

Faculdade de Medicina
Mestrado em Ciências Médicas: Endocrinologia e metabolismo

Tiago da Silva Martins

**PADRÕES ALIMENTARES E SARCOPENIA EM PACIENTES IDOSOS COM
DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Porto Alegre

2023

Tiago da Silva Martins

**PADRÕES ALIMENTARES E SARCOPENIA EM PACIENTES IDOSOS COM
DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Endocrinologia pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Tatiana Pedroso de Paula

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Martins, Tiago da Silva
Padrões Alimentares e Sarcopenia em Pacientes
Idosos com Diabetes Mellitus Tipo 2 / Tiago da Silva
Martins. -- 2023.
43 f.
Orientadora: Tatiana Pedroso de Paula.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia,
Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Diabetes Mellitus tipo II. 2. Sarcopenia. 3.
Envelhecimento. 4. Padrões alimentares. I. Pedroso de
Paula, Tatiana, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Tiago da Silva Martins

**PADRÕES ALIMENTARES E SARCOPENIA EM PACIENTES IDOSOS COM
DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Endocrinologia pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Tatiana Pedroso de Paula

Aprovado em:Porto Alegre,30 de agosto de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Dra. Tatiana Pedroso de Paula – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Nome e titulação do orientador

Instituição do orientador

Dra. Cíntia Corte Real Rodrigues - Instituto Federal Farroupilha (IFFAR)

Nome e titulação do membro da banca

Instituição do membro da banca

Dra. Mileni Vanti Beretta - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

Nome e titulação do membro da banca

Instituição do membro da banca

Dra. Roberta Rigo Dalla Corte - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
(UFRGS)

Nome e titulação do membro da banca

Instituição do membro da banca

AGRADECIMENTOS

A Deus, que guia os meus passos, que me dá forças para enfrentar as dificuldades que encontro na jornada da vida. A minha família, que me apoia em todas as decisões, que está ao meu lado em todos os momentos, que é o meu bem mais precioso. A minha orientadora Dra. Tatiana Pedroso de Paula, que me acolheu como seu orientando, que sempre acreditou no meu potencial, que me incentivou a ser cada vez melhor, que me inspirou durante o mestrado, que sempre compartilhou ideias comigo e sempre permitiu que eu compartilhasse as minhas, que foi extremamente importante para o desenvolvimento deste trabalho e para o desenvolvimento de todo o meu curso de mestrado, principalmente durante a pandemia de covid-19, mesmo em meio a tanta aflição e tentativas de adaptar nossa pesquisa devido a pandemia, vencemos. A Dra. Luciana Verçoza Viana, endocrinologista do nosso grupo de pesquisa, por todo o suporte e apoio, por diversas vezes ter compartilhado suas opiniões e ideias para melhorar o desenvolvimento deste trabalho. A Mauren Minuzzo de Freitas, pela coleta de dados, por ter me auxiliado em todas as minhas dúvidas e questões desde o início, por inúmeras vezes ter se disponibilizado a me ajudar, por ter sido tão presente, prestativa e amiga durante o curso. Ao meu grupo de pesquisa, por todo o auxílio, incentivo e ideias para aprimorar a pesquisa. Além disto, agradeço a Capes pelo apoio financeiro durante o curso de mestrado.

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação de mestrado segue o formato proposto pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, da Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e será constituída de um referencial teórico e um artigo original.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
APRESENTAÇÃO.....	7
SUMÁRIO.....	8
LISTA DE ABREVIATURAS.....	9
CAPÍTULO I.....	10
REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
Envelhecimento	10
Diabetes mellitus	11
Sarcopenia no envelhecimento	12
Padrões alimentares	14
Sarcopenia, diabetes e padrões alimentares.....	15
REFERÊNCIAS	19

LISTA DE ABREVIATURAS

OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DCNT – Doenças Crônicas Não Transmissíveis

DM – Diabetes Mellitus

IDF – International Diabetes Federation

MM – Massa Muscular

EWGSOP – European Working Group on Sarcopenia in Older People

SARC-F- Strength, Assistance in walking, Rise from a chair, Climb stairs and Falls

TNF-a – Tumor Necrosis Factor Alfa

HOMA-IR – Homeostasis Model Assessment

CAPÍTULO I

REFERENCIAL TEÓRICO

Envelhecimento

O envelhecer é definido pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS)⁽¹⁾ como um processo seqüencial, individual, irreversível, universal, não patológico e a Organização Mundial da Saúde (OMS)⁽²⁾ classifica como idoso o indivíduo com 60 anos ou mais nos países em desenvolvimento e 65 anos ou mais o indivíduo nos países desenvolvidos, entretanto deve-se levar em consideração, que o processo de envelhecimento é algo singular e que além da idade cronológica, existem outros vieses presentes. É um acontecimento complexo e multidimensional que se evidencia de maneira diferente entre os indivíduos ao longo da vida, está interligado a fatores genéticos, ambientais, comportamentais e demográficos.^(2,3)

Segundo as Nações Unidas⁽⁴⁾ em 2019 haviam 703 milhões de idosos com 65 anos ou mais e a projeção é de que este número chegue a 1,5 bilhão de pessoas em 2050. Já no Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população idosa brasileira poderá corresponder 28% da população total Brasileira em 2050.⁽⁵⁾

Atualmente, vem ocorrendo uma mudança na estrutura etária da população Brasileira. Essa chamada transição demográfica demonstra que a proporção de idosos e a expectativa de vida têm aumentado. E isso parece estar acontecendo em todo o planeta. Segundo dados do IBGE, houve um crescimento de 18% na população idosa (≥ 60 anos), cerca de 4,8 milhões de novos idosos, entre o período de 2012 a 2017. Este número deve aumentar para 41,5 milhões, em 2030, e 73,5 milhões, em 2060.⁽⁵⁾

