

**MONOGRAFIA APRESENTADA COMO REQUISITO BÁSICO
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM NUTRIÇÃO
PELO INSTITUTO BRASILEIRO DE MEDICINA DE
REABILITAÇÃO (IBMR) - ECOSISTEMA ÂNIMA**

ALUNOS:

MARIA LUIZA AZEVEDO DE JESUS

VICTOR LUIZ LOPES DA SILVA

ORIENTADORA:

NATHALIA DELVAUX

TÍTULO:

O USO DA SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL E SEU PAPEL NO
PROCESSO DE SARCOPENIA EM IDOSOS

RIO DE JANEIRO

2023

RESUMO

O comprometimento da função muscular esquelética promovido pelo envelhecimento e por fatores desencadeantes como inatividade física, desnutrição e presença de algumas doenças com efeito catabólico é um importante problema de saúde pública e que pode ter consequências negativas, como incapacidade física e até mesmo a morte. Apesar da sarcopenia ser um dos temas bastante explorados na literatura científica mundial, não apenas em relação aos aspectos diagnósticos, mas também nos seus possíveis tratamentos. A sarcopenia é caracterizada como a redução da massa muscular esquelética, associado a redução da força muscular ou desempenho físico. Além das consequências físicas negativas como aumento da ocorrência de quedas e limitação para atividades de vida diária, pode promover alterações sistêmicas devido ao desequilíbrio entre a síntese e a degradação proteica. A frequência de sarcopenia em idosos varia de 3 a 30%, a depender do instrumento diagnóstico e os pontos de corte para identificação de massa muscular reduzida. Para mensuração da variável massa muscular os métodos mais utilizados são ressonância magnética, tomografia computadorizada, absorciometria radiológica de dupla energia, bioimpedância elétrica e antropometria, existindo acurácias e custos variáveis entre eles. Em relação a força muscular a principal forma de mensuração é a força de prensão palmar obtida na dinamometria manual. Já o desempenho físico pode ser quantificado através do teste de velocidade de marcha de seis metros. As formas de tratamento para sarcopenia são treino de exercícios de resistência progressiva e exercícios aeróbicos, além de uma nutrição adequada do ponto de vista calórico, proteico, de quantidade de vitamina D e além da suplementação. O estilo de vida associado ao tabagismo, sedentarismo e alcoolismo são fatores desencadeantes de perda de massa e função muscular. O presente trabalho teve como objetivo realizar um breve levantamento bibliográfico sobre sarcopenia em idosos da comunidade. Além disso, analisar por meio de uma revisão de literatura, o efeito de suplementos alimentares assim como a sua eficácia na recuperação muscular, no tratamento e prevenção de sarcopenia em idosos. Para realização desse levantamento foram selecionados artigos que atendessem aos seguintes critérios de inclusão: no período de 2013 a 2023, de artigos científicos publicados em revistas indexadas, em bases de dados nacionais e internacionais: Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *National Library of Medicine* (PUBMED), *Google Scholar*, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Para tanto, foram utilizados termos chaves seguindo a orientação dos descritores em Ciências da Saúde, na língua portuguesa, inglesa e espanhola: “sarcopenia, creatina, idosos, suplementação”, na busca de artigos publicados em revistas nacionais e internacionais correspondentes à área da Nutrição. E os critérios de exclusão foram artigos e resumos que fugissem ao tema e ao período selecionado. Ao total foram encontrados 30 artigos, após a seleção dos artigos foi realizada a leitura e categorização dos conteúdos e, posteriormente, elaboração do banco de dados para análise dos resultados. A maioria dos estudos demonstrou que a suplementação teve efeitos significativos no aumento da massa muscular e alguns na força e função musculares dos idosos sarcopenicos. Além disso, foi relatado que esta suplementação também induziu efeitos favoráveis na atenuação do estado inflamatório destes indivíduos.

Palavras-chaves: Sarcopenia, suplementação, idosos, creatina.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.1.SARCOPENIA	4
1.1.1. Definição	4
1.1.2. Classificação	4
1.1.3. Etiologia	5
1.1.4. Fisiopatologia	6
1.1.5. Consequências	7
1.1.6. Epidemiologia	8
1.1.7. Diagnóstico	9
1.1.7.1 Massa Muscular Esquelética	9
1.1.7.2 Força muscular e Desempenho Físico	10
1.1.8. Suplementação	11
2. OBJETIVO	13
3. METODOLOGIA	13
4. DESENVOLVIMENTO	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

1.1 SARCOPENIA

1.1.1 Definição

O processo de envelhecimento envolve inúmeras mudanças da composição corporal que afetam a saúde (SAYER *et al.*, 2008). É um período que ocorre declínio na função fisiológica, aumentando a prevalência de síndromes geriátricas, como por exemplo a sarcopenia, o que compromete a qualidade de vida e a funcionalidade dos idosos e tem grande relevância clínica e funcional (MARZETTI *et al.*, 2017).

Sarcopenia é uma palavra de origem grega que significa “perda de carne” (sarco = carne e penia = perda), e foi primeiramente descrito por Irwin Rosenberg ao observar o declínio da massa muscular com o decorrer da idade (ROSENBERG, 1997). É uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa e força muscular, com resultados adversos como incapacidade física, osteoporose, quedas, fraturas, fragilidade, deterioração da qualidade de vida e aumento do risco de mortalidade (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Inúmeros fatores relacionados à idade estão envolvidos no desenvolvimento dessa síndrome, dentre esses fatores encontra-se a degeneração neuromuscular, alterações na renovação da proteína muscular, alterações nos níveis e sensibilidade hormonais, inflamação crônica, estresse oxidativo e fatores de estilo de vida (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

Existem dois tipos de sarcopenia: primária e secundária. A primária é uma consequência do processo de envelhecimento (como por exemplo função neurológica reduzida, alteração da distribuição das fibras musculares) enquanto que a sarcopenia secundária está presente quando uma ou mais causas são evidentes, tais como a inatividade (repouso na cama, estilos de vida sedentários), doenças crônicas (falhas em múltiplos órgãos, doenças inflamatórias ou endócrinas) ou se desenvolver como resultado de desnutrição ou má absorção, como o déficit proteico (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

É importante salientar que as próprias características fisiológicas do envelhecimento, como a perda de massa magra e da função músculo-esquelética, a diminuição das capacidades cognitivas, o declínio significativo na regulação do apetite (denominado “anorexia do envelhecimento) e o status socioeconômico (nomeadamente a insegurança alimentar) podem contribuir para a deterioração do estado nutricional e consequentemente para o desenvolvimento da sarcopenia (SCHNEIDER & TRENCE, 2019; MADEIRA *et al.*, 2019). Mais concretamente, pode-se dizer que a desnutrição é considerada um fator preditor para o início da sarcopenia (BEAUDART *et al.*, 2019).

1.1.2 Classificação

Em 2010, o Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia nos Idosos (EWGSOP) declarou uma definição de sarcopenia, a qual inclui a medição de baixa massa muscular e a baixa função muscular (força ou desempenho físico), podendo ser usado na prática clínica e ensaios como estratégias eficazes de tratamento e prevenção da sarcopenia

CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Entretanto, existem grandes diferenças quanto a utilização de ferramentas de medição e valores de corte, o que realmente dificulta a comparação entre os estudos.

Para avaliar a força muscular, o grupo EWGSOP recomenda medir a força de preensão palmar, sendo esta simples e barata. Recentemente, uma revisão sistemática sobre as características de medição de ferramentas para avaliar a sarcopenia menciona que medir a força de preensão é um método eficaz e confiável (FOX *et al.*, 2015). Para classificar a funcionalidade e a capacidade física de idosos, a OMS desenvolveu a CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde) a fim de proporcionar uma linguagem unificada e padronizada, que englobasse todos os aspectos da saúde humana e componentes relevantes relacionados ao bem-estar, permitindo classificar o impacto da doença sobre a funcionalidade e capacidade física (LEITÃO, 2004).

