UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ISABELLY MAIA LAGES DO NASCIMENTO

**SARCOPENIA EM MULHERES COM DOENÇAS CRÔNICAS: IMPACTO DO
DIABETES E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE**

**CURITIBA, PR
2025**

ISABELLY MAIA LAGES DO NASCIMENTO

SARCOPENIA EM MULHERES COM DOENÇAS CRÔNICAS: IMPACTO DO
DIABETES E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como requisito parcial para a
conclusão do Curso de Especialização em
Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências
Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
Orientador: Prof. Dr Wagner de Campos.

CURITIBA, PR
2025

Dedico este Trabalho a Deus, por me guiar, fortalecer e iluminar meu caminho em cada desafio desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, força e perseverança para concluir esta etapa tão importante da minha vida.

À minha família, apoio incondicional e incentivo nos momentos difíceis, sempre acreditando no meu potencial, em especial a minha mãe que com essas condições clínicas me inspirou neste tema.

Aos meus professores e orientadores, pela dedicação, paciência e ensinamentos que contribuíram significativamente para minha formação acadêmica e pessoal.

RESUMO

A sarcopenia em mulheres com diabetes mellitus é uma condição multifatorial influenciada por fatores metabólicos, hormonais e comportamentais. Estudos indicam que essas mulheres apresentam menor massa muscular e força, especialmente quando o controle glicêmico é inadequado. O aumento da inflamação sistêmica e do estresse oxidativo agrava esse quadro, assim como a redução dos níveis de estrogênio após a menopausa. A revisão destaca que a prática de exercícios resistidos e estratégias nutricionais, como a ingestão adequada de proteínas e o controle glicêmico, são essenciais para mitigar a perda muscular. Além disso, intervenções farmacológicas vêm sendo estudadas para otimizar a saúde muscular e metabólica. O diagnóstico precoce é fundamental, sendo recomendados testes como força de preensão manual e análise da composição corporal. A abordagem multidisciplinar, envolvendo médicos, nutricionistas, fisioterapeutas e educadores físicos, é essencial para um manejo eficaz da sarcopenia em mulheres diabéticas. A conscientização e a implementação de programas de promoção da saúde podem minimizar os impactos da condição. Assim, conclui-se que estratégias integradas e pesquisas adicionais são fundamentais para melhorar a qualidade de vida dessas mulheres.

Palavras chave: Sarcopenia; Diabetes Mellitus; Saúde.

ABSTRACT

Sarcopenia in women with diabetes mellitus is a multifactorial condition influenced by metabolic, hormonal, and behavioral factors. Studies indicate that these women have lower muscle mass and strength, especially when glycemic control is inadequate. Increased systemic inflammation and oxidative stress aggravate this condition, as does reduced estrogen levels after menopause. The review highlights that resistance exercise and nutritional strategies, such as adequate protein intake and glycemic control, are essential to mitigate muscle loss. In addition, pharmacological interventions have been studied to optimize muscle and metabolic health. Early diagnosis is essential, and tests such as handgrip strength and body composition analysis are recommended. A multidisciplinary approach, involving physicians, nutritionists, physical therapists, and physical educators, is essential for effective management of sarcopenia in women with diabetes. Awareness and implementation of health promotion programs can minimize the impacts of the condition. Thus, it is concluded that integrated strategies and additional research are essential to improve the quality of life of these women.

Keywords: Sarcopenia; Diabetes Mellitus; Health.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. METODOLOGIA.....	10
3. DESENVOLVIMENTO.....	11
4. CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

A sarcopenia, caracterizada pela perda progressiva de massa muscular, força e função, tem sido amplamente estudada devido ao seu impacto na qualidade de vida e na funcionalidade dos indivíduos idosos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Embora essa condição seja frequentemente associada ao envelhecimento, evidências indicam que mulheres com doenças crônicas, como o diabetes mellitus, apresentam um risco significativamente maior de desenvolver sarcopenia em comparação com a população geral (MARTINEZ *et al.*, 2021).

O diabetes mellitus, uma das doenças crônicas de maior prevalência mundial, afeta diretamente a integridade muscular por meio de mecanismos como resistência insulínica, inflamação crônica e alterações metabólicas que comprometem a síntese proteica e favorecem a degradação muscular (CHEN *et al.*, 2023).

Em mulheres, essa relação pode ser ainda mais preocupante devido a fatores hormonais, como a diminuição dos níveis de estrogênio no período pós-menopausa, que contribuem para a aceleração da perda muscular (BUCKINX; AUBERTIN-LEHEUDRE, 2022). Dessa forma, compreender a inter-relação entre sarcopenia, diabetes e gênero é fundamental para o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas eficazes.