Não só no Brasil, mas no mundo todo vem se observando essa tendência de envelhecimento da população nos últimos anos. Esse envelhecimento populacional, associado ao aumento da expectativa de vida acarreta, na população idosa, uma maior suscetibilidade a eventos adversos, complicações clínicas e aumento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como obesidade, hipertensão e diabetes mellitus (DM) tipo 2.⁽⁶⁾

O envelhecimento que acontece de forma gradual e irreversível vem acompanhado de mudanças genético-biológicas, psicossociais e fisiopatológicas, que podem acarretar no surgimento de inúmeras patologias.⁽⁵⁾ Biologicamente, o envelhecimento é associado ao acúmulo de uma grande variedade de danos moleculares e celulares que com o tempo leva a uma perda gradual nas reservas fisiológicas e

conseqüente aumento do risco de DCNT e um declínio geral na capacidade intrínseca do indivíduo.^(6,7)

Diabetes mellitus

A Organização Mundial da Saúde (OMS)⁽⁸⁾ define Diabetes mellitus (DM) como uma desordem metabólica de etiologia múltipla, caracterizada por uma hiperglicemia crônica, que acarreta em distúrbios no metabolismo dos carboidratos, gorduras e proteínas, resultantes de defeitos na secreção e/ou ação da insulina, ocasionando complicações em longo prazo.⁽⁹⁾ Considerada uma doença crônica não transmissível (DCNT), o Diabetes Mellitus é uma das doenças crônicas mais prevalentes em todo o mundo, sendo um importante problema de saúde pública.⁽¹⁰⁾

Segundo dados da OMS, a população mundial adulta com DM é de 422 milhões.⁽¹¹⁾ De fato, dados da International Diabetes Federation (IDF) estimam que a doença afete cerca de 537 milhões de pessoas no mundo todo, podendo chegar a 783 milhões em 2045.⁽¹⁰⁾ No Brasil, estima-se que cerca de 15,7 milhões de pessoas tenham a doença e que este número chegue em 23,2 milhões de pessoas em 2045.⁽¹⁰⁾ De fato o Brasil ocupa o 6º lugar entre os países com maior número de pessoas com diabetes.⁽¹⁰⁾

Várias causas justificam o aumento na prevalência do DM em todo o planeta como o sedentarismo, rápida urbanização, transição nutricional e excesso de peso. Também o aumento da expectativa de vida e o envelhecimento populacional, justificam o aumento na prevalência do DM.⁽¹⁰⁾

Dentre as classificações de diabetes, o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é o mais prevalente no mundo, segundo a IDF⁽¹⁰⁾ o DM2 é responsável por mais de 90% dos casos de DM no mundo. Nos idosos, estima-se que o DM2 atinja mais de um quarto das pessoas com mais de 65 anos de idade.⁽¹²⁾ No Brasil, a estimativa de DM2 nas pessoas com idade entre 60 e 65 anos é de 18 a 20%.⁽¹³⁾ Além disto, o envelhecimento da população mundial podera acarretar em um aumento significativo de idosos com diabetes nos próximos anos.^(10,12)

A presença de DM2 nesta faixa etária, promove uma aceleração do declínio da massa muscular (MM), redução da capacidade funcional, gerando maior dependência e risco de institucionalização, bem como, aumento da taxa de mortalidade.^(9,12)

O Brasil está mudando a estrutura etária, passando por uma transição demográfica, onde a proporção de idosos e expectativa de vida tem aumentado. Essas

transformações trazem desafios para os profissionais de saúde, impondo à necessidade de se repensar a dimensão da oferta de serviços necessários para as próximas décadas. De fato, o Brasil é o 3º país com maior índice de gastos com diabetes no mundo.⁽¹⁰⁾ O envelhecimento da população acarreta aumento de DCNT, em especial o DM2.^(10,12,14) Além disso, os idosos com DM2 formam uma população heterogênea, pois englobam tanto pacientes recém diagnosticados que ainda dispõem de saúde quanto pacientes já diagnosticados há anos, que já apresentam as complicações clínicas decorrentes da doença.⁽¹²⁾

Sarcopenia no envelhecimento

O termo sarcopenia foi relatado pela primeira vez em 1989, por Irwin Rosenberg, o qual definiu a sarcopenia como uma redução da massa muscular global, que ocorre ao longo do envelhecimento.⁽¹⁵⁾

Em 2010, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP)⁽¹⁶⁾ apresentou um Consenso com uma nova definição para sarcopenia: uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa musculoesquelética acompanhada de desfechos adversos como perda de força muscular e do desempenho físico e que tem como consequência o aumento do risco de efeitos indesejáveis como incapacidade física, perda de autonomia, perda de qualidade de vida e morte.

Nos últimos anos, a sarcopenia tem sido amplamente estudada e muitos avanços foram observados na compreensão do músculo e seu papel nesta síndrome. Assim, em 2018, o mesmo EWGSOP apresentou um novo Consenso (EWGSOP2)⁽¹⁷⁾ com a revisão do critério diagnóstico, propondo um novo algoritmo para avaliação de sarcopenia. A sarcopenia é agora considerada uma doença muscular (insuficiência muscular), com baixa força muscular ultrapassando o papel da baixa MM como principal determinante. As diretrizes revisadas verificaram que a força é melhor do que a massa na previsão de resultados adversos.