Segundo Reis (2020), ferramentas como impedância bioelétrica, ultrassom, ressonância magnética e exames físicos, como força da mão e tempo de caminhada podem ser usadas para o diagnóstico de sarcopenia pela possibilidade de avaliar a massa muscular, força e função, e desta forma rastrear os processos prejudiciais da mesma e seu prognóstico. Porém, devido à falta de acesso e custo do equipamento, alguns desses métodos tornam-se inviáveis. A fim de estudar melhores métodos de rastreamento, diagnóstico e tratamento dessa condição que afeta muitos idosos, foram desenvolvidas diretrizes, sendo o questionário chamado SARC-F uma dessas opções. Recentemente, sua confiabilidade foi validada e as diretrizes atuais tornam o instrumento um aliado importante e essencial para a saúde. O método conhecido como Mini Avaliação Nutricional (MAN) é outra ferramenta validada, prática e não invasiva que pode ser utilizada para avaliar o estado nutricional em idosos por meio de medidas rápidas e simples (FREITAS *et al.*, 2015).

1.1.3. Etiologia

A sarcopenia decorre de uma interação complexa de inúmeros fatores como, por exemplo: diminuição da secreção de hormônios como o hormônio do crescimento (GH), estradiol e testosterona, resistência à insulina, diminuição de fator de crescimento de insulina (IGF-1) e aumento de citocinas inflamatórias. Além disso, alguns aspectos de hábito de vida (tabagismo, atividade física (desuso), exposição solar) e fatores nutricionais como a deficiência de vitamina D e as alterações na ingestão proteica parecem contribuir para o surgimento da sarcopenia (LANG *et al.*, 2009) (Figura 1).

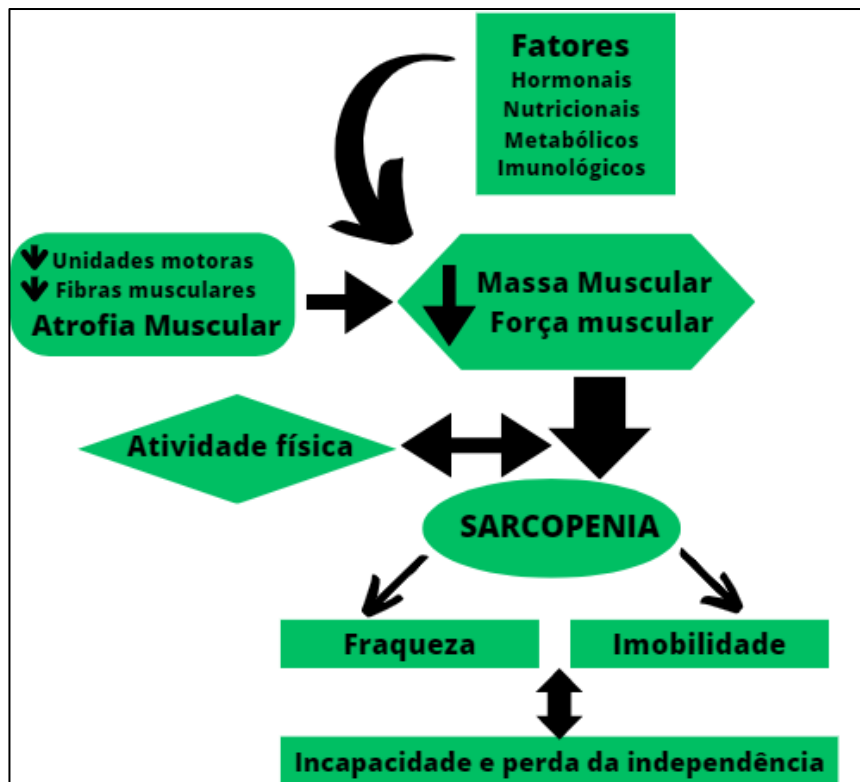


Figura 1. Etiologia da sarcopenia (Adaptado de Doherty, 2003).

Com o aumento da idade, geralmente, há um declínio significativo na ingestão alimentar pois as necessidades energéticas diminuem, chegando a uma queda média de cerca de 25%, entre 40 e 70 anos. A baixa ingestão de alimentos e dietas monótonas colocam os idosos em risco porque, à medida que a ingestão total de alimentos diminui, para a maioria dos nutrientes ocorre um declínio correspondente na ingestão. Sendo um desafio para os Nutricionistas adequar todos os nutrientes necessários para o pleno funcionamento do organismo idoso através apenas da alimentação, muitas vezes sendo essencial recorrer ao uso da suplementação nutricional (ROBISON *et al.*, 2017).

1.1.4 Fisiopatologia

O músculo esquelético é constituído por feixes cilíndricos e paralelos de fibras e miofibrilas, compostas essencialmente por proteínas. As miofibrilas possuem unidades denominadas sarcômeros que constituem a unidade contrátil da fibra muscular. Cada sarcômero apresenta uma organização molecular constituída por filamentos finos e filamentos grossos. Os filamentos grossos são constituídos de macromoléculas de miosina e os filamentos finos, por moléculas de actina, tropomiosina e troponina. A contração muscular é promovida pelo deslizamento destes filamentos uns sobre os outros gerando, assim, a tensão muscular (MORLEY *et al.*, 2001).

As fibras musculares são classificadas em fibras de contração lenta (tipo I), inervadas por pequenos neurônios motores de condução lenta, que emitem impulso contínuo para a manutenção do tônus muscular, e fibras de contração rápida (tipo II) que

são inervadas por grandes neurônios motores que emitem impulso descontínuo, tipicamente para desencadear uma atividade motora que exija força, velocidade ou potência (DESCHENES, 2004). Com o envelhecimento, ocorrem alterações estruturais, funcionais e metabólicas das fibras musculares e em suas unidades motoras (DOHERTY, 2003).

As fibras do tipo I parecem ser resistentes à atrofia, pelo menos até os 70 anos, enquanto a área relativa às fibras tipo II declina de 20 a 50% com o passar dos anos (FRONTERA *et al.*, 1991). No entanto, existe uma dissociação entre a redução do número de fibras e a massa muscular, uma vez que a atrofia é modesta quando comparada à redução na massa muscular, portanto a redução do número de fibra musculares parece também contribuir para o surgimento da sarcopenia (LEXELL *et al.*, 1992).

A redução do número de fibras musculares pode ser explicada pelo processo neuropático crônico, caracterizado pela desmielinização dos neurônios motores, cujo efeito é a diminuição da velocidade de transmissão eletrofisiológica do nervo, afetando assim a contração muscular (LAURETANI *et al.*, 2006). Este processo neuropático crônico resulta em uma redução preferencial pelas fibras tipo II quando comparado com as fibras tipo I (McCOMAS, 1998). A perda das fibras musculares do tipo II representa diminuição das proteínas de cadeias pesadas de miosina, proporcionando redução no mecanismo de excitação e contração muscular das pontes transversais de actina e miosina (McCOMAS, 1998).

A capacidade de regeneração (diferenciação, maturação e desenvolvimento) do músculo esquelético também é afetada pelo envelhecimento. A regeneração do tecido muscular é controlada por diversos fatores de transcrição chamados de *Myogenic regulatory factors* (MRF). Uma vez ativados, estes fatores de transcrição serão responsáveis pela expressão fenotípica e controle da expressão gênica das proteínas miofibrilares. Quando ocorre injúria muscular, estes fatores promovem ativação, recrutamento e diferenciação de células tronco do músculo esquelético, denominadas células satélites, e novas miofibrilas e fibras maduras (CHARGÉ & RUDNICKI, 2004).

O acúmulo dessas alterações no tecido muscular pode ainda estar associado à apoptose acelerada de miócitos e contribuir para a fisiopatogenia da sarcopenia (MARZETTI & LEEUWENBURGH, 2006; HERBST *et al.*, 2007; DIRKS *et al.*, 2007). Biópsias musculares em pessoas idosas mostraram aumento significativo de apoptose de miócitos quando comparados com indivíduos mais jovens (WHITMAN *et al.*, 2005). A apoptose parece representar o fenômeno final entre a perda de massa muscular e todos os mecanismos descritos acima (DUPONT-VERSTEEGDEN *et al.*, 2005).

1.1.5 Consequências

A população mundial está envelhecendo. No Brasil, o aumento da população idosa segue a tendência mundial, passando de três milhões, em 1960, para sete milhões, em 1975, e 20 milhões em 2008, um aumento de aproximadamente 700% em menos de 50

anos. A estimativa para 2025 é de um aumento de mais de 33 milhões, tornando o Brasil o sexto país com maior percentual populacional de idosos no mundo (VERAS, 2009).