Além disso, estudos apontam que a sarcopenia associada ao diabetes pode levar a um aumento no risco de quedas, fraturas e incapacidades, impactando diretamente a autonomia e a qualidade de vida dessas mulheres (CHEN *et al.*, 2023). A falta de diagnóstico precoce e intervenções específicas agrava esse quadro, tornando essencial a implementação de políticas de saúde voltadas para a prevenção e o tratamento da sarcopenia em mulheres diabéticas. A adoção de abordagens nutricionais adequadas, exercícios físicos resistidos e monitoramento glicêmico são estratégias fundamentais para mitigar os efeitos da sarcopenia nessa população.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar de forma detalhada o impacto do diabetes mellitus na incidência e progressão da sarcopenia em mulheres, avaliando os mecanismos fisiopatológicos envolvidos, os fatores de risco específicos e as principais implicações para a saúde dessa população. Além disso, busca-se identificar e discutir abordagens de intervenção baseadas em

evidências científicas, incluindo estratégias nutricionais, atividade física e manejo glicêmico, que possam contribuir para a prevenção e o tratamento dessa condição.

A pesquisa se fundamenta em uma revisão da literatura científica recente sobre o tema, abordando tanto a base teórica geral da sarcopenia e suas implicações clínicas quanto aspectos específicos relacionados ao diabetes e suas consequências musculoesqueléticas. Dessa maneira, este artigo contribui para ampliar o entendimento sobre essa interação complexa e reforçar a necessidade de estratégias de manejo personalizadas para essa população.

2. METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, cuja abordagem bibliográfica permite a síntese de conhecimentos disponíveis sobre a sarcopenia em mulheres com diabetes mellitus, enfatizando os impactos dessa condição e as possíveis intervenções.

A revisão narrativa se caracteriza pela seleção e análise de publicações relevantes sem a aplicação de critérios estatísticos rígidos, sendo utilizada para proporcionar um panorama abrangente do tema. Além de oferecer uma visão geral do estado da arte sobre a questão investigada, esse tipo de revisão possibilita a identificação de lacunas no conhecimento existente e o direcionamento de futuras pesquisas na área (GIL, 2021).

Quanto à pesquisa bibliográfica, Lakatos e Marconi (2017) asseveram que:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. É indispensável para a revisão da literatura, permitindo ao pesquisador conhecer as principais abordagens sobre o tema estudado e identificar lacunas que possam ser exploradas na investigação (LAKATOS; MARCONI, 2017, p. 83).

A busca por materiais científicos foi realizada em bases de dados eletrônicas amplamente reconhecidas, incluindo PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Os descritores utilizados na pesquisa foram “sarcopenia”, “diabetes mellitus”, “mulheres”, “massa muscular” e “intervenções terapêuticas”, tanto em português quanto em inglês. Além disso, foram consultados livros e diretrizes de instituições de saúde que abordam a temática da sarcopenia e do diabetes.

A seleção dos artigos seguiu critérios de relevância e atualidade, priorizando publicações dos últimos cinco anos, embora estudos clássicos sobre o tema também tenham sido incluídos para embasar a discussão. Foram excluídos artigos de opinião, resumos de conferências e estudos que não apresentassem relação direta com os objetivos do trabalho. Dessa forma, a revisão busca oferecer um panorama atualizado e fundamentado sobre a inter-relação entre sarcopenia e diabetes em mulheres, contribuindo para a formulação de estratégias preventivas e terapêuticas eficazes.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 FISIOPATOLOGIA SARCOPENIA EM MULHERES COM DIABETES MELLITUS

De acordo com Cruz-Jentoft *et al.* (2019) a sarcopenia é uma condição que se manifesta pela perda progressiva de massa muscular esquelética e da funcionalidade muscular, sendo comum em indivíduos idosos. Sua fisiopatologia é complexa, envolvendo fatores metabólicos, inflamatórios e hormonais, que também são influenciados pela presença de comorbidades, como o diabetes mellitus (DM).

A interação entre a sarcopenia e o diabetes mellitus, especialmente em mulheres, tem atraído crescente interesse, pois a combinação dessas condições pode potencializar os efeitos negativos sobre a saúde física e funcional das pacientes, visto que quando as duas condições coexistem, elas podem gerar um ciclo vicioso, onde o diabetes acelera a progressão da sarcopenia, e a perda muscular piora o controle glicêmico e aumenta a dificuldade de mobilidade e funcionalidade, impactando negativamente a qualidade de vida das pacientes.

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica caracterizada pela hiperglicemia crônica devido à resistência à insulina e/ou deficiência relativa de insulina. A presença de hiperglicemia crônica no diabetes pode afetar diretamente os músculos esqueléticos de várias maneiras. A resistência à insulina, um dos principais componentes do DM2, pode inibir a sinalização insulínica nas células musculares, prejudicando a síntese de proteínas musculares e promovendo o catabolismo muscular (BAUER *et al.*, 2019).

