RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

Impacto da Musculação Terapêutica na Capacidade Funcional e na Força Muscular de Idosos com Sarcopenia

Impact of Therapeutic Weight Training on Functional Capacity and Muscle Strength of Elderly People with Sarcopenia

Impacto del entrenamiento terapéutico con pesas en la capacidad funcional y la fuerza muscular de personas mayores con sarcopenia

Natalee Carreira Araujo
Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória
Hospital Nossa Senhora de Lourdes - São Paulo
Jundiaí, SP, Brasil
E-mail: natalee.carreira@gmail.com

Guilherme Guida
Fisioterapeuta, Educador Físico
Especialista Fisiologia do Exercício - Unifesp
Especialista Treinamento Desportivo - UGF
Especialista em Osteopatia - EOM
Unip e FMU
São Paulo / SP
E-mail: guilhermeguida@hotmail.com

Jorge Assis Salomão Hid
Formação: Fisioterapeuta
Universidade: Universitários Bandeirantes de São Paulo
Cidade e Estado: São Paulo/ São Paulo
E-mail: jhid1979@gmail.com

Patrícia Babireski Bacellar
Formação: FIsioterapeuta, especialista em Fisioterapia Traumato-ortopédica
Instituição: Universidade Tuiuti do Paraná
Cidade e estado: Curitiba PR
E-mail: Patricia.bacellar@icloud.com

Michele Cristina Melo
Formação: Fisioterapeuta
Instituição: Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
Cidade e estado: Florianópolis/ Santa Catarina
E-mail: mi_cmelo@hotmail.com

RESUMO

A sarcopenia é uma condição associada ao envelhecimento, caracterizada pela redução progressiva da força e da massa muscular, podendo comprometer a mobilidade, o equilíbrio, a capacidade funcional e a autonomia dos idosos. Nesse contexto, a musculação terapêutica apresenta-se como uma estratégia de intervenção capaz de promover estímulos resistidos individualizados e progressivos, com potencial para minimizar os efeitos funcionais decorrentes da perda muscular. O presente estudo teve como objetivo analisar o impacto da musculação terapêutica sobre a capacidade funcional e a força muscular de idosos com sarcopenia. Trata-se de uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa e de caráter descritivo, desenvolvida a partir da análise de 16 referências distintas relacionadas à sarcopenia, ao envelhecimento, à fisioterapia, ao treinamento resistido, ao treinamento

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

funcional, ao equilíbrio, à mobilidade, à marcha e à prevenção de quedas. Os resultados demonstraram predominância de estudos que associam o treinamento resistido à manutenção ou melhora da força muscular e da capacidade funcional, destacando sua importância para a mobilidade e a autonomia dos idosos. A literatura analisada também evidencia que a intervenção fisioterapêutica deve considerar, além do fortalecimento, aspectos como o equilíbrio, a flexibilidade, a coordenação e o treinamento funcional. Conclui-se que a musculação terapêutica constitui uma estratégia relevante no manejo da sarcopenia, quando aplicada de maneira individualizada, progressiva e integrada a outras modalidades de exercício, podendo contribuir para a melhora da força muscular, da capacidade funcional, da segurança durante a locomoção e da independência dos idosos.
Palavras-chave: Sarcopenia; Idoso; Musculação terapêutica; Fisioterapia.

ABSTRACT
Sarcopenia is a condition associated with aging, characterized by progressive reductions in strength and muscle mass, which can compromise mobility, balance, functional capacity, and autonomy in the elderly. In this context, therapeutic bodybuilding is an intervention strategy that can provide individualized, progressive resistance training and may help minimize the functional effects of muscle loss. The present study aimed to analyze the impact of therapeutic weight training on the functional capacity and muscle strength of older adults with sarcopenia. This literature review used a qualitative, descriptive approach and analyzed 16 references related to sarcopenia, aging, physiotherapy, resistance training, functional training, balance, mobility, gait, and fall prevention. The results showed a predominance of studies that associate resistance training with the maintenance or improvement of muscle strength and functional capacity, highlighting its importance for the mobility and autonomy of the elderly. The literature analyzed also shows that physical therapy intervention should consider, in addition to strengthening, aspects such as balance, flexibility, coordination, and functional training. It is concluded that therapeutic weight training is a relevant strategy in the management of sarcopenia when applied in an individualized, progressive, and integrated manner with other exercise modalities, and can contribute to improved muscle strength, functional capacity, safety during locomotion, and independence in the elderly.
Keywords: Sarcopenia; Elderly; Therapeutic bodybuilding; Physiotherapy

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é acompanhado por modificações progressivas nos sistemas musculoesquelético, neuromotor e funcional, capazes de interferir na capacidade do indivíduo de realizar atividades cotidianas com segurança e independência. Embora os desafios enfrentados pelos idosos não sejam diferentes daqueles observados em outras fases da vida, o avanço da idade exige a consideração de adaptações estruturais e funcionais individuais, associadas à redução progressiva da capacidade de resposta fisiológica e da reserva funcional (De Amorim, 2022). Essas alterações podem comprometer a força, o equilíbrio, a mobilidade e a coordenação, repercutindo na autonomia e na qualidade de vida. Entre as alterações funcionais mais relevantes estão a redução da força muscular, o comprometimento do equilíbrio e as alterações no padrão de marcha. Ferreira (2022) destaca que a perda progressiva dessas capacidades está associada ao aumento das dificuldades de locomoção, maior vulnerabilidade a eventos adversos, quedas e lesões, além de contribuir para o agravamento das limitações funcionais

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

e de condições crônicas relacionadas ao envelhecimento. A marcha do idoso apresenta adaptações biomecânicas características, descritas como “marcha senil”, que visam aumentar a estabilidade e a segurança durante a locomoção. Entretanto, essas adaptações podem ocorrer à custa de menor velocidade e eficiência do movimento, incluindo redução do comprimento dos passos e da passada.

