

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

**Ingridi da Silva Velozo
Maria Leticia de Castro Barreto**

**INFLUÊNCIA DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS NA COGNIÇÃO DO
IDOSO: revisão sistemática**

Taubaté - SP

2020

**Ingridi da Silva Velozo
Maria Leticia de Castro Barreto**

**INFLUÊNCIA DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS NA COGNIÇÃO DO
IDOSO: revisão sistemática**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Fisioterapia da Universidade de Taubaté,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Fisioterapeuta.

Orientadora: Prof. Dra. Wendry Maria
Paixão Pereira

Taubaté-SP

2020

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Universidade de Taubaté - UNITAU

B273i Barreto, Maria Leticia de Castro
Influência dos exercícios físicos na cognição do idoso : revisão
sistemática / Maria Leticia de Castro Barreto , Ingridi da Silva
Veloza. – 2020.
44 f.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté,
Departamento de Fisioterapia, 2020.

Orientação: Profa. Dra. Wendry Maria Paixão Pereira,
Departamento de Fisioterapia.

1. Idoso. 2. Envelhecimento. 3. Cognição. 4. Fisioterapia. 5.
Exercício físico. I. Veloza, Ingridi da Silva. II. Universidade de
Taubaté. Departamento Unificado. Curso de Fisioterapia. III.
Título.

CDD – 615.82

Ingridi da Silva Velozo
Maria Leticia de Castro Barreto

**INFLUÊNCIA DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS NA COGNIÇÃO DO IDOSO: revisão
sistemática**

Trabalho de Graduação apresentado ao Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para obtenção do título de Fisioterapeuta.

Orientadora: Profa. Dra. Wendry Maria Paixão Pereira

Data: 22/12/2020

Resultado: 10,0 (aprovado)

BANCA EXAMINADORA

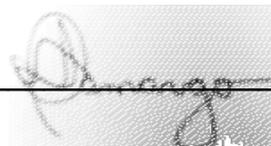
Profa. Dra. Wendry Maria Paixão Pereira

Universidade de Taubaté

Assinatura _____


Profa. Ma. Luciana Cristina Steinle Camargo

Universidade de Taubaté

Assinatura _____


Profa. Esp. Talita de Castro Domiciano

Universidade de Taubaté

Assinatura _____


Com gratidão, dedicamos esse trabalho à Deus.

Devemos à Ele tudo o que somos.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à Deus pela pelo dom da vida, pela saúde e oportunidade de estar onde estou hoje, à minha família, aos meus primos Eliana Barreto e João Batista que me auxiliaram na conclusão e correção deste trabalho, e em especial meus pais Antônio Celso e Maria Elisabete que proporcionaram meu estudo e sempre me motivaram, me apoiaram em todas as minhas decisões, sendo meus alicerces. Gostaria de agradecer ao meu irmão Paulo Eduardo que sempre acreditou em mim até quando eu mesma não acreditei, aos meus amigos de longa data que estão presentes em minha vida até hoje, minha melhor amiga Sophia Santos que me auxiliou, escutou e aconselhou em diversos momentos. Agradeço também aos meus professores, aos funcionários, aos meus colegas de classe, à minha dupla e amiga Ingridi Velozo pelo companheirismo, paciência e dedicação durante todo o tempo, principalmente nos dias difíceis. Agradeço à todos que direta ou indiretamente contribuíram para conclusão de tal, e da minha formação como um todo, e, por último, mas não menos importante, à minha orientadora, por todo apoio, mentoria, atenção e conselhos, uma pessoa incrível, exemplo de profissional e imprescindível para minha formação.

Maria Leticia de C. Barreto

Primeiramente gostaria de agradecer à Deus por ter me dado saúde e força, por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho. Agradeço aos meus familiares por sempre acreditarem em mim, em especial minha mãe Lucineide da Silva Velozo, pelas orações e cuidado comigo, à minha querida irmã Larice da Silva Velozo e meu cunhado Vinicius Batista por sempre estarem ao meu lado, me incentivando, ao meu padrasto Gilmar Hungria, por todo seu apoio. Agradeço a minha amiga Ianca Fagundes que sempre esteve ao meu lado, principalmente nos dias difíceis.

Agradeço a todos meus amigos, em especial meus amigos (Amanda, Alexandra, Franciely, Lívia, Nathalia e Bruno) que são presentes de Deus na minha vida. Agradeço à minha dupla e amiga Maria Letícia Barreto pelo carinho, parceria, dedicação e paciência, principalmente nos dias em que o cansaço parecia ser maior.

Ao meu namorado José Martins pelo companheirismo e amor. A todos os professores, funcionários que de alguma forma fizeram parte da minha trajetória acadêmica, em especial a minha querida e amável orientadora, por ser uma pessoa incrível, de um coração lindo. Por fim, gostaria de agradecer todas as pessoas que de algum modo, nos momentos alegres e difíceis, fizeram ou fazem parte da minha vida, agradeço à todos de coração.