Diversos autores demonstraram maior prevalência de incapacidade e dependência funcional em idosos (FISHER, 2004). Estes aspectos estão intimamente associados à redução da massa muscular decorrente do envelhecimento, mesmo em idosos bem-sucedidos. A sarcopenia é uma das variáveis utilizadas para definição da síndrome de fragilidade, que é altamente prevalente em idosos, conferindo maior risco para quedas, fraturas, incapacidade, dependência, hospitalização recorrente e mortalidade (TOPINKOVÁ, 2008).

Essa síndrome representa uma vulnerabilidade fisiológica relacionada à idade, resultado da deterioração da homeostase biológica e da capacidade do organismo de se adaptar às novas situações de estresse. A definição exata dos critérios da síndrome de fragilidade ainda é controversa. Entretanto, a sarcopenia e seu caráter reversível estão presentes na maioria das opiniões dos especialistas, o que significa dizer que estão diretamente relacionados ao desempenho musculoesquelético e ao potencial papel da reabilitação na restauração da capacidade física. Outros indicadores da síndrome de fragilidade incluem perda de peso recente, especialmente da massa magra; auto-relato de fadiga; quedas frequentes; fraqueza muscular; diminuição da velocidade da caminhada e redução da atividade física, todos relacionados ao desempenho do sistema musculoesquelético (BAUER *et al.*, 2008).

1.1.6 Epidemiologia

Estima-se que a sarcopenia afete 30% das pessoas com mais de 60 anos e mais de 50% das pessoas com mais de 80 anos. Entre as idades de 30 e 60, o adulto ganhará 1 kg de peso de massa gorda e perderá 1/2 kg de músculo, anualmente. Após os 70 anos, a perda muscular acelera para 15% por década. Pessoas obesas e com sarcopenia (obesidade sarcopênica) parecem ter resultados piores do que aqueles que não são obesos (BECKY & POSTHAUER, 2012).

Os gastos aproximados com o tratamento de idosos acometidos pela sarcopenia são estimados a partir do efeito desta no aumento do risco de incapacidade física. Nos EUA, estima-se o gasto de 18,5 bilhões de dólares/ano dos quais 10,8 bilhões com homens e 7,7 bilhões com mulheres, o que representa 1,5% dos gastos totais com saúde no período de um ano (JANSSEN *et al.*, 2004).

A prevalência da sarcopenia depende da metodologia empregada na sua identificação e das características da população estudada, sendo mais prevalente nos homens e nos indivíduos mais velhos (PAGOTTO & SILVEIRA, 2014). Nos idosos, a prevalência de sarcopenia varia de 13% a 22,6% entre as mulheres, e de 19% a 26,8% entre os homens (DUFOUR, *et al.* 2013; IANNUZZI-SUCICH, PRESTWOOD & KENNY, 2002), de acordo com o método e ponto de corte propostos por Baumgartner *et al.* Em um estudo realizado no ano de 2012 com brasileiros acima de 60 anos, foi identificado que 36,1% dos participantes da pesquisa possuíam massa muscular reduzida

(RECH *et al.*, 2012). No Brasil, dados de estudo de revisão sistemática (DIZ, *et al.*, 2017) sobre o tema mostraram que a prevalência de sarcopenia foi de 20% entre as mulheres e de 12% entre os homens.

Dois outros estudos que utilizaram a classificação atual de sarcopenia, que engloba as variáveis de força e desempenho físico, relataram uma prevalência inferior a 8% em idosos comunitários no Reino Unido (PATEL *et al.*, 2013) e 15% em idosos brasileiros, (DUARTE, *et al.*, 2014) os quais foram inferiores aos relatados inicialmente por Baumgartner *et al.*, mesmo nos indivíduos com mais de 80 anos. Em relação ao gênero, estes dois recentes estudos (PATEL *et al.*, 2013; DUARTE, *et al.*, 2014) que utilizaram a classificação atual e o de Baumgartner *et al.*, descreveram uma maior frequência no gênero feminino. Não existem estudos descrevendo a frequência de sarcopenia nas diferentes doenças, já que a maioria dos estudos sobre prevalência de sarcopenia, analisaram a população de idosos comunitários. Entretanto, alguns autores relataram uma forte associação de sarcopenia com doença cardiovascular, função renal alterada e uso de medicações em um estudo envolvendo a população coreana. (OR= 1,77; IC 95%=1,08-2,91 e um valor de $p= 0.025$) (CHIN, *et al.*, 2013) Outro estudo realizado com 234 pacientes com câncer colorretal. Identificaram que os pacientes que tinham sarcopenia tiveram um maior risco de desenvolver infecção nosocomial (OR= 4,6; IC 95%=1,5-13,9 e um valor de $p< 0.01$) e de necessidade de cuidado de reabilitação (OR= 3,1; IC 95%=1,04-9,4 e um valor de $p< 0.004$) (LIEFFERS, *et al.*, 2012).

1.1.7 Diagnóstico

O diagnóstico de sarcopenia segundo o Grupo Europeu de Trabalho com Pessoas Idosas classifica em três variáveis, são elas: massa muscular esquelética, força muscular e desempenho físico.

1.1.7.1 Massa Muscular Esquelética

Os métodos diagnósticos para avaliação da massa muscular esquelética estão a ressonância magnética, a tomografia computadorizada, a absorciometria radiológica de dupla energia, a bioimpedância elétrica e a antropometria (CRUZ-JENTOFT, *et al.*, 2010).

A ressonância magnética e a tomografia computadorizada são os métodos mais acurados para avaliação da massa muscular esquelética, além de ter a vantagem de determinar a qualidade muscular, a massa de gordura e a gordura intramuscular. Dentre os mais comumente utilizados estão a absorciometria radiológica de dupla energia e a bioimpedância elétrica, devido ao menor custo em relação aos anteriores. A absorciometria estima a massa magra, a gordura e a massa óssea, entretanto não determina a qualidade muscular, devido a capacidade reduzida para diferenciação da massa magra livre, entre a água e a massa óssea, tendo um erro estimado de 5 a 6% em relação a tomografia computadorizada. Em pacientes com excesso de água extra-celular, a absorciometria pode superestimar a massa muscular esquelética. Já a bioimpedância tem como facilidade a portabilidade e como limitações a não determinação da qualidade

muscular e a menor acurácia, além de existir não ser efetiva em pacientes com hidratação excessiva (THOMAS, *et al.*, 2010).

A antropometria é o método mais simples e barato, porém apresenta uma acurácia inferior em relação aos demais. Entretanto, Robert Lee *et al.*, 2000, desenvolveram equações preditivas para a massa muscular a partir de medidas antropométricas e identificaram uma alta correlação com a ressonância magnética, considerada o padrão-ouro para estimar a massa muscular esquelética (LEE, *et al.*, 2000). Outro estudo mais recente, também identificou uma alta correlação entre esta equação preditiva, baseada em medidas antropométricas, e a absorciometria radiológica de dupla energia (RECH, *et al.*, 2012).

A massa muscular também pode ser obtida a partir dos valores de creatinina obtida pela excreção urinária, já que ela é originada quase que exclusivamente pelo músculo. Como dificuldade para realização desse método estão a necessidade de manter uma dieta livre de carne por vários dias e uma coleta prolongada da urina (THOMAS, *et al.*, 2010). Outra forma de mensurar a massa muscular é através da quantidade total ou parcial do potássio por tecidos moles livres de gordura. Isso porque o músculo esquelético contém mais de 50% do potássio corporal total. Apesar de ser considerado uma mensuração segura e de custo não elevado em relação a outros formas, é pouco usado na prática (WIELOPOLSKI, *et al.*, 2006; CRUZ-JENTOFT, *et al.*, 2010).

1.1.7.2 Força Muscular e Desempenho Físico

O diagnóstico de sarcopenia em idosos é necessário mensurar a massa muscular e o desempenho físico. Para o primeiro, o mais utilizado é a força prensão manual que é obtida através da dinamometria manual. Dentre alguns dinamômetros usados é possível citar o Saehan, o qual apresenta correlação elevada com o Jamar, considerado padrão-ouro (REIS, *et al.*, 2011). Os valores de referência para sexo e idade na identificação de fraqueza muscular são valores inferiores a 20 kilogramas (kg) nas mulheres e inferiores a 30 kg nos homens (LAURETANI, *et al.*, 2003).