Estudos demonstram que a falta de atividade insulínica é uma das principais razões para o aumento da perda muscular em pacientes diabéticos (LEE; SHI-YOUNG; CHOI, 2022). Isso ocorre porque a insulina desempenha um papel crucial na regulação do metabolismo das proteínas musculares, promovendo a síntese proteica e inibindo a degradação muscular. Quando há resistência à insulina, característica do diabetes mellitus tipo 2, as células musculares não respondem adequadamente à insulina, o que leva a uma redução na capacidade de construir e manter massa muscular.

Além disso, o controle glicêmico inadequado pode aumentar a produção de radicais livres e mediadores inflamatórios, como as citocinas, que promovem a

inflamação crônica de baixo grau. A inflamação crônica está intimamente associada à perda muscular, pois pode aumentar a degradação de proteínas musculares por meio da ativação da via ubiquitina-proteossoma (PAIVA, 2017).

Na concepção de Buckinx e Aubertin-Leheudre (2022) as mulheres com diabetes, especialmente após a menopausa, estão particularmente sujeitas a esses efeitos devido à diminuição dos níveis de estrogênio, um hormônio que exerce efeitos protetores sobre a massa muscular.

O aumento de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), é outro mecanismo que contribui para a sarcopenia em mulheres com diabetes mellitus. Esses mediadores inflamatórios têm sido associados à resistência à insulina e à degradação muscular, pois ativam as vias catabólicas, como a via do NF- κ B, que está envolvida na síntese de proteínas de resposta ao estresse e na degradação muscular (DUPONT *et al.*, 2023). Assim, a presença de uma resposta inflamatória crônica em pacientes diabéticas pode resultar em uma aceleração da perda muscular, uma característica distintiva da sarcopenia.

Além da resistência à insulina e da inflamação, outro fator importante é o desequilíbrio hormonal observado em mulheres diabéticas, especialmente após a menopausa. A redução nos níveis de estrogênio após a menopausa pode intensificar a perda muscular, uma vez que o estrogênio exerce efeitos anabólicos sobre os músculos, promovendo a síntese de proteínas musculares e ajudando a prevenir a atrofia muscular (CHEN *et al.*, 2023).

Dessa forma, mulheres pós-menopáusicas com diabetes mellitus são duplamente afetadas pela interação entre o diabetes e a queda dos níveis de estrogênio, o que acelera a progressão da sarcopenia, tornando-as mais vulneráveis à fraqueza muscular, diminuição da mobilidade e maior risco de quedas e fraturas. O impacto negativo dessa interação pode reduzir significativamente a qualidade de vida dessas mulheres, aumentando a dependência funcional e as complicações relacionadas ao diabetes.

Outro fator relevante para a fisiopatologia da sarcopenia em mulheres com DM é a alteração no metabolismo das proteínas. Pacientes diabéticas apresentam maior degradação de proteínas musculares devido ao excesso de glicose, que pode se ligar irreversivelmente a proteínas musculares, formando produtos de glicação avançada (AGEs). Esses produtos prejudicam a função das proteínas musculares, diminuindo a

sua capacidade de regeneração e aumentando o catabolismo muscular (STOETERAU *et al.*, 2022). A formação de AGEs pode contribuir significativamente para a perda de massa muscular observada em indivíduos com diabetes tipo 2.

Em resumo, a fisiopatologia da sarcopenia em mulheres com diabetes mellitus é multifatorial e envolve uma combinação de resistência à insulina, inflamação crônica, desequilíbrio hormonal e alterações no metabolismo das proteínas musculares. A interação desses fatores resulta em uma perda progressiva de massa muscular, comprometendo a funcionalidade muscular e aumentando o risco de quedas, fraturas e dependência funcional em pacientes com diabetes. O manejo adequado do diabetes e a implementação de intervenções para combater a inflamação e preservar a massa muscular são cruciais para prevenir e tratar a sarcopenia em mulheres diabéticas.

3.1.1 Fatores de risco específicos para sarcopenia em mulheres com DM

Segundo Cruz-Jentoft *et al.* (2019) sarcopenia é uma condição caracterizada pela perda progressiva de massa muscular esquelética e funcionalidade, com impacto significativo na qualidade de vida, mobilidade e independência dos indivíduos, especialmente em populações idosas e com doenças crônicas, como o diabetes mellitus (DM). Estudos sugerem que mulheres com diabetes são particularmente vulneráveis à sarcopenia devido a uma série de fatores biológicos, metabólicos e comportamentais.