Ingridi Velozo

*Deus coloca as pessoas certas, no momento certo em nossas vidas,
Ninguém cruza nosso caminho por acaso, acredite tudo tem um propósito.*

RESUMO

A partir da década de 50 o Brasil iniciou o processo de transição demográfica e epidemiológica que resultou no aumento da população idosa; com o envelhecimento o idoso tende a ter alterações fisiológicas, físicas e psicossociais. Dentre os processos presentes nessa fase, é comum o desenvolvimento de alterações e comprometimentos cognitivos que variam de leves a graves, refletindo na memória, no tempo de reação, na função executiva, no comportamento, entre outros. Assim, o objetivo deste trabalho foi discorrer sobre a influência do exercício físico na prevenção e tratamento da cognição dos idosos. Trata-se de uma revisão sistemática estruturada pelo PICO e realizada nas bases de dados Pubmed, Pedro e Scielo entre os anos de 2010 e 2020, norteado pela pergunta: “Quais as evidências científicas dos exercícios físicos na cognição de idosos?”. Foi adotado como critério de exclusão estudos que não abordavam o efeito do exercício físico diretamente à cognição; estudos que descreviam exercícios físicos com indivíduos que não fossem exclusivamente idosos; artigos que não estavam disponíveis gratuitamente na íntegra. Todos os artigos foram submetidos a uma avaliação de qualidade de estudos clínicos pelo método JADAD para serem incluídos à pesquisa. Foram selecionados sete artigos que versavam sobre a pergunta norteadora. Concluiu-se que os exercícios físicos são de suma importância para a prevenção de declínios cognitivos, são benéficos e têm bons resultados quando se tem um comprometimento cognitivo leve já instalado. Casos mais severos são de difícil análise devido a dificuldade do indivíduo em responder a comandos e realizar a terapia de forma adequada e efetiva.

Palavras-chave: Idoso. Envelhecimento. Cognição. Fisioterapia. Exercício Físico.

ABSTRACT

From the 1950s onwards, Brazil began a process of demographic and epidemiological transition that resulted in an increase in the elderly population. With aging, the elderly tend to have physiological, physical and psychosocial changes. Among the processes present in this phase, it is common that they develop cognitive changes and impairments, ranging from mild to severe, reflecting on memory, reaction time, executive function, behavior, among others. Thus, the objective of this research is to discuss the influence of physical exercise in the prevention and cognitive treatment in the elderly. It is a systematic review structured by PICO and carried out in the databases Pubmed, Pedro and Scielo between the years 2010 and 2020, guided by the question: "What is the scientific evidence of physical exercises in the cognition of the elderly?". Exclusion criteria were: 1. studies that did not address the effect of physical exercise directly on cognition; 2. studies describing physical exercises with individuals who were not exclusively elderly; 3. articles that were not available in full for free. All articles were submitted to a quality assessment of clinical studies using the JADAD method, to be included in the research. Seven articles that dealt with the guiding question were selected. It was concluded that physical exercises are of paramount importance for the prevention of cognitive decline, are beneficial and have good results when there is a mild cognitive impairment already installed. Cases considered more severe are difficult to analyze due to the difficulty of the individual to respond to commands and carry out therapy in an appropriate and effective manner.

Keywords: Elderly. Aging. Cognition. Physiotherapy. Physical Exercise.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVO	14
3 REVISÃO DA LITERATURA	15
3.1 Envelhecimento	15
3.2 O Sistema Nervoso e a Cognição	21
3.3 Exercício Físico	23
4 MÉTODO	25
5 RESULTADOS	26
6 DISCUSSÃO	30
7 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) o Brasil envelhece de forma rápida e intensa. Segundo o IBGE, a população idosa brasileira é composta por 29.374 milhões de pessoas, totalizando 14,3% da população total do país. A expectativa de vida em 2016, para ambos os sexos, aumentou para 75,7 anos, sendo 79,3 anos para a mulher e 72,2 para o homem. Esse crescimento representa uma conquista social importante e resulta da melhoria das condições de vida, com ampliação do acesso a serviços médicos preventivos e curativos, avanço da tecnologia médica, ampliação da cobertura de saneamento básico, aumento da escolaridade e da renda, entre outros determinantes.¹

O envelhecimento é um processo natural universal, que ocorre devido ao acúmulo de alterações no organismo do indivíduo com o passar do tempo, que leva a uma queda funcional do idoso, gerando um comprometimento físico e cognitivo, deixando-os mais propensos a desenvolver doenças neurodegenerativas (caracterizada pela perda progressiva crônica de neurônios e suas conexões sináptica, manifestando-se com declínio funcional gradual), cardiovasculares, musculoesqueléticas, câncer e diabetes, afetando de uma forma negativa a qualidade de vida. Células senescentes se concentram no sistema nervoso com o envelhecimento e podem facilitar ao começo de uma condição neurodegenerativa ou intensificar seu curso.²