Já o desempenho físico pode ser mensurado através do teste de velocidade de marcha de seis metros, devido sua fácil realização e sua importante característica de preditor de quedas. Para sua realização o idoso deverá percorrer uma distância de dez metros num ambiente plano e reto, na maior velocidade possível, sendo mensurado o tempo gasto durante os seis metros intermediários. Os dois metros iniciais e os dois finais equivalem a aceleração e desaceleração, respectivamente, não sendo quantificados o tempo. O ponto de corte indicativo de desempenho físico ruim foi uma velocidade inferior a 0,8 metros / segundo (ABELLAM, *et al.*, 2009). O Grupo Europeu de Trabalho com Pessoas Idosas (THOMAS, *et al.*, 2010) desenvolveu um algoritmo para rastrear os pacientes com sarcopenia, através das variáveis massa muscular, força muscular e desempenho físico.



Figura 2: Algoritmo sugerido pelo Grupo Europeu de Trabalho com Pessoas Idosas (THOMAS, *et al.*, 2010).

1.1.8 Suplementação

O fornecimento de uma nutrição adequada é um dos pilares cruciais para a prevenção e tratamento desta síndrome. Estudos sugerem que a proteína desempenha um papel central na preservação da massa magra e prevenção da sarcopenia nos idosos (ZANINI *et al.*, 2020). O metabolismo proteico no indivíduo idoso é caracterizado por um declínio da resposta anabólica face às proteínas ingeridas. A ingestão inadequada de proteínas (abaixo da recomendada de 1-1,2 g/kg/ dia) (DAMANTI *et al.*, 2019) irá interferir com o sinal anabólico muscular, comprometendo a manutenção da massa muscular e, conseqüentemente, a função muscular e o desempenho físico.

De acordo com as recomendações da PROT-AGE, elevar a dose diária recomendada e a qualidade da proteína (DEUTZ *et al.*, 2014; BAUER *et al.*, 2013) aminoácidos essenciais, especificamente a leucina, e ter em consideração o tempo da ingestão pode ter um impacto positivo na estimulação da síntese muscular em idosos (McDONALD *et al.*, 2016). Por outro lado, a suplementação oral de aminoácidos como a leucina (considerada o aminoácido mais potente para estimular a síntese de proteína muscular (MARTÍNEZ, FONFRÍA-VIVAS & CAULI, 2019), pode ser ponderada quando a ingestão da proteína dietética não atinge os valores recomendados (ZANINI *et al.*, 2020). Existe uma grande variedade de suplementos orais proteicos, principalmente

à base de fontes de soja ou leite de vaca (MAH *et al.*, 2020). Os suplementos com proteína do soro do leite são considerados como uma das melhores fontes de suplementação de origem proteica, pelo seu alto teor em leucina, fácil e rápida digestibilidade e disponibilidade em aminoácidos (GRYSON *et al.*, 2014; ZANINI *et al.*, 2020).

Paralelamente, recentemente foi provado que a insuficiência ou a deficiência de vitamina D (ou seja, 25-hidroxivitamina D) está positivamente correlacionado com o risco de desenvolvimento de várias condições patológicas como a sarcopenia, as doenças cardiovasculares, a obesidade e o cancro (UCHITOMI *et al.*, 2020). Por outro lado, os idosos apresentam maior prevalência de baixos níveis de vitamina D como consequência da baixa ingestão alimentar e da redução da irradiação ultravioleta da pele. O efeito da presente vitamina tem sido amplamente investigado, sugerindo que desempenha um papel importante na estimulação da proliferação e diferenciação das fibras musculares esqueléticas, mantendo e melhorando a força muscular e o desempenho físico (RIMELLI *et al.*, 2019; ABIRI & VAFA, 2020). O aumento da ingestão desta vitamina estimula a expressão genética e aumenta a síntese de proteína do músculo esquelético, facilitando a função neuromuscular, o que induz benefícios na força e no equilíbrio nos indivíduos desta faixa etária (BEAUDART, 2014).

A literatura tem demonstrado cada vez mais resultados promissores da suplementação conjunta de proteína do soro do leite, aminoácidos essenciais como a leucina com a vitamina D no aumento da massa muscular e na melhoria dos parâmetros funcionais nos idosos sarcopênicos (BAUER *et al.*, 2015; LIBERMAN *et al.*, 2020). Para além disso, foi comprovado que a prática de atividade física, especialmente treinos com exercícios de resistência podem sensibilizar os músculos a estímulos anabólicos e deste modo exercer um impacto positivo sobre a massa e força musculares e o desempenho físico (DAMANTI *et al.*, 2019).

Dentre os suplementos nutricionais, a creatina quando ingerida durante o treinamento de resistência, geralmente, tem o potencial de aumentar a massa e o desempenho muscular, dessa forma, influencia o metabolismo do fosfato de alta energia e a absorção de cálcio (LANHERS *et al.*, 2017). O uso da creatina baseia-se no possível efeito de elevar o depósito de fosfocreatina (CP) no músculo, além de poder aumentar níveis de adenosina trifosfato (ATP) e CP durante o exercício. Estudos demonstraram os efeitos benéficos potenciais desse tipo de intervenção, especialmente quando associada ao exercício (SILVA *et al.*, 2020).

Aproximadamente 1-2 g de creatina são armazenados nos músculos todos os dias, sendo convertidos em creatinina e perdidos através da excreção urinária. O músculo esquelético carece da capacidade de biossíntese de creatina, que deve ser obtida de forma exógena (ingestão na dieta ou suplementação) e endógena (síntese do rim e do fígado). A estratégia de dosagem para aumentar a reserva de creatina no músculo esquelético é aproximadamente 5 g de creatina monohidratada, consumida quatro vezes ao dia, durante um período de cinco a sete dias, com dose de manutenção é de 3-5 g/dia. No entanto, uma estratégia de dosagem mais conservadora (ou seja, 3 g/dia por 28 dias) também pode ser usada. A co-ingestão de creatina e outros macronutrientes (ou seja, carboidratos ou

carboidratos e proteínas) pode promover maior retenção muscular de creatina (MCKENDRY, 2020).

A ideia de usar a suplementação de múltiplos ingredientes (MIS) é visar simultaneamente várias vias metabólicas e de sinalização para aumentar a aquisição de massa muscular esquelética (SMM), incluindo os principais processos de regulação do crescimento das células musculares (como síntese de proteínas, degradação de células satélite e proteínas) e produção de energia, função contrátil e/ou recuperação. O MIS estimula vários processos simultâneos como estratégia para manter as principais limitações do envelhecimento da SMM, como a resistência anabólica. Vários suplementos são projetados para fornecer benefícios significativos para a força, desempenho e recuperação de SMM, mas há relativamente poucas evidências conclusivas de ensaios clínicos randomizados em idosos. Além da suplementação de proteína, vitamina D, ácidos graxos poli-insaturados (n-3 PUFA; EPA e DHA e creatina) também se mostraram benéficos SMM e podem ser combinados com segurança com terapia de exercícios para idosos (NILSSON, 2020).

O ômega-3 pode melhorar a massa e a força muscular mediando a sinalização celular e o dano oxidativo relacionado à inflamação. Uma dieta produtora de ácido aumenta a degradação da proteína muscular. Compostos alcalinizantes (como o bicarbonato) podem aumentar a força muscular (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo apresentar evidências científicas sobre sarcopenia em idosos da comunidade. Além disso, analisar por meio de uma revisão de literatura, o efeito de suplementos alimentares assim como a sua eficácia na recuperação muscular, no tratamento e prevenção de sarcopenia em idosos.

3. METODOLOGIA

O presente estudo tem como base metodológica a pesquisa bibliográfica, que abrange a leitura, análise e interpretação de materiais já publicados, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet (GIL, 2002). Sendo assim, este estudo foi conduzido seguindo as seguintes etapas: escolha do tema, elaboração do plano de trabalho, identificação, localização, compilação, fichamento, análise, interpretação e redação.

