

## **O impacto do exercício físico na plasticidade cerebral e preservação cognitiva em idosos: uma perspectiva neuroprotetora**

The impact of physical exercise on brain plasticity and cognitive preservation in older adults: a neuroprotective perspective

Alice Natividade Marques, Gabriela Cristofidis Marquez, Giovanna Christakou Vieira, Isabella Victoria Garcia Bressan, Isabella Lustosa de Sousa, Isabela Rotta, Letícia Guerra Tavares, Júlia Almeida Pultrini de Oliveira, Fernanda Inácio Lima Freitas, João de Sousa Pinheiro Barbosa

### **RESUMO:**

A prática de atividades físicas tem sido apontada como um importante fator protetor contra alterações cognitivas relacionadas ao envelhecimento, incluindo déficits de atenção, memória e consciência, bem como a incidência de síndromes demenciais, como as doenças de Alzheimer e Parkinson. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, baseada na análise de evidências científicas obtidas em estudos selecionados em diferentes bases de dados. Os resultados demonstraram que o exercício físico constitui uma importante medida terapêutica para a melhora da cognição global em idosos, destacando-se os exercícios resistidos, que apresentaram efeitos significativos mesmo em menores doses. Além disso, programas de exercícios com duração de 12 semanas promoveram melhorias na cognição, vitalidade, locomoção e saúde psicológica. Observou-se também que atividades físicas ou cognitivas realizadas em grupo favoreceram a atenção executiva, a velocidade de processamento, a cognição global e a fluência verbal. Esses achados evidenciam que a adoção de um estilo de vida saudável, especialmente por meio da prática regular de exercícios físicos, representa uma estratégia preventiva e terapêutica eficaz na redução dos prejuízos cognitivos associados ao envelhecimento.

**Palavras-chave:** Exercício Físico; Envelhecimento Cognitivo; Neuroproteção; Plasticidade Neuronal.

### **ABSTRACT:**

Physical activity has been recognized as an important protective factor against cognitive changes associated with aging, including deficits in attention, memory, and awareness, as well as the incidence of dementias such as Alzheimer's disease and Parkinson's disease. An integrative literature review was

conducted based on the analysis of scientific evidence obtained from studies selected from different databases. The results demonstrated that physical exercise constitutes an important therapeutic measure for improving overall cognition in older adults, with resistance exercises standing out due to their significant effects even at lower doses. In addition, 12-week exercise programs promoted improvements in cognition, vitality, mobility, and psychological health. It was also observed that physical or cognitive activities performed in groups positively influenced executive attention, processing speed, global cognition, and verbal fluency. These findings indicate that adopting a healthy lifestyle, especially through regular physical exercise, represents an effective preventive and therapeutic strategy for reducing cognitive impairments associated with aging.

**Keywords:** Physical Exercise; Cognitive Aging; Neuroprotection; Neural Plasticity.

## INTRODUÇÃO

A rápida transição demográfica das últimas décadas resultou em um aumento significativo da proporção de pessoas idosas, com impactos diretos sobre a carga de doenças crônicas e incapacitantes. De acordo com o Censo Demográfico de 2022, a população brasileira com 60 anos ou mais atingiu 15,8% do total da população do país, com maior concentração na região Sudeste (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2023). O envelhecimento saudável pode ser compreendido como um processo contínuo de otimização da habilidade funcional e de oportunidades para manter e melhorar a saúde física e mental, promovendo independência e qualidade de vida ao longo da vida (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, s.d.). Nesse contexto, o perfil de saúde da população idosa é frequentemente caracterizado por doenças crônicas, problemas agudos decorrentes de causas externas e agravamento de condições crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes, osteoartrite e doenças neurodegenerativas, como Alzheimer e Parkinson (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2026). Dessa forma, a manutenção da capacidade funcional torna-se um eixo central do envelhecimento, uma vez que envolve atributos físicos e mentais que permitem às pessoas serem e fazerem o que valorizam ao longo da velhice. Assim, a cognição destaca-se como um componente essencial desse processo, por influenciar diretamente a autonomia, o desempenho nas atividades cotidianas e o bem-estar físico e mental na idade avançada.