A incidência de comprometimento cognitivo e demência é crescente na população idosa, os exercícios físicos podem ajudar a retardar esse declínio cognitivo relacionado ao processo natural do envelhecimento e a proteger contra alterações que levam a doenças neurodegenerativas como Alzheimer, por exemplo, entre outros tipos de demência.² Os mecanismos fisiológicos da prática da atividade física, contém níveis altos de neurotrofina, maior vascularização, facilitação no processo de formação das sinapses entre os neurônios do Sistema Nervoso Central (sinaptogênese), uma melhor resposta pró-inflamatória e diminuição da deposição de proteínas que estão fora de ordem. A função da saúde fisiológica é de extrema importância para a manutenção e

desempenho cognitivo do idoso pois, a partir da terceira idade ocorre uma atrofia desproporcional referente à idade na parte frontal, parietal e temporal. Com isso, acontecem algumas mudanças na funcionalidade do cérebro, ocorrendo uma queda nas atividades que envolve mudança de atenção, diminuição no processamento de informações, tempo de resposta mais lento, controle inibidor reduzido e dificuldade em atividades de vida diária. Essas atividades dependem fortemente do córtex frontal e com o passar do tempo a função cerebral diminui.³

O comprometimento da cognição do indivíduo, é a principal causa de incapacidade e morte, incluindo a demência. O declínio diminui consideravelmente a independência e a qualidade de vida das pessoas, podendo afetar suas atividades de vida diárias. A atividade física, como exercícios aeróbicos e exercícios de força muscular, são atividades conhecidas por exercer um papel importante na prevenção contra o declínio e demência e em casos de tratamentos onde a pessoa tem algum prejuízo cognitivo leve, por meio de processos de neuroplasticidade, como a liberação de fatores neurotróficos.³ Estudos sugerem que para ganho cognitivo mais eficaz, a combinação de atividade física e cognitivas apresentam um melhor desempenho, por exemplo atividades de dupla tarefa, como caminhar e aprender novas sequências de listas de palavras, a dança tai chi trabalhando junto o aprendizado, a memorização de sequências, passos, movimentos e coordenação motora que envolve o processamento visuoespacial, controle atencional e memória.⁴

Durante o envelhecimento, as perdas das fibras musculares e dos neurônios motores não podem ser substituídas, porém a manutenção dos sistemas musculoesqueléticos, metabólicos e cardiorrespiratórios por meio do treino de exercícios físicos, são benéficos.³ A falta de atividade física é a principal causa da predisposição à uma má aptidão fisiológica e doença na pessoa idosa, em relação aos efeitos da obesidade, tabagismo e consumo excessivo de álcool. A queda progressiva na função fisiológica, normalmente acontecem ao longo de décadas e estão associadas à perda do equilíbrio, a uma caminhada com a velocidade mais lenta e dificuldades de subir de uma posição sentada por exemplo.⁵

Contudo, nota-se importância do exercício físico na cognição do idoso, de modo que, o intuito do presente trabalho é discorrer as evidências científicas dos exercícios

físicos, na prevenção e tratamento de comprometimentos cognitivos em idosos presentes na literatura, a fim de fornecer uma melhor qualidade de vida e um envelhecimento saudável.

2 OBJETIVO

Discorrer a influência do exercício físico na prevenção e tratamento da cognição dos idosos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Envelhecimento

O Brasil passou por um processo de transição demográfica entre 1950 e 1960, inicialmente com uma estrutura etária extremamente jovem. A população brasileira iniciou seu processo de envelhecimento com o estreitamento na base da pirâmide em 1970, e, consecutivas mudanças ao decorrer das décadas fizeram com que a base da pirâmide se estreitasse cada vez mais a tornando com um perfil retangular devido à elevação da população de idosos e pessoas em idades ativas.

Desde a segunda metade do século XX a população sofreu diversas transformações. ⁶ Algumas delas referem-se a queda dos níveis de mortalidade associado ao declínio das taxas de mortalidade infantil e o crescimento da expectativa de vida ao nascer. Nas décadas de 1950 e 1960 as taxas de crescimento populacional chegaram a 3,1 e 2,9% ao ano, respectivamente, e isso se deu, sobretudo, devido à queda da mortalidade associado à manutenção de altos níveis de natalidade e de fecundidade. ^{2,5}

Nesta primeira fase da transição demográfica, observou-se pouco impacto na estrutura etária, a população era muito jovem, com média de 18 anos, e a proporção de idosos era pequena.⁴ Em 1970, os níveis de mortalidade continuaram em declínio e observou-se o início do processo de envelhecimento populacional, a idade média se elevou para 19 anos e a proporção de idosos também cresceu, chegando a 5%. Mudanças expressivas foram percebidas em 1980 quando os indicadores de natalidade, fecundidade e mortalidade tiveram seus níveis drasticamente reduzidos e o número de habitantes alcançou os 120 milhões. Em 30 anos a estrutura etária da população foi alterada de forma significativa, a idade mediana passou para 20 anos e a proporção de idosos aumentou para 6,1% associado ao aumento da perspectiva de vida. ^{2,6}