O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura sobre a relação do uso de suplementos alimentares e a sarcopenia em idosos. Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, no período de 2013 a 2023, de artigos científicos publicados em revistas indexadas, em bases de dados nacionais e internacionais: Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *National Library of Medicine* (PUBMED), *Google Scholar*, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Para tanto, foram utilizados termos chaves

seguindo a orientação dos descritores em Ciências da Saúde, na língua portuguesa, inglesa e espanhola: “sarcopenia, creatina, idosos, suplementação”, na busca de artigos publicados em revistas nacionais e internacionais correspondentes à área da Nutrição. Os critérios de inclusão foram artigos publicados no período de 2013 a 2023, estudos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol contendo informações relacionadas a sarcopenia, creatina, idosos e suplementação e, de exclusão, artigos e resumos que fugissem ao tema e ao período selecionado.

Após a seleção dos artigos foi realizada a leitura e categorização dos conteúdos e, posteriormente, elaboração do banco de dados para análise dos resultados.

4. DESENVOLVIMENTO

A revisão de literatura foi realizada, considerando as 30 produções científicas que atenderam os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para o levantamento bibliográfico.

Na tabela 1 é possível verificar a distribuição dos artigos encontrados de acordo com a metodologia empregada. As publicações foram distribuídas segundo o suplemento pesquisado, população estudada, país onde foi realizado o estudo, os resultados apresentados se foram ou não significativos e autores das produções científicas.

SUPLEMENTO	POPULAÇÃO ESTUDA	PAÍS	RESULTADO	REFs
Ferro, Cálcio e Vitamina D	Adultos maiores de 60 anos	Chile	A suplementação e o exercício físico, separadas ou juntas, podem prevenir a obesidade sarcopênica e obesidade em adultos.	FUENTES-BARRÍA, H. <i>et al</i> , 2021
Creatina	115 pacientes com cirrose hepática	Grécia	Miostatina é um potencial biomarcador de massa esquelética. Foi examinada a associação entre miostatina e massa muscular e avaliar a miostatina como biomarcador de sarcopenia em pacientes sarcopenicos que	ALEXOPOULOS, T. <i>et al</i> , 2021

Creatina	Adultos idosos acima de 60 anos	Estados Unidos	apresentavam cirrose hepática. Quando consumido durante o treinamento de resistência, a suplementação normalmente aumenta a massa muscular e performance física, possivelmente influenciando o metabolismo de fosfato de alta energia e absorção de cálcio, músculo cinética de proteínas e inflamação. Prevenção e tratamento desta importante condição associada a maus resultados e prognóstico.	CANDOW, D. G. <i>et al</i> , 2019
Creatina	Pacientes acima de 58 anos com doença hepática crônica avançada	Itália	Potente intervenção dietética para prevenir e tratar a fragilidade e a sarcopenia, aliado ao treinamento de resistência. A creatina e a CoQ10 são capazes de interagir com o treinamento físico para retardar o início e a progressão da sarcopenia.	CASCIOLA, R. <i>et al</i> , 2023
Creatina	Pacientes idosos de 55 a 71 anos de idade	Brasil	Pode-se considerar o potencial deste novo método	DOLAN, E. <i>et al</i> , 2019
Creatina e Coenzima Q10	Adultos idosos de 60 a 80 anos	Itália		GUESCIN, M. <i>et al</i> , 2017
Creatina	1.098 homens (83,7 ± 3,7 anos)	Austrália Estados Unidos		ZANKER, J. <i>et al</i> , 2020

Vitamina D e Whey Protein enriquecido com Leucina	380 idosos sarcopênicos independentes	Holanda Alemanha Bélgica Reino Unido Itália, Irlanda Suíça	Melhorias na massa muscular e na função das extremidades inferiores entre adultos mais velhos sarcopênicos.	BAUER, J. M. <i>et al.</i> , 2015
Ácido β -hidróxi- β -metilbutírico (HMB)	144 indivíduos sarcopênicos com 65 anos	Hong Kong	Se mostrou eficaz na manutenção da massa muscular e melhora da força e desempenho muscular. O uso da suplementação proteica como complemento a oferta de TR em idosos durante a internação na enfermaria geriátrica e após a alta mostrou se eficaz na melhora da preservação de massa e/ou força muscular quando combinado com treinamentos e exercícios resistidos.	CHOW, S. K.-H. <i>et al.</i> , 2020
Leite enriquecido com proteínas	165 idosos acima de 70 anos	Dinamarca	O fornecimento de nutrientes aliado a exercícios pode ampliar os efeitos para pacientes idosos com sarcopenia.	GADE, J. <i>et al.</i> , 2018
Peptídeo de colágeno e uma mistura de proteína de soro de leite, aminoácidos e vitamina D	429 pacientes idosos com sarcopenia.	China	É possível modular as vias ligadas à melhoria do metabolismo muscular usando um alto teor de	LUO, D. <i>et al.</i> , 2017
Proteína, Vitamina D e HMB	330 homens e mulheres, idade média de 77 anos	Estados Unidos		PEREIRA, S. L. <i>et al.</i> , 2022

WST (<i>Withania somnifera</i> - <i>Silybum marianum</i> - <i>Trigonella foenum-graecum</i>)	Um jovem (idade 30 anos) e dois idosos sarcopênicos (idade 74,5)	Itália	<p>proteína e alto suplemento nutricional oral de vitamina D contendo HMB. O uso de WST é eficiente para manter a massa muscular em condições de atrofia difusa e reverter o declínio funcional relacionado à idade dos músculos humanos.</p> <p>A suplementação e treinamento de resistência de baixa intensidade aumentam massa muscular, força e função física em pacientes pós-derrame com sarcopenia.</p>	SALVADORI, L. <i>et al</i> , 2020
Aminoácidos enriquecido com leucina	44 pacientes idosos pós-derrame com sarcopenia	Japão	<p>Suplementação nutricional combinado com treinamento de resistência melhora ASM/H2, albumina, hemoglobina, creatinina e circunferência da panturrilha.</p>	YOSHIMURA, Y. <i>et al</i> , 2019
Suplementação proteica, aminoácidos essenciais, Vitamina D, bisfosfonatos, calcifediol e cálcio	45 pacientes com doença inflamatória intestinal, diagnosticados com sarcopenia com idade entre 18 e 65 anos	China	<p>A suplementação combinada ao treinamento de</p>	ZHAO, J.; HUANG, Y. & YU, X., 2022
Creatina	42 participantes, 32 homens e mulheres	Brasil	<p>A suplementação combinada ao treinamento de</p>	PINTO, C. L. <i>et al</i> , 2016

	elegíveis, saudáveis e não atletas, entre 60 e 80 anos		resistência aumentou a massa magra no corte de idosos em maior magnitude do que com treinamento de resistência isolado.	
Guanidinoacetato metiltransferase	21 homens e mulheres com 65 anos ou mais.	Sérvia	A suplementação resultou em concentrações significativamente melhoradas de creatina cerebral e muscular e resultados de mobilidade funcional em 8 semanas de acompanhamento.	SEPER, V. <i>et al.</i> , 2021
Creatina	120 pacientes idosos submetidos a colecistectomia transabdominal sob anestesia geral	China	A suplementação pode melhorar os valores do índice biespectral e a recuperação após anestesia geral em pacientes idosos.	WANG, W. <i>et al.</i> , 2018
Creatina	Idoso de 80 anos com diabetes mellitus, bronquite crônica e insuficiência cardíaca	China	Há a necessidade de identificar populações de alto risco e realizar a suplementação precoce de creatina quinase.	XIAO, M. <i>et al.</i> , 2020
Não foi estudada suplementações	99 pacientes com média de idade de 71 anos	Brasil	A prevalência de sarcopenia foi alta e associada à trombólise no escore de risco de infarto do miocárdio. A obesidade sarcopênica afetou aproximadamente um terço dos pacientes e não foi associada a	SANTANA, N. DE M. <i>et al.</i> , 2019