Nesse contexto, a perda de força muscular assume importância particular, pois interfere na capacidade de sustentar o corpo, controlar os movimentos e responder às demandas funcionais. Entre as condições relacionadas a esse processo destaca-se a sarcopenia, caracterizada pela perda progressiva da força e da massa muscular, acompanhada de redução do desempenho físico. A sarcopenia pode comprometer atividades simples, como levantar-se, caminhar, subir escadas e realizar transferências, aumentando a dependência funcional do idoso.

A relação entre sarcopenia e quedas também é uma preocupação relevante na população idosa. Nunes et al. (2021) apontam que idosos com sarcopenia apresentam maior risco de quedas do que aqueles sem a síndrome. A redução da força nos membros inferiores, associada a alterações do equilíbrio e da marcha, pode comprometer a capacidade de estabilização corporal e dificultar respostas motoras rápidas diante de desequilíbrios. Dessa maneira, a preservação e a recuperação da força muscular constituem componentes fundamentais para a manutenção da funcionalidade e da segurança do idoso.

Diante desse cenário, a prática regular de atividade física desempenha papel importante na preservação da capacidade funcional no envelhecimento. O estímulo físico contribui para a manutenção da força muscular, da mobilidade e da autonomia, favorecendo a realização das atividades da vida diária e reduzindo os fatores de risco de quedas (Duarte; Ramanho; Souza, 2025). Além do fortalecimento muscular, os programas de exercícios podem promover benefícios à postura, à coordenação e à flexibilidade. Macedo (2025) destaca que a realização de exercícios gerais pode favorecer o aumento da flexibilidade dos membros superiores e inferiores, aspecto relevante para a manutenção da amplitude de movimento e a execução adequada das tarefas funcionais.

Embora diferentes modalidades de exercício físico sejam utilizadas na prevenção e no tratamento da sarcopenia, ainda há diversas possibilidades de intervenção e não há consenso absoluto sobre um único protocolo capaz de atender às necessidades de todos os idosos. Corrêa et al. (2021) ressaltam a importância da prática de exercícios físicos para prevenir ou atenuar as alterações associadas ao processo fisiológico do envelhecimento, evidenciando que a atividade física constitui uma importante estratégia de intervenção diante das perdas funcionais progressivas.

Nesse contexto, a musculação terapêutica apresenta-se como uma estratégia relevante, pois possibilita a realização de exercícios resistidos de forma individualizada, progressiva e controlada. A utilização de cargas ajustáveis permite direcionar o estímulo aos grupos musculares envolvidos na mobilidade e nas atividades da vida diária, favorecendo adaptações em termos de força e de desempenho

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

funcional. Para idosos com sarcopenia, essa abordagem pode representar uma importante ferramenta fisioterapêutica, sobretudo quando associada à avaliação individual das limitações, à progressão adequada das cargas e à integração com exercícios de equilíbrio, de flexibilidade e de treinamento funcional.

A relevância da musculação terapêutica não está, portanto, restrita ao aumento da força ou da massa muscular. O ganho de força deve ser compreendido como um meio de melhorar a capacidade funcional, favorecer a independência, ampliar a segurança na locomoção e reduzir as limitações impostas pela sarcopenia. A possibilidade de adaptar os exercícios às condições clínicas e funcionais de cada idoso torna essa modalidade pertinente para uma abordagem terapêutica individualizada.

Diante disso, torna-se relevante investigar os efeitos da musculação terapêutica sobre a força muscular e a capacidade funcional de idosos com sarcopenia, considerando que essas variáveis estão relacionadas à autonomia, à mobilidade e ao risco de quedas. Assim, este estudo tem como objetivo analisar o impacto da musculação terapêutica na capacidade funcional e na força muscular de idosos com sarcopenia, buscando compreender sua contribuição para a preservação da independência e para a promoção de um envelhecimento mais ativo e funcional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sarcopenia, Capacidade Funcional e Musculação Terapêutica em Idosos

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa e força musculares, acompanhada de redução do desempenho físico e da capacidade funcional, constituindo uma das principais alterações relacionadas ao envelhecimento musculoesquelético (De Fátima Luz e Lima, 2026). Embora esteja associada ao processo natural de envelhecimento, sua evolução pode ser influenciada por fatores como a inatividade física, doenças crônicas, alterações hormonais, processos inflamatórios, estresse oxidativo e a redução da ingestão proteica. Dessa forma, a sarcopenia não se limita à diminuição da massa muscular, mas também compromete a mobilidade, a autonomia e a capacidade de realizar atividades da vida diária.

Entre as alterações musculares associadas à sarcopenia, destaca-se a redução do número e do tamanho das fibras musculares do tipo II, que desempenham papel importante na produção de força e em movimentos de maior intensidade. O processo também está relacionado à redução das unidades motoras, estruturas responsáveis pelo controle da força e da precisão da contração muscular. Segundo De Fátima Luz e Lima (2026), a preservação dessas unidades é fundamental para o desempenho muscular, e a prática regular de exercícios físicos ao longo da vida pode contribuir para atenuar a

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

perda muscular associada ao envelhecimento. Nesse contexto, a manutenção de estímulos musculares adequados assume importância tanto na prevenção quanto na intervenção dos déficits funcionais associados à sarcopenia.