Segundo o EWGSOP2 a detecção da sarcopenia pode começar com relatos de sintomas como: queda, sensação de fraqueza, marcha lenta, perda de peso e dificuldade para realizar tarefas cotidianas. A triagem dos pacientes em risco é feita com o questionário SARC-F e a avaliação é feita pelo critério da força muscular (força do aperto de mão e/ou teste senta e levanta). A confirmação da suspeita de sarcopenia se dá com o critério de baixa MM, que antes era considerado o primeiro critério para

avaliação de sarcopenia. Somente depois de identificados a baixa força muscular e a baixa MM que se avalia a severidade da sarcopenia através de testes de desempenho.^(17,18) A figura abaixo mostra o fluxograma para diagnóstico de sarcopenia segundo o EWGSOP2.

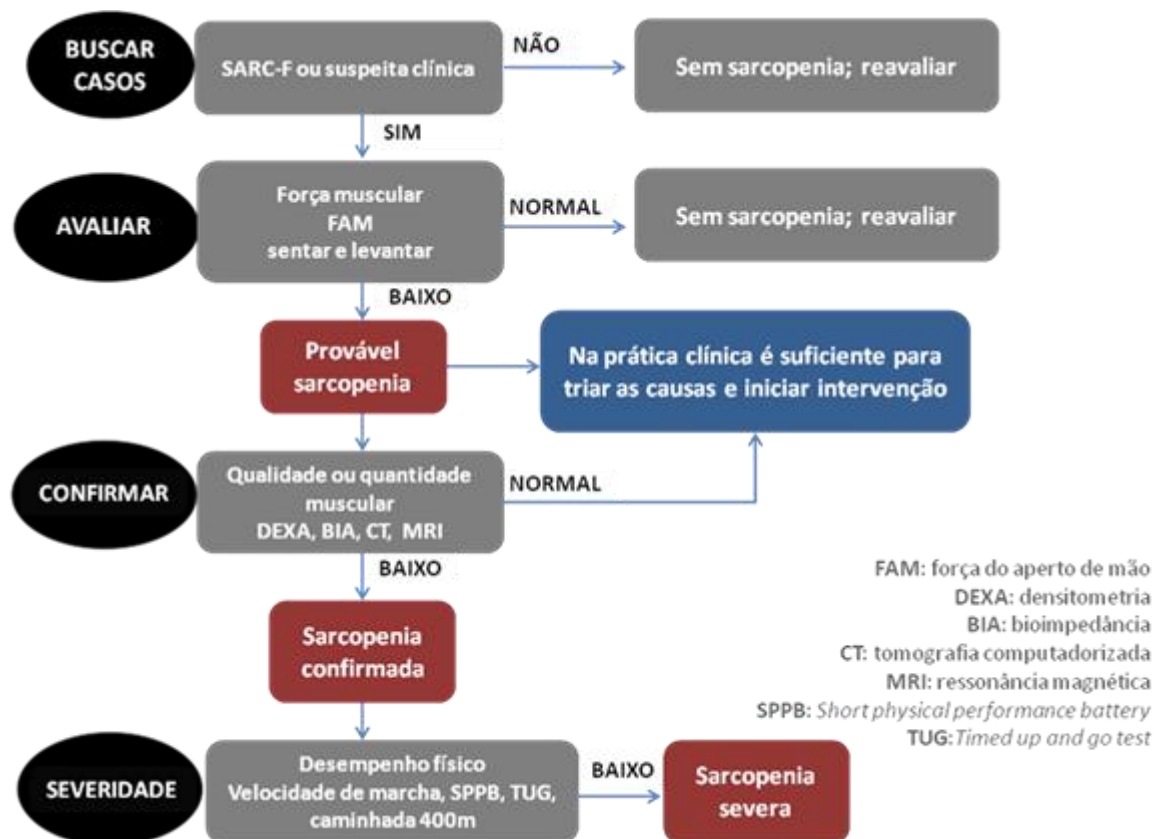


Figura 1: Critério diagnóstico de sarcopenia do consenso Europeu de sarcopenia EWGSOP2.

Existem diversos mecanismos envolvidos na síndrome, como a atrofia das fibras musculares, diminuição do número de unidades motoras e acúmulo de gordura no músculo.⁽¹⁶⁾ Diversas são as razões para declínio da MM que ocorre com a idade, dentre elas: o estado nutricional (redução da ingestão proteica e energética), redução da síntese proteica, processo neurodegenerativo, atrofia das fibras musculares, fatores endócrinos, imobilidade e inatividade física, influência genética, disfunção mitocondrial, apoptose a autofagia.^(19,20)

Os principais fatores envolvidos neste declínio da MM são a nutrição inadequada e a inatividade física.⁽²¹⁾ Tendo em vista que o processo de envelhecimento apresenta diminuição progressiva da massa e da força muscular, ressalta-se que uma dieta equilibrada rica em nutrientes como as proteínas e com adequado suporte energético, associada ainda a prática regular de atividade física pode limitar a

deterioração da massa e da força muscular.⁽²⁰⁾

Em relação à nutrição, o consumo de proteínas, especialmente de origem animal, pode influenciar na preservação da MM em idosos.⁽²²⁾ O consumo proteico foi positivamente associado à MM total, MM apendicular e MM do tronco em mulheres idosas.⁽²³⁾ Um outro estudo observou que a intervenção com maior consumo de proteínas (1,6 g/Kg/dia) vs. menor consumo (0,8 g/Kg) em homens idosos durante 10 semanas proporcionou aumento da massa magra do corpo inteiro no grupo intervenção, além disso, o grupo com o menor consumo (0,8 g/Kg) apresentou redução da massa muscular apendicular ao fim da intervenção.⁽²⁴⁾ Também a ingestão total de calorias diárias tende a ser menor nos pacientes sarcopênicos.⁽²⁵⁾ Em um estudo realizado na Bélgica, Beudart et al.⁽²⁶⁾ observou em idosos sarcopênicos, através de questionário de frequência alimentar, um consumo inadequado de nutrientes como as proteínas.