Leucina, β -hidroxi- β -metilbutirato, Creatina, Testosterona e análogos	Indivíduos com risco de sarcopenia	Brasil	nenhum dos preditores de prognóstico. O tratamento para sarcopenia é baseada em exercícios de resistência e suplementação.	SOUZA, C. G. DE, 2020
Creatina	36 mulheres idosas	Brasil	A suplementação de creatina associada ou não ao treinamento de força não afeta a peroxidação lipídica plasmática em mulheres idosas. A suplementação com aproximadamente 20 g de proteína do soro do leite enriquecido com 4 g de leucina e 800 IU de vitamina D,	ALVES, C. R. R. <i>et al</i> , 2014
Proteína do soro do leite enriquecido em leucina e Vitamina D	Idosos com sarcopenia e idade superior a 65 anos	Portugal	associada a atividade física demonstram efeitos benéficos na estimulação da síntese proteica e também na preservação muscular dos idosos sarcopenicos. O exercício continua sendo a intervenção de escolha para o manejo da sarcopenia, mas a implementação de um programa de exercícios pode ser desafiadora por muitas razões.	LI, C. <i>et al</i> , 2017
Não foi estudada suplementações	Indivíduos com mais de 60 anos	Estados Unidos		DHILLON, R. J. S.; HASNI, S., 2020

Proteína, Vitamina C, Selênio, Magnésio,	206 idosos	Estados Unidos	<p>Proteína e vitamina D são recomendados na prevenção da sarcopenia e perda muscular. O selênio e o magnésio apresentam potencial com atividade física e desempenho muscular.</p> <p>Os ácidos graxos ômega-3 parecem ter potencial como compostos anti-sarcopênicos.</p>	GANAPATHY, A.; NIEVES, J. W, 2020
Aminoácidos e carboidratos	Idosos sedentários que possuem sarcopenia	Itália Austrália	<p>Necessário mais estudos para compreender o papel da nutrição ideal para aumentar os efeitos anabólicos do treinamento de resistência.</p>	GIALLAURIA, F. <i>et al</i> , 2016
Não foi estudado suplementações	Indivíduos com idade ≥ 18 anos com dados disponíveis sobre sarcopenia, sarcopenia grave ou outras combinações	Reino Unido Chile	<p>A prevalência de sarcopenia e sarcopenia grave variou consideravelmente de acordo com a classificação e o ponto de corte utilizado.</p>	PETERMANN-ROCHA, F. <i>et al</i> , 2022

	de marcadores de capacidade física chamados sarcopenia			
Não foi estudado suplementações	Indivíduos com mais de 60 anos	Itália	A avaliação da sarcopenia com exames radiológicos podem melhorar o papel dos radiologistas na realização estudos com impacto relevante no resultado médico e social.	TAGLIAFICO, A. S. <i>et al.</i> , 2022
Não foi estudado suplementações	Indivíduos com mais de 60 anos	China	Fez uma revisão sistemática de modelos que podem ser usados no estudo da sarcopenia, incluindo modelos de envelhecimento, modelos geneticamente modificados, modelos de suspensão de membros inferiores e modelos de imobilização analisando suas vantagens e desvantagens.	XIE, W.-Q. <i>et al.</i> , 2021
Vitamina D	200 mulheres acima de 65 anos, sendo 35 com sarcopenia e 165 sem sarcopenia	Brasil	A suplementação de vitamina D aliada ao consumo de proteína deve ser considerado como terapia preventiva na	GENARO, P. DE S., 2010

redução de massa
muscular e óssea
em mulheres
idasas.

As publicações científicas foram divididas em cinco grupos em relação ao tipo de suplemento utilizado, são eles: Vitamina D, HMB (Hidroxi metilbutirato), Proteína do soro do leite (Whey Protein), Creatina e Guanidinoacetato metiltransferase. Na tabela 2 abaixo é possível observar a quantidade de publicações que utilizaram determinado suplemento, assim como a prevalência de cada suplemento em relação ao total de artigos levantados.

TABELA 2 – Divisão do grupo de suplementos em relação ao levantamento bibliográfico.

SUPLEMENTO	QUANTIDADE DE PUBLICAÇÃO	PREVALÊNCIA
Creatina	11	37,7 %
Whey Protein	9	30,0 %
HMB	2	6,7 %
Vitamina D	6	20%
Guanidinoacetato metiltransferase	1	3,4%

Além disso, temos um grupo de artigos que não utilizaram suplementos no tratamento da sarcopenia, ficando restrito apenas à tratamentos de fisioterapia e de exercícios físicos de resistência. Após o levantamento bibliográfico, do total de 30 artigos, cinco deles não utilizaram nenhum tipo de suplemento para tratar a sarcopenia.

Em relação a população estudada, foi dividido em cinco grupos, são eles: Adultos maiores de 55 anos de idades, sarcopenicos com cirrose hepática, idosos sarcopenicos pós-derrame, idosos sarcopenicos com doença inflamatória intestinal e idosos sarcopenicos com bronquite crônica e insuficiência cardíaca. Na tabela 3 abaixo encontra-se a quantidade de artigo e a prevalência da população em relação ao levantamento bibliográfico.

Tabela 3 - Divisão do grupo da população estudada em relação ao levantamento bibliográfico.

POPULAÇÃO ESTUDADA	QUANTIDADE DE PUBLICAÇÃO	PREVALÊNCIA
Adultos maiores de 55 anos de idades	24	80 %

Sarcopenicos com cirrose hepática	2	6,7 %
Idosos sarcopenicos pós-derrame	1	3,3 %
Idosos sarcopenicos com doença inflamatória intestinal	2	6,7 %
Idosos sarcopenicos com bronquite crônica e insuficiência cardíaca	1	3,3 %

Quando analisando o país de origem das publicações científicas, temos: Brasil e Itália com 6 artigos cada um, Estados Unidos e China com 5 artigos cada, seguido de Chile com 2 artigos e por fim Grécia, Hong Kong, Dinamarca, Japão, Sérvia e Portugal todos com um artigo cada um deles. Na tabela 4 é ilustrada essa prevalência.

Tabela 4 – Prevalência de distribuição de artigos segundo os países de origem das publicações.

PAÍS DE PRODUÇÃO DO ARTIGO	QUANTIDADE DE PUBLICAÇÃO	PREVALÊNCIA
Brasil	6	20 %
Itália	6	20 %
Estados Unidos	5	16,7 %
China	5	16,7 %
Chile	2	6,7 %
Grécia	1	3,4 %
Hong Kong	1	3,4 %
Dinamarca	1	3,4 %
Japão	1	3,4 %
Sérvia	1	3,4 %
Portugal	1	3,4 %

Os países que mais apresentaram publicações foram Brasil e Itália, seguido de Estados Unidos e China, esta maior prevalência pode estar ligada um maior envelhecimento da população dessas nacionalidades, fazendo com que cientistas e pesquisadores realizem estudos para promover uma maior qualidade de vida dessa população a partir dos 55 anos de idade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sarcopenia é um problema que acomete os indivíduos ao longo do envelhecimento e que vem sofrendo algumas mudanças conceituais ao longo do tempo. Atualmente para o diagnóstico de sarcopenia é necessário a mensuração das variáveis massa e força muscular esquelética, além do desempenho físico. Os dados referentes a frequência da sarcopenia ainda são bastante divergentes, devido aos diferentes instrumentos diagnósticos utilizados para mensurar a massa muscular, além dos diferentes pontos de corte utilizados.

Para o tratamento da sarcopenia em idosos a principal estratégia é o treino de força progressivo, sendo que o exercício aeróbico também apresenta efeitos positivos sobre a redução da perda muscular ao longo dos anos, bem como a redução da perda das unidades motoras. A nutrição adequada com uma quantidade adequada de calorias, proteínas e vitamina D e suplementação também tem influência sobre a função muscular.

Como perspectivas futuras, existe a necessidade da avaliação das frequências de sarcopenia baseado na definição atual em idosos não somente comunitários, como também em idosos hospitalizados. Outro aspecto que deve ser desenvolvido no futuro é a avaliação da acurácia dos instrumentos de força e desempenho físico para prever redução de massa muscular esquelética, já que esses talvez sejam as variáveis de maior relevância para o diagnóstico de sarcopenia.

A maioria dos estudos demonstrou que a suplementação teve efeitos significativos no aumento da massa muscular e alguns na força e função musculares dos idosos sarcopenicos. Além disso, foi relatado que esta suplementação também induziu efeitos favoráveis na atenuação do estado inflamatório destes indivíduos.