O envelhecimento cognitivo pode envolver alterações graduais em memória, atenção, velocidade de processamento e funções executivas, consideradas normais e sem prejuízo importante da autonomia. Já o comprometimento cognitivo leve é entendido como um estágio intermediário entre o envelhecimento habitual e as demências, com declínio objetivo em um ou mais domínios cognitivos, relativa preservação da funcionalidade global e maior risco de progressão para quadros demenciais (CASTELLOTE-CABALLERO et al., 2024). As demências, por sua vez, correspondem a síndromes progressivas que afetam memória, outras habilidades cognitivas e comportamento, comprometendo de forma marcante as atividades de vida

diária, a independência e a qualidade de vida, além de aumentarem a necessidade de cuidados de longa duração. Atualmente, mais de 55 milhões de pessoas vivem com demência no mundo, com projeções de aumento para 78 milhões em 2030 e 139 milhões em 2050, além de cerca de 10 milhões de novos casos por ano (OMS, 2025). Nesse cenário, a demência destaca-se como uma das principais causas de incapacidade e dependência entre pessoas idosas, gerando impactos sociais, familiares e econômicos, com custo societal global estimado em US\$ 1,3 trilhão em 2019, valor que tende a crescer de forma expressiva nas próximas décadas (OMS, 2021).

Além da idade avançada, reconhecida como principal fator de risco para declínio cognitivo e demência, há evidências consistentes de que fatores de estilo de vida – como controle de riscos cardiovasculares, engajamento cognitivo, padrão alimentar, sono e, em especial, atividade física – podem modular o risco de deterioração cognitiva ao longo do envelhecimento (DOMINGUEZ et al., 2021). A atividade física regular desponta como um dos fatores protetores mais relevantes por ser modificável, de baixo custo e associar-se de forma robusta à melhor performance em memória, funções executivas e cognição global, bem como à redução do risco de declínio cognitivo e demência em idosos saudáveis, em risco e com comprometimento cognitivo leve (SILVA et al., 2024). As diretrizes internacionais de saúde pública têm recomendado a prática regular de atividade física como componente central de estratégias para promoção da saúde cerebral e manutenção da independência funcional na velhice, ao lado de outras medidas de prevenção do declínio cognitivo ao longo do curso de vida (OMS, 2019). Estudos mostram que diferentes modalidades têm sido destacadas, incluindo exercícios aeróbios (como caminhada rápida, ciclismo e dança), treinamento de força/resistência muscular e programas multicomponentes que combinam trabalho aeróbio, fortalecimento e exercícios de equilíbrio, todos com potencial para favorecer funções como atenção, memória e funções executivas, bem como a capacidade funcional diária em idosos com e sem comprometimento cognitivo (GALLARDO-GÓMEZ et al., 2022).

Além dos benefícios funcionais, a literatura científica aponta que os efeitos do exercício físico são mediados por mecanismos neuroprotetores específicos, por favorecer maior perfusão e saúde cerebrovascular, modular positivamente o metabolismo de glicose cerebral e reduzir inflamação e estresse oxidativo de baixo grau (KLIL-DRORI et al., 2026). Em paralelo, há aumento de fatores neurotróficos, estímulo à neurogênese e sinaptogênese, especialmente em estruturas como hipocampo e córtex pré-frontal, além de preservação ou aumento de volume nessas regiões e melhora da conectividade funcional, sustentando o entendimento do exercício como estratégia de proteção da cognição ao longo do curso da vida (PINHO et al., 2024).

Ainda assim, a literatura apresenta heterogeneidade quanto ao tipo, intensidade, dose e duração das intervenções, bem como em relação às características das amostras e aos desfechos cognitivos utilizados, o que dificulta definir protocolos para diferentes perfis de indivíduos (GALLARDO-GÓMEZ et al., 2022). Diante desse cenário, esta revisão narrativa tem por objetivo sintetizar as evidências disponíveis sobre a

relação entre exercício físico e cognição no envelhecimento, discutir o papel da atividade física como estratégia de neuroproteção e apontar lacunas que possam orientar futuras pesquisas e intervenções voltadas à promoção da saúde cerebral na população.

## **OBJETIVO**

**Objetivo geral:** Analisar as evidências científicas acerca dos mecanismos neuroprotetores mediados pelo exercício físico e sua eficácia na mitigação do declínio cognitivo associado ao envelhecimento.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo e abordagem qualitativa. Este método permite a busca, a avaliação crítica e a síntese das evidências disponíveis sobre um tema delimitado, de forma sistemática e rigorosa. O estudo foi conduzido a partir de seis etapas estruturadas: 1) elaboração da pergunta condutora; 2) busca e amostragem na literatura; 3) coleta de dados; 4) análise crítica dos estudos incluídos; 5) discussão dos resultados; e 6) apresentação da síntese do conhecimento.