Os fatores nutricionais, físicos e hormonais estão interligados no desenvolvimento da sarcopenia e do diabetes. O diabetes é uma síndrome caracterizada pela hiperglicemia crônica e distúrbios do metabolismo que quando associado à sarcopenia podem levar o idoso a sérias complicações e até mesmo ao óbito prematuro (CRUZ; PINHEIRO; SILVA, 2022, p. 8531).

Para os autores supracitados um dos principais fatores de risco para a sarcopenia em mulheres com diabetes é a hiperglicemia crônica, que tem um efeito direto no metabolismo proteico muscular. A resistência à insulina, um mecanismo central do diabetes tipo 2, prejudica a síntese de proteínas musculares e aumenta a degradação proteica, criando um ambiente propício para a perda muscular.

A insulina, hormônio anabólico fundamental para a construção muscular, tem sua ação prejudicada pela resistência à insulina, reduzindo sua capacidade de

estimular a síntese proteica nos músculos esqueléticos (BAUER *et al.*, 2019). Em mulheres diabéticas, essa disfunção metabólica pode ser mais pronunciada devido a diferenças hormonais e a uma maior prevalência de obesidade, que frequentemente acompanha o diabetes tipo 2.

Além da resistência à insulina, a inflamação crônica de baixo grau também desempenha um papel crucial no desenvolvimento da sarcopenia. Mulheres com diabetes tendem a apresentar níveis elevados de citocinas inflamatórias, como TNF- α e IL-6, que têm efeito catabólico sobre o músculo esquelético (DUPONT *et al.*, 2023).

Esses mediadores inflamatórios aumentam a degradação muscular e interferem na síntese de proteínas musculares, exacerbando o processo de sarcopenia. A inflamação crônica, exacerbada por níveis desregulados de glicose, tem sido identificada como um fator de risco para a perda acelerada de massa muscular em mulheres com diabetes.

Outro fator de risco importante, citado por Chen *et al.* (2023) é a alteração no perfil hormonal, especificamente a redução dos níveis de estrogênio durante a menopausa. O estrogênio tem um efeito protetor sobre a massa muscular, estimulando a síntese de proteínas e a manutenção da função muscular.

Com a redução natural dos níveis de estrogênio após a menopausa, as mulheres tornam-se mais suscetíveis à perda muscular, especialmente quando associada ao diabetes. Estudos indicam que a combinação de menopausa e diabetes tipo 2 pode resultar em uma perda mais acentuada de massa muscular, devido ao efeito negativo da diminuição do estrogênio sobre o metabolismo muscular.

Para Cruz, Pinheiro e Silva (2022) a inatividade física também é um fator determinante no desenvolvimento da sarcopenia. Mulheres com diabetes frequentemente apresentam baixos níveis de atividade física devido à hiperglicemia crônica, fadiga e dor nas articulações, o que acelera a perda de massa muscular.

A falta de exercício físico regular prejudica a estimulação dos músculos, resultando em atrofia muscular e redução da força. O sedentarismo é particularmente prevalente entre mulheres com diabetes tipo 2, que muitas vezes não se engajam em programas de exercícios que poderiam prevenir ou atenuar os efeitos da sarcopenia.

Adicionalmente, a nutrição inadequada é um fator de risco relevante para a sarcopenia em mulheres com diabetes, como destaca Zanotti (2020). A ingestão insuficiente de proteínas e nutrientes essenciais, muitas vezes exacerbada por dietas

restritivas ou pela presença de complicações associadas ao diabetes, como neuropatia e dificuldades de mastigação, pode comprometer a manutenção da massa muscular. A hiperglicemia crônica também pode alterar o metabolismo de aminoácidos, dificultando a síntese proteica muscular.

Em relação à obesidade abdominal, outro fator de risco comum em mulheres com diabetes, é importante destacar que o acúmulo de gordura visceral pode contribuir para a resistência à insulina e o aumento da inflamação, dois fatores que agravam a sarcopenia. Além disso, a presença de gordura visceral pode interferir diretamente na função muscular, prejudicando ainda mais a força e a funcionalidade dos músculos.

Isso porque, de acordo com Chen *et al.* (2023) o acúmulo de gordura favorece a liberação de adipocinas e aumenta a inflamação de baixo grau, o que interfere na sinalização da insulina e compromete a função mitocondrial nos músculos esqueléticos, resultando em atrofia muscular. Além disso, o metabolismo lipídico alterado causa mudanças na morfologia mitocondrial, tornando a membrana mais rígida e aumentando a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), o que contribui para o processo de degeneração muscular.

Isso leva a entender que a obesidade pode agravar o perfil metabólico, intensificando a resistência à insulina e contribuindo para a inflamação crônica, fatores que aceleram a perda de massa muscular. Esse efeito é ainda mais pronunciado em mulheres que já enfrentam desequilíbrios hormonais e metabólicos devido ao diabetes, tornando a sarcopenia mais prevalente e difícil de tratar. A combinação de obesidade e diabetes cria um ciclo vicioso que agrava a perda muscular e a função metabólica, impactando negativamente a saúde geral.