A evolução da sarcopenia repercute nos músculos envolvidos na estabilização corporal e na locomoção. Entre os grupos musculares comprometidos estão o transverso do abdômen, os multífidos e os paravertebrais; nos membros inferiores, o quadríceps, os músculos da região da panturrilha e os glúteos. A redução da força muscular interfere na capacidade de realizar movimentos fundamentais, como levantar-se de uma cadeira, subir escadas, caminhar, manter o equilíbrio e realizar transferências. Oliveira e Vieira (2021) destacam que a perda de força pode preceder a redução mais acentuada da massa muscular, contribuindo para desequilíbrios motores, fragilidade física, redução do desempenho funcional e aumento da dependência.

A diminuição da capacidade funcional constitui, portanto, uma das consequências mais relevantes da sarcopenia em idosos. A perda progressiva de força dos membros inferiores compromete a estabilidade corporal e aumenta a dificuldade de executar tarefas cotidianas, favorecendo a ocorrência de limitações funcionais e quedas. Nesse sentido, a avaliação e a intervenção sobre a força muscular devem estar associadas à preservação da mobilidade, do equilíbrio, da coordenação e da autonomia. A atividade física regular desempenha um papel importante nesse processo, uma vez que níveis mais elevados de atividade física estão associados a menor risco de sarcopenia e a melhores indicadores de massa e de função musculares em idosos (Nogueira et al., 2023).

Nesse cenário, as intervenções fisioterapêuticas assumem um papel relevante na prevenção e no tratamento da sarcopenia, por meio de exercícios resistidos, treinamento funcional, exercícios de equilíbrio e programas multimodais. Teles e Roiz (2025) apontam que diferentes estratégias fisioterapêuticas podem contribuir para o aumento da força muscular e da mobilidade, inclusive por meio de intervenções realizadas no ambiente domiciliar. Essa possibilidade é importante para idosos com dificuldades de deslocamento ou com baixa adesão a programas realizados em ambientes clínicos ou em academias.

A atuação fisioterapêutica não se limita, portanto, ao fortalecimento isolado de determinados grupos musculares. Os exercícios devem ser planejados de acordo com as necessidades funcionais do idoso, considerando movimentos relacionados às atividades da vida diária e buscando recuperar ou preservar a independência funcional. Lopes Correa et al. (2023) ressaltam a importância da atuação do fisioterapeuta na promoção do fortalecimento muscular, na melhora da qualidade de vida e na redução da dependência, considerando o indivíduo de forma global.

Entre as estratégias de maior relevância, encontra-se o exercício resistido, considerado um dos principais recursos para o combate à perda de força e de massa muscular decorrente do

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

envelhecimento. Bezerra et al. (2026) destacam que esse tipo de treinamento favorece a função e a estrutura musculoesqueléticas, contribuindo para a saúde, a qualidade de vida e a manutenção da capacidade funcional dos idosos. Braga (2024) também aponta a redução da atrofia muscular e o aumento da área de secção transversal do músculo como respostas importantes ao treinamento resistido. De Fátima Luz e Lima (2026), por sua vez, destacam que o treinamento de força pode contribuir para o aumento da densidade óssea e para a redução dos efeitos associados à sarcopenia.

A musculação terapêutica destaca-se nesse contexto por possibilitar a aplicação controlada e progressiva de cargas, o que permite adaptar o treinamento às condições individuais do idoso. Ao contrário de uma abordagem voltada ao desempenho físico, sua aplicação terapêutica deve considerar a funcionalidade, as limitações, a segurança e os objetivos específicos de cada indivíduo. A possibilidade de controlar variáveis como carga, volume, intensidade, número de repetições, intervalo de recuperação e amplitude de movimento permite adequar o estímulo às capacidades do idoso e promover progressão gradual.

O treinamento resistido pode produzir benefícios mesmo em idosos com importante comprometimento funcional. Oliveira e Vieira (2021) apontam que o exercício resistido, inclusive em idosos fragilizados, constitui um estímulo relevante para a hipertrofia muscular. Recomenda-se que o treinamento seja realizado, em geral, pelo menos duas vezes por semana, respeitando períodos adequados de recuperação entre as sessões. Os grupos musculares dos membros inferiores devem receber atenção especial: os extensores do joelho e do quadril, os flexores do joelho, os dorsiflexores e os flexores plantares, por sua participação direta na mobilidade, no equilíbrio e na prevenção de quedas.

A seleção dos exercícios também deve considerar os músculos mais solicitados nas atividades da vida diária, incluindo glúteos, quadríceps, peitorais, grande dorsal, abdominais e deltoides. Dessa maneira, a musculação terapêutica pode ir além do objetivo de aumentar a força muscular e assumir uma função relacionada à recuperação da independência funcional. Sousa de Paiva, Tomé e Abreu (2025) destacam que a adesão aos exercícios resistidos contribui para a preservação da mobilidade funcional e da autonomia dos idosos, além de favorecer a flexibilidade, o equilíbrio, a coordenação e a agilidade.