Também a inatividade física tem influência no declínio da MM, entretanto, a prática de atividade física é um fator que parece ter os resultados promissores, tanto na prevenção quanto no tratamento da sarcopenia.⁽²⁷⁻²⁹⁾ A associação do aumento do consumo de proteínas e a prática de exercícios parecem potencializar os efeitos na MM, principalmente no aumento de força.⁽³⁰⁻³²⁾ Assim, estes dois fatores modificáveis podem colaborar em longo prazo para um menor número de quedas, aumento da mobilidade e independência do idoso.

Padrões alimentares

Por muito tempo, os estudos dedicaram-se a avaliar o papel de nutrientes e alimentos de forma isolada sobre desfechos de saúde, entretanto algumas pesquisas nos mostram que há uma possível interação entre os alimentos e nutrientes e, portanto, avaliar o padrão alimentar seria a forma mais sensata de avaliar o consumo alimentar.^(33,34) Segundo Newby et al. existem falhas na avaliação de um único alimento ou nutriente, essas falhas incluem falhas metodológicas, pois esse tipo de análise não consegue determinar as interações entre os alimentos e nutrientes e, também falhas conceituais, pois as pessoas realizam refeições completas e não apenas um determinado alimento ou nutriente.⁽³⁵⁾ Além disto, Hsu et al. destacam que a interação ou os efeitos aditivos destes fatores dietéticos podem representar melhor a dieta quando o consumo global dos padrões alimentares é considerado pelos seus efeitos ou associações com doenças.⁽³⁶⁾

O padrão alimentar engloba o contexto geral da dieta e, pode ser definido como “conjunto ou grupos de alimentos consumidos por uma dada população”.^(34,37) As primeiras pesquisas realizadas através da avaliação por padrões alimentares foram observadas na década de 1980 e desde então os métodos utilizados para avaliar os padrões alimentares vem evoluindo cada vez mais.⁽³⁸⁻⁴⁰⁾

Dentre os principais métodos de avaliação dos padrões alimentares, destacam-se os métodos *a priori* e *a posteriori*.^(34,35,40,41) O método de avaliação do padrão alimentar *a priori* é baseado em consensos previamente estabelecidos, sobre dieta e desfechos de saúde, como recomendações de nutrição saudável e diretrizes nutricionais atuais, as quais em grande parte são oriundas de pesquisas empíricas.^(34,40,41) Podemos citar como exemplo o Índice de Alimentação Saudável,⁽⁴²⁾ o Índice de Qualidade da Dieta,⁽⁴³⁾ o Índice Alternativo de Alimentação Saudável,⁽⁴⁴⁾ a dieta *DASH*⁽⁴⁵⁾ e a dieta Mediterrânea.^(46,47) As variáveis advindas destes índices geralmente são quantificáveis e somadas, afim de fornecer uma avaliação da qualidade geral da dieta.⁽³⁵⁾

Já a avaliação de padrões alimentares pelo método *a posteriori*, não dependem de um padrão alimentar saudável pré definido.⁽³⁴⁾ Neste método, utiliza-se a análise estatística para gerar padrões a partir de dados dietéticos coletados.⁽³⁵⁾ Na análise *a posteriori* os métodos estatísticos mais utilizados para determinar padrões alimentares são análise fatorial e de cluster. A análise fatorial reduz os dados em padrões baseados em intercorrelações entre itens dietéticos, enquanto que na análise por cluster se reduz os dados em padrões baseados em diferenças na ingestão média.⁽³⁵⁾

O método *a posteriori* pode ser útil para investigar a relação entre dieta e doença, especialmente quando mais de um componente dietético parece estar envolvido, como no caso do diabetes mellitus.⁽⁴⁸⁾ No entanto, segundo Brayner et al o uso de métodos *a posteriori* para avaliação de padrão alimentar para entender o DM2 estão apenas começando a ser explorados.⁽⁴¹⁾

O padrão alimentar destaca-se por ser um dos principais fatores modificáveis na transição nutricional em que vivemos atualmente, com aumento de sobrepeso e obesidade e de suas possíveis consequências, como doenças cardiovasculares, neoplasias, diabetes mellitus e doenças respiratórias crônicas.⁽³⁴⁾

Sarcopenia, diabetes e padrões alimentares

Apesar dos mecanismos que associam a sarcopenia e o diabetes não estarem totalmente esclarecidos⁽⁴⁹⁾ alguns possíveis fatores já foram relatados, como a

resistência insulínica, autofagia⁽⁵⁰⁾ ativação da via proteolítica ubiquitina-proteassoma e degradação de proteínas musculares⁽⁵¹⁾ além disto, o mau controle glicêmico⁽⁵²⁾ pode acarretar em desfechos metabólicos negativos como por exemplo o estímulo de apoptose através do TNF- α ⁽⁵³⁾ e redução da capacidade oxidativa mitocondrial muscular⁽⁵⁴⁾ fator que contribui para a deterioração das células musculares.⁽⁵²⁾ Também a neuropatia diabética, redução de neurônios motores e o desequilíbrio entre a desnervação e reinervação podem acarretar em atrofia e perda de força muscular.⁽⁵⁵⁾ Além disto, as complicações vasculares do diabetes podem ocasionar um quadro alternado entre isquemia e reperfusão e, apesar da reperfusão ser necessária para reverter o quadro isquêmico, pode acarretar na piora das lesões causadas pela isquemia. Este quadro pode resultar em formação excessiva de radicais livres associados a participação ativa dos neutrófilos, gerando ainda mais inflamação, edema muscular e necrose tecidual, trazendo danos a saúde muscular.^(49,55-57)

