



# Métodos de exercícios físicos para pessoas idosas com Alzheimer e os fatores que dificultam a sua prática: uma revisão sistemática

Methods of physical exercise for older adults with Alzheimer's and the factors that hinder its practice: a systematic review

Állef Diego Bonfim de Andrade<sup>1</sup>   
Francisco Camolesi Ide<sup>1</sup>   
Ariella Sebastião Mangia<sup>1</sup>   
Alessandra Catarina Martins<sup>1</sup>   
Ananda Quaresma Nascimento<sup>1</sup>   
Iramar Baptistella do Nascimento<sup>2</sup> 

## Resumo

**Objetivo:** Verificar o impacto da participação de programas de exercícios físicos em pessoas idosas com doença de Alzheimer (DA) e os fatores que comprometem a sua prática. **Método:** Trata-se de uma revisão sistemática nas bases de dados *United States National Library of Medicine (PubMed)*, *Web of Science*, *Scopus*, *Biblioteca Científica Eletrônica Library Online (SciELO)*; *LILACS* e *Embase*, a partir de 2014. Utilizaram-se as diretrizes do PRISMA – 2020 e a análise de risco de viés com o apoio da ferramenta *Cochrane (RoB2)*. **Resultados:** Foram incluídos onze estudos para análise qualitativa. O comprometimento da memória episódica ocasiona um declínio na DA e envolve uma complexidade de processos cognitivos contendo múltiplos aspectos do sistema neural. **Conclusão:** A depressão, a ansiedade e a dificuldade de compreensão são os principais fatores que comprometem a participação da pessoa idosa com Alzheimer aos exercícios com o propósito de estímulo físico, e são os principais preditores que dificultam o desenvolvimento perceptivo-motor. Os protocolos com exercícios combinados parecem favorecer melhor a função executiva no paciente com DA. A conscientização do exercício físico é fundamental desde o início dos tratamentos, com a sugestão de se priorizar melhorias na atenção das pessoas idosas com DA. As particularidades da relação entre as atividades da vida diária e a capacidade funcional do paciente com Alzheimer ainda correspondem a uma lacuna a ser explorada, assim como a prescrição de exercícios específicos que considerem tanto o grau de atenção quanto o nível da doença.

## Palavras-chave:

Envelhecimento.  
Longevidade. Exercício  
Físico. Doença de  
Alzheimer.

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano. Florianópolis, SC, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Ciências da Saúde, Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano. Florianópolis, SC, Brasil.

Não houve financiamento para a execução deste trabalho.

Os autores declaram não haver conflito na concepção deste trabalho.

Correspondência/*Correspondence*  
Francisco Camolesi Ide  
Franciscoide.02@gmail.com

Recebido: 29/01/2024  
Aprovado: 15/05/2024

## Abstract

**Objective:** To assess the impact of participation in physical exercise programs among older adults with Alzheimer's disease (AD) and the factors that compromise its practice. **Method:** This study constitutes a systematic review conducted across the databases of the United States National Library of Medicine (PubMed), Web of Science, Scopus, Scientific Electronic Library Online (SciELO), LILACS, and Embase, starting from 2014. The PRISMA – 2020 guidelines were employed, alongside bias risk analysis supported by the Cochrane (RoB2) tool. **Results:** Eleven studies were included for qualitative analysis. The impairment of episodic memory leads to a decline in AD and involves a complexity of cognitive processes encompassing multiple aspects of the neural system. **Conclusion:** Depression, anxiety, and difficulty in comprehension are the primary factors that compromise the participation of older adults with Alzheimer's in exercises aimed at physical stimulation, and they are the main predictors hindering perceptual-motor development. Protocols involving combined exercises appear to better promote executive function in patients with AD. Awareness of physical exercise is fundamental from the outset of treatments, with the suggestion to prioritize improvements in attention for older adults with AD. The particularities of the relationship between activities of daily living and the functional capacity of Alzheimer's patients still represent a gap to be explored, as well as the prescription of specific exercises that consider both the level of attention and the stage of the disease.

**Keywords:** Aging. Longevity. Physical Exercise. Alzheimer's Disease.

## INTRODUÇÃO

A doença de Alzheimer (DA) é a patologia neurodegenerativa mais comum e corresponde a 60-70% de todos os casos de demência<sup>1</sup>. Pesquisadores estimaram que o número de pessoas com demência aumentaria de 57,4 milhões de casos em todo o mundo em 2019 para 152,8 milhões de casos em 2050<sup>2</sup>. Ainda declararam a DA como um problema de saúde, com uma necessidade urgente de identificação de novos alvos terapêuticos, dada sua crescente incidência e elevado impacto social<sup>3</sup>.

Patologicamente, é caracterizada por degeneração ou perda neuronal severa, predominantemente desencadeada pela superprodução de placas senis contendo proteínas  $\beta$ -amiloide ( $A\beta$ ) e pela formação de emaranhados neurofibrilares resultantes da hiperfosforilação da proteína tau<sup>4,5</sup>. A evolução desses traços é considerada crucial para o desenvolvimento de deficiências cognitivas, definidas nesse contexto como a combinação singular de atenção, aprendizagem, memória, linguagem, habilidades visuoespaciais e funções executivas<sup>4,6</sup>.

Da mesma forma, são os níveis altos da categoria dos poluentes classificados como (PM<sub>2,5</sub>) que provocam estresse oxidativo, caracterizado pela produção de substâncias quimicamente ativas que

podem danificar o ácido desoxirribonucleico (DNA) e estruturas celulares. O declínio na memória da pessoa idosa com DA, com a presença contínua do PM<sub>2,5</sub>, apontou força relevante nessa associação<sup>7</sup>.

Devido aos restritos desfechos de impacto com terapias medicamentosas, as intervenções por meio de exercícios físicos são propostas sugeridas para retardar ou prevenir o declínio cognitivo, uma vez que são intervenções que vêm proporcionando menos efeitos colaterais e garantem uma melhor adesão do paciente com Alzheimer. Ademais, existem suposições na literatura que alterações agudas induzidas pelo exercício, bem como o tipo de exercício, intensidade e duração, relacionam-se com diversos moderadores como tarefas cognitivas<sup>8,9</sup>. Independente dos tipos de tratamentos já desenvolvidos para essas pessoas, os resultados parecem não surtir efeitos tão significativos no desempenho cognitivo<sup>1</sup>. Desta forma, o objetivo deste estudo foi o de verificar os métodos aplicados nos programas de exercícios físicos em pessoas idosas com DA e os fatores que comprometem a sua prática.