Embora o treinamento resistido constitua o eixo central da intervenção, sua associação a exercícios de flexibilidade e de equilíbrio pode potencializar os resultados funcionais. Freire (2022) ressalta a importância da inclusão desses componentes nos programas destinados à população idosa, uma vez que o envelhecimento está associado a alterações na mobilidade articular, no controle postural e na capacidade de responder a perturbações do equilíbrio. Exercícios de equilíbrio podem ser realizados de forma estática ou dinâmica e envolver diferentes estímulos de coordenação corporal, giros controlados, redução de estímulos visuais e tarefas associadas à manipulação de objetos.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.
Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

A flexibilidade também deve integrar programas de exercícios destinados aos idosos, contribuindo para a manutenção da amplitude de movimento e para a execução mais eficiente das atividades funcionais. Costa et al. (2025) destacam o uso de recursos, como colchonetes, almofadas, faixas e bancos, para auxiliar na execução dos exercícios e na manutenção adequada da postura. Dessa forma, a combinação entre fortalecimento, flexibilidade e equilíbrio possibilita uma abordagem mais abrangente da capacidade funcional.

Outro aspecto importante da intervenção fisioterapêutica é a prevenção de quedas no ambiente domiciliar. O fisioterapeuta pode atuar na identificação de fatores ambientais que aumentam o risco de acidentes, orientando quanto à remoção de tapetes soltos, à organização de fios elétricos, à melhoria da iluminação, à instalação de barras de apoio em locais estratégicos e à utilização de calçados adequados. Ferreira (2022) destaca a importância de características como o solado antiderrapante, o contraforte firme e o sistema de fixação seguro. Essas medidas complementam o treinamento físico ao reduzir fatores extrínsecos associados às quedas.

Embora atividades como a caminhada também apresentem benefícios para a população idosa, por contribuírem para a manutenção de níveis adequados de atividade física, sua função na abordagem da sarcopenia deve ser compreendida como complementar. Nogueira et al. (2023) observaram uma associação entre maior frequência de caminhada e menor risco de sarcopenia. Entretanto, quando o objetivo é promover ganhos específicos de força e massa muscular, o exercício resistido desempenha papel central, pois possibilita aos músculos estímulos progressivos de sobrecarga, fundamentais para adaptações neuromusculares e estruturais.

A musculação terapêutica, portanto, apresenta uma alternativa para atuar sobre um dos principais componentes da sarcopenia: a redução da força muscular. Ao promover estímulos resistidos progressivos e individualizados, pode contribuir para aumentar a capacidade de produzir força, melhorar o desempenho dos membros inferiores, favorecer o equilíbrio e ampliar a capacidade de realizar atividades funcionais. Seus efeitos ultrapassam a dimensão muscular, refletindo-se na mobilidade, na autonomia, na segurança na realização das atividades cotidianas e na qualidade de vida.

Assim, a utilização da musculação terapêutica como estratégia de intervenção fisioterapêutica deve estar fundamentada em avaliação individualizada, progressão adequada dos exercícios e na integração entre força, equilíbrio, flexibilidade e funcionalidade. O objetivo deve ser transformar o ganho de força em maior capacidade funcional e independência. Nesse sentido, o treinamento resistido representa uma importante ferramenta terapêutica para minimizar os impactos da sarcopenia e favorecer um envelhecimento mais ativo, seguro e funcional.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, desenvolvida com o objetivo de analisar as evidências disponíveis acerca do impacto da musculação terapêutica na capacidade funcional e na força muscular de idosos com sarcopenia. A escolha desse método permitiu reunir e interpretar produções científicas relacionadas ao envelhecimento, à sarcopenia, ao treinamento resistido e às intervenções fisioterapêuticas voltadas à população idosa.

Para a construção do estudo, foram consideradas publicações que apresentassem relação com pelo menos um dos seguintes eixos temáticos: sarcopenia em idosos; perda de força e de massa muscular; capacidade funcional; mobilidade; equilíbrio; marcha; prevenção de quedas; fisioterapia geriátrica; treinamento funcional; atividade física e exercícios resistidos ou de musculação. Foram priorizados materiais que contribuíssem para a compreensão da relação entre o fortalecimento muscular e a preservação da funcionalidade durante o envelhecimento.

O levantamento bibliográfico resultou na seleção de 16 referências distintas, compostas por artigos científicos, dissertações acadêmicas e obras técnicas. As publicações analisadas abrangiam diferentes áreas relacionadas ao tema, incluindo fisioterapia, gerontologia, treinamento físico, reabilitação, saúde do idoso e treinamento resistido. A seleção possibilitou a elaboração de uma análise multidimensional, considerando suas repercussões sobre o equilíbrio, a mobilidade, a prevenção de quedas, a autonomia e a qualidade de vida.

A análise dos materiais foi realizada de forma qualitativa e interpretativa. As referências foram organizadas conforme sua relação com o objeto de estudo. Em seguida, os conteúdos foram agrupados em categorias temáticas, contemplando: (1) sarcopenia e envelhecimento; (2) força muscular e alterações funcionais; (3) treinamento resistido e musculação; (4) fisioterapia e reabilitação; (5) equilíbrio, mobilidade e prevenção de quedas; e (6) autonomia e capacidade funcional.

Os achados dos estudos foram comparados e articulados com o objetivo da pesquisa, a fim de identificar convergências quanto aos benefícios do exercício resistido e da musculação terapêutica para idosos com sarcopenia. A interpretação considerou os efeitos relacionados à força muscular, mobilidade, equilíbrio, desempenho funcional e independência, o que permitiu estabelecer uma relação entre os ganhos musculares proporcionados pelo treinamento e sua possível repercussão nas atividades da vida diária.