É notório que pacientes com DM2 apresentam maior risco de sarcopenia, redução de força e desempenho muscular⁽⁵⁸⁾ em contrapartida a redução de MM em idosos com sarcopenia também pode reduzir o metabolismo da glicose, gerando resistência insulínica, o que torna a sarcopenia um importante fator de risco para o surgimento ou descontrole do diabetes.⁽⁵⁹⁾ De fato, o tratamento da sarcopenia pode desempenhar um papel importante também no tratamento geral do diabetes em pacientes idosos acometidos por ambas as doenças.⁽⁵⁹⁾ Em relação à nutrição, o consumo de proteínas, especialmente de origem animal, pode influenciar na preservação da MM em idosos.⁽²²⁾ Entretanto, além do consumo individual de nutrientes e alimentos, também é importante avaliar o padrão alimentar dos indivíduos, englobando a qualidade, quantidade, proporção, variedade e combinação dos alimentos na preservação da massa e função muscular ao longo do envelhecimento.⁽⁶⁰⁾ Segundo Isanejad et al.⁽³³⁾ o impacto de um único alimento ou nutriente é pequeno e difícil de ser analisado em estudos observacionais, além disto, o ser humano realiza refeições completas e não apenas nutrientes. Assim, avaliar o escore de padrões alimentares parece ser uma abordagem prudente para entender o papel de toda a dieta na sarcopenia.⁽³³⁾ Alguns padrões alimentares saudáveis como a dieta mediterrânea e dash parecem desempenhar um papel importante na prevenção e gestão da sarcopenia.^(33,61,62) A dieta mediterrânea corresponde ao padrão alimentar de indivíduos que vivem nos países ao longo da costa do mar mediterrâneo, como a Grécia, Itália, Sul da França, Creta, Espanha e algumas regiões do Oriente Médio. Até a década de 1950, o comércio

de alimentos não era acessível para todos e, com isto, as pessoas se alimentavam com o que havia disponível em suas regiões.⁽⁶³⁾ A dieta do mediterrâneo inclui principalmente alimentos vegetais minimamente processados, cereais integrais, legumes, frutas, nozes, amêndoas, pistaches e peixe, além disto, o estilo mediterrâneo reduz alimentos como carnes e produtos lácteos.⁽⁴⁶⁾ Também a alta produção de azeite de oliva na região mediterrânea, fez com que este produto se tornasse essencial neste padrão alimentar. O azeite de oliva é fonte de gordura monoinsaturada e apresenta em sua composição ácido alfa-linoleico, um importante ácido graxo ômega-3 que parece propiciar benefícios a saúde cardiovascular.⁽⁶³⁾

Os benefícios da dieta mediterrânea podem ser explicados devido ao seu alto teor de antioxidantes e nutrientes anti-inflamatórios, fibras, ômega-3, baixo teor de álcool, gordura trans e colesterol.⁽⁶⁴⁾

Já o padrão DASH surgiu na década de 1990 e, seus estudos iniciais mostraram resultados efetivos deste padrão para prevenção e tratamento da pressão arterial sistêmica^(45,65) entretanto, ao longo dos anos, foram sendo evidenciados os benefícios desta dieta em outras doenças, como dislipidemia, resistência insulínica e obesidade.⁽⁶⁶⁻⁶⁸⁾ A dieta DASH prioriza frutas, vegetais e laticínios com baixo teor de gordura, grãos integrais, aves, peixes e nozes, além de redução de gordura, carne vermelha, doces e bebidas açucaradas.^(45,65) Também a dieta DASH é naturalmente baixa em sódio e rica em nutrientes como potássio, cálcio, magnésio e fibras. A dieta DASH exerce um papel importante na redução do estresse oxidativo, fato que pode ser explicado devido a presença de vitaminas, fitoquímicos e antioxidantes, como polifenóis e flavonóides. Estes nutrientes podem estar também associados a redução de inflamação, através da redução da proteína C reativa de alta sensibilidade.⁽⁶⁴⁾ A recomendação da dieta DASH pelos profissionais de saúde parece ser uma recomendação segura e efetiva para a prevenção e tratamento de doenças como hipertensão arterial sistêmica, diabetes, dislipidemia e obesidade.⁽⁶⁶⁾

Além disto, tanto a dieta mediterrânea quanto a dieta DASH parecem exercer um importante papel também na redução de risco para o diabetes mellitus tipo 2 e controle glicêmico.⁽⁶⁹⁾ O primeiro grande estudo que associou a dieta mediterrânea com o diabetes mellitus evidenciou que este padrão foi capaz de reduzir em 52% o risco de diabetes no grupo intervenção.⁽⁷⁰⁾ De fato, outros estudos foram surgindo ao longo do tempo, mostrando efeitos positivos da dieta mediterrânea sobre o risco de diabetes mellitus tipo 2, controle glicêmico e menor risco de uso de medicação para tratar o

diabetes mellitus tipo 2.⁽⁷¹⁻⁷³⁾ Já em um ensaio clínico randomizado, o grupo de intervenção com a dieta dash apresentou redução significativa na glicemia de jejum e no índice HOMA-IR.⁽⁶⁸⁾

A qualidade geral da dieta tem sido associada a maior expectativa de vida e, de fato, um padrão alimentar saudável como a dieta mediterrânea foi associado a redução de mortalidade por todas as causas na população em geral. Além disto, tanto a dieta mediterrânea quanto a dieta DASH foram associadas a redução de risco de mortalidade por todas as causas em pessoas com diabetes.⁽⁷⁴⁾ Alguns estudos sugerem que os potenciais benefícios das dietas dash e mediterrânea na população idosa pode ocorrer devido ao fato de que estes padrões são ricos em antioxidantes, vitamina D e ácido graxo ômega 3, que atuam no estresse oxidativo, inflamação e resistência insulínica, fatores que estão relacionados tanto com a patogênese da sarcopenia quanto com a patogênese do diabetes.^(59,60,75,76)