## MÉTODO

Desenvolveu-se uma revisão sistemática da literatura com uma fonte de busca literária através

de um diagrama de fluxo baseado no *checklist* PRISMA-2020<sup>10</sup>. Instituiu-se um protocolo estabelecendo um relatório de avaliação com diferentes estudos científicos. O protocolo desta revisão sistemática foi registrado no CRD 42024497905 (Centro de Revisões e Divulgação) registro prospectivo internacional de sistemática resenhas (PROSPERO).

Um protocolo foi desenvolvido com critérios para facilitar e estabelecer consenso entre os autores junto à estratégia de busca. Os estudos foram organizados em dados e, para melhor interpretação, organizou-se uma tabela sobre as características metodológicas dos estudos, como os grupos de amostras, período de tratamento, número amostral, gênero e país onde se desenvolveu a pesquisa.

Critérios de inclusão: foram incluídos os estudos que envolviam indivíduos de idade igual ou superior a 60 anos diagnosticados com DA. Preconizaram-se os estudos experimentais controlados e randomizados (EECR) publicados nos últimos 10 anos. A respectiva pesquisa selecionada deveria conter pelo menos um protocolo de exercício físico.

Critérios de exclusão: Os estudos categorizados como de revisão e observacionais não foram incluídos na análise qualitativa. Além disso, estudos que envolviam populações que não consistiam em pessoas idosas contendo DA ou que avaliaram o estado de saúde mental em vez de protocolos de exercícios físicos. Por fim, foram excluídos outros tipos de publicações, como resumos de congressos, editoriais, opiniões pessoais e jornais e pesquisas que apresentavam falhas metodológicas significativas, bem como artigos com outras populações, ou seja, pacientes com outras patologias neurológicas e outras disfunções neurológicas.

A busca foi efetuada por meio de dados provenientes de fontes primárias ou secundárias contido nos estudos de EECR. A estratégia de busca foi guiada pela seguinte pergunta de pesquisa “Qual é o impacto da participação dos pacientes com Alzheimer em um programa de exercícios físicos e os fatores que dificultam a sua prática?”, sustentada na estratégia PICO<sup>11</sup>: (Population) Indivíduos com Alzheimer (Intervention) que participaram de um programa de exercício físico (Comparison) em comparação com a mesma população

que não realizaram exercícios físicos (Outcomes) e tiveram diferentes desfechos em domínios funcionais, cognitivos e de qualidade de vida.

A seleção dos estudos foi realizada por meio da plataforma de seleção *Rayyan* desenvolvida pelo QCRI (*Qatar Computing Research Institute*) e removidas as duplicatas. As etapas foram organizadas pelo diagrama de fluxo do PRISMA - 2020<sup>10</sup>. Conseqüentemente, um processo de seleção referencial foi aplicado para revisões sistemáticas seguindo estas etapas: triagem de títulos e resumos; elegibilidade da população; métodos, relevância do projeto; dados de associação sobre as estratégias de exercícios e os desfechos nos pacientes com Alzheimer; estudos avaliando fatores que influenciam nas dificuldades de tratamentos; parâmetros antropométricos e funcionalidade do paciente e como ele se manifesta; bem como os resultados e validade da estratégia aplicada. Consecutivamente, três temas foram explorados na discussão desta revisão sistemática, com o propósito de facilitar as relações com os objetivos desta pesquisa:

- a) Principais intercorrências na doença de Alzheimer
- b) Fatores que dificultam a prática de exercício físico em pessoas idosas com Alzheimer
- c) Protocolos de exercícios físicos utilizados e resultados alcançados em pessoas idosas com DA

As bases eletrônicas pesquisadas foram: *United States National Library of Medicine (PubMed)*; *Web of Science*, *Scopus*; *Biblioteca Científica Eletrônica Library Online (SciELO)*; *Latin America and the Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS)*; e *Embase*. A busca na literatura foi realizada em setembro de 2023, delimitando estudos a partir de 2014 nos idiomas em português, inglês e espanhol. Para a obtenção das palavras-chave, os estudiosos verificaram nos descritores em ciências da saúde (DeCS) da Bireme disponível em (<https://decs.bvsalud.org/>). Utilizaram-se os descritores *Aging*, *Longevity*, *physical exercise*, *Alzheimer Disease* e os operadores booleanos “AND” e “OR”.

As pesquisas por palavras-chave foram aplicadas para todos os sites científicos de acordo com o Quadro 1.

**Quadro 1.** Estratégias de busca nas bases de dados. Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA
PubMed/MEDLINE:	<i>(((aging OR longevity) AND (physical exercise) AND (Alzheimer Disease))).</i>
Web Of Science	<i>(((physical exercise) AND (Alzheimer Disease) AND (aging OR longevity)); ((Alzheimer Disease) AND (aging OR longevity) OR (physical exercise))).</i>
Scopus	<i>(((physical exercise) AND (Alzheimer Disease) AND (aging OR longevity)))</i>
SciELO	<i>Alzheimer Disease AND aging OR longevity OR physical exercise</i>
LILACS	<i>Aging OR longevity OR physical exercise AND Alzheimer; Alzheimer Disease OR aging OR longevity AND physical exercise; physical exercise OR Alzheimer Disease OR aging AND longevity</i>
Embase	<i>(((aging OR longevity) AND (physical exercise) AND (Alzheimer Disease)); ((physical exercise) AND (Alzheimer Disease) AND (aging OR longevity)); ((Alzheimer Disease) AND (aging OR longevity) OR (physical exercise))).</i>

Fonte: elaborado pelos autores.

O processo de seleção desenvolvido seguiu as recomendações do consenso PRISMA – 2020. Dois pesquisadores fizeram a busca de maneira independente e, caso houvesse qualquer discordância, a prioridade seria por artigos mais recentes com maior rigorosidade metodológica. Vale ressaltar que um protocolo com critérios pré-estabelecidos foi desenvolvido e, embora houvesse limitação de ano para inclusão, o protocolo dava prioridade aos estudos mais atuais e com maior força de evidência científica, preconizando a validade interna das pesquisas de acordo com as diretrizes da pirâmide<sup>12</sup>.

Inicialmente, foram excluídos os artigos em duplicata e, posteriormente, procedeu-se à avaliação da adequabilidade dos títulos e resumos. Os artigos restantes foram lidos na íntegra e selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade pré-estabelecidos.

Os textos completos dos artigos potencialmente elegíveis foram conferidos de forma independente por dois autores com base nos critérios de inclusão e exclusão. As discordâncias foram resolvidas por intermédio de discussão pautada em consenso entre os dois revisores (A.D.B.Z.A. e F.C.I.) e, no caso das discordâncias, um terceiro revisor (I.B.N.) foi solicitado para parecer final. Foram obtidas informações dos autores, ano, população (média de idade, proporção de sexo, tamanho da amostra, período do tratamento), desenho do estudo, modelo

de instrumento usado para medida de avaliação dos programas de exercício.

A partir da elegibilidade, observou-se quatro tópicos específicos do protocolo: a) se o método era esclarecido e se realmente existiu uma sequência aleatória randomizada; b) se a população estava de acordo com o propósito desta pesquisa; c) se as intervenções eram com exercícios físicos para pessoas idosas com o diagnóstico de Alzheimer; D) se o desfecho avaliado dos respectivos estudos estava de acordo com o propósito de investigação da presente pesquisa. Vale ressaltar que, se qualquer informação não ficasse bem esclarecida por causa da falta de dados ou por qualquer outro motivo, os autores dos artigos selecionados para síntese qualitativa seriam contatados para esclarecer os dados não bem elucidados.

Foram considerados cinco critérios para avaliação dos EECR pela ferramenta RoB 2: uma ferramenta revisada de risco de viés da Cochrane para ensaios randomizados<sup>13</sup>. Na primeira etapa, dois autores fizeram a verificação e análise de pontuação de forma independente (A.D.B.Z.A. e F.C.I.). Já na segunda etapa, dois outros autores juntos entravam em consenso sobre os resultados da pontuação desenvolvida (A.S.M. e A.Q.N.). Caso houvesse discordância, um terceiro autor fazia a verificação (I.B.N.). A verificação foi desenvolvida por dois avaliadores de forma independente que consideraram cinco critérios

para avaliação dos EECR contidas na ferramenta: (1) viés de randomização; (2) Viés devido aos desvios das intervenções pretendidas; (3) Risco de viés devido à falta de dados nos resultados; (4) viés devido as medições dos resultados; (5) viés devido a seleção do resultado relatado e outras fontes de vieses. Na ferramenta RoB 2, o risco de viés em cada domínio é classificado como: baixo risco de viés, alto risco e risco incerto. Para este estudo, adaptou-se a pontuação da seguinte forma: os estudos para serem incluídos deveriam apresentar baixo risco de viés em três dos cinco domínios do RoB 2, ou seja, seriam incluídos os estudos com uma frequência relativa de no mínimo 60% de baixo risco de viés. No entanto, torna-se importante ressaltar que dentro desse percentual deveria ser indispensável o baixo risco de viés nos domínios um, dois e quatro. Caso houvesse discordância, um terceiro autor fazia uma nova verificação.

## DISPONIBILIDADE DE DADOS

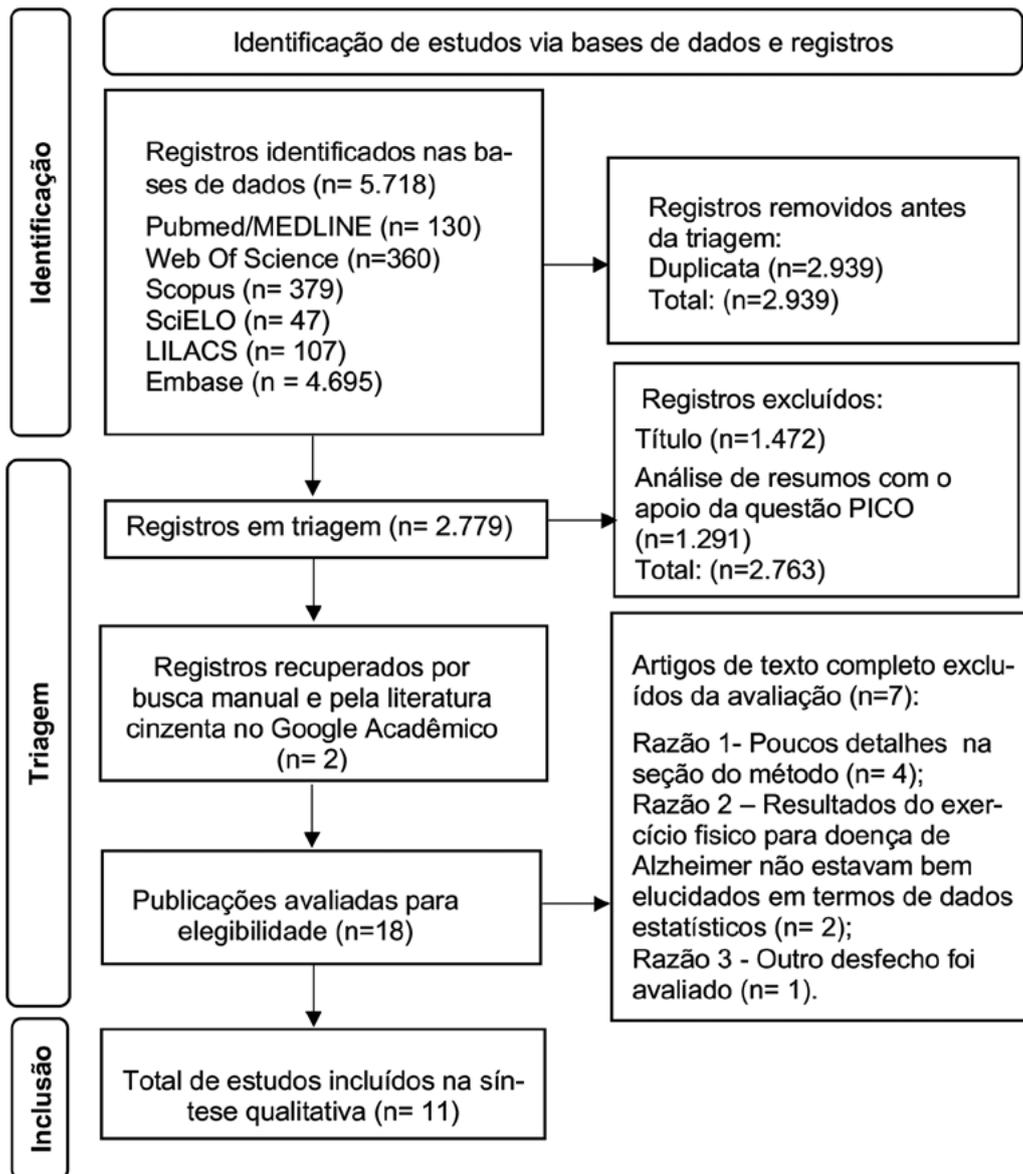
O conjunto de dados não está publicamente disponível devido à preservação de todo o processo organizacional, contendo uma sequência de estratégias específicas do presente grupo de pesquisa. Outro fator foi a aquisição de alguns detalhes das pesquisas elegíveis para se estabelecer e organizar critérios de inclusão e exclusão, uma vez que algumas informações foram obtidas através do contato com autores que pediram sigilo. Desta forma, é de responsabilidade dos estudiosos desta presente pesquisa liberar dados repositórios apenas por solicitação.

## RESULTADOS

Nas bases de dados, foram identificados 5.718 artigos. Após a retirada de 2.739 duplicados, restaram 2.779 artigos para análise. Na primeira etapa da triagem, houve uma análise abrangente de títulos e análise de resumos com o apoio da questão PICO, excluindo-se 2.763, resultando em 16 artigos científicos. Posteriormente, houve uma recuperação de dois estudos por busca manual e pela literatura cinzenta no Google Acadêmico. Restaram 18 artigos elegíveis para leitura na íntegra, sendo que sete foram excluídos da análise devido aos seguintes fatores: quatro pesquisas apresentaram poucos detalhes na seção de métodos; em duas pesquisas, os resultados do exercício físico para DA não estavam bem elucidados em termos de dados estatísticos; e um estudo apresentou outro desfecho, diferente do propósito da presente pesquisa. Consequentemente, restaram 11 estudos científicos, conforme Figura 1.

Entre os estudos selecionados, 27,3% eram do Brasil, 18,2% da Itália, 18,2% da Dinamarca, 9,1% da França, 9,1 de Portugal e 9,1% da Finlândia, com maiores detalhes na tabela 1.

Com relação aos escores da escala com ao uso da ferramenta RoB 2, dois estudos experimentais obtiveram baixo risco de viés em cinco domínios, que foi a proporção mais significativa do baixo risco de viés, quatro pesquisas científicas alcançaram baixo risco de viés em quatro domínios e cinco com apenas três domínios (Tabela 2).



**Figura 1.** Fluxograma do processo de seleção para a busca bibliográfica. Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

Fonte: Checklist de Page et al.<sup>10</sup> para revisões sistemáticas.

**Tabela 1.** Características gerais dos estudos experimentais controlados randomizados selecionados na síntese qualitativa. Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

Primeiro Autor/Ano/País	Amostra/gênero/Tipo de estudo	GE/GC	Período de tratamento
Angiolillo et al. 2023 / Itália	Idosos (n = 22) M 8 / F 14 EECR	GE (n = 9); GC (n = 13)	60 Minutos, 2x por semana, 24 semanas
Stein et al. 2023 / Brasil	Idosos (n = 34) M 15 / F 19 EECR	GT (n = 18); GC (n = 16)	3x por semana, 12 semanas
Chortane et al. 2022 / Tunísia	Idosos (n = 20) M 6 / F 14 EECR	GI (n = 11); GC (n = 9)	60 Minutos por semana, 2x por semana, 3 meses
Musaeus et al. 2022/ Dinamarca	Idosos (n = 45) M / F EECR	GE (n = 24); GC (n = 21)	60 Minutos, 3x por semana, 16 semanas
Ayed et al. 2021 / Tunísia	Idosos (n = 78) M 27 / F 51 EECR	GE (n = 25); CEG (n = 27); GC (n = 26)	20 Minutos ciclismo de intensidade moderada 60% Fc <sub>máx</sub>
Cezar et al. 2021 / Brasil	Idosos (n = 40) M 17 / F 23 EECR	GI (n = 20); GC (n = 20)	60 Minutos, 16 semanas
Enette et al. 2020 / França	Idosos (n = 52) M 19 / F 33 EECR	GE (n = 31); GC (n = 21)	18 sessões de ciclismo de 30 Minutos, 2x por semana, 9 semanas
Pedrinolla et al. 2020 / Itália	Idosos (n = 39) M 13 / F 26 EECR	GE (n=20); GC (n = 19)	72 sessões de 90 minutos, 3x por semana, 6 meses
Sampaio et al. 2019 / Portugal	Idosos (n = 36) M 9 / F 27 EECR	GE (n = 19); GC (n = 18)	45 a 55 Minutos por sessão, 2x por semana, 6 meses
Pedroso et al. 2018 / Brasil	Idosos (n = 31) M 8 / F 23 EECR	FE (n = 14); SG (n = 17)	60 Minutos, 3x por semana, 12 semanas
Pertilla et al. 2018 / Finlândia	Idosos (n = 194) M 119 / F 75 EECR	GE (n = 129 ); GC (n = 65)	2x por semana, 1 ano

M: masculino; F: feminino; CEG: Grupo exercícios combinados; EECR: Estudo Experimental controlado randomizado; Fc<sub>máx</sub>: frequência cardíaca máxima; FE: exercício funcional; GC: grupo controle; GE: grupo experimental; GI: grupo intervenção; GT: grupo de treinamento; GDE: Geriatric Depression Scale; MMSE: mini exame do estado mental; NIA-AA: National Institute on Aging and Alzheimer's Association; RL/RI-16: Teste de memória verbal episódica; SG: grupo social; TC6: teste de caminhada de 6 minuto. Fonte: elaborado pelos autores.

**Tabela 2.** Análise de viés dos estudos experimentais a partir da adaptação da escala Cochrane Handbook (ROB2). Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

Autores	Pontuação de baixo nível de viés Cochrane Handbook SO/MS	Frequência relativa (%)
Angiolillo et al. / 2023	4/5	80,0
Stein et al. / 2023	4/5	80,0
Chortane et al. / 2022	5/5	100,0
Musaeus et al. / 2022	3/5	60,0
Ayed et al. / 2021	4/5	80,0
Cezar et al / 2021	3/5	60,0
Enette et al. / 2020	3/5	60,0
Pedrinolla et al. / 2020	4/5	80,0
Sampaio et al. / 2019	3/5	60,0
Pedroso et al. / 2018	5/5	100,0
Pertilla et al. / 2018	3/5	60,0

SO: pontuação obtida; EM: pontuação máxima. Fonte: elaborado pelos autores.

## DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática permitiu identificar que estimular a atenção da pessoa idosa é um processo relevante a ser explorado junto aos protocolos, com o propósito de se estabelecer maior convergência e melhora na atenção seletiva. Desta forma, a função executiva que necessita organização e planejamento cerebral se apresentou como um preditor favorável para aprimorar as atividades da vida diária de uma pessoa idosa com o diagnóstico de Alzheimer.

O aspecto mais precoce e relevante da DA é o comprometimento da memória episódica<sup>1</sup>. Ela é composta por processos cognitivos distintos, como a codificação da informação alvo (aprendizagem) e subsequente recuperação desta, cada um envolvendo sistemas neurais complexos. Na fase pré-clínica, os sintomas característicos são declínios na memória episódica verbal, por exemplo, a capacidade de lembrar detalhes, de experiências diárias e remotas, com contexto. A exposição prolongada ao PM2.5 apontou aumento dos escores de similaridade dos padrões da doença de Alzheimer, com 22,6% (IC 95%: 1% a 68,9%) e 10,7% (IC 95%: 1,0% a 30,3%) do total<sup>7</sup>.

Os achados literários mostraram que a atenção é um dos primeiros domínios cognitivos não relacionados à memória a ser afetado na DA. O

declínio na atenção está significativamente associado à diminuição da capacidade funcional e à dificuldade em realizar atividades da vida diária, como comer, arrumar-se e tomar banho, o que impacta diretamente a qualidade de vida dos pacientes e de seus cuidadores<sup>14</sup>.

Os quatro tipos distintos de deficiência de atenção identificados na DA são: atenção seletiva, sustentada, dividida e atenção alternada. A seletiva se caracteriza pela habilidade de concentrar-se em um único estímulo, enquanto exclui todas as outras distrações. Por outro lado, a sustentada envolve a capacidade de manter o foco em uma tarefa específica por um período prolongado. A atenção dividida refere-se à capacidade de realizar múltiplas tarefas simultaneamente, e a alternada, ou mudança de atenção, que é a habilidade de deslocar o foco de forma fluida entre tarefas que demandam diferentes processos cognitivos<sup>15</sup>.

No início da doença, é possível observar também deficit nas funções executivas responsáveis pelo processamento da velocidade, linguagem e habilidades visuoespaciais<sup>1</sup>. A função executiva é um processo cognitivo que promove o planejamento, a coordenação e a regulação do comportamento de ordem superior. Os deficit de funções executivas estão associados à redução das atividades de vida

diária (tomar banho, alimentar-se, ir ao banheiro), atividades instrumentais da vida diária (AIVDs; gestão financeira, compras, preparação de alimentos), ao declínio cognitivo geral e ao aumento da mortalidade<sup>16,17</sup>. Desta maneira, a função executiva parece ser um processo cognitivo que promove o planejamento, coordenação e regulação do comportamento em áreas corticais superiores.

A combinação de exercícios indicou uma possibilidade congruente quando o propósito é o desenvolvimento de funções executivas. Em uma comparativa entre o grupo exercício (GE), grupo de exercício combinado (GEC - exercício físico e jogos cognitivos) e grupo controle (GC), na avaliação da função executiva, o GEC demorou menos tempo para completar a tarefa do que o GE ( $71,62 \pm 1,73$  versus  $81,50 \pm 1,70$ ,  $p < 0,001$ ) e, ao comparar com o GC,  $71,62 \pm 1,73$  versus  $94,83 \pm 1,71$ , respectivamente ( $p < 0,001$ ). Já na análise do escore ponderado relativo ao escore bruto da ordem direta (*Test Digit span forward*) o GEC obteve melhor pontuação do que o GE ( $3,52 \pm 0,03$  versus  $3,37 \pm 0,03$ ,  $p = 0,002$ ) e, na comparativa com o GC, ( $3,52 \pm 0,03$  versus  $3,15 \pm 0,03$ , respectivamente ( $p < 0,001$ )<sup>1</sup>.

As bases neurobiológicas das alterações comportamentais na DA não são precisamente conhecidas e/ou não estão totalmente elucidadas. No entanto, uma associação entre menor função executiva e evolução de distúrbios comportamentais foi descrita na DA<sup>6</sup>. Essas mudanças comportamentais são resultados de disfunções em circuitos cerebrais complexos, influenciados por proteínas neurotóxicas como amiloide, tau, alfa-sinucleína e proteína-43 de ligação ao DNA de resposta transativa (TDP-43)<sup>18</sup>. Essas anormalidades nos circuitos levam a síndromes comportamentais, sendo que fatores genéticos, neurobiológicos e de resiliência contribuem para o comportamento final exibido pelo paciente, que pode incluir agitação, psicose, apatia e distúrbios de sono<sup>19</sup>.

O comprometimento da DA envolve a degeneração cognitiva progressiva, pode tornar difícil para os pacientes entenderem e seguirem as instruções de um programa de exercícios<sup>1,20</sup>. Isso pode levar à falta de adesão e compreensão das atividades propostas. Outra questão é o fator idade avançada, uma vez que pode resultar em fragilidade física e limitações

motoras, o que dificulta a participação em exercícios físicos mais intensos<sup>20,21</sup>.

Outro fator que dificulta a prática de exercícios em pacientes com Alzheimer é a presença de sintomas neuropsiquiátricos, como depressão e ansiedade, que são comuns na doença, esses sintomas podem desmotivar os pacientes e tornar mais desafiador iniciar e manter um programa de exercícios regular<sup>1,20,22</sup>. Além disso, a necessidade de supervisão e orientação adequadas durante o exercício, especialmente em pacientes com Alzheimer moderado ou grave, pode ser um obstáculo, uma vez que requer recursos adicionais de cuidadores e profissionais de saúde<sup>8,9,20,23</sup>.

Por fim, a falta de programas de exercícios específicos e adaptados para pacientes com Alzheimer pode ser um fator limitante, pois os estudos mencionados sugerem que a combinação de exercícios com jogos cognitivos ou exercícios multicomponentes pode ser benéfica, mas muitas vezes esses programas não estão disponíveis em larga escala<sup>24,25</sup>. Portanto, é essencial promover a conscientização sobre a importância do exercício para pacientes com Alzheimer e desenvolver estratégias de apoio que abordem esses desafios específicos, a fim de melhorar a qualidade de vida e a função física desses pacientes<sup>9,25</sup>.

No que se refere aos testes de exercícios físicos aplicados a pessoas idosas com DA, grande parte das pesquisas aplicaram protocolos com 60 minutos em um período superior a duas semanas<sup>8,24,26-28</sup>. Já outros estudiosos utilizaram a pedalada como exercício físico, realizando 18 sessões de 30 minutos, duas vezes por semana, durante nove semanas<sup>26</sup>. Divergente do estudo anterior, pesquisa demonstrou que não houve resposta significativa na melhora cognitiva, havendo, no entanto, melhora no condicionamento aeróbico e nas capacidades funcionais<sup>26</sup>. Já em um protocolo de exercício aeróbico em esteira, em uma velocidade de quatro quilômetros por hora, três vezes na semana, durante 12 semanas, não foi identificada melhora significativa na função cognitiva. Todavia, o grupo de treinamento apresentou melhor desempenho na aptidão aeróbica após o protocolo de exercício, em comparação com o GC e com seu próprio desempenho anterior a aplicação do exercício<sup>28</sup>.

Outra proposta foi com a utilização da estratégia com caminhada nórdica (CN) que constituiu em uma hora de exercícios por semana, durante 24 semanas e sem padronização do nível de intensidade, com o esforço máximo sob a perspectiva de um treinador especializado<sup>8</sup>. A sessão dividia-se em 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de alongamento e 10 minutos de resfriamento. Os resultados indicaram que o protocolo com CN em 24 semanas pode melhorar significativamente a função cognitiva nos pacientes com Alzheimer<sup>8</sup>.

O teste de *bateria desempenho físico de curta duração* (SPPB) foi utilizado para avaliação do funcionamento físico e da mobilidade ao envolver força, equilíbrio, resistência e multitarefa<sup>29</sup>. A intervenção de exercícios foi realizada na residência do idoso por aproximadamente uma hora, duas vezes por semana, durante um ano, o que modificou significativamente o risco de quedas entre as pessoas com DA que tomam anti-hipertensivos e psicotrópicos. O grupo intervenção (GI) tomou anti-hipertensivo e a taxa de incidência foi reduzida em 0,5 quedas/pessoa-ano (intervalo de confiança [IC] de 95% 0,4–0,6), enquanto o GC aumentou 1,5 quedas/pessoa-ano (IC 95% 1,2–1,8;  $p < 0,001$ )<sup>29</sup>.

Estudo realizado em Portugal, por sua vez, utilizou o *American College of Sports Medicine* (ACSM), com avaliação exercícios aeróbicos, exercícios de fortalecimento muscular, de flexibilidade, de equilíbrio e posturais com duas sessões por semana, em dias não consecutivos. Constatou-se que um programa de exercícios em seis meses pode melhorar as funções cognitivas e físicas em pessoas idosas com doença de Alzheimer leve a moderada<sup>19</sup>. Os resultados foram semelhantes em uma proposta de protocolo de 12 semanas, com aumento da intensidade a cada semana com exercícios combinados em tarefas cotidianas contendo resistência aeróbica, flexibilidade, resistência muscular e equilíbrio<sup>9</sup>.

Estudiosos utilizaram um protocolo de 72 sessões de exercícios, com duração de 90 minutos, três vezes na semana, durante seis meses. As atividades eram de mobilização conjunta, nas quais os pacientes foram submetidos a um total de 45 minutos de exercícios de resistência divididos em 15 minutos (min) de ciclismo em cicloergômetro, 15 min de caminhada em esteira

e 15 min de rotação do braço em um ergômetro específico. Na dilatação mediada por fluxo (DMF), o exercício induziu um aumento na função vascular do paciente com DA (+3,725%,  $p < 0,001$ ), teste de movimento passivo dos membros (PLM) Delta pico (+ 99,056 ml/min,  $p = 0,004$ ) e, quanto à amostra de sangue, o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) aumentou (+8,825pg/ml,  $p = 0,004$ )<sup>20</sup>.

Da mesma forma, quando os exercícios funcionais foram voltados para a resistência aeróbica, força e equilíbrio, ao utilizar um programa de exercícios multimodais domiciliar para idosos com Alzheimer (AD-HOMEX) na fragilidade, os resultados foram positivos e significativos junto à Escala de Fragilidade de *Edmonton* (EFS) ( $p < 0,01$ ). Concluiu-se que o AD-HOMEX reduz a fragilidade em idosos com Alzheimer, sugerindo que exercícios físicos domiciliares sejam implantados como tratamento desses pacientes<sup>28</sup>.

Um estudo na Dinamarca, por sua vez, utilizou a *Tinetti balance subscale*, que é uma ferramenta para avaliar anormalidades no equilíbrio e na marcha de indivíduos idosos em várias situações da vida cotidiana, além da *The Berg Balance Scale*, que consiste em uma ferramenta de avaliação de equilíbrio, do *timed up and go test*, que avalia quantitativamente a mobilidade, o equilíbrio estático, e o equilíbrio dinâmico e o *The Walking and Talking Test*, que avalia o risco de queda. Os idosos foram submetidos aos testes por uma hora, duas vezes por semana, em um período de três meses, o que resultou em melhora na caminhada, na mobilidade e na postura dos idosos com doença de DA<sup>24</sup>.

Por fim, um subestudo do protocolo ADEX (*Preserving Cognition, Quality of Life, Physical Health and Functional Ability in AD: The Effect of Physical Exercise*), realizou sessões de 60 minutos semanais de exercícios aeróbicos, por três vezes na semana, durante 16 semanas, em intensidade moderada a alta<sup>27</sup>. Diferente das demais pesquisas, os resultados apontaram que o protocolo aplicado não alterou a conectividade funcional em pacientes com doença de Alzheimer. Tais achados podem estar relacionados com o nível da doença, que poderia estar muito avançada e sugere ser uma variável de impacto nos desfechos de protocolos em pacientes com DA.

Portanto, o período de tratamento demonstra relevância e necessidade de maiores investigações, uma vez que os resultados indicaram que o exercício físico, após a duração de três meses, promove a melhora do desempenho neurofisiológico e neuropsicológico em pessoas idosas com DA.

Este estudo apresentou algumas limitações, como o número amostral restrito em alguns estudos incluídos na análise qualitativa (Tabela 1), embora tenha sido garantida a validade interna, dificulta as concepções sobre suas futuras aplicabilidades e/ou processo de generalização. Outro fator limitante foi a não utilização de um instrumento validado sobre os percentuais de grau de concordância entre os autores, embora os estudiosos tenham utilizado como suporte o protocolo estabelecido com os critérios de inclusão a serem preconizados. Recomendamos que novos estudos sejam realizados e especificados com maiores esclarecimentos, como a experiência no esporte, o volume e o nível de treinamento, para que os efeitos da prática do exercício físico nos pacientes com Alzheimer possam ser avaliados.

## CONCLUSÃO

A depressão, a ansiedade e a dificuldade de compreensão são os principais fatores que comprometem a participação de indivíduo com Alzheimer aos exercícios com o propósito de estímulo físico, e são os principais preditores que dificultam o desenvolvimento perceptivo-motor. Os protocolos com exercícios combinados parecem favorecer melhor a função executiva na pessoa idosa com doença de Alzheimer (DA). A conscientização do exercício físico é fundamental desde o início dos tratamentos, com a sugestão de se priorizar melhorias na atenção das pessoas idosas com Alzheimer. As

particularidades da relação entre as atividades da vida diária e a capacidade funcional do paciente com Alzheimer ainda correspondem a uma lacuna a ser explorada, assim como a prescrição de exercícios específicos que considerem tanto o grau de atenção quanto o nível da doença.

## AUTORIA

- Álef Diego Bonfim de Andrade – concepção; análise e interpretação dos dados; redação do artigo; aprovação da versão a ser publicada; responsável por todos os aspectos do trabalho.
- Francisco Camolesi Ide – delineamento; interpretação dos dados; revisão crítica e aprovação da versão a ser publicada.
- Ariella Sebastião Mangia – delineamento; interpretação dos dados; revisão crítica e aprovação da versão a ser publicada.
- Alessandra Catarina Martins – coleta de dados; concepção e a análise e interpretação dos dados; revisão crítica e aprovação da versão a ser publicada.
- Ananda Quaresma Nascimento – análise e interpretação dos dados; redação do artigo; revisão crítica e aprovação da versão a ser publicada.
- Iramar Baptistella do Nascimento – redação do artigo; responsável por todos os aspectos do trabalho, garantindo questões relacionadas à precisão ou integridade de qualquer parte da obra e aprovação da versão a ser publicada.

Editado por: Camila Alves dos Santos

## REFERÊNCIAS

1. Ayed IB, Castor-Guyonvarch N, Amimour S, Naija S, Aouichaoui C, Ben Omor S, et al. Acute Exercise and Cognitive Function in Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2021;82(2): 749–60. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/JAD-201317>
2. Bertola L, Suemoto CK, Aliberti MJR, Gonçalves NG, Pinho PJMR, Castro-Costa E, et al. Prevalence of Dementia and Cognitive Impairment No Dementia in a Large and Diverse Nationally Representative Sample: The ELSI-Brazil Study, *The Journals of Gerontology: Series A*. 2023;78(6):1060–8. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/gerona/glad025>.

3. Benussi A, Cantoni V, Grassi M, Brechet L, Michel CM, Datta A, et al. Increasing Brain Gamma Activity Improves Episodic Memory and Restores Cholinergic Dysfunction in Alzheimer's Disease. *Annals of Neurology*. 2022;92(2):322-34. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ANA.26411>
4. Phillips C, Baktir MA, Das D, Lin B, Salehi A. The Link Between Physical Activity and Cognitive Dysfunction in Alzheimer Disease. *Physical Therapy*. 2015;95(7):1046-60. Disponível em: <https://doi.org/10.2522/PTJ.20140212>
5. Cai Y, Liu J, Wang B, Sun M, Yang H. Microglia in the Neuroinflammatory Pathogenesis of Alzheimer's Disease and Related Therapeutic Targets. *Frontiers in Immunology*. 2022;13(1):856376. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/FIMMU.2022.856376>
6. Rouch I, Padovan C, Boublay N, Pongan E, Laurent B, Trombert-Paviot B, et al. Association between executive function and the evolution of behavioral disorders in Alzheimer's disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2020;35(9):1043-50. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/GPS.5327>
7. Younan D, Petkus AJ, Widaman KF, Wang X, Casanova R, Espeland M A, et al. Particulate matter and episodic memory decline mediated by early neuroanatomic biomarkers of Alzheimer's disease. *Brain*. 2020;143(1):289-302. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/BRAIN/AWZ348>
8. Angiolillo A, Leccese D, Ciccotelli S, Di Cesare G, D'Elia K, Aurisano N, et al. Effects of Nordic walking in Alzheimer's disease: A single-blind randomized controlled clinical trial. *Heliyon*. 2023; 9(5):e15865. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15865>
9. Pedroso RV, Cancela JM, Ayán C, Stein AM, Fuzaro G, Costa JLR, et al. Effects of physical exercise on the p300 of elderly with Alzheimer's disease. *Journal of Physical Activity and Health*. 2018; 15(6):403-10. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0179>
10. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Patrick M, Isabelle B, Tammy CH, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
11. Santos CMC, Mattos CAP, Nobre MR. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Ver Lat Am Enfermagem*. 2007;15(3):508-11. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
12. Murad MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F. New evidence pyramid. *Evid Based Med*. 2016;21(4):125-27. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/ebmed-2016-110401>
13. Higgins JP, Savović J, Page MJ, Sterne JAC. Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2) Full Guidance Document. *Br Med J* [Internet]. 2023;(July):1-72. Disponível em: <https://methods.cochrane.org/bias/resources/rob-2-revised-cochrane-risk-bias-tool-randomized-trials>
14. Hennawy M, Sabovich S, Liu CS, Herrmann N, Lancôt KL. Focus: Attention Science: Sleep and Attention in Alzheimer's Disease. *The Yale Journal of Biology and Medicine*. 2019;92(1):53-61. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0004-282X-ANP-2021-0182>
15. Daigle KM, Pietrzykowski MO, Waters AB, Swenson LP, Gansler DA. Central Executive Network and Executive Function in Patients With Alzheimer's Disease and Healthy Individuals: Meta-Analysis of Structural and Functional MRI. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*. 2022;34(3):204-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1176/APPI.NEUROPSYCH.20110279>
16. Roy S, Ficarro S, Duberstein P, Chapman BP, Dubovsky S, Paroski M, et al. Executive Function and Personality Predict Instrumental Activities of Daily Living in Alzheimer Disease. *The American Journal of Geriatric Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*. 2016;24(11):1074-83. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.JAGP.2016.06.014>
17. Mucke L, Selkoe DJ. Neurotoxicity of amyloid  $\beta$ -protein: synaptic and network dysfunction. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*. 2012; 2(7):a006338. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/CSHPERSPECT.A006338>
18. Cummings J. New approaches to symptomatic treatments for Alzheimer's disease. *Molecular Neurodegeneration*. 2021;16(1):2. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/S13024-021-00424-9>
19. Sampaio A, Marques EA, Mota J, Carvalho J. Effects of a multicomponent exercise program in institutionalized elders with Alzheimer's disease. *Dementia*. 2019;18(2):417-31. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1471301216674558>
20. Pedrinolla A, Venturelli M, Fonte C, Tamburin S, Di Baldassarre A, Naro F, et al. Exercise training improves vascular function in patients with Alzheimer's disease. *European Journal of Applied Physiology*. 2020;120(10):2233-45. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04447-w>
21. Parvin E, Mohammadian F, Amani-Shalamzari S, Bayati M, Tazesh B. Dual-Task Training Affect Cognitive and Physical Performances and Brain Oscillation Ratio of Patients With Alzheimer's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*. December, 2020; 12:605317. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.605317>

22. Salisbury D, Mathiason MA, Yu F. Exercise Dose and Aerobic Fitness Response in Alzheimer's Dementia: Findings from the FIT-AD Trial. *International Journal of Sports Medicine*. 2022;43(10):850–8. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/a-1639-2307>
23. Chortane OG, Hammami R, Amara S, Chortane SG, Suzuki K, Oliveira R, et al. Effects of Multicomponent Exercise Training Program on Biochemical and Motor Functions in Patients with Alzheimer's Dementia. *Sustainability (Switzerland)*. 2022;14(7):4112. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14074112>
24. Sobol NA, Dall CH, Høgh P, Hoffmann K, Frederiksen KS, Vogel A, et al. Change in fitness and the relation to change in cognition and neuropsychiatric symptoms after aerobic exercise in patients with mild Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2018;65(1):137–45. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/JAD-180253>
25. Enette L, Vogel T, Merle S, Valard-Guiguet AG, Ozier-Lafontaine N, Neviere R, et al. Effect of 9 weeks continuous vs. interval aerobic training on plasma BDNF levels, aerobic fitness, cognitive capacity and quality of life among seniors with mild to moderate Alzheimer's disease: a randomized controlled trial. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2020;6(17):2. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s11556-019-0234-1>. PMID: 31921371; PMCID: PMC6945614.
26. Musaeus CS, Johansen LB, Hasselbalch S, Beyer N, Høgh P, Siebner HR, et al. Sixteen Weeks of Aerobic Exercise does not Alter Resting-state Connectivity of the Precuneus in Patients with Alzheimer's Disease. *Curr Alzheimer Res*. 2022;19(2):171-7. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1567205019666220304091241>. PMID: 35249488.
27. Cezar NOC, Arahamian I, Ansai JH, de Oliveira MPB, da Silva DCP, Gomes WL, et al. Feasibility of reducing frailty components in older adults with Alzheimer's dementia: a randomized controlled home-based exercise trial (AD-HOMEX). *Exp Gerontol*. 2021;15(150):111390. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111390>.
28. Stein AM, Coelho FGM, Vital-Silva TM, Rueda AV, Pereira JR, Deslandes AC, et al. Aerobic Training and Circulating Neurotrophins in Alzheimer's Disease Patients: A Controlled Trial. *Exp Aging Res*. 2023;49(1):1-17. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0361073X.2022.2048586>. Epub 2022 Mar 6. PMID: 35253623.
29. Perttinen NM, Öhman H, Strandberg TE, Kautiainen H, Raivio M, Laakkonen ML, et al. Effect of Exercise on Drug-Related Falls Among Persons with Alzheimer's Disease: A Secondary Analysis of the FINALEX Study. *Drugs Aging*. Nov, 2018; 35(11):1017-23. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40266-018-0594-7>. PMID: 30315403.