Portanto, a sarcopenia em mulheres com diabetes mellitus resulta de uma complexa interação entre fatores metabólicos, hormonais, inflamatórios, comportamentais e nutricionais. A presença simultânea de diabetes e outros fatores de risco, como menopausa, inatividade física e obesidade, cria um cenário de risco elevado para a perda muscular, o que pode ter sérias implicações para a saúde e qualidade de vida das mulheres afetadas. A compreensão desses fatores de risco é crucial para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento eficazes.

3.1.2 Abordagens de intervenção

Conforme Santos (2021) a sarcopenia é uma condição que afeta principalmente a população idosa, sendo ainda mais prevalente em mulheres com doenças crônicas, como o diabetes mellitus (DM). A combinação dessas condições gera um risco elevado para perda de massa muscular, força e funcionalidade.

Durante o processo de envelhecimento, o sistema musculoesquelético passa por alterações de lipossustituição do tecido muscular e por atrofia, em maior proporção nas fibras musculares tipo II, caracterizando o desenvolvimento da sarcopenia e tendo como consequência comprometimento do desempenho funcional do idoso em suas atividades de vida diária (SANTOS, 2021, p. 14).

Abordagens de intervenção, como estratégias nutricionais, prática de atividade física, como o treinamento de força e manejo glicêmico, são essenciais para a prevenção e tratamento da sarcopenia, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e prevenir a progressão da doença.

Zanotti (2020) acredita que a nutrição desempenha um papel fundamental na prevenção e tratamento da sarcopenia, especialmente em mulheres com diabetes. A ingestão adequada de proteínas é um dos principais alvos, uma vez que as proteínas são essenciais para a síntese e recuperação muscular.

Estudos demonstram que a ingestão de proteínas de alta qualidade, como aquelas presentes em carnes magras, peixes, ovos e leguminosas, pode ajudar a retardar a perda muscular e até mesmo promover o ganho de massa muscular em indivíduos com diabetes (ARGYROPOULOU *et al.*, 2025). A dose recomendada varia conforme as necessidades individuais, sendo geralmente sugerida a ingestão de 1,2 a 1,5 g/kg de peso corporal de proteína por dia para adultos mais velhos, com ênfase na distribuição adequada ao longo do dia.

Além disso, Souza (2021) prioriza que a ingestão de aminoácidos essenciais, como a leucina, pode ser particularmente benéfica para estimular a síntese de proteínas musculares:

A qualidade da suplementação proteica é resultado do seu conteúdo de aminoácidos, e sua digestibilidade e biodisponibilidade. Embora vários aminoácidos sejam necessários para permitir a síntese de proteína muscular, a leucina é o aminoácido chave que leva ao início desta síntese (SOUZA, 2021, p. 427).

A leucina tem um papel central na ativação da via mTOR, essencial para o crescimento muscular. Suplementos alimentares, como leucina e creatina, também podem ser úteis em indivíduos com sarcopenia, uma vez que estimulam a regeneração muscular e aumentam a força.

A prática regular de atividade física é uma das intervenções mais eficazes para prevenir e tratar a sarcopenia em mulheres com diabetes. Exercícios de resistência, como treinamento de força, são particularmente vantajosos, pois aumentam a massa muscular e melhoram a função muscular. Estudos realizados por Cruz, Pinheiro e Silva (2022) indicam que o treinamento de força não só promove ganhos na massa muscular, mas também melhora a sensibilidade à insulina e o controle glicêmico, fatores fundamentais no manejo do diabetes.

Os autores ainda asseveram que além do treinamento de força, exercícios aeróbicos, como caminhada e natação, podem melhorar a capacidade cardiovascular e aumentar a resistência geral, contribuindo para a manutenção de um peso saudável, redução da gordura visceral e prevenção de complicações associadas ao diabetes. A combinação de exercícios aeróbicos e de resistência é frequentemente recomendada, pois oferece benefícios sinérgicos para a saúde muscular e metabólica.

Um estudo conduzido por Freitas Júnior (2018) observou que a prática regular de exercícios, especialmente quando combinada com uma alimentação adequada, resulta em melhorias significativas na força muscular e na capacidade funcional de idosos com diabetes. Além disso, a atividade física contribui para a redução da inflamação de baixo grau, um dos principais fatores que aceleram a perda muscular.

Além disso, a combinação de exercícios físicos com uma alimentação balanceada pode auxiliar na regulação dos níveis de glicose e na melhora da resistência à insulina, dois fatores cruciais para o controle do diabetes. A prática regular de atividades físicas também tem mostrado potencial para aumentar a massa muscular, o que contribui para a melhoria do metabolismo e da funcionalidade geral dos idosos. Dessa forma, um programa integrado de exercícios e dieta pode ser essencial para o manejo eficaz da sarcopenia em mulheres com diabetes.