Por se tratar de uma revisão bibliográfica, não foram realizados procedimentos experimentais nem intervenções diretas com participantes humanos. Dessa forma, os resultados apresentados correspondem à síntese interpretativa das evidências encontradas nas referências selecionadas, sem

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

envolver a coleta de dados clínicos primários.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da literatura utilizada neste estudo reuniu 16 referências distintas, selecionadas por apresentarem relação direta ou complementar com a sarcopenia, o envelhecimento, a força muscular, a capacidade funcional e o uso de exercícios físicos e de resistência como estratégias de intervenção em idosos. Do conjunto analisado, 12 correspondem a artigos científicos publicados em periódicos, 2 são dissertações acadêmicas e 2 são livros ou obras técnicas. A maior concentração de publicações está relacionada às áreas de fisioterapia, gerontologia, educação física, treinamento resistido, reabilitação funcional e saúde do idoso. A relação das referências utilizadas encontra-se apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Pesquisas e obras utilizadas na análise sobre musculação terapêutica, sarcopenia e capacidade funcional de idosos

Autor(es)	Ano	Tipo de estudo/obra	Área temática	Principal contribuição para o estudo
Corrêa et al.	2021	Artigo – revisão integrativa	Fisioterapia e sarcopenia	Analisa os efeitos da fisioterapia em idosos com sarcopenia e destaca o exercício físico como estratégia de prevenção e de tratamento.
Nunes et al.	2021	Artigo científico	Sarcopenia e geriatria	Investiga fatores associados à sarcopenia em idosos da comunidade e sua relação com limitações funcionais.
Oliveira e Vieira	2021	Artigo – revisão bibliográfica	Fortalecimento muscular e sarcopenia	Evidencia os benefícios do fortalecimento muscular em idosos com sarcopenia, incluindo aumento da força, hipertrofia muscular, melhora da mobilidade e da capacidade funcional.
De Amorim	2022	Livro/obra técnica	Avaliação funcional do idoso	Aborda medidas de desempenho físico e funcional aplicáveis à população idosa.
Ferreira	2022	Artigo	Biomecânica,	Analisa as alterações da marcha no idoso e

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

Autor(es)	Ano	Tipo de estudo/obra	Área temática	Principal contribuição para o estudo
		científico	marcha e prevenção de quedas	as estratégias relacionadas à prevenção de quedas.
Freire	2022	Dissertação	Exercício, equilíbrio e funcionalidade	Avalia exercícios sensoriomotores e seus efeitos sobre a propriocepção, o equilíbrio, a força, a mobilidade e o risco de quedas.
Braga	2024	Dissertação	Treinamento resistido e adaptação muscular	Analisa as alterações morfológicas, moleculares e funcionais associadas ao treinamento resistido.
Lopes Corrêa et al.	2024	Artigo científico	Fisioterapia e reabilitação	Discute a reabilitação fisioterapêutica aplicada à sarcopenia na terceira idade.
Duarte, Ramalho e Souza	2025	Artigo científico	Treinamento funcional e envelhecimento	Aborda a utilização do treinamento funcional para melhoria da qualidade de vida de idosos.
Macedo	2025	Livro/obra técnica	Treinamento funcional	Apresenta fundamentos e estratégias de treinamento funcional aplicáveis à população idosa.
Sousa de Paiva, Tomé e Abreu	2025	Artigo – revisão bibliográfica	Exercícios resistidos e sarcopenia	Analisa a relação entre exercícios resistidos, a manutenção da mobilidade funcional e a autonomia em idosos.
Teles e Roiz	2025	Artigo – revisão bibliográfica integrativa	Fisioterapia e sarcopenia	Analisa a atuação fisioterapêutica na prevenção e no tratamento da sarcopenia, incluindo exercícios resistidos, funcionais e domiciliares.
Costa et al.	2025	Artigo científico	Aptidão física e envelhecimento	Destaca a importância da avaliação da aptidão física relacionada à saúde em adultos e idosos.
De Fátima	2026	Artigo	Treinamento	Analisa o impacto do treinamento resistido

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

Autor(es)	Ano	Tipo de estudo/obra	Área temática	Principal contribuição para o estudo
Luz e Lima		científico	resistido e sarcopenia	no controle da sarcopenia em idosos.
Bezerra et al.	2026	Artigo científico	Treinamento funcional e independência	Analisa os efeitos do treinamento funcional sobre a independência de idosos.
Nogueira et al.	2023	Artigo científico	Atividade física, sarcopenia e quedas	Relaciona a atividade física e o comportamento sedentário ao risco de sarcopenia e ao medo de cair em idosos.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas referências utilizadas no estudo.

A análise do conjunto bibliográfico demonstra a predominância de estudos voltados à sarcopenia e ao exercício físico, com destaque para o treinamento resistido e as intervenções fisioterapêuticas. Observa-se também a presença de pesquisas direcionadas à capacidade funcional, ao equilíbrio, à mobilidade, à marcha e à prevenção de quedas, elementos relacionados às consequências da perda de força muscular no envelhecimento.

Entre os estudos analisados, Oliveira e Vieira (2021), Sousa de Paiva, Tomé e Abreu (2025) e De Fátima Luz e Lima (2026) apresentam relação mais direta com o eixo central desta pesquisa, ao abordarem o fortalecimento ou o treinamento resistido aplicados à sarcopenia. Outros trabalhos, como os de Corrêa et al. (2021), Lopes Corrêa et al. (2024) e Teles e Roiz (2025), ampliam a análise ao abordar a atuação fisioterapêutica e diferentes estratégias de reabilitação.