Com base na literatura analisada, conclui-se que é crucialmente importante uma identificação precoce da sarcopenia, uma vez que quanto mais cedo forem instituídas as intervenções terapêuticas, melhores resultados clínicos serão obtidos. A suplementação e o exercício físico são estratégias que podem ser promissoras para atenuar o desenvolvimento da sarcopenia nos idosos, contribuindo para uma maior independência e vitalidade dos mesmos. A investigação nesta área é fundamental para servir de base ao desenvolvimento de políticas de envelhecimento ativo e saudável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FUENTES-BARRÍA, H. et al. Ejercicio físico y suplementación nutricional para el combate de la obesidad sarcopénica en adultos mayores. **Universidad y Salud**, v. 23, n. 1, p. 46–54. 2021.
2. ALEXOPOULOS, T. et al. Myostatin in combination with creatine phosphokinase or albumin may differentiate patients with cirrhosis and sarcopenia. **American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 321, n. 5, p. G543–G551. 2021.
3. CANDOW, D. G. et al. Variables Influencing the Effectiveness of Creatine Supplementation as a Therapeutic Intervention for Sarcopenia. **Frontiers in Nutrition**, v. 6, p. 124, 2019.
4. CASCIOLA, R. et al. Creatine Supplementation to Improve Sarcopenia in Chronic Liver Disease: Facts and Perspectives. **Nutrients**, v. 15, n. 4, p. 863. 2023.
5. GUESCINI, M. et al. The Combination of Physical Exercise with Muscle-Directed Antioxidants to Counteract Sarcopenia: A Biomedical Rationale for Pleiotropic Treatment with Creatine and Coenzyme Q10. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2017, p. 7083049, 2017.
6. ZANKER, J. et al. Walking Speed and Muscle Mass Estimated by the D3-Creatine Dilution Method Are Important Components of Sarcopenia Associated With Incident Mobility Disability in Older Men: A Classification and Regression Tree Analysis. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 21, n. 12, p. 1997- 2002. 2020.
7. BAUER, J. M. et al. Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 9, p. 740–747. 2015.
8. CHOW, S. K.-H. et al. Elastic-band resistance exercise or vibration treatment in combination with hydroxymethylbutyrate (HMB) supplement for management of sarcopenia in older people: a study protocol for a single-blinded randomised controlled trial in Hong Kong. **BMJ open**, v. 10, n. 6, p. e034921. 2020.
9. GADE, J. et al. Protein-enriched, milk-based supplement to counteract sarcopenia in acutely ill geriatric patients offered resistance exercise training during and after hospitalisation: study protocol for a randomised, double-blind, multicentre trial. **BMJ open**, v. 8, n. 2, p. e019210. 2018.
10. LUO, D. et al. Effect of nutritional supplement combined with exercise intervention on sarcopenia in the elderly: A meta-analysis. **International Journal of Nursing Sciences**, v. 4, n. 4, p. 389–401. 2017.
11. PEREIRA, S. L. et al. Biomarker Changes in Response to a 12-Week Supplementation of an Oral Nutritional Supplement Enriched with Protein, Vitamin D and HMB in Malnourished Community Dwelling Older Adults with Sarcopenia. **Nutrients**, v. 14, n. 6, p. 1196. 2022.

12. SALVADORI, L. et al. Identification of Withania somnifera-Silybum marianum-Trigonella foenum-graecum Formulation as a Nutritional Supplement to Contrast Muscle Atrophy and Sarcopenia. **Nutrients**, v. 13, n. 1, p. 49. 2020.
13. YOSHIMURA, Y. et al. Effects of a leucine-enriched amino acid supplement on muscle mass, muscle strength, and physical function in post-stroke patients with sarcopenia: A randomized controlled trial. **Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)**, v. 58, p. 1–6. 2019.
14. ZHAO, J.; HUANG, Y.; YU, X. Effects of nutritional supplement and resistance training for sarcopenia in patients with inflammatory bowel disease: A randomized controlled trial. **Medicine**, v. 101, n. 34, p. e30386. 2022.
15. DOLAN, E. et al. Muscular Atrophy and Sarcopenia in the Elderly: Is There a Role for Creatine Supplementation? **Biomolecules**, v. 9, n. 11, p. 642, 23. 2019.
16. PINTO, C. L. et al. Impact of creatine supplementation in combination with resistance training on lean mass in the elderly. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 7, n. 4, p. 413–421. 2016.
17. SEPER, V. et al. Guanidinoacetate-Creatine Supplementation Improves Functional Performance and Muscle and Brain Bioenergetics in the Elderly: A Pilot Study. **Annals of Nutrition & Metabolism**, v. 77, n. 4, p. 244–247. 2021.
18. WANG, W. et al. Effect of creatine phosphate sodium on bispectral index and recovery quality during the general anaesthesia emergence period in elderly patients: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **The Journal of International Medical Research**, v. 46, n. 3, p. 1063–1072. 2018.
19. XIAO, M. et al. Sudden rhabdomyolysis in an elderly patient after single atorvastatin dose: The need for early and frequent creatine kinase monitoring in high-risk patients. **SAGE open medical case reports**, v. 8, p. 2050313X20919623, 2020.
20. SANTANA, N. DE M. et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity as prognostic predictors in hospitalized elderly patients with acute myocardial infarction. **einstein (São Paulo)**, v. 17, p. eAO4632. 2019.
21. SOUZA, C. G. DE. Pharmacological Treatment of Sarcopenia Tratamento medicamentoso da sarcopenia. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 56, p. 425–431. 2020.
22. ALVES, C. R. R. et al. Efeito da suplementação de creatina, associada ou não ao treinamento de força, sobre a peroxidação lipídica em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 28, p. 13–21. 2014.
23. LI, C. et al. EVIDÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO COM PROTEÍNA DO SORO DO LEITE ENRIQUECIDO EM LEUCINA E DA VITAMINA D NOS IDOSOS COM SARCOPENIA - REVISÃO SISTEMÁTICA. **Acta Portuguesa de Nutrição**, n. 23, p. 64–68. 2020.
24. DHILLON, R. J. S.; HASNI, S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 33, n. 1, p. 17–26. 2017.
25. GANAPATHY, A.; NIEVES, J. W. Nutrition and Sarcopenia-What Do We Know? **Nutrients**, v. 12, n. 6, p. 1755. 2020.

26. GIALLAURIA, F. et al. Resistance training and sarcopenia. **Monaldi Archives for Chest Disease = Archivio Monaldi Per Le Malattie Del Torace**, v. 84, n. 1–2, p. 738. 2016.
27. PETERMANN-ROCHA, F. et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 13, n. 1, p. 86–99. 2022.
28. TAGLIAFICO, A. S. et al. Sarcopenia: how to measure, when and why. **La Radiologia Medica**, v. 127, n. 3, p. 228–237. 2022.
29. XIE, W.-Q. et al. Mouse models of sarcopenia: classification and evaluation. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 12, n. 3, p. 538–554. 2021.
30. GENARO, P. DE S. **Consumo alimentar e metabolismo mineral e ósseo em mulheres idosas com sarcopenia**. Doutorado em Nutrição—São Paulo: Universidade de São Paulo. 2010.
31. SAYER, A.A et al. The developmental origins of sarcopenia. *J Nutr Health Aging*. 2008.
32. MARZETTI, E et al. Sarcopenia: an overview. *Aging Clin Exp Res*. 2017.
33. ROSENBERG, IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr*. 1997.
34. CRUZ-JENTOFT, A.T et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019.
35. CRUZ-JENTOFT, A.J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010
36. SCHNEIDER, D.A. & TRENCE, D.L. Possible role of nutrition in prevention of sarcopenia and falls. *Endocr Pract*. 2019.
37. MADEIRA, T. et al. Malnutrition among older adults living in Portuguese nursing homes: The PEN-3S study. *Public Health Nutr*. 2019.
38. BEAUDART, C. et al. Malnutrition as a strong predictor of the onset of sarcopenia. *Nutrients*. 2019.
39. BECKY, D.LD & POSTHAUER, M.E. O Papel da Nutrição na Prevenção da Sarcopenia. *Today's Dietitian*. Vol. 14 N. 9 P. 62, 2012.
40. JANSSEN, I. et al. The Healthcare Costs of Sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc*. 2004.
41. MORLEY, J.E et al. Sarcopenia. *J Lab Clin Med*. 2001.
42. DESCHENES, M.R. Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Medicine*. 2004.
43. DOHERTY, T.J. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003.
44. FRONTERA, W.R. et al. A cross sectional study of muscle strength and mass in 45 to 78-yr-old men and women. *J Appl Phys*. 1991.
45. LEXELL, J. & DOWNHAM, D.Y. What determines the muscle crosssectional area? *J Neurol Sci*. 1992.
46. LAURETANI, F. et al. Axonal degeneration affects muscle density in older men and women. *Neurobiol Aging*. 2006.
47. McCOMAS, A.J. ISEK Congress Keynote Lecture: Motor units: how many, how large, what kind? *International Society of Electrophysiology and Kinesiology. J Electromyogr Kinesiol*, 1998.