REFERÊNCIAS

1. Horizonte B. Atenção à saúde do idoso 1ª Edição secretaria de estado de saúde de minas gerais [Internet]. 2006. Available from: www.saude.mg.gov.br
2. World Health Organization. World Health Report:2002. Global report.
3. Fragala MS, Cadore EL, Dorgo S, Izquierdo M, Kraemer WJ, Peterson MD, et al. Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association [Internet]. 2019. Available from: www.nasca.com
4. Nations Department of Economic U, Affairs S, Division P. World Population Ageing 2019. 2019.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Projeções da população : Brasil e unidades da Federação, revisão 2018. 56 p.
6. Organização Mundial da Saúde. Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde. 2015.
7. Banerjee D, Dhar M, Pathania M, Ravikant, Rathaur V. Mortality pattern of elderly patients at a tertiary care hospital: A study from Sub-Himalayan region, Uttarakhand, India. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(2):426.
8. World Health Organization. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications.1999.
9. Moura F, Salles JEN, Valente F, Almeida-Pititto B, Fonseca RMC, Cavalcanti S. Abordagem do paciente idoso com diabetes mellitus. *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes* . 2022;
10. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas 10th edition [Internet]. Available from: www.diabetesatlas.org
11. Roglic G, World Health Organization. Global report on diabetes. 86 p.
12. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 13. Older Adults: *Standards of Care in Diabetes—2023*. *Diabetes Care* [Internet]. 2023 Jan 1;46(Supplement_1):S216–29. Available from: https://diabetesjournals.org/care/article/46/Supplement_1/S216/148044/13-Older-Adults-Standards-of-Care-in-Diabetes-2023
13. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes 2017-2018.
14. Ministério da Saúde Brasília-DF 2011.
15. Rosenberg IH. Summary comments. *Am J Clin Nutr*. 1989 Nov 1;50(5):1231–3.
16. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010 Apr 13;39(4):412–23.

17. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Vol. 48, *Age and Ageing*. Oxford University Press; 2019. p. 16–31.
18. Setiati S, Setyohadi B, Kurniawan J, Laksmi PW, Ariane A, Tirtarahardja G. Diagnostic Performance of Calf Circumference, Thigh Circumference, and SARC-F Questionnaire to Identify Sarcopenia in Elderly Compared to Asian Working Group for Sarcopenia's Diagnostic Standard. Vol. 51, *Acta Med Indones-Indones J Intern Med* • 2019.
19. Ali S, Garcia JM. Sarcopenia, cachexia and aging: Diagnosis, mechanisms and therapeutic options - A mini-review. Vol. 60, *Gerontology*. S. Karger AG; 2014. p. 294–305.
20. López-Plaza B, Gómez-Candela C, Bermejo LM. Nutritional problematic related to frailty and sarcopenia in older. *Nutr Hosp*. 2019 Jul 1;36(Ext3):49–52.
21. Baum JI, Kim IY, Wolfe RR. Protein consumption and the elderly: What is the optimal level of intake? Vol. 8, *Nutrients*. MDPI AG; 2016.
22. Gorissen SHM, Witard OC. Characterising the muscle anabolic potential of dairy, meat and plant-based protein sources in older adults. In: *Proceedings of the Nutrition Society*. Cambridge University Press; 2018. p. 20–31.
23. Isanejad M, Mursu J, Sirola J, Kröger H, Rikkinen T, Tuppurainen M, et al. Association of protein intake with the change of lean mass among elderly women: The Osteoporosis Risk Factor and Prevention - Fracture Prevention Study (OSTPRE-FPS). *J Nutr Sci*. 2015 Dec 16;4.
24. Mitchell CJ, Milan AM, Mitchell SM, Zeng N, Ramzan F, Sharma P, et al. The effects of dietary protein intake on appendicular lean mass and muscle function in elderly men: A 10-wk randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2017 Dec 1;106(6):1375–83.
25. Santiago ECS, Roriz AKC, Ramos LB, Ferreira AJF, Oliveira CC, Gomes-Neto M. Comparison of calorie and nutrient intake among elderly with and without sarcopenia: A systematic review and meta-Analysis. Vol. 79, *Nutrition Reviews*. Oxford University Press; 2021. p. 1338–52.
26. Beaudart C, Locquet M, Touvier M, Reginster JY, Bruyère O. Association between dietary nutrient intake and sarcopenia in the SarcoPhAge study. *Aging Clin Exp Res*. 2019 Jun 1;31(6):815–24.
27. Raguso CA, Kyle U, Kossovsky MP, Roynette C, Paoloni-Giacobino A, Hans D, et al. A 3-year longitudinal study on body composition changes in the elderly: Role of physical exercise. *Clinical Nutrition*. 2006 Aug;25(4):573–80.
28. Landi F, Liperoti R, Fusco D, Mastropaolo S, Quattrociochi D, Proia A, et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. 2012 Jan;67 A(1):48–55.