A literatura também apresenta um segundo eixo relacionado à capacidade funcional e à segurança do idoso. Ferreira (2022), Freire (2022), Nogueira et al. (2023) e Bezerra et al. (2026) contribuem para a compreensão da relação entre força, equilíbrio, mobilidade, marcha, risco de quedas e independência funcional. Dessa maneira, os estudos analisados permitem compreender que a intervenção sobre a sarcopenia deve ser avaliada pelos efeitos sobre a funcionalidade do indivíduo.

Outro aspecto identificado foi a utilização de diferentes modalidades de exercício. Embora o treinamento resistido seja o principal recurso associado ao aumento da força muscular, os estudos também contemplam treinamento funcional, exercícios sensoriomotores, exercícios de equilíbrio, exercícios de flexibilidade e atividade física geral. Essa diversidade indica que a abordagem da população idosa tende a ser mais eficaz quando considera a funcionalidade de forma ampla, utilizando o fortalecimento muscular como um dos componentes centrais da intervenção.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.
Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

Os resultados da literatura analisada indicam que a sarcopenia constitui um importante fator associado à redução da capacidade funcional dos idosos, devido à perda progressiva da força muscular. Essa redução compromete movimentos fundamentais para a independência, como levantar-se, caminhar, subir escadas, realizar transferências e manter o equilíbrio. No referencial analisado, a perda de força dos membros inferiores figura entre os elementos mais relevantes para explicar a redução da mobilidade e o aumento da dependência funcional.

A relação entre a força muscular e a funcionalidade é importante, pois o envelhecimento modifica a capacidade de utilizar essa musculatura em tarefas motoras. Nesse sentido, a intervenção deve buscar produzir força suficiente para que o idoso consiga utilizá-la em situações funcionais. Oliveira e Vieira (2021) destacam a importância do fortalecimento muscular em idosos com sarcopenia, enquanto Sousa de Paiva, Tomé e Abreu (2025) relacionam os exercícios resistidos à manutenção da mobilidade funcional e da autonomia.

Os achados também sustentam a relevância do treinamento resistido como componente central da intervenção. A possibilidade de controlar carga, volume, intensidade, repetições e períodos de recuperação permite individualizar o exercício conforme a condição funcional do idoso. Essa característica diferencia a musculação terapêutica de uma prática recreativa ou voltada ao desempenho, uma vez que o objetivo terapêutico é utilizar a sobrecarga progressiva para promover adaptações musculares e funcionais compatíveis com as necessidades individuais. O próprio referencial analisado ressalta que a musculação terapêutica deve considerar as limitações, a segurança e os objetivos específicos de cada pessoa.

A literatura analisada também demonstra que os benefícios do treinamento resistido não se restringem à hipertrofia. O aumento da força dos membros inferiores tem implicações diretas na capacidade de caminhar, de realizar transferências e de manter o equilíbrio. Dessa forma, a musculação terapêutica pode contribuir para uma cadeia de benefícios funcionais: o estímulo resistido favorece adaptações musculares; essas adaptações ampliam a capacidade de produzir força; o aumento da força melhora a execução de tarefas funcionais; e a melhora funcional pode favorecer maior autonomia e segurança nas atividades cotidianas.

Esse entendimento é reforçado pela relação observada entre a sarcopenia e as quedas. Nunes et al. (2021) identificam a sarcopenia como condição associada a maior vulnerabilidade entre idosos, enquanto Nogueira et al. (2023) relacionam os níveis de atividade física ao risco de sarcopenia e ao medo de cair. A redução da força, quando associada a alterações do equilíbrio e da marcha, pode dificultar a execução de respostas motoras rápidas diante de situações de instabilidade. Portanto, o fortalecimento muscular deve ser compreendido também como estratégia de proteção funcional, quando direcionado aos músculos envolvidos na sustentação e na locomoção.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.
Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

As alterações da marcha constituem outro aspecto importante na interpretação dos resultados. Ferreira (2022) descreve modificações características da marcha do idoso, como a redução do comprimento dos passos e da velocidade, relacionadas a estratégias adaptativas voltadas à busca por maior estabilidade. Entretanto, uma marcha mais lenta e menos eficiente também pode representar uma limitação funcional. Nesse contexto, o fortalecimento dos músculos dos membros inferiores pode favorecer um maior controle durante a locomoção e melhorar a capacidade do indivíduo de executar tarefas que exigem sustentação e deslocamento corporal.

A análise dos estudos também evidencia que a fisioterapia desempenha um papel estratégico na intervenção sobre a sarcopenia. Corrêa et al. (2021), Lopes Corrêa et al. (2024) e Teles e Roiz (2025) apontam diferentes possibilidades de atuação fisioterapêutica, incluindo exercícios resistidos, treinamento funcional, exercícios de equilíbrio e intervenções domiciliares. Essa perspectiva é importante porque a sarcopenia apresenta manifestações distintas entre os indivíduos e não pode ser enfrentada por meio de um protocolo rígido. A intervenção deve ser adaptada às condições clínicas, funcionais e ambientais do idoso.