Para nortear a pesquisa, utilizou-se a estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Outcome/Desfecho), resultando na seguinte pergunta condutora: "Quais são as evidências científicas sobre o efeito do exercício físico como mecanismo de neuroproteção na preservação da função cognitiva de idosos?"

A busca e a seleção dos estudos foram operacionalizadas de forma independente no mês de maio de 2026, por meio do acesso às bases de dados digitais PubMed (via National Library of Medicine) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Para a busca na PubMed, foram selecionados descritores indexados no Medical Subject Headings (MeSH), combinados pelos operadores booleanos OR e AND: ("cognitive function" OR "cognitive decline") AND ("neuroprotection") AND ("physical exercise" OR "physical activity") AND ("aging" OR "older adults"). Na BVS, utilizaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) em língua portuguesa: ("cognição" OR "declínio cognitivo") AND ("neuroproteção") AND ("exercício físico" OR "atividade física") AND ("envelhecimento" OR "idosos").

Os critérios de inclusão foram: artigos originais de pesquisa (estudos clínicos, observacionais e experimentais), publicados no recorte temporal de 2016 a 2025, redigidos nos idiomas inglês e português, e disponíveis na íntegra de forma gratuita. Foram excluídos: estudos em duplicidade entre as bases de dados, revisões de literatura (narrativas ou sistemáticas), editoriais, cartas, capítulos de livros, teses e dissertações, bem como artigos que não respondessem diretamente à pergunta condutora.

A seleção dos manuscritos ocorreu em etapas. Inicialmente, realizou-se o escrutínio técnico de títulos e resumos para exclusão de artigos irrelevantes. Os pré-selecionados foram lidos na íntegra para confirmar a elegibilidade. Para a extração dos dados dos artigos incluídos, utilizou-se um formulário de coleta padronizado, contendo: autoria, ano de publicação, delineamento do estudo, características da amostra,

protocolo de exercício físico e principais desfechos cognitivos/neurobiológicos. Os resultados foram analisados de forma qualitativa e agrupados por similaridade temática para a composição da discussão teórica.

## RESULTADOS

|   | <b>Autores e ano</b>                 | <b>Principais achados</b>  |
|---|--------------------------------------|--|
| 1 | Boa Sorte Silva, N. C. et al. (2024) | Revisão de literatura. Constata-se que o exercício físico é uma medida terapêutica para melhora da cognição global, e pode modificar doenças como diabetes tipo 2, hipertensão e estágio prodromático de Alzheimer. Os benefícios variam de acordo com o tipo de exercício (aeróbico, resistido ou multicomponente), frequência e intensidade, e sua intervenção é principalmente relevante entre os 40 e 59 anos. A atividade atua na estrutura cerebral, integridade dos axônios e na neuroplasticidade. |
| 2 | CAO, W. et al. (2022)                | Estudo randomizado com modelo animal. Após a intervenção em roedores com comprometimento cognitivo que mimetiza a demência vascular e de Alzheimer, foi constatado que a aplicação do exercício físico, a partir de uma roda de corrida, trouxe  |
|   |                                      | melhorias na função sensorial dos astrócitos (células da macroglia), e na transdução de sinais, além de reduzir a neuroinflamação.   |
| 3 | Castellote-Caballero et al. (2024)   | Estudo randomizado. Entre os 95 pacientes idosos com comprometimento cognitivo leve, o grupo experimental (n=48) passou por estimulação cognitiva associada a sessões psicomotoras (estímulo físico-cognitivo), o que revelou, em relação ao grupo controle, melhorias no equilíbrio, força, função física e cognitiva, além de influenciar positivamente na fluência verbal e funções executivas.   |
| 4 | Delgado-Peraza et al. (2023)         | Estudo randomizado controlado. Utilizou-se a amostra de plasma de 95 participantes com doença de Alzheimer, e foi aferido aumento de neuroprotetores (BDNF e humaniza) em vesículas extracelulares derivadas de neurônios de portadores do alelo APOE e4., após exercício.   |
| 5 | D. Gallardo-Gómez et al. (2022)      | Revisão sistemática com meta-análise. O grupo observado foram adultos com mais de 50 anos sem demência. Contata-se que exercícios resistidos mostram os maiores efeitos na cognição, mesmo com as menores doses, e essa modalidade, associada a treino aeróbico também é efetivo mesmo em doses baixas, porém caminhadas e exercícios com peso devem ser aplicados em doses altas. A melhora na cognição é não linear e dependente da dose.  |