O controle glicêmico adequado é uma das estratégias mais importantes no tratamento da sarcopenia em mulheres com diabetes. A hiperglicemia crônica afeta diretamente o metabolismo muscular, prejudicando tanto a síntese quanto a

degradação de proteínas. O uso de medicamentos antidiabéticos que ajudam a controlar os níveis de glicose, como os inibidores de SGLT-2 (glifozinas) e os agonistas GLP-1, tem mostrado benefícios não apenas no controle glicêmico, mas também na preservação da massa muscular e na redução do risco de sarcopenia (CHEN *et al.*, 2023).

Além disso, a monitorização da glicemia em tempo real, a educação sobre a alimentação e a adesão a tratamentos farmacológicos são essenciais para manter os níveis de glicose dentro da faixa recomendada, prevenindo complicações metabólicas que agravam a perda muscular. O controle glicêmico também ajuda a diminuir a inflamação sistêmica e melhora a sensibilidade à insulina, o que pode ter efeitos benéficos na manutenção da saúde muscular (STOETERAU *et al.*, 2022).

Além disso, entende-se que a educação nutricional e a adesão a medicamentos garantem um manejo mais eficaz da glicemia, promovendo um ambiente metabólico mais favorável para a preservação da massa muscular e a melhora da funcionalidade física.

Métodos como a avaliação da força de preensão manual, a análise da composição corporal por bioimpedância e testes funcionais, como a velocidade da marcha, são amplamente recomendados para detectar precocemente a sarcopenia, especialmente em populações vulneráveis, como idosos e indivíduos com diabetes tipo 2 (VOULGARIDOU *et al.*, 2024).

A força de preensão manual, em particular, é considerada um indicador confiável da funcionalidade muscular, pois reflete não apenas a força global do indivíduo, mas também sua capacidade de realizar atividades diárias que demandam mobilidade e destreza.

Conforme Studenski *et al.* (2014) essa avaliação é realizada com o uso de um dinamômetro, um equipamento simples e acessível, que permite uma mensuração objetiva e reprodutível da força muscular. Estudos demonstram que uma força de preensão reduzida está associada a um maior risco de quedas, hospitalizações e mortalidade em populações idosas e diabéticas, tornando-se, assim, uma ferramenta valiosa na triagem clínica para sarcopenia.

Além disso, a análise da composição corporal por bioimpedância elétrica permite uma avaliação rápida e não invasiva da massa magra, contribuindo para um diagnóstico mais preciso da sarcopenia (VOULGARIDOU *et al.*, 2024). Esse método

mede a resistência elétrica do corpo, fornecendo estimativas da quantidade de músculo esquelético e gordura corporal. Sua aplicabilidade clínica é vantajosa, pois permite monitorar a progressão da perda muscular ao longo do tempo e avaliar a eficácia de intervenções nutricionais e físicas.

Outro parâmetro essencial apontado por Cruz-Jentoft *et al.* (2019) para a avaliação funcional é a velocidade da marcha, que reflete diretamente a capacidade de locomoção e a independência do indivíduo. Testes de velocidade da marcha, como o "Timed Up and Go" ou a caminhada de seis metros, ajudam a estratificar o risco de complicações associadas à sarcopenia, permitindo intervenções precoces e direcionadas para minimizar a progressão da doença.

A utilização de critérios diagnósticos padronizados, como os propostos pelo European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2), tem sido fundamental para aprimorar a detecção da sarcopenia e garantir sua inclusão como um componente essencial no cuidado clínico de mulheres diabéticas (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

Esses critérios consideram a combinação de testes físicos, biomarcadores e avaliação da composição corporal, permitindo um diagnóstico mais robusto e baseado em evidências científicas. O reconhecimento da sarcopenia como uma condição clínica relevante fortalece a necessidade de um manejo multidisciplinar, envolvendo endocrinologistas, fisioterapeutas e nutricionistas, a fim de adotar estratégias integradas para minimizar seus impactos.

Segundo Landi *et al.* (2015) intervenções baseadas em exercícios resistidos e suplementação proteica têm demonstrado eficácia na preservação da massa muscular e na melhoria do desempenho funcional, tornando-se estratégias essenciais no tratamento da sarcopenia. O treinamento de resistência, por exemplo, promove a ativação das fibras musculares e estimula a síntese proteica, favorecendo a recuperação da força e da funcionalidade.

Já a suplementação proteica, especialmente com aminoácidos essenciais como a leucina, contribui para a manutenção da massa muscular, reduzindo o catabolismo proteico em indivíduos com sarcopenia. Dessa forma, a adoção de uma abordagem integrada e personalizada para o tratamento da sarcopenia em mulheres com diabetes tipo 2 é essencial para prevenir a progressão da doença e melhorar a qualidade de vida dessas pacientes (LANDI *et al.*, 2015).