Outro resultado relevante é a necessidade de integrar o treinamento de força a outras capacidades físicas. Embora a musculação terapêutica constitua o eixo principal deste estudo, os trabalhos analisados indicam que o equilíbrio, a flexibilidade, a coordenação e o treinamento funcional também influenciam a capacidade de realizar as atividades diárias. Freire (2022), por exemplo, aborda exercícios sensoriomotores relacionados à propriocepção, ao equilíbrio, à força muscular, à mobilidade funcional e ao risco de quedas. Duarte, Ramalho e Souza (2025) e Bezerra et al. (2026) também ampliam a compreensão da contribuição do treinamento funcional para a qualidade de vida e a independência do idoso.

Essa integração permite compreender a capacidade funcional como um fenômeno multidimensional. Um idoso pode apresentar aumento de força muscular e, ainda assim, permanecer limitado caso existam déficits importantes de equilíbrio, mobilidade, coordenação ou amplitude de movimento. Por esse motivo, os resultados da literatura favorecem uma abordagem em que o fortalecimento muscular seja associado a exercícios funcionais e de equilíbrio. O referencial analisado sustenta essa integração entre força, flexibilidade, equilíbrio e funcionalidade.

A atividade física geral também se apresenta como um fator protetor. Nogueira et al. (2023) relacionam níveis mais elevados de atividade física a melhores indicadores de sarcopenia e de risco de quedas. Entretanto, os resultados analisados permitem estabelecer uma distinção importante: atividade física e treinamento resistido não são conceitos equivalentes. A prática geral de atividade física contribui para a manutenção de um estilo de vida ativo, enquanto o treinamento resistido possibilita a aplicação de sobrecarga específica e progressiva, característica relevante quando o

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

objetivo é aumentar a força muscular.

Nesse sentido, a musculação terapêutica apresenta uma vantagem metodológica importante: a possibilidade de controlar o estímulo aplicado ao músculo e aumentar a demanda conforme a adaptação do indivíduo. Essa característica é relevante para idosos com sarcopenia, para os quais a intensidade do exercício deve ser compatível com o nível de força, a capacidade funcional e as condições clínicas.

Os resultados também indicam que a autonomia deve ser considerada um dos principais desfechos da intervenção. O aumento da força muscular tem relevância clínica, pois pode se traduzir em maior capacidade de realizar atividades da vida diária. Sousa de Paiva, Tomé e Abreu (2025) associam a adesão aos exercícios resistidos à conservação da mobilidade funcional e da autonomia, enquanto Bezerra et al. (2026) enfatizam a relação entre o treinamento funcional e a independência dos idosos. Dessa forma, a eficácia da musculação terapêutica deve ser avaliada por meio de indicadores musculares e de sua repercussão sobre a funcionalidade.

A análise dos trabalhos selecionados evidencia, ainda, que a intervenção precisa ser individualizada. As diferenças entre idosos quanto ao grau de sarcopenia, força, equilíbrio, mobilidade, presença de doenças crônicas e capacidade de realizar atividades da vida diária impedem que uma única estratégia seja aplicada de forma indistinta. A musculação terapêutica permite maior flexibilidade ao possibilitar a adequação da carga e das características dos exercícios às necessidades de cada indivíduo.

Por fim, os resultados da literatura sustentam a hipótese de que a musculação terapêutica pode ter impacto positivo na força muscular e na capacidade funcional de idosos com sarcopenia. Entretanto, os estudos analisados também mostram que seus efeitos devem ser compreendidos em uma abordagem multidimensional, na qual o fortalecimento seja articulado à mobilidade, ao equilíbrio, à flexibilidade, à coordenação e ao treinamento funcional. Assim, a musculação terapêutica deve ser entendida como uma intervenção capaz de contribuir para a recuperação da funcionalidade, a redução da dependência e a manutenção da autonomia no envelhecimento.

De maneira geral, os resultados encontrados convergem para a compreensão de que o fortalecimento muscular progressivo e individualizado constitui um dos principais recursos para enfrentar as consequências funcionais da sarcopenia. A literatura analisada aponta benefícios relacionados à força, mobilidade, equilíbrio, desempenho funcional e independência, reforçando a pertinência da musculação terapêutica como recurso fisioterapêutico no cuidado ao idoso sarcopênico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da literatura permitiu compreender que a sarcopenia é uma condição importante associada

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

ao envelhecimento, caracterizada pela redução da força e da massa muscular, com repercussões significativas na mobilidade, no equilíbrio, na capacidade funcional e na autonomia dos idosos. A perda progressiva da força nos membros inferiores pode dificultar a realização de atividades cotidianas e aumentar a vulnerabilidade a limitações funcionais e a quedas.

Os estudos analisados indicam que o treinamento resistido e a musculação terapêutica constituem estratégias relevantes para o enfrentamento dessas alterações, uma vez que possibilitam a aplicação de estímulos progressivos e individualizados capazes de favorecer adaptações musculares e funcionais. Os benefícios identificados não se restringem ao aumento da força ou da massa muscular, podendo repercutir na mobilidade, no equilíbrio, na realização de transferências, na marcha e na execução das atividades da vida diária.

A literatura também demonstra que a intervenção fisioterapêutica deve ir além do fortalecimento muscular isolado. A associação entre musculação terapêutica, exercícios de equilíbrio, flexibilidade, coordenação e treinamento funcional possibilita uma abordagem mais abrangente da capacidade funcional do idoso. Essa integração é importante porque a independência funcional depende da interação entre diferentes capacidades físicas e não da força muscular.