Da mesma forma da década passada, em 1991 a estrutura etária continuou seu processo de envelhecimento devido às taxas de mortalidade e principalmente natalidade, a idade mediana elevou-se para 22 anos e o índice de envelhecimento alcançou 20,9%, duas vezes maior do que o valor observado em 1950. Nas duas décadas seguintes, entre 1991 e 2010, os níveis de mortalidade e natalidade reduziram-se de forma mais acentuada e a expectativa de vida ao nascer ultrapassou os 70 anos. O tempo para a duplicação do tamanho da população aumentou para 40 anos devido à desaceleração do ritmo de crescimento demográfico. Como consequência a todas essas mudanças a estrutura etária da população brasileira envelheceu ainda mais, em 2010, a idade mediana elevou-se para 27 anos e o índice de envelhecimento aumentou para 44,8%.^{2,6-8}

De fato, a população está envelhecendo e estes números devem continuar crescendo nos próximos anos. De uma forma geral é notável o aumento da população com idade maior ou igual a 65 anos, quando em 2010 representava cerca de 7,32% do Brasil, hoje 2020 representa 9,83%, e espera-se que até 2060 chegue a 25,49% de toda população brasileira.⁷

Analisar a mortalidade de idosos requer um olhar diferenciado por gênero. Entre as décadas de 1940-1970 ocorreu uma considerável redução da mortalidade infantil devido a implementação de novas tecnologias em saúde e políticas públicas, mas, em contrapartida foi marcada pela desigualdade social com elevada mortalidade por causas externas como homicídios e acidentes. Sobretudo entre os homens, os sobreviventes dessas épocas têm hoje, entre 80 e 50 anos e a maioria deles envelheceu cultivando hábitos de vida ruins.⁹

A mortalidade masculina durante a vida adulta é determinante do processo de feminização do envelhecimento, em 2014, para cada 100 mulheres com idade entre 60 e 69 anos havia 85 homens. Outro fator que pode ser citado é a proporção de mulheres idosas que alcança idades mais avançadas superior aos homens, em 2013, 36% das mulheres, mas apenas 21% dos homens completaram 80 anos antes de morrer.⁵

Partindo de uma visão geral, a transição demográfica ocorrida no Brasil nos últimos 30 anos implica em um quadro de mudanças no perfil das doenças que determinam as mortes dos idosos.⁹ A proporção de óbitos por doenças do sistema

circulatório em 2000 era de 36,88% e em 2017 caiu para 32,81%, enquanto as mortes por neoplasias possuía uma proporção de 14,55% e subiram para 17,64% em 2000 e 2017 respectivamente.

Outra mudança significativa são as mortes por doenças do aparelho respiratório que se elevaram de 12,7% a 15,11% entre 2000 e 2017 seguidas das endócrinas, nutricionais e metabólicas de 2,40% a 7,24% entre os mesmos anos.¹⁰ Embora tenham ocorrido mudanças na classificação da prevalência, as principais causas de óbitos em indivíduos idosos não se alteraram, as doenças do sistema circulatório continuam sendo a principal causa de óbitos no Brasil, seguido das neoplasias e doenças do aparelho respiratório.⁹⁻¹¹

Considera-se que o aumento da expectativa de vida (envelhecimento prolongado) é resultado da saúde pública e esforços médicos, de uma melhor nutrição, melhor educação, estilos de vida mais saudáveis, e um aumento dos padrões de vida. Os seres humanos geralmente não vivem por muito tempo devido a doenças relacionadas à idade, fatores fisiológicos e patológicos relacionado com o envelhecimento, deixando-os mais sujeitos ao aparecimento de doenças. Por volta de 80% dos idosos tem desarranjos relacionados à idade, como hipertensão, diabetes, doença cardíaca e obesidade, sendo que 50% muitas vezes têm pelo menos dois destes.⁸

O envelhecimento é um fenômeno comum a todos os seres vivos, porém ainda existem muitos questionamentos quanto à dinâmica e à natureza desse processo.⁸ Este tem sido visto como um fator de risco por diversas patologias, e muitas vezes a causa de doenças. Apesar de não existir explicação do porque de determinadas doenças não se desenvolver em todos, e nem o porque da variabilidade de indivíduos atingidos por tais, envelhecer é inevitável. Um dos importantes propósitos da medicina é preservar o bem-estar, evitando incapacidades e doenças, mantendo uma boa condição da função física e cognitiva, deixando-os mais ativos.¹¹

Ele pode ser definido como um processo sócio vital multifacetado ao longo de todo o curso da vida, uma fase de todo um *continuum*, onde é possível observar fases de desenvolvimento, puberdade e maturidade, em que podem ser identificados marcadores biofisiológicos que retratam a passagem entre as mesmas. A menarca é

um exemplo do início da puberdade na mulher. O envelhecimento, em oposição a outras fases não possui um marcador biofisiológico que determine seu início, a sua demarcação ocorre de maneira arbitrária fixada mais por fatores socioeconômicos e legais do que fisiológicos.^{8,12}

Em uma visão biogerontológica, é conceituado como um processo dinâmico e progressivo, com a presença de modificações psicológicas, bioquímicas, morfológicas, funcionais, que levam a perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao ambiente e conseqüentemente maior vulnerabilidade e maior incidência de patologias que podem levá-lo a morte.⁸