|    |                               |  |
|----|-------------------------------|--|
| 6  | Dominguez, L.J et al. (2021)  | Revisão da literatura. Constata-se que para a prevenção do declínio cognitivo e demência, podem ser empregadas medidas terapêuticas comportamentais, como padrões alimentares (dieta mediterrânea, cetogênica e nórdica), sono e engajamento social, além da atividade física regular, que gera neurogênese, melhora vascular e redução da inflamação.   |
| 7  | Felipe et al. (2025)          | Estudo quase-experimental. O estudo foi composto por 43 idosos, e após um programa multicomponente de exercícios físicos com duração de 12 semanas, observou-se melhorias na cognição, vitalidade, locomoção e saúde psicológica. Avaliou-se também que a qualidade e individualização do exercício foi mais efetivo do que o volume de treinos. Além disso, a abordagem integrada de exercício, educação em saúde e engajamento social ampliou o envelhecimento saudável.   |
| 8  | Fernandes et al. (2026)       | Estudo observacional transversal. Utilizou-se uma abordagem quantitativa e qualitativa para avaliar o suporte social de 25 idosos que praticavam atividades físicas há no mínimo dois anos. Foi observado que a participação em grupos de saúde e esporte coletivos aumentam a sensação de amizade (90%), respeito (97,1%) e vínculo entre os idosos. Os espaços de atividades funcionam como espaços de acolhimento e reduzem o isolamento.   |
| 9  | Gaiatán J.M. et al. (2021)    | Ensaio clínico randomizado. Os pacientes divididos em dois grupos passaram por exercício aeróbico supervisionado em esteira (EPA) ou recebeu orientações para estilo de vida ativo (UPA). A intervenção EPA aferiu melhora na memória verbal, regulação indireta do BDNF e melhora na cognição, em comparação com o grupo controle.  |
| 10 | Galle et al. (2023)           | Estudo randomizado. O aconselhamento para aumento dos passos diários aplicado em 102 idosos saudáveis relatou que houve aumento da prática de caminhadas, porém não foram encontradas melhorias no equilíbrio, força muscular, aprendizado ou fragilidade. Entretanto, pacientes que obtiveram um aumento maior ou igual a 35% na atividade física, apresentaram melhorias na capacidade aeróbica, velocidade de marcha, função executiva e cognição global.   |
| 11 | Gonnord T. et al. (2023)      | Revisão sistemática da literatura. Os estudos apresentaram as melhorias fomentadas por atividades físicas ou cognitivas em grupo, como na flexibilidade, coordenação, resistência e força, pode influenciar na atenção executiva, velocidade de processamento, cognição global e fluência verbal. Além disso, agem nos domínios social, psicológico e de qualidade de vida no geral  |
| 12 | Greendale G. A. et al. (2021) | Estudo de coorte longitudinal observacional. A avaliação de mulheres na meia-idade constatou que a velocidade de processamento, a memória episódica e a memória de trabalho sofrem um declínio a partir do final dos 50 anos. A atividade física iniciada nessa faixa etária não apresentou resposta significativa para a redução do declínio cognitivo, além de que fatores como escolaridade, raça/etnia, sintomas psíquicos e dificuldade financeira apresentaram associações mais consistentes com a cognição. |

|    |                             |   |
|----|-----------------------------|---|
| 13 | Jia, Y. et al. (2022)       | Revisão literária. Constata-se que o exercício físico influencia na melhora da cognição, da neurogênese hipocampal e da conectividade funcional, e reduz o risco de declínio cognitivo. Além disso, 12 semanas de exercício de alta intensidade reduzem escores de depressão e inflamação sistêmica, normalizando sinais neuroimunes. |
| 14 | Kekäläinen T. et al. (2023) | Estudo observacional longitudinal. As avaliações cognitivas, aplicadas em participantes entre 40 e 70 anos demonstraram que a prática de exercício físico melhora a velocidade de processamento em um intervalo de 20-60 minutos após atividade, além de melhorar a memória subjetiva e geram benefícios cognitivos de curto prazo.   |
| 15 | Klil-Drori S. et al. (2026) | Revisão narrativa da literatura. A atividade física é uma intervenção terapêutica benéfica para aumento da perfusão e metabolismo cerebral, neurogênese e neuroproteção. Ademais ela age na redução do risco vascular e melhora nas funções executivas, preservando a cognição e melhorando o humor.                                  |
| 16 | Muñoz, R. M. et al. (2026)  | Estudo pré-experimental. Participaram 44 idosos de um programa de exercício mente-corpo por 24 semanas. Os desfechos foram redução do comportamento sedentário, aumento da atividade física, melhora do domínio visuoespacial-cognitivo e da demonstração de empatia, principalmente nas mulheres.                                    |
| 17 | Pennisi F, et al. (2024)    | Revisão de literatura. Os principais achados relatam que a atividade física, associada a nutrição adequada, ambientes favoráveis e cuidados preventivos, é um fator determinante no envelhecimento saudável   |
| 18 | Shi H, et al. (2024)        | Estudo de coorte prospectivo. A pesquisa utilizou mulheres com idades entre 50 e 72 anos sem doenças graves, que foram acompanhadas por 20 anos. Avaliou-se que o envelhecimento saudável está associado a sono regular e restaurador de 7h por noite, redução do uso de telas, atividades físicas leves e moderadas a vigorosas.     |
| 19 | Tiecker AP, et al. (2025)   | Ensaio clínico randomizado. A intervenção por meio de exercícios personalizados que englobam marcha, resistência, equilíbrio e força, mostrou-se viável, porém não apresentou resultados significativos no período entre 12 e 24 semanas.   |
| 20 | Vega Ávila GC et al. (2022) | Revisão de literatura. A atividade física a partir de danças ou exercícios com música tem potencial de melhorar a cognição em idosos, e age principalmente na memória, função executiva, atenção e velocidade de processamento.   |