Outro aspecto evidenciado é a necessidade de individualização e de progressão do treinamento. As diferenças existentes entre os idosos quanto ao grau de sarcopenia, capacidade funcional, força, equilíbrio, mobilidade e condições clínicas tornam inadequada a aplicação de um único protocolo. A musculação terapêutica apresenta vantagem nesse sentido por permitir o controle das cargas, do volume, da intensidade, do número de repetições e dos períodos de recuperação, possibilitando adequar o estímulo às características e aos objetivos de cada indivíduo.

Com base nos estudos analisados, conclui-se que a musculação terapêutica pode ser considerada positiva para a melhora da força muscular e da capacidade funcional de idosos com sarcopenia, podendo contribuir para a preservação da autonomia, a redução da dependência e a maior segurança na realização das atividades cotidianas. A literatura examinada sustenta, portanto, sua utilização como importante recurso fisioterapêutico no manejo da sarcopenia quando inserida em uma abordagem multidimensional e individualizada.

Por fim, ressalta-se que os resultados desta pesquisa devem ser interpretados considerando seu caráter bibliográfico. Embora exista convergência entre os estudos quanto à importância do exercício resistido, a diversidade de estratégias e características dos idosos analisados evidencia a necessidade de novas pesquisas que investiguem protocolos específicos de musculação terapêutica, diferentes níveis de intensidade e seus efeitos sobre indicadores objetivos de força e de capacidade funcional. Dessa forma, futuras investigações poderão contribuir para o aperfeiçoamento das estratégias fisioterapêuticas destinadas à prevenção e ao tratamento da sarcopenia, bem como para a promoção

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

de um envelhecimento mais ativo, seguro e independente.

REFERÊNCIAS

Bezerra, A. C. M., et al. (2026). Os efeitos do treinamento funcional sobre a independência de idosos. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 12*(7), 1–16.

Braga, L. C. R. (2024). *Plasticidade do ventre muscular e da junção miotendínea em modelo experimental de treinamento resistido de curto período após atrofia muscular: Análises morfológicas, moleculares e funcionais* [Dissertação, Universidade Estadual Paulista].

Corrêa, L., et al. (2021). Efeitos da fisioterapia em idosos sarcopênicos: Revisão integrativa. *Perspectiva: Ciência e Saúde, 6*(1), 50–66.

Costa, K. P., et al. (2025). A importância da avaliação da aptidão física relacionada à saúde em adultos e idosos: The importance of health-related physical fitness assessment in adults and the elderly. *RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber, 1*(1).

De Amorim, J. S. C. (2022). *Medidas de desempenho físico e funcional em pessoas idosas*. Digitaliza Conteúdo.

De Fátima Luz, R., & de Lima, K. A. (2026). Impacto do treinamento resistido no controle da sarcopenia em idosos. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 12*(5), 1–21.

Duarte, R. P., Ramalho, I. F. A., & Souza, W. S. (2025). Treinamento funcional para melhoria da qualidade de vida em idosos. *Revista Multidisciplinar Integrada - REMI, 6*(1), 1–13.

Ferreira, V. S. X. (2022). Análise biomecânica da marcha e podoposturologia na prevenção de quedas em idosos: Uma abordagem gerontológica integrativa. *RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber, 1*(1). https://doi.org/10.51473/rcmos.v1i1.2022.1803

Freire, I. A. S. (2022). *Eficácia de um programa de exercícios sensoriomotores na propriocepção, no equilíbrio, na força muscular, na mobilidade funcional e no risco de quedas em idosos* [Dissertação de mestrado, Universidade Fernando Pessoa].

Lopes Corrêa, L., da Silva Pereira, P., França Marinho, M. C., & Oliveira Sousa, E. R. (2024). Reabilitação fisioterapêutica: Sarcopenia na terceira idade. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 6*(5), 2011–2023. https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n5p2011-2023.

Macedo, B. R. N. (2025). *Treinamento funcional avançado*. Freitas Bastos.

Nogueira, G., Fidelix, Y. L., Nascimento Junior, J. R. A. do, & Oliveira, D. V. de. (2023). Physical activity and sedentary behavior as predictors of fear of falling and risk of sarcopenia in older adults. *Fisioterapia em Movimento, 36*, e36118. https://doi.org/10.1590/fm.2023.36118

Nunes, J. D., Zacarin, J. de F., Pavarini, S. C. I., Zazzetta, M. S., Orlandi, A. A. dos S., & Orlandi, F. de S. (2021). Fatores associados à sarcopenia em idosos da comunidade. *Fisioterapia e Pesquisa, 28*(2), 159–165. https://doi.org/10.1590/1809-2950/20002828022021

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.2 2026 | submissão: 12/08/2026 | aceito: 15/08/2026 | publicação: 18/08/2026

Oliveira, V. A. de, & Vieira, K. V. S. (2021). Benefícios do fortalecimento muscular em idosos com sarcopenia: Revisão bibliográfica. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 7*(10), 1191–1207. https://doi.org/10.51891/rease.v7i10.2656

Sousa de Paiva, R., Tomé, R., & Abreu, F. M. (2025). Exercícios resistidos e sarcopenia em idosos: Uma revisão bibliográfica. *Tempus – Actas de Saúde Coletiva, 16*(1), 155–185. https://doi.org/10.18569/tempus.v16i01.2902

Teles, S. N., & Roiz, R. de M. (2025). Atuação fisioterapêutica na prevenção e no tratamento da sarcopenia na pessoa idosa: Revisão bibliográfica integrativa. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 11*(11), 9185–9197. https://doi.org/10.51891/rease.v11i11.22787

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.