo08_PT.pdf. Acesso em: 27 mar. 2025.

ANTUNES, Ygor Riquelme et al. Diabetes Mellitus Tipo 2: A importância do diagnóstico precoce da diabetes. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 12, p. 116526-116551, 2021. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/623ykcazv5hgzkaijfv65fkxjy/access/wayback/https://brasilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/41218/pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

ASSEF, Jorge José Pérez; CASTAÑEDA, Jan Karol Armenteros; OURO, Luis Miguel Hernández. Avicena, príncipe dos médicos. Vida, obra e legado para a medicina contemporânea. *Revista Cubana de Medicina*, v. 57, n. 1, p. 66-79, 2018. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82864>. Acesso em: 10 abri. 2025.

BAHIA, Luciana, PITITTO, Bianca. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). *Tratamento do Diabetes Mellitus Tipo 2 no SUS*. 2023. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/tratamento-do-dm2-no-sus/#citacao>. Acesso em: 27 ago. 2024.

BARRETO, Victor Gomes; COLLI, Luciana Ferreira Mattos; DE ANDRADE, Leonardo Guimarães. DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA UTILIZAÇÃO DE FITOTERÁPICOS NO TRATAMENTO DA DIABETES. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 5, p. 3933-3941, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14085>. Acesso em: 15 mai. 2025.

BATISTA, Mikael., *et al.* **Diabetes Gestacional**: origem, prevenção e riscos. Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 7, não. 1, pág. 1981-1995, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/22764/18246>. Acesso em 28 ago. 2024.

BERALDO, Alisson et al. Fatores de risco em pacientes portadores de diabetes mellitus a doenças cardíacas. **Revista Corpus Hippocraticum**, v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-medicina/article/view/645>. Acesso em 18 mar. 2025.

BERTONHI, Laura Gonçalves, DIAS, Juliana. **Diabetes mellitus tipo 2**: aspectos clínicos, tratamento e conduta dietoterápica. 2018. Disponível em: <http://repositorio.unifafibe.com.br:8080/xmlui/handle/123456789/104>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. **Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura**. *Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA*, v. 3, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/relva/article/view/1738>. Acesso em: 03 set. 2024.

CAMPETTI, Pedro; DORNELES, Beatriz. **Uma Revisão Integrativa e Exploratória da Literatura para os Termos Numeralização, Numeramento e Numeracia**. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 36, p. 308-331, 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/JYfq8ZWzxPnBdSyLpHQR7mb/?format=html>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CHRIST-CRAIN, Mirjam *et al.* **Diabetes insipidus**. Nature reviews Disease primers, v. 5, n. 1, p. 54, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41572-019-0103-2>. Acesso em 25 ago. 2024.

CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA DA 5ª REGIÃO. **Diabetes: conheça os exames para diagnóstico e controle da doença**. 2020. Disponível em: <https://crbm5.gov.br/diabetes-conheca-os-exames-para-diagnostico-e-controle-da-doenca/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

CRISTIANE DE CARVALHO, Adjaneide; DA SILVA OLIVEIRA, Alceu Alves; DA PAIXÃO SIQUEIRA, Lidiany. Plantas medicinais utilizadas no tratamento do Diabetes Mellitus: Uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, p. 12873-12894, 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-1283602>. Acesso em: 19 mai. 2025.

DA CUNHA, Alan Nogueira *et al.* Síndrome da Fragilidade e sarcopenia em idosos com e sem diabetes mellitus tipo 2 do município de Sinop, Mato Grosso: um estudo epidemiológico. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 31, p. e4078, 2023. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rlae/article/view/219675>. Acesso em: 19 abri. 2025.

DAMASCENO, Rafaela., *et al.* **A influência do diabetes mellitus tipo 2 no desenvolvimento de doenças cardiovasculares**. 2023. Disponível em: https://bdm.ufpa.br/bitstream/prefix/6862/1/TCC_InfluenciaDiabetesMellitus.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

DE BRITO, Veronica Perius *et al.* A fitoterapia como uma alternativa terapêutica complementar para pacientes com Diabetes Mellitus no Brasil: uma revisão sistemática. *Saúde e Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar*, v. 9, p. 189-204, 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/2847>. Acesso em: 19 abri. 2025.