fonte: Marques AN et al., 2026

## DISCUSSÃO

O envelhecimento populacional acelerado representa um dos maiores desafios contemporâneos para a saúde pública global, especialmente devido ao fato de que o aumento da expectativa de vida vem

acompanhado por uma prevalência crescente de doenças neurodegenerativas, como a Doença de Alzheimer (DA) e outras síndromes demenciais (AGÊNCIA GOV, 2023; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015). Diante da eficácia limitada das terapias farmacológicas atuais em alterar significativamente a progressão do declínio cognitivo, a modificação do estilo de vida emerge como a principal linha de defesa profilática e terapêutica da gerontologia (DOMINGUEZ et al., 2021; BOA SORTE SILVA et al., 2024). É amplamente reconhecido que a simples substituição de comportamentos sedentários por atividades físicas de intensidade leve a vigorosa reduz a mortalidade e o risco de declínio, aumentando substancialmente as chances de um envelhecimento cognitivo preservado (WANG et al., 2024). Essa neuroproteção atua por meio de adaptações sistêmicas, influenciando processos bioquímicos e celulares no sistema nervoso central e favorecendo a integração psicossocial do indivíduo (DOMINGUEZ et al., 2021).

Para compreender a amplitude dos mecanismos pelos quais o exercício atua no cérebro, é fundamental observar a sinalização intercelular sistêmica. Durante a contração muscular contínua, o tecido esquelético induz a liberação de moléculas sinalizadoras denominadas miocinas, a exemplo da irisina e da catepsina B, que possuem a capacidade de atravessar a barreira hematoencefálica (PINHO et al., 2024; GAITÁN et al., 2021). Ao atingirem o tecido cerebral, essas miocinas desencadeiam a transcrição de fatores neurotróficos cruciais para a viabilidade e proliferação dos neurônios, notadamente o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) e o Fator de Crescimento Semelhante à Insulina 1 (IGF-1) (KLIL-DRORI et al., 2026). O BDNF atua na facilitação da neurogênese hipocampal, na inibição de cascatas apoptóticas e na modulação da plasticidade sináptica, mecanismos necessários para a consolidação da memória (JIA et al., 2022; PINHO et al., 2024). Adicionalmente, evidências revelam que o exercício aeróbico aumenta a concentração de vesículas extracelulares derivadas de neurônios (NDEVs) carreadoras de pró-BDNF e humana, proteínas diretamente associadas à resiliência neural diante de neurotoxinas características de patologias demenciais (DELGADO-PERAZA et al., 2023). Essa comunicação transcende o tecido muscular e alcança o eixo osso-cérebro, onde o impacto mecânico da atividade física estimula canais mecanossensíveis em osteoblastos, induzindo a secreção de proteínas como a osteocalcina, que alcançam receptores específicos e modulam positivamente a sinalização cerebral (JIA et al., 2022).