48. CHARGE, S.B.P & RUDNICKI, M.A. Cellular and Molecular Regulation of Muscle Regeneration *Physiol Rev.*2004.
49. MARZETTI E. & LEEUWENBURGH, C. Skeletal muscle apoptosis, sarcopenia and frailty at old age. *Exp Gerontol*, 2006.
50. HERBST, A. et al. Accumulation of mitochondrial DNA deletion mutations in aged muscle fibers: evidence for a causal role in muscle fiber loss. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci.* 2007.
51. DIRKS, A.J et al. Mitochondrial DNA mutations, energy metabolism and apoptosis in aging muscle. *Ageing Res Rev.* 2006.
52. WHITMAN, S.A et al. Contributions of the ubiquitin-proteasome pathway and apoptosis to human skeletal muscle wasting with age. *Pflugers Arch.* 2005.
53. DUPONT-VERSTEEGDEN, E.E. Apoptosis in muscle atrophy: relevance to sarcopenia. *Exp Gerontol.* 2005.
54. LANG, T. et al. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos Int.* 2009.
55. ROBINSON, S.M et al. A nutrição desempenha um papel na prevenção e tratamento da sarcopenia? *Nutrição Clínica*, 37 (4), 1121-1132. doi: 10.1016 / j.clnu.2017.
56. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010.
57. FOX, B. et al. Adherence to a standardized protocol for measuring grip strength and appropriate cutoff values in adults over 65 years with sarcopenia: a systematic review protocol. *JBI Database System Reviews*, [online], v. 13, n. 10, pp. 50-59. 2015.
58. LEITÃO, A., Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, CIF, Organização Mundial da Saúde, Tradução e Revisão, Lisboa, 2004.
59. REIS, Natalia Rodrigues dos et al. Sensibilidade e especificidade do SARC-F na classificação de sarcopenia em idosos: resultados preliminares. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, [online], v. 19, n. 4, pp. 258-266. 2020.
60. FREITAS, Ana Flavia de et al. Sarcopenia e estado nutricional de idosos: uma revisão da literatura. *Arquivos de Ciência da Saúde*, São José do Rio Preto, v. 22, n. 1, pp. 09-13. 2015.
61. ZANINI, B. et al. The effects of cow milk protein supplementation in elderly population: Systematic review and narrative synthesis. *Nutrients.* 2020.
62. DAMANTI, S. Efficacy of nutritional interventions as stand-alone or synergistic treatments with exercise for the management of sarcopenia. *Nutrients.* 2019.
63. NICOLAAS, E. P. et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr.* 2014.
64. BAUER, J. et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the PROT-AGE study group. *J Am Med Dir Assoc [Internet].* 2013.
65. McDONALD, C.K. et al. Lean body mass change over 6 years is associated with dietary leucine intake in an older Danish population. *Br J Nutr.* 2016.

66. MARTINEZ-ARNAU, F.M.; FONFRIA-VIVAS, R. & CAULI, O. Beneficial effects of leucine supplementation on criteria for sarcopenia: A systematic review. *Nutrients*. 2019.
67. MAH, J.Y et al. Oral proteinbased supplements versus placebo or no treatment for people with chronic kidney disease requiring dialysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020.
68. GRYSON, C. et al. “Fast proteins” with a unique essential amino acid content as an optimal nutrition in the elderly: Growing evidence. *Clin Nutr [Internet]*. 2014.
69. UCHITOMI, R. et al. Vitamin D and Sarcopenia: Potential of Vitamin D Supplementation in Sarcopenia Prevention and Treatment. *Nutrients*. 2020.
70. REMELLI, F. et al. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. *Nutrients*. 2019
71. ABIRI, B. & VAFA, M. Vitamin D and Muscle Sarcopenia in Aging. In: *Clinical and Preclinical Models for Maximizing Healthspan*. 2020.
72. BEAUDART, C. et al. The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014.
73. LIBERMAN, K. et al. Thirteen weeks of supplementation of vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement attenuates chronic low-grade inflammation in sarcopenic older adults: the PROVIDE study. *Aging Clin Exp Res [Internet]*. 2019.
74. BAUER, J.M. et al. Effects of a Vitamin D and Leucine-Enriched Whey Protein Nutritional Supplement on Measures of Sarcopenia in Older Adults, the PROVIDE Study: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc [Internet]*. 2015.
75. LANHERS, C. et al. Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and MetaAnalysis. *Sports Med*. 2017.
76. SILVA, G.M. Sarcopenia de acordo com o consenso EWGSOP2 em idosos atendidos pela Estratégia de Saúde da Família (ESF) da região de Campinas -SP. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Nutricionais e Metabolismo). – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.
77. MCKENDRY, J. Nutritional Supplements to Support Resistance Exercise in Countering the Sarcopenia of Aging. *Nutrients*, [online], v. 12, n. 7. 2020.
78. NILSSON, M. et al. A Five-Ingredient Nutritional Supplement and Home-Based Resistance Exercise Improve Lean Mass and Strength in Free-Living Elderly. *Nutrients*, EUA, v. 12, n. 8. 2020.
79. CRUZ-JENTOFT, A.J et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. 2010.
80. VERAS, R. Population aging today: demands, challenges and innovations. *Rev Saúde Pública*. 2009.
81. FISHER, A.L. Of worms and women: sarcopenia and its role in disability and mortality. *J Am Geriatr Soc*. 2004.
82. TOPINKOVÁ, E. Aging, disability and frailty. *Ann Nutr Metab*. 2008.

83. BAUER, J.M & SIEBER, C.C. Sarcopenia and frailty: a clinician's controversial point of view. *Exp Gerontol.* 2008.
84. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
85. PAGOTTO, V. & SILVEIRA, E.A. Applicability and agreement of different diagnostic criteria for sarcopenia estimation in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 2014.
86. DUFOUR, A.B. et al. Sarcopenia definitions considering body size and fat mass are associated with mobility limitations: the Framingham Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013.
87. IANNUZZI-SUCICH, M; PRESTWOOD, K.M & KENNY, A.M. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002.
88. DIZ, J.B.M. et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: a systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int* 2017.
89. BAUMGARTNER, R.N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998.
90. RECH, C.R. et al. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* 2012.
91. PATEL, H.P. et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age Ageing.* 2013.
92. DUARTE, Y.A.O. et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the study SABE. *J Nutr Health Aging.* 2014.
93. CHIN, S.O. et al. Sarcopenia is independently associated with cardiovascular disease in older Korean adults: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) from 2009. *PLoS One.* 2013.
94. LIEFFERS, J.R. et al. Sarcopenia is associated with postoperative infection and delayed recovery from colorectal cancer surgery. *Br J Cancer.* 2012.
95. CRUZ-JENTOFT, A.J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010.
96. RECH, C.R. et al. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* 2012.
97. THOMAS, D.R. Sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2010.
98. LEE, R.C. et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000.
99. WIELOPOLSKI, L. et al. Measuring partial body potassium in the arm versus total body potassium. *J Appl Physiol.* 2006.
100. REIS, M.M. & ARANTES, P.M.M. Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro Saehan. *Fisioter pesqui.* 2011.
101. LAURETANI, F. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility : an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol.* 2003.

102. ABELLAM, K.G. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging*. 2009.