DE PAULA, Mateus Gonçalves. Anais do VIII Congresso de Medicina do Norte de Mato Grosso. **Scientific Electronic Archives**, v. 15, 2022. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/index.php/SEA/article/download/1818/1815>. Acesso em: 20 mai. 2025.

DE SOUZA, Tony José et al. Internação hospitalar por diabetes mellitus entre crianças e adolescentes de Mato Grosso, 2010-2020. *Saúde Coletiva (Barueri)*, v. 12, n. 76, p. 10418-10427, 2022. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/93675245/3052.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

GOLBERT, Airton., et al. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020*. São Paulo: SBD, 2019. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

GOMES, Andreia., et al. **Adesão ao tratamento medicamentoso e não medicamentoso em adultos com diabetes tipo 2**. O Mundo da Saúde, v. 44, p. 381-396, 2020. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/mundo_saude_artigos/adesao_medicamentos_adulto_diabestes.pdf. Acesso em: 26 out. 2024.

GOMES, Isabella Jady Vieira; MALTA, Juliana. A importância do diagnóstico precoce e o papel do biomédico na detecção e prevenção da eritroblastose fetal: uma revisão de literatura. TCC – Rede de Ensino Doctum – Unidade João Monlevade, 2023. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4716/1/REVTCC~2.PDF>. Acesso em: 15 abri. 2025.

GONÇALVES, Laura Coutinho et al. Diabetes mellitus e doenças cardiovasculares: manifestações clínicas e estratégias de tratamento. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 6, p. 1992-2001, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14511>. Acesso em: 20 abri. 2025.

GUAMÁN, Carlos et al. Diabetes e doença cardiovascular. **Revista Uruguaya de Cardiología**, v. 36, n. 1, 2021. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-04202021000101401&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 15 mar. 2025.

Imagem 01- JORGE, Lilian Stephanny Prestes; DA SILVA, Thaysa dos Santos Estevão; DE SOUZA, Camila Lemes. PANCREATITE CRÔNICA ASSOCIADA AO TABAGISMO POR CIGARRO ELETRÔNICO. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DA FACULDADE DE PIRACANJUBA-ISSN 2764-4960**, v. 4, n. 6, p. 6-23, 2024. Disponível em: <https://eadfap.com/revista/index.php/v11/article/view/82>. Acesso em: 25 abri. 2025.

JUNIOR, Salvador., *et al.* **Revisão sobre a eficácia e segurança no uso de inibidores de co-transportadores de sódio-glicose-2 na fisiopatologia da diabetes mellitus tipo II.** Brazilian Journal of Health Review, v. 3, n. 2, p. 2544-2562, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/8210/7574>. Acesso em: 10 out. 2024.

LYRA, Ruy., *et al.* SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Manejo da terapia antidiabética no DM2.** 2024. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/manejo-da-terapia-antidiabetica-no-dm2/?pdf=14625>. Acesso em: 26 out. 2024.

MARQUES, Isabella. *Diabetes Mellitus: principais aspectos e diagnóstico através da dosagem de hemoglobina glicada.* 2018. 55 f. Monografia (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018. Disponível em: https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1096/6/MONOGRAFIA_DiabetesMellitusPrincipais. Acesso em: 24 ago. 2024.

MORAES, Andressa *et al.* **Novos tratamentos para o Diabetes Mellitus tipo 2.** Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos, v. 16, n. 2, p. 89-97, 2021. Disponível em: <https://revista.fmc.br/ojs/index.php/RCFMC/article/view/506/267>. Acesso em: 25 out. 2024.

OLIVEIRA, Mariana *et al.* **Diabetes Mellitus tipo 2-uma revisão abrangente sobre a etiologia, epidemiologia, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento.** Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 5, p. 24074-24085, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/63719/45812>. Acesso em: 09 out. 2024.

PORTELA, Raquel., *et al.* **Diabetes Mellitus tipo 2: fatores relacionados com a adesão ao autocuidado.** São Luís: *Rev Bras Enferm.*, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/pWf9cPCnswr7gDzSKxJr7SG/?lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2024.