Portanto, a sarcopenia em mulheres com diabetes mellitus é uma condição multifatorial que pode ser mitigada por intervenções eficazes, como estratégias nutricionais adequadas, atividade física regular e controle glicêmico rigoroso. A combinação dessas abordagens tem se mostrado eficaz não só na prevenção da perda muscular, mas também no tratamento e na melhora da qualidade de vida desses indivíduos. O desafio está em implementar essas intervenções de forma integrada, considerando as particularidades de cada paciente, com acompanhamento médico e nutricional adequado.

4. CONCLUSÕES

Os achados da revisão indicam que a sarcopenia em mulheres com diabetes mellitus é uma condição multifatorial, influenciada por fatores metabólicos, hormonais e comportamentais. Estudos demonstram que mulheres diabéticas apresentam menor massa muscular e força em comparação com mulheres sem a doença, sendo essa diferença ainda mais evidente naquelas com controle glicêmico inadequado.

O comprometimento muscular ocorre, principalmente, devido ao aumento da inflamação sistêmica e ao estresse oxidativo exacerbado pelo diabetes. Além disso, a presença de fatores hormonais, como a queda nos níveis de estrogênio após a menopausa, torna mais grave a perda muscular, tornando essas mulheres mais suscetíveis a complicações metabólicas e funcionais.

A literatura também sugere que a prática regular de atividade física, em especial, exercícios resistidos, pode atenuar significativamente a perda muscular em mulheres diabéticas, promovendo a síntese proteica e reduzindo a inflamação. Além disso, a adoção de estratégias nutricionais específicas, como o aumento da ingestão de proteínas de alta qualidade e o controle rigoroso da glicemia, tem se mostrado eficaz na manutenção da massa muscular e na prevenção da sarcopenia. Intervenções farmacológicas também têm sido investigadas, incluindo o uso de agentes sensibilizadores da insulina e suplementos nutricionais que visam otimizar a saúde muscular e metabólica dessas pacientes.

Outro ponto relevante identificado na revisão é a necessidade de diagnóstico precoce da sarcopenia em mulheres diabéticas. Métodos como a avaliação da força de prensão manual, a análise da composição corporal por bioimpedância e testes funcionais, como a velocidade da marcha, são recomendados para a identificação precoce da condição e para a implementação de intervenções adequadas. Nesse contexto, a utilização de critérios diagnósticos padronizados pode contribuir para a melhoria da detecção da sarcopenia e sua inclusão como um componente essencial no cuidado clínico de mulheres diabéticas.

Ademais, a integração entre profissionais da saúde é fundamental para o manejo da sarcopenia em mulheres diabéticas. A abordagem multidisciplinar, envolvendo médicos, nutricionistas, fisioterapeutas e educadores físicos, pode proporcionar um tratamento mais eficaz e personalizado. A conscientização da

população sobre a importância da prevenção e do diagnóstico precoce também é um fator crucial para minimizar os impactos dessa condição na qualidade de vida das mulheres diabéticas. Campanhas de educação em saúde e programas de promoção da atividade física e alimentação saudável devem ser incentivados para auxiliar na prevenção e tratamento da sarcopenia nesse grupo.

Portanto, conclui-se que a sarcopenia em mulheres com diabetes mellitus representa um desafio clínico significativo, exigindo abordagens multidisciplinares que envolvam diferentes áreas da saúde. A conscientização sobre a relação entre diabetes e perda muscular, aliada a estratégias eficazes de prevenção e tratamento, é essencial para garantir a qualidade de vida e a funcionalidade dessas mulheres.

Investir em pesquisas adicionais sobre novas terapias e intervenções personalizadas é fundamental para avançar na compreensão dessa complexa interação entre diabetes e sarcopenia, possibilitando a elaboração de diretrizes clínicas mais eficazes para a saúde dessa população.

REFERÊNCIAS

ARGYROPOULOU, Dionísia [et al.]. Efeitos da proteína dietética no desempenho físico e na composição corporal em pessoas de meia-idade e idosos com diabetes mellitus tipo II: um estudo piloto randomizado. **European Journal of Nutrition**, v. 64, n. 63, jan. 2025. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39751920/>>. Acesso em: 12 mar. 2025.

BAUER, Jürgen [et al.]. Sarcopenia: um tempo de ação. Um documento de posição do SCWD. **Caquexia Sarcopenia Muscular**, v. 10, n. 05, p. 956-961, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31523937/>>. Acesso em: 08 mar. 2025.