De forma complementar à sinalização neurotrófica, o exercício físico atua na manutenção da homeostase e na regulação metabólica do microambiente cerebral. Com o envelhecimento, observa-se o estabelecimento de um estado de inflamação sistêmica crônica de baixo grau (*inflammaging*), o qual contribui para a neurodegeneração (ASANTE et al., 2025). A atividade física atenua esse processo inflamatório ao modular o metabolismo do triptofano, redirecionando a via da quinurenina para priorizar a síntese de serotonina em detrimento da produção de metabólitos neurotóxicos (ASANTE et al., 2025). Além disso, em contextos de hipoperfusão cerebral crônica, condição vascular que frequentemente precede síndromes demenciais, o treinamento físico induz adaptações morfológicas significativas nas células da glia

(CAO et al., 2022). Esse processo de reparo reverte a polarização de astrócitos de um fenótipo reativo citotóxico (A1) para um fenótipo neuroprotetor (A2), mediado pela sinalização celular em cílios primários e pela ativação de vias como as quinases MAPKs e o eixo PI3K/AKT, conferindo defesa antioxidante contra o estresse oxidativo (CAO et al., 2022). No aspecto microvascular, o aumento sustentado do fluxo sanguíneo impulsionado pelo exercício promove a angiogênese e resguarda a integridade da substância branca, atenuando lesões isquêmicas frequentemente agravadas por comorbidades como hipertensão e resistência à insulina (BOA SORTE SILVA et al., 2024; JIA et al., 2022).

No que tange à prescrição clínica dessas adaptações biológicas, a investigação científica tem buscado determinar os parâmetros ótimos de volume e modalidade de treinamento. Refutando a hipótese de respostas estritamente lineares, a literatura aponta para um modelo de dose-resposta não linear, indicando que a proteção cognitiva atinge níveis clinicamente relevantes a partir de um gasto energético aproximado de 724 METs-minuto por semana (GALLARDO-GÓMEZ et al., 2022). O estabelecimento de metas baseadas em monitoramento tem demonstrado eficácia; idosos submetidos a intervenções que geraram um aumento igual ou superior a 35% no número de passos diários obtiveram melhoras significativas na capacidade cardiorrespiratória, na velocidade de marcha, na memória verbal e nas funções executivas (GALLE et al., 2023). Quanto à modalidade, as abordagens multicomponentes, que integram treinamento aeróbico, resistência muscular, flexibilidade e equilíbrio, consolidam-se como intervenções robustas para a preservação da capacidade intrínseca (FELIPE et al., 2025). Protocolos sistematizados, a exemplo do programa *ViviFrail*, demonstram eficácia na mitigação da síndrome da fragilidade, inclusive em populações idosas em contextos de vulnerabilidade sociodemográfica (CASTELLOTE-CABALLERO et al., 2024; TIECKER et al., 2025). Paralelamente, intervenções de dupla-tarefa, que combinam demandas motoras e cognitivas simultâneas (como danças rítmicas e exercícios mente-corpo), impõem um estresse positivo à atenção dividida e à coordenação sensorio-motora, induzindo respostas favoráveis nas funções executivas mediadas pelo córtex pré-frontal (MUÑOZ et al., 2026; VEGA-ÁVILA et al., 2022).

A magnitude dessas adaptações preventivas sofre influência do estágio do curso de vida em que o exercício é implementado e das variantes genéticas do indivíduo. Avaliações em âmbito de avaliação ecológica momentânea (EMA) indicam que a atividade física promove variações intraindividuais agudas favoráveis na velocidade de processamento cognitivo ao longo do próprio dia em que o exercício é realizado (KEKÄLÄINEN et al., 2023). Contudo, no escopo longitudinal, análises sugerem que a relação entre inatividade na velhice e declínio cognitivo pode ser, em parte, explicada pelo fenômeno da causalidade reversa, no qual o sedentarismo precoce já figura como um sintoma comportamental prodromico de processos neuropatológicos subjacentes (GALLE et al., 2023). Desse modo, a implementação de exercícios físicos em fases anteriores, como na meia-idade, revela-se decisiva para consolidar a reserva cognitiva (BOA SORTE SILVA et al., 2024; GREENDALE et al., 2021). Além do fator temporal, o genótipo constitui um

moderador da neuroplasticidade induzida. Portadores do alelo APOE  $\epsilon$ 4 (associado ao risco genético para a Doença de Alzheimer) podem exibir aumentos mais proeminentes nas funções executivas e na indução da via do BDNF após protocolos de exercício, sugerindo que subgrupos de risco podem ser alvo de respostas compensatórias clinicamente vantajosas (BOA SORTE SILVA et al., 2024; GALLE et al., 2023). De forma análoga, polimorfismos de nucleotídeo único, como o BDNF Val66Met, também demonstram atuar como moderadores relevantes na responsividade cognitiva ao treinamento físico (BOA SORTE SILVA et al., 2024).