RAMALHO, S.; NORTADAS, R. Anticorpos na diabetes mellitus tipo 1. *Revista Portuguesa de Diabetes*, v. 16, n. 2, p. 73-79, 2021. Disponível em: http://www.revportdiabetes.com/wpcontent/uploads/2021/07/RPD_Junho_2021_ARTIGO-DE-REVISAO_73-79.pdf. Acesso em: 20 mai. 2025.

RAMOS, Silvia., *et al* SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Terapia Nutricional no Pré-Diabetes e no Diabetes Mellitus Tipo 2.** 2022. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/terapia-nutricional-no-pre-diabetes-e-no-diabetes-mellitus-tipo-2/?pdf=8968>. Acesso em: 26 out. 2024.

RODACKI, Melanie., *et al.* SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Classificação do diabetes.** 2023. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/classificacao-do-diabetes/?pdf=2436>. Acesso em 29 ago. 2024.

RODACKI, Melanie., *et al.* SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diagnóstico de Diabetes Mellitus.** 2023. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/diagnostico-de-diabetes-mellitus/?pdf=17554>. Acesso em: 24 ago. 2024.

ROUBERT, Elana Érica Oliveira Freire; DE CASTRO, Larissa Gomes; RANOLFI, Gisela Vergilio. A fitoterapia no controle glicêmico de pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2: revisão integrativa. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar- ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 12, p. e3122446-e3122446, 2022. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2446>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SAMPAIO, Victor Veitas Lopes et al. Diabetes Mellitus tipo 1: uma revisão abrangente. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 5, p. 24239-24249, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/63739>. Acesso em: 01 mai. 2025.

SANTOS, Patrícia *et al.* **Fatores que interferem na adesão ao tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2.** Research, Society and Development, v. 11, n. 1, p. e29711124861-e29711124861, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24861>. Acesso em: 20 out. 2024.

SANTOS, Wallison *et al.* **Interfaces da (não) adesão ao tratamento do diabetes mellitus tipo II.** Revista de ciências da saúde nova esperança, v. 17, n. 2, p. 56-63, 2019. Disponível em: <http://revistanovaesperanca.com.br/index.php/revistane/article/view/201>. Acesso em: 26 out. 2024.

SILVA, Luana Oliveira Da *et al.* O PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS PACIENTES COM DIABETES MELLITUS NO ESTADO DO MATO GROSSO.. In: Anais do Congresso de Medicina do Norte de Mato Grosso. Anais...Sinop(MT) UFMT, Plataforma Online, 2021. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/VIIcongressomedufmtsinop/419225-O-PERFIL-EPIDEMIOLOGICO-DOS-PACIENTES-COM-DIABETES-MELLITUS-NO-ESTADO-DO-MATO-GROSSO>. Acesso em: 12 abri. 2025.

SILVA, Thaíza Moraes da *et al.* Revisão bibliográfica sobre o diagnóstico e o tratamento do diabetes mellitus. 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/12271>. Acesso em: 19 mai. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diagnóstico de diabetes mellitus.** São Paulo: SBD, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/5412848.2024-1>. Acesso em: 27 mar. 2025.

SOUZA, Ana Karine; ARAÚJO, Igor; OLIVEIRA, Fernando. **Fármacos para o tratamento do diabetes mellitus tipo 2:** interferência no peso corporal e mecanismos envolvidos. Revista de Ciências Médicas, v. 30, p. 1-11, 2021. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/cienciasmedicas/article/view/5075>. Acesso em: 15 out. 2024.

STRECK, Emilio Luiz; TOMASI, Luiza Trajano. Exames realizados para diagnóstico e monitoramento de diabetes mellitus. *Inova Saúde*, v. 15, n. 1, p. 44-50, 2025. Disponível em: <https://www.periodicos.unesc.net/ojs/index.php/Inovasaude/article/view/3981>. Acesso em: 14 mai. 2025.

TATTERSALL, Robert B.; MATTHEWS, David R. A história do diabetes mellitus. *Manual de diabetes*, p. 1-21, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/377366473_The_History_of_Diabetes_Mellitus. Acesso em: 02 mai. 2025.

WELLINGTON, Junior., et al. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). *Atividade física e exercício no pré-diabetes e DM2*. 2023. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/atividade-fisica-e-exercicio-no-pre-diabetes-e-dm2/?pdf=5742>. Acesso em: 25 out. 2024.