BUCKINX, Fanny; AUBERTIN-LEHEUDRE, Mylène. Sarcopenia em mulheres na menopausa: perspectivas atuais. **International Journal of Women's Health**, v. 14, p. 805-819, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35769543/>>. Acesso em: 07 mar. 2025.

CHEN, Huiling [et al.]. A Associação Entre Sarcopenia e Diabetes: Do Mecanismo Fisiopatológico à Estratégia Terapêutica. **Síndrome Metabólica Diabética Obesa**, v. 16, p. 1541-1554, mai. 2023. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10239259/pdf/dms0-16-1541.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2025.

CRUZ, Helane Santana; PINHEIRO, Priscila Kopp; SILVA, Vinícius Zacarias Maldaner da. Associação entre a sarcopenia e o diabetes mellitus tipo 2 em idosos: revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 05, n. 03, p. 8531-8542, may./jun., 2022. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/47522>>. Acesso em: 10 mar. 2025.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso [et al.]. Sarcopenia: consenso europeu revisto sobre definição e diagnóstico. **Idade e Envelhecimento**, v. 48, n. 01, p.16–31, jan. 2019. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ageing/article/48/1/16/5126243>>. Acesso em: 07 mar. 2025.

DUPONT, Jolan [et al.]. Os marcadores inflamatórios estão associados a características relacionadas à sarcopenia em adultos mais velhos com sarcopenia? - Uma análise transversal do estudo ENHANce. **Experimental Gerontology**, v. 178, p. 01-07, jul. 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37156446/>>. Acesso em: 08 mar. 2025.

FREITAS JÚNIOR, Ismael Forte (Org.). **Envelhecimento e exercício**. Organização de Ismael Forte Freitas Júnior. Apresentação de Waldecir Paula Lima. Prefácio de Denilson de Castro Teixeira. São Paulo: CREF4/SP, 2018. (Coleção Exercício Físico e Saúde, v. 4) 256 p.; II. Disponível em:

<<https://www.crefsp.gov.br/storage/app/arquivos/d061a36ae8dc1b323f344bdb99f19689.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7 ed. [3. Reimpr.]. São Paulo: Atlas, 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LANDI, Francesco [*et al.*]. Sarcopenia como substrato biológico da fragilidade física. **Clínicas em Medicina Geriátrica**, v. 31, n. 03, p. 367-374, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26195096/>>. Acesso em: 28 mar. 2025.

LEE, Shin-Hae; SHI-YOUNG, Parque; CHOI, Cheol Soo. Resistência à insulina: dos mecanismos às estratégias terapêuticas. **Diabetes & Metabolism Journal - DMJ**, v. 46, p. 15-37, 2022. Disponível em: < <https://www.e-dmj.org/upload/pdf/dmj-2021-0280.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2025.

MARTINEZ, Bruno Prata [*et al.*]. Atualização: Sarcopenia. **Revista de Pesquisa Fisioterapia**, v. 11, n. 04, p. 841-851, 2021. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1349179>>. Acesso em: 07 mar. 2025.

PAIVA, Kainá Kiffer. **Investigação de parâmetros de inflamação e estresse oxidativo em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 usuários e não usuários de insulinoterapia**. 2017. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2017.

SANTOS, Débora Matias dos. **Prevalência da sarcopenia e fatores associados em idosos de um centro de referência em Salvador-Bahia**. 2021, 61 f. Dissertação (Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas). Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021.

SOUZA, Caio Gonçalves de. Tratamento medicamentoso da sarcopenia. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 56, n. 04, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbort/a/WVNQ7N6Q35cHwmQtwLz5gzp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15mar. 2025.

STOETERAU, Isabella [*et al.*]. Níveis glicêmicos e sarcopenia em idosos com diabetes mellitus do tipo 2. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 07, ed. 01, v. 03, p. 53-67, jan. 2022. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/niveis-glicemicos>>. Acesso em: 09 mar. 2025.

STUDENSKI, Stephanie A. [*et al.*]. Projeto Sarcopenia do FNIH: Justificativa, Descrição do Estudo, Recomendações para Conferências e Estimativas Finais. **The Journals of Gerontology: Série A**, v. 69, n. 05, p. 547-558, mai. 2014. Disponível em: <<https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/69/5/547/672497>>. Acesso em: 28 mar. 2025.

VOULGARIDOU, Gavriela [et al.]. Critérios de diagnóstico e técnicas de medição da sarcopenia: uma avaliação crítica das evidências atualizadas. **Nutrients**, v. 16, n. 03, p. 01-19, 2024. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10856900/pdf/nutrients-16-00436.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2025.

ZANOTTI, Joana. **Prevalência de sarcopenia e fatores associados em mulheres idosas da comunidade e institucionalizadas de Caxias do Sul/RS**. 2020, 124 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde: Ginecologia e Obstetrícia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2020.