Por fim, os processos neurobiológicos induzidos pela atividade física operam e se fortalecem no contexto das redes de suporte interpessoal. A prática de exercícios em ambientes coletivos atua como um facilitador primário para a construção e a manutenção do suporte social (GONNORD et al., 2023). Estudos amparados na aplicação de instrumentos psicométricos, como o Diagrama de Escolta (*Convoy Model*), evidenciam que os pares formados em programas de atividade física passam a integrar as esferas de apoio funcional e emocional da pessoa idosa (FERNANDES et al., 2026). A coesão originada nessas interações grupais mitiga o isolamento e atua diretamente na prevenção primária e secundária de sintomas depressivos, fatores esses que constituem agravantes conhecidos para o declínio cognitivo (FERNANDES et al., 2026). O sentimento de pertencimento gerado pela coletividade eleva a adesão longitudinal aos programas, retroalimentando as adaptações neuroprotetoras mediadas pelo movimento (GONNORD et al., 2023). Em síntese, ao promover a otimização da homeostase metabólica, a angiogênese cerebral, o controle da neuroinflamação e o fortalecimento substancial dos vínculos sociais, a atividade física sistematizada estabelece-se como uma das intervenções não farmacológicas de maior impacto na preservação da capacidade funcional e da saúde cognitiva no envelhecimento (BOA SORTE SILVA et al., 2024; JIA et al., 2022).

## **CONCLUSÃO**

Esta revisão de literatura permitiu analisar as evidências científicas acerca do efeito da atividade física como mecanismo de neuroproteção na preservação da função cognitiva durante o envelhecimento. De maneira consistente, os achados indicam que a prática regular de exercícios físicos exerce papel central na manutenção da cognição e da capacidade funcional em pessoas idosas, configurando-se como uma estratégia eficaz de promoção do envelhecimento saudável.

Os estudos analisados demonstram que diferentes modalidades de atividade física, incluindo exercícios aeróbios, resistidos e programas multicomponentes, estão associadas a melhorias em domínios cognitivos fundamentais, como memória, atenção, velocidade de processamento e funções executivas. Tais benefícios refletem adaptações neurobiológicas relevantes, como maior perfusão cerebral, estímulo à

neuroplasticidade, modulação de fatores neurotróficos, redução de processos inflamatórios e preservação da integridade estrutural e funcional do sistema nervoso central.

Observou-se que a resposta cognitiva ao exercício físico é influenciada por fatores como tipo, intensidade, volume e duração da intervenção, bem como pelo momento do curso de vida em que a prática é iniciada. Protocolos estruturados, individualizados e que combinam múltiplos componentes físicos e cognitivos mostraram-se particularmente eficazes, reforçando a importância de estratégias adaptadas às características e necessidades da população idosa.

Além dos efeitos biológicos diretos, a atividade física também apresenta impacto positivo no fortalecimento das redes de suporte social, na redução do isolamento e na promoção do bem-estar psicossocial. Esses aspectos contribuem de forma indireta, porém significativa, para a preservação da saúde cognitiva, ampliando o alcance da atividade física como uma intervenção de natureza biopsicossocial no envelhecimento.

Apesar da solidez das evidências sintetizadas, persistem limitações relacionadas à heterogeneidade metodológica dos estudos, especialmente no que se refere à padronização dos protocolos de exercício e à definição de parâmetros ideais de prescrição para diferentes perfis de idosos. Dessa forma, torna-se necessária a realização de futuras investigações que aprofundem a análise dos efeitos de longo prazo da atividade física e contribuam para a elaboração de recomendações mais precisas e aplicáveis à prática clínica e às políticas públicas de saúde.

## REFERÊNCIAS

ASANTE, D. M. *et al.* Exercise-driven changes in tryptophan metabolism leading to healthy aging. **Biochimie**, 2025.

BOA SORTE SILVA, N. C. *et al.* Physical exercise, cognition, and brain health in aging. **Trends in Neurosciences**, v. 47, n. 6, p. 402-417, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde da Pessoa Idosa**. Brasília: Ministério da Saúde, 2025.

BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. **Censo 2022: brasileiros com 60 anos ou mais superam 32 milhões de pessoas**. Agência Gov, Brasília, 2023.

CAO, W. *et al.* Physical Exercise-Induced Astrocytic Neuroprotection and Cognitive Improvement Through Primary Cilia and Mitogen-Activated Protein Kinases Pathway in Rats With Chronic Cerebral Hypoperfusion. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 14, p. 866336, 2022.

CASTELLOTE-CABALLERO, Y. *et al.* Effect of combined physical-cognitive training on the functional and cognitive capacity of older people with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. **BMC Medicine**, v. 22, p. 281, 2024.