29. Wang H, Huang WY, Zhao Y. Efficacy of Exercise on Muscle Function and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 Jul 5;19(13):8212. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/13/8212>
30. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med*. 1994 Jun 23;330(25):1769–75.
31. Bonnefoy M, Cornu C, Normand S, Boutitie F, Bugnard F, Rahmani A, et al. The effects of exercise and protein–energy supplements on body composition and muscle function in frail elderly individuals: a long-term controlled randomised study. *British Journal of Nutrition*. 2003 May;89(5):731–8.
32. Wu PY, Huang KS, Chen KM, Chou CP, Tu YK. Exercise, Nutrition, and Combined Exercise and Nutrition in Older Adults with Sarcopenia: A Systematic Review and Network Meta-analysis. Vol. 145, *Maturitas*. Elsevier Ireland Ltd; 2021. p. 38–48.
33. Isanejad M, Sirola J, Mursu J, Rikkonen T, Kröger H, Tuppurainen M, et al. Association of the Baltic Sea and Mediterranean diets with indices of sarcopenia in elderly women, OSPRE-FPS study. *Eur J Nutr*. 2018 Jun 1;57(4):1435–48.
34. Kac G, Sichieri R, Gigante DP. *Epidemiologia nutricional*. SciELO Books - Editora FIOCRUZ;
35. Newby PK, Tucker KL. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: A review. Vol. 62, *Nutrition Reviews*. 2004. p. 177–203.
36. Hsu CC, Jhang HR, Chang WT, Lin CH, Shin SJ, Hwang SJ, et al. Associations between dietary patterns and kidney function indicators in type 2 diabetes. *Clinical Nutrition*. 2014 Feb;33(1):98–105.
37. Diez Garcia RW, Frayze-Pereira JA. *A comida, a dieta, o gosto: mudança na cultura alimentar urbana*. Universidade de São Paulo; 1999.
38. Schwerin HS, Stanton JL, Riley AM, Schaefer AE, Leveille GA, Elliott JG, et al. Food eating patterns and health: a reexamination of the Ten-State and HANES I surveys. *Am J Clin Nutr*. 1981 Apr;34(4):568–80.
39. Schwerin H, Stanton J, Smith J, Riley A, Brett B. Food, eating habits, and health: a further examination of the relationship between food eating patterns and nutritional health. *Am J Clin Nutr*. 1982 May;35(5):1319–25.
40. Wingrove K, Lawrence MA, McNaughton SA. A Systematic Review of the Methods Used to Assess and Report Dietary Patterns. Vol. 9, *Frontiers in Nutrition*. Frontiers Media S.A.; 2022.
41. Brayner B, Kaur G, Keske MA, Marchese LE, Livingstone KM. Novel approach to investigate the association between type 2 diabetes risk and dietary fats in a dietary pattern context: a scoping review. Vol. 10, *Frontiers in Nutrition*. Frontiers Media S.A.; 2023.

42. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index. *J Am Diet Assoc.* 1995 Oct;95(10):1103–8.
43. Haines PS, Siega-riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index Revised. *J Am Diet Assoc.* 1999 Jun;99(6):697–704.
44. McCullough ML, Feskanich D, Stampfer MJ, Giovannucci EL, Rimm EB, Hu FB, et al. Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *Am J Clin Nutr.* 2002 Dec;76(6):1261–71.
45. Lawrence L, Ppelt JA, Thomas T, Oore JM, Va E, Barzanek O, et al. A Clinical Trial of the Effects of Dietary Patterns on Blood Pressure. Vol. 336, *The New England Journal of Medicine* © Copyright. 1997.
46. Willett WC, Sacks F, Trichopoulos A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr.* 1995;61(6 Suppl):1402S-1406S.
47. Sofi F, Macchi C, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Mediterranean diet and health status: An updated meta-analysis and a proposal for a literature-based adherence score. Vol. 17, *Public Health Nutrition*. Cambridge University Press; 2013. p. 2769–82.
48. Real Rodrigues CC, Riboldi BP, Rodrigues T da C, Sarmiento RA, Antonio JP, de Almeida JC. Association of Eating Patterns and Diabetic Kidney Disease in Type 2 Diabetes: A Cross-Sectional Study. *Journal of Renal Nutrition.* 2023 Mar 1;33(2):261–8.
49. Qiao YS, Chai YH, Gong HJ, Zhuldyz Z, Stehouwer CDA, Zhou JB, et al. The Association Between Diabetes Mellitus and Risk of Sarcopenia: Accumulated Evidences From Observational Studies. Vol. 12, *Frontiers in Endocrinology*. Frontiers Media S.A.; 2021.
50. Kaushik S, Singh R, Cuervo AM. Autophagic pathways and metabolic stress. *Diabetes Obes Metab.* 2010;12(SUPPL. 2):4–14.
51. Wang X, Hu Z, Hu J, Du J, Mitch WE. Insulin resistance accelerates muscle protein degradation: Activation of the ubiquitin-proteasome pathway by defects in muscle cell signaling. *Endocrinology.* 2006;147(9):4160–8.
52. Landi F, Onder G, Bernabei R. Sarcopenia and diabetes: two sides of the same coin. *J Am Med Dir Assoc.* 2013 Aug;14(8):540–1.
53. Marzetti E, Lees HA, Manini TM, Buford TW, Aranda JM, Calvani R, et al. Skeletal muscle apoptotic signaling predicts thigh muscle volume and gait speed in community-dwelling older persons: An exploratory study. *PLoS One.* 2012 Feb 28;7(2).
54. DeFronzo RA, Tripathy D. Skeletal muscle insulin resistance is the primary defect in type 2 diabetes. Vol. 32 Suppl 2, *Diabetes care.* 2009.
55. Campbell MJ, Mccomas AJ, Petito F. Physiological changes in ageing muscles. Vol. 36, *Neurosurgery, and Psychiatry.* 1973.