Com o aumento da idade, a arquitetura e função pulmonar sofrem modificações, tais como o aumento dos espaços aerados e tecido fibroso, diminuição da superfície de troca gasosa, perda do tecido de suporte das vias respiratórias periféricas, levando a diminuição da elasticidade pulmonar e alterações no surfactante, colaborando para o aumento da frequência de pneumonia, aumento da probabilidade de hipóxia e diminuição do consumo de oxigênio pelo indivíduo. O surfactante está localizado na superfície interna do alvéolo, é um líquido secretado pelos pneumócitos tipo II e tem a função de manter a tensão do alvéolo baixa, com sua produção diminuída em indivíduos idosos, estes tornam-se mais susceptíveis a colabamentos e possíveis atelectasias.^{8,13}

Algumas alterações osteoarticulares da idade que levam ao desenvolvimento de cifose influenciam na arquitetura da caixa torácica, reduzindo os espaços intercostais e interferindo na expansibilidade pulmonar e capacidade volumétrica torácica.^{14,15} De forma simultânea ocorre interferência no comprimento e ângulo de inserção das costelas dos músculos intercostais e de sua fibras devido a diminuição dos espaços intercostais e também ocorre a perda da capacidade inspiratória e expiratória de forma progressiva, ocasionado pela diminuição de força muscular de aproximadamente 2% ano após os 50 anos de idade.^{14,16}

Os sinais precoces do envelhecimento pulmonar podem ser percebidos por volta 25 anos de idade e os maus hábitos de vida, a poluição do local de moradia e trabalho e as doenças concomitantes podem auxiliar neste declínio. Alguns dos sinais que podem ser observados são: a diminuição progressiva da capacidade máxima

inspiratória e da pressão arterial de oxigênio, aumento da rigidez da estrutura interna pulmonar, diminuição da elasticidade da parede torácica e do volume pulmonar expirado, perda da elasticidade pulmonar, enfraquecimento da musculatura respiratória.^{8,13} Em suma, o sistema respiratório continua apto para manter de forma adequada a oxigenação e ventilação do indivíduo idoso em repouso mesmo com envelhecimento do sistema, apesar de estarem mais susceptíveis à insuficiência respiratória durante estados de alta demanda.⁸

O estilo de vida cada vez mais sedentário adotado com o passar da idade, influencia no envelhecimento do sistema cardiovascular. O envelhecimento provoca alterações nas propriedades passivas do ventrículo esquerdo, alterando sua distensibilidade e função diastólica, à medida que o indivíduo envelhece ocorre a diminuição da resposta beta-adrenérgica, devido comprometimento do enchimento diastólico do ventrículo esquerdo e pelo aumento da pós-carga pela rigidez arterial.¹⁷ A disfunção diastólica pode ser consequência de alterações estruturais e funcionais, que ocorrem ao longo do tempo e causa uma redução na capacidade de adaptação a sobrecargas de volume e/ou pressão, e são a essência da fase inicial da insuficiência cardíaca, criando uma linha tênue entre envelhecimento fisiológico do coração e condições patológicas. O coração da pessoa idosa sofre aumento da espessura e da massa do ventrículo esquerdo, aumento do átrio esquerdo, diminuição do número e aumento do volume dos miócitos e alteração das propriedades do colágeno.^{8,17}

Quando avaliada a função cardiovascular em adultos, foram encontradas diversas alterações originadas do avanço da idade, sendo o aumento da espessura do ventrículo, alterações no padrão de enchimento ventricular, comprometimento da fração de ejeção durante o exercício e alterações do ritmo cardíaco, sendo as mais importantes, alterando o prognóstico das doenças cardiovasculares.¹⁷

O ambiente intravascular também sofre modificações e são responsáveis pelo aumento de desenvolvimento da aterosclerose, as atividade das plaquetas e os níveis de inibidor do ativador do plasminogênio (PAI-1) se elevam, assim como também as Citocinas inflamatórias circulantes, especialmente a interleucina-6 podendo desempenhar um importante papel na patogênese das síndromes coronarianas agudas. A incidência quanto a prevalência de hipertensão, aterosclerose, doença arterial

coronariana e cerebral aumentam acentuadamente por volta 45 anos nos homens e uma década depois nas mulheres.^{8,17}

É difícil a caracterização das alterações cardiovasculares em seres humanos devido ao envelhecimento de forma isolada, ou devido ao aumento da prevalência de doença cardiovasculares como consequência do estilo de vida sedentário dessa população, contudo, a idade não altera significativamente o desempenho do ventrículo esquerdo, exceto exigido esforço.^{8,18}

O processo do envelhecimento é seguido também por uma perda líquida das unidades motoras, resultando em alterações nas propriedades e morfologia das unidades existentes, alterações nos centros periféricos, supraespinhais e espinhais, levando ao comprometimento do desempenho motor.¹¹ Uma unidade motora consiste em uma unidade funcional do sistema neuromuscular que resulta no movimento e na produção de força. Constitui-se das fibras musculares e do neurônio motor alfa. A força realizada nas contrações submáximas e máximas exercida pelo músculo, é controlada de acordo com o número de unidades motoras recrutadas e a taxa de descarga dos potenciais de ação que inervam cada unidade motora ativa. Desse modo, as mudanças podem acarretar alterações do sistema nervoso e comprometer o desempenho e a função motora dos idosos, podendo variar de acordo com sexo e idade. A contração muscular é o resultado final de uma série de eventos iniciados com a transmissão de entradas sinápticas dos neurônios motores, e as mudanças relacionadas à idade na entrada sináptica podem alterar a saída da força e o movimento.¹⁸

A atrofia muscular, referente ao processo do envelhecimento é o tipo de atrofia mais comum e está relacionada a um comprometimento considerável da função do idoso, como por exemplo a fraqueza muscular e lentidão do movimento. Mudanças associadas à função muscular estão crescendo de forma muito rápida, devido a fatores socioeconômicos referentes ao desenvolvimento demográfico na sociedade.¹⁹ A manutenção da capacidade funcional depende grande parte da potência e força muscular, e o sistema neuromuscular tem um papel importante na produção da força e nos ajustes finos desse sistema. Com o passar da idade os ajustes finos diminuem levando a uma diminuição gradual de força, chegando de 24% a 36% em indivíduos de 60 a 70 anos.²⁰

3.2 O Sistema Nervoso e a Cognição

O Sistema Nervoso também sofre alterações à medida que o tempo passa, após os 65 anos, o volume do cérebro diminui cerca de 7 cm³, acontecendo uma maior perda nas substâncias branca e cinzenta, e dos lobos frontal e temporal, acontece também uma diminuição heterogênea do fluxo sanguíneo de 5 a 20% com danificação nos mecanismos responsáveis por manter o fluxo sanguíneo e a pressão arterial.⁸

No adulto, o cérebro tem em torno de 86 bilhões de neurônios, e um neurônio tem aproximadamente 10.000 conexões. Após os 50 anos, o cérebro sofre uma perda de 2 a 3% por década, e seu peso reduz 8% em comparação ao peso máximo na fase adulta, no córtex cerebral e no cerebelo há uma perda maior dos neurônios, podendo ocorrer perdas no locus coeruleus, neurônios colinérgicos, neurônio dopaminérgicos, neurônios catecolaminérgicos, no hipocampo, substância negra.¹¹ Na medula, na ponte e no hipotálamo essa perda é pequena. Durante o envelhecimento, nota-se uma redução das sinapses, e essas mudanças se devem à apoptose em relação a processos isquêmicos ou inflamatórios. No decorrer da vida, novos neurônios são formados, porém não é suficiente se comparado a perda.^{8,21}

Com o dano dos neurônios, as células gliais aumentam, essa quantidade de células gliais, chamado glicose, retrata uma resposta compensatória, que protege de maneira a preservar a plasticidade e função neural, não há mudanças em relação a quantidade de células micróglia que pertencem ao sistema imune.¹⁷ Já os axônios sofrem uma perda e uma redução da mielina, gerando uma diminuição da substância branca. Alguns indivíduos podem ter uma diminuição do número de dendritos, perder sinapses, ter prejuízos na comunicação e alterar a neurotransmissão do sistema nervoso, e como consequência, pode acontecer um aumento da densidade dos dendritos da plasticidade cerebral, e seu aumento como uma resposta de manutenção da funcionalidade cerebral. Em casos de demências a redução dos dendritos é intensa, e aos poucos ocorre uma diminuição dos processos cerebrais e da plasticidade.⁸

As memórias processual e semântica são preservadas, a habilidade de reconhecer faces e objetos e percepção visual encontram-se estáveis. No envelhecimento as memórias episódicas, laborais e a função executiva são mais

afetadas. Aproximadamente após os 70 anos de idade ocorre uma diminuição da função executiva e da velocidade de processamento, e essa queda pode levar a redução do desempenho nos testes cognitivos. Mesmo com todas essas alterações o sistema nervoso permanece íntegro devido à sua plasticidade e a capacidade de reparação de danos e compensações ocorridas, mantendo sua funcionalidade em casa, no trabalho e no meio social.⁸

A cognição no envelhecimento é um processo heterogêneo (acontece de diferentes maneiras/formas) a função cognitiva pode ser observada tanto no envelhecimento normal (livre de patologias) quanto em casos de demência (quando há algum comprometimento da função), à medida em que envelhecemos, estes processos tendem a ser prejudicados de maneira mais fácil.²¹ A prevalência de indivíduos que apresentam demência ou distúrbio neurocognitivos é por volta de 10% em indivíduos com idade de 65 anos ou mais, e pessoas com 85 anos ou mais esse risco aumenta cerca de 50%.²²

Esses comprometimentos afetam principalmente as atividades de vida diária dos idosos. Existe três graus no declínio cognitivo, sendo: demência, nível cognitivo leve, e o envelhecimento normal. Por volta dos 50 anos de idade, grande parte das pessoas manifesta o envelhecimento normal, ou seja, a memória vai sendo comprometida, e a pessoa esquece de nomes, perde objetos, entre outras queixas que não afeta na função diária diretamente. Porém esses sintomas podem prosseguir aos poucos para o nível cognitivo leve, que apresenta um maior comprometimento da memória de curto prazo com uma maior gravidade.^{21,22}

O declínio cognitivo associado à idade, refere-se a alterações na cognição e memória do indivíduo, com 6 principais domínios cognitivo possivelmente afetados. São eles: memória, aprendizado, linguagem, funcionamento social, atenção complexa ou funcionamento, função visuoespacial. Esse comprometimento de modo geral apresenta uma queda da capacidade de recuperar informações ou de aprender novas informações.²³

O Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) é caracterizado por uma queda da cognição objetiva ou subjetiva em relação ao nível cognitivo anterior da funcionalidade,

em um ou mais dos seis domínios cognitivos citados acima, sem interferências consideráveis nas atividades de vida diária.²³⁻²⁶

O envelhecimento saudável é seguido por modificações estruturais e funcionais no cérebro. A redução da coordenação dos movimentos e do desempenho motor são achados fortes em indivíduos idosos, sendo um aspecto considerável do envelhecimento fisiológico.^{24,27}

O sistema sensorio-motor primário (SM) realiza um papel importante na execução de movimento e somestesia (sensibilidade em receber informações sobre as diferentes partes do seu corpo). O cérebro no decorrer da vida adulta é caracterizado pela redução do volume de substância cinzenta nos córtices sensoriais primários (sistema sensorial) e no córtex pré-frontal.²⁵

3.3 Exercício Físico

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal que demanda algum gasto energético, enquanto o exercício físico é definido como qualquer atividade física que tenha como propósito melhorar a saúde e função do indivíduo.^{28,29} A realização de atividades físicas ou exercícios físicos de forma sistemática e organizada é um dos fatores mais importantes de proteção a cerca do declínio cognitivo, da melhoria das atividades de vida diária, qualidade de vida, sintomas depressivos e funções motoras.³⁰ Alguns fatores de risco como doenças crônicas, hipercolesterolêmica estão associados a um declínio cognitivo mais acentuado.²⁸

Estudos epidemiológicos apontam um menor declínio global relacionado a uma prática de atividade física regular quando comparados a pessoas sedentárias, onde a inatividade e hábitos desfavoráveis estão diretamente ligados ao desenvolvimento do declínio cognitivo. Hábitos saudáveis e regulares levam ao aumento do processo de plasticidade cerebral e resistência do cérebro a lesões, além de melhora na capacidade funcional e no aprendizado.^{28,29}

A prática do exercício físico regular resulta no aumento da angiogênese, melhora do declínio relacionado à idade no fluxo sanguíneo cerebral, e melhora da capacidade cerebrovascular.^{30,31} Durante o exercício, para atender ao aumento substancial da demanda de oxigênio dos músculos, o fluxo sanguíneo para os músculos em contração aumenta de maneira dependente da intensidade e atinge 15-20 vezes maior no exercício máximo, em comparação com o valor de repouso.^{32,33}

Os benefícios causados pelo exercício físico, deve-se a melhora da função cardiovascular quando há diminuição gradativa da oxigenação e da hipóxia tecidual no decorrer do tempo, levando ao declínio cognitivo. Um exemplo que pode ser dado é que atividade física e os exercícios cardiorrespiratórios minimizam a disfunção cognitiva na fase aguda da Doença de Alzheimer.²⁸ Outro benefício observado é melhora a circulação cerebral, de tal forma a aumentar o suprimento de oxigênio para o cérebro e o fluxo sanguíneo. Ele regula e reduz a pressão arterial e os lipídios, previne a síndrome metabólica, estimula a proliferação de neurônios nas áreas do hipocampo podendo até aumentar o volume do hipocampo em humanos.³²

O exercício pode ser um tratamento adjuvante para diversas doenças mentais. Um possível mecanismo neurobiológico subjacente aos efeitos positivos do exercício é o aumento da síntese e liberação de neurotrofinas e neurotransmissores, o que pode resultar em angiogênese, neurogênese e neuroplasticidade. A diminuição da dopamina e da função mitocondrial, a geração de placas β -amilóides, a atrofia do hipocampo e as reduções nos níveis de serotonina e noradrenalina (no hipocampo, hipotálamo, amígdala, córtex e outras partes do cérebro) são as primeiras alterações que resultam em Parkinson, Alzheimer e Transtorno Depressivo Maior, respectivamente. O treinamento físico pode ser benéfico porque fatores neurotróficos e neurotransmissores são sintetizados em resposta ao esforço físico. Esses fatores podem adiar a progressão de transtornos mentais e doenças neurodegenerativas. Além disto, o exercício melhora a função física e a autonomia funcional do indivíduo.³¹

4 MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, estruturada pelo PICO (P=Problem, I=Intervention, C=Control, O=Outcomes) estratégia de busca da medicina baseada em evidências que visa investigar o efeito do exercício físico na cognição do idoso.

A pergunta norteadora foi: “Quais as evidências científicas dos exercícios físicos na cognição de idosos?”. A busca foi realizada nas bases de dados Pubmed, PEDro e Scielo por meio dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) com as palavras chaves: *Cognition, Elderly, Aging, physical exercise, engine performance, Psychomotor performance, Attention, Reaction time* nos idiomas português e inglês.

Os critérios de inclusão adotados foram: Estudos publicados no período dos últimos dez anos (2010- 2020), estudos com ênfase na parte psicomotora, cognitiva e memória de idosos, que cursam ou não com morbidades e déficits cognitivos, estudos sobre a influência do exercício físico diretamente na cognição; estudos que abordavam o papel da fisioterapia na prevenção e tratamento de déficits cognitivos.

Os critérios de exclusão foram: estudos que não falavam sobre exercício físico relacionados diretamente á cognição; estudos que abordavam o exercício físico com indivíduos que não fossem idosos; artigos que não estavam disponíveis na íntegra gratuitamente.

Todos os artigos foram submetidos a uma avaliação de qualidade de estudos clínicos pelo método JADAD, para somente após esta validação serem incluídos na pesquisa.

O JADAD é uma avaliação de três tópicos, diretamente relacionados com a redução de vieses, ou seja, centrados na validade interna. O escore varia de zero a cinco pontos, são classificados como artigos de alta qualidade os que receberem pontuação de três a cinco e somente estes serão incluídos na pesquisa.³⁴

5 RESULTADOS

Na busca científica foram identificados 142 artigos nas bases de dados. Após análise dos resumos excluíram-se 135 artigos, pois retratavam exclusivamente sobre tratamento clínico, o uso de medicamentos e outros. Após esta fase os artigos foram submetidos ao método de avaliação JADAD destes sete receberam avaliação favorável para inclusão como podemos observar no Quadro 1.

Quadro 1- Artigos sobre as evidências do exercício físico na cognição do idoso.

AUTOR /ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
Brinke et al., 2015 ³⁵	Avaliar através de dados de neuroimagem secundária os efeitos do treinamento de resistência e treinamento aeróbio no volume do hipocampo entre mulheres idosas com provável CCL; e a associação entre mudança em volume do hipocampo e mudança no desempenho da memória.	86 mulheres com idade entre 70-80 anos com Comprometimento Cognitivo Leve. Realizaram um programa de 26 semanas, 2x por semanas com duração de 60 minutos que se resumiam em três grupos: Treinamento de Resistência composto por exercícios resistidos de membros superiores e inferiores 2 séries de 6 a 8 repetições e aumentado conforme a evolução; Treinamento Aeróbio caminhada ao ar livre com intensidade de 40% da frequência cardíaca máxima para a idade evoluindo até 80% e de Equilíbrio e Tônus alongamentos, exercícios de equilíbrio e técnicas de relaxamento sem adição de cargas.	No volume do Hipocampo não houve diferença significativa entre os grupos de treinamento de resistência e aeróbio (p = 0,76). O grupo treinamento aeróbio teve aumento de volume comparado ao grupo de equilíbrio e tônus (p= 0,01). O hipocampo direito e esquerdo aumentaram no volume ao longo da intervenção (aeróbico e Equilíbrio/ tônus). Em relação ao desempenho da memória, a diminuição do volume do hipocampo esquerdo foi associado a uma maior perda no número de palavras lembrado pós-interferência.
Eggenberger et al., 2015 ³⁶	Avaliar os efeitos sinérgicos do exercício físico multicomponente complementado com um novo	89 participantes com mais de 70 anos, sem deficiência cognitiva. Foram alocados em grupos de intervenção de intervenção de treinamento de 6 meses paralelos e um	71 completaram o treinamento. As vantagens dos programas cognitivo-físicos simultâneos foram encontradas em duas dimensões dança/memória

	<p>treinamento cognitivo simultâneo sobre a cognição em adultos mais velhos.</p>	<p>acompanhamento sem intervenção de 1 ano. Os grupos intervenção eram: realidade virtual (dança), caminhada em esteira com treinamento de memória verbal simultâneo (memória) ou caminhada em esteira sem uma tarefa cognitiva adicional (PHYS). Cada programa foi complementado com exercícios de força para MMSS e MMII e equilíbrio. Foram realizadas duas sessões de treinamento de 1 hora por semana durante 6 meses. O desempenho cognitivo foi avaliado no início do estudo, após 3 e 6 meses e no acompanhamento de 1 ano através de testes específicos.</p>	<p>versus PHYS ($p = 0,057$, $r = 0,17$); e dança versus memória ($p = 0,051$). Melhorias de desempenho nas funções executivas, memória visual de longo prazo (memória episódica) e velocidade de processamento foram mantidas no acompanhamento em todos os grupos.</p>
<p>Lam et. Al, 2015³⁷</p>	<p>Examinar os possíveis benefícios de quatro intervenções estruturadas de atividades de estilo de vida e comparar sua eficácia na otimização da cognição para adultos mais velhos