DELGADO-PERAZA, F. *et al.* Neuron-derived extracellular vesicles in blood reveal effects of exercise in Alzheimer's disease. **Alzheimer's Research & Therapy**, v. 15, p. 156, 2023.

DOMINGUEZ, L. J. *et al.* Nutrition, Physical Activity, and Other Lifestyle Factors in the Prevention of Cognitive Decline and Dementia. **Nutrients**, v. 13, p. 4080, 2021.

FELIPE, S. G.; PRINTES, C. B.; SATO, D. K.; BAPTISTA, R. R. Impact of a multicomponent physical exercise program on intrinsic capacity in community-dwelling older adults. **PeerJ**, v. 13, e19017, 2025.

FERNANDES, E. *et al.* Rede de suporte social de pessoas idosas em programas de atividade física. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 31, e0424, 2026.

GAITÁN, J. M. *et al.* Effects of Aerobic Exercise Training on Systemic Biomarkers and Cognition in Late Middle-Aged Adults at Risk for Alzheimer's Disease. **Frontiers in Endocrinology**, v. 12, p. 660181, 2021.

GALLARDO-GÓMEZ, D. *et al.* Optimal dose and type of exercise to improve cognitive function in older adults: A systematic review and bayesian model-based network meta-analysis of RCTs. **Ageing Research Reviews**, v. 76, p. 101591, 2022.

GALLE, S. A. *et al.* The effects of a moderate physical activity intervention on physical fitness and cognition in healthy elderly with low levels of physical activity: a randomized controlled trial. **Alzheimer's Research & Therapy**, v. 15, p. 12, 2023.

GONNORD, T.; CLARYS, D.; BOUCARD, G.; ESNARD, C. Positive impact of social relationships fostered by physical and/or cognitive group activity on older people's quality of life: PRISMA systematic review. **Frontiers in Psychology**, v. 14, p. 1166072, 2023.

GREENDALE, G. A. *et al.* Longitudinal Assessment of Physical Activity and Cognitive Outcomes Among Women at Midlife. **JAMA Network Open**, v. 4, n. 3, e213227, 2021.

JIA, Y. *et al.* Aerobic Physical Exercise as a Non-medical Intervention for Brain Dysfunction: State of the Art and Beyond. **Frontiers in Neurology**, v. 13, p. 862078, 2022.

KEKÄLÄINEN, T. *et al.* Physical activity and cognitive function: moment-to-moment and day-to-day associations. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 20, p. 137, 2023.

KLIL-DRORI, S.; JUNEAU, M.; SERLIN, Y. Physical activity and the aging brain: A narrative review. **Journal of Health Psychology**, p. 1-14, 2026.

MUÑOZ, R. M. *et al.* Brief mind-body exercise in high-latitude aging: reduced sedentarism and domain-specific cognitive/social benefits. **Frontiers in Public Health**, v. 13, p. 1725846, 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Envelhecimento Saudável. Década do envelhecimento saudável (2021-2030)**. Washington, D.C.: OPAS, [s.d.].

PASTOR, D. *et al.* Physical Exercise and Cognitive Function. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, p. 9564, 2022.

PENNISI, F. *et al.* Aging, longevity, and healthy aging. **Ageing Clinical and Experimental Research**, v. 37, p. 125, 2025.

PINHO, R. A. *et al.* Physical exercise-mediated neuroprotective mechanisms in Parkinson's disease, Alzheimer's disease, and epilepsy. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 57, e14094, 2024.

SHI, H. *et al.* Sedentary Behaviors, Light-Intensity Physical Activity, and Healthy Aging. **JAMA Network Open**, v. 7, n. 6, e2416300, 2024.

TIECKER, A. P. *et al.* Exercício multicomponente e capacidade intrínseca em pessoas idosas em situação de vulnerabilidade social: ensaio clínico randomizado, paralelo e simples-cego. **Revista Kairós-Gerontologia**, v. 28, n. 3, p. 97-116, 2025.

VEGA-ÁVILA, G. C. *et al.* Atividade Física Rítmica e Cognição Global em Idosos com e sem Comprometimento Cognitivo Leve: Uma Revisão Sistemática. **International Journal of Environmental Research and Public Health**(Versão traduzida), v. 19, n. 19, p. 12230, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Dementia**. Global status report on the public health response to dementia. Geneva: WHO, 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Dementia Observatory (GDO)**. Geneva: WHO, 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Risk reduction of cognitive decline and dementia: WHO guidelines**. Geneva: WHO, 2019.