56. Da Silveira M, Yoshida WB. Artigo submetido em 28.07.04, aceito em 19.11.04. Vol. 3, J Vasc Br. 2004.
57. Buford TW, Anton SD, Judge AR, Marzetti E, Wohlgemuth SE, Carter CS, et al. Models of accelerated sarcopenia: Critical pieces for solving the puzzle of age-related muscle atrophy. Vol. 9, Ageing Research Reviews. Elsevier Ireland Ltd; 2010. p. 369–83.
58. Anagnostis P, Gkekas NK, Achilla C, Pananastasiou G, Taoukidou P, Mitsiou M, et al. Type 2 Diabetes Mellitus is Associated with Increased Risk of Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-analysis. Vol. 107, Calcified Tissue International. Springer; 2020. p. 453–63.
59. Nomura T, Kawae T, Kataoka H, Ikeda Y. Assessment of lower extremity muscle mass, muscle strength, and exercise therapy in elderly patients with diabetes mellitus. Vol. 23, Environmental Health and Preventive Medicine. BioMed Central Ltd.; 2018.
60. Das A, Cumming RG, Naganathan V, Blyth F, Le Couteur DG, Handelsman DJ, et al. Associations between nutrient intakes and dietary patterns with different sarcopenia definitions in older Australian men: The concord health and ageing in men project. Public Health Nutr. 2021 Oct 7;24(14):4490–505.
61. Huang CH, Okada K, Matsushita E, Uno C, Satake S, Arakawa Martins B, et al. Dietary Patterns and Muscle Mass, Muscle Strength, and Physical Performance in the Elderly: A 3-Year Cohort Study. Journal of Nutrition, Health and Aging. 2021 Jan 1;25(1):108–15.
62. Kuczmarski MF, Pohlig RT, Stave Shupe E, Zonderman AB, Evans MK. Dietary Protein Intake and Overall Diet Quality are Associated with Handgrip Strength in African American and White Adults. Journal of Nutrition, Health and Aging. 2018 Jun 1;22(6):700–9.
63. Rishor-Olney CR, Hinson MR. Mediterranean Diet. 2022.
64. Filippou C, Tatakis F, Polyzos D, Manta E, Thomopoulos C, Nihoyannopoulos P, et al. Overview of salt restriction in the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) and the Mediterranean diet for blood pressure reduction. Vol. 23, Reviews in Cardiovascular Medicine. IMR Press Limited; 2022.
65. Rankin S, Ackerson FM, Aura S, Vetkey LP, Illiam V, Ollmer WM, Lawrence A, Ppel LJ, George B, Ray GA, Avid Arsha DH, et al. The New England Journal of Medicine Effects on Blood Pressure of Reduced Dietary Sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet. Background The effect of dietary composition on [Internet]. Vol. 344, N Engl J Med. 2001. Available from: www.nejm.org
66. Challa HJ, Ameer MA, Uppaluri KR. DASH Diet To Stop Hypertension. 2022.
67. Lari A, Sohoulis MH, Fatahi S, Cerqueira HS, Santos HO, Pourrajab B, et al. The effects of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet on metabolic risk factors in patients with chronic disease: A systematic review and

- meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2021 Sep 22;31(10):2766–78.
68. Hosseinpour-Niazi S, Mirmiran P, Hadaegh F, Mahdavi M, Khalili D, Daneshpour MS, et al. Improvement of glycemic indices by a hypocaloric legume-based DASH diet in adults with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Eur J Nutr*. 2022;
 69. de Carvalho GB, Dias-Vasconcelos NL, Santos RKF, Brandão-Lima PN, da Silva DG, Pires LV. Effect of different dietary patterns on glycemic control in individuals with type 2 diabetes mellitus: A systematic review. Vol. 60, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Bellwether Publishing, Ltd.; 2020. p. 1999–2010.
 70. Salas-Salvadó J, Bulló M, Babio N, Martínez-González MÁ, Ibarrola-Jurado N, Basora J, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with the mediterranean diet: Results of the PREDIMED-Reus nutrition intervention randomized trial. *Diabetes Care*. 2011;34(1):14–9.
 71. Ahmad S, Demler O V., Sun Q, Moorthy MV, Li C, Lee IM, et al. Association of the Mediterranean Diet with Onset of Diabetes in the Women’s Health Study. *JAMA Netw Open*. 2020 Nov 19;3(11).
 72. André P, Proctor G, Driollet B, Garcia-Esquinas E, Lopez-Garcia E, Gomez-Cabrero D, et al. The role of overweight in the association between the Mediterranean diet and the risk of type 2 diabetes mellitus: A mediation analysis among 21 585 UK biobank participants. *Int J Epidemiol*. 2020 Oct 1;49(5):1582–90.
 73. Esposito K, Maiorino MI, Petrizzo M, Bellastella G, Giugliano D. The effects of a Mediterranean diet on the need for diabetes drugs and remission of newly diagnosed type 2 diabetes: Follow-up of a randomized trial. *Diabetes Care*. 2014;37(7):1824–30.
 74. Wang JS, Liu WJ, Lee CL. Associations of Adherence to the DASH Diet and the Mediterranean Diet With All-Cause Mortality in Subjects With Various Glucose Regulation States. *Front Nutr*. 2022 Jan 27;9.
 75. Soltani S, Hashemi R, Heshmat R, Motlagh AD, Esmailzadeh A. Association of dietary approaches to stop hypertension eating style and risk of sarcopenia. *Sci Rep*. 2020 Dec 1;10(1).
 76. Longo M, Scappaticcio L, Caputo M, Maiorino MI, Esposito K. Mediterranean diet in type 2 diabetes: An updated overview of pharmacological activities of cardiometabolic and reproductive outcomes. Vol. 60, *Current Opinion in Pharmacology*. Elsevier Ltd; 2021. p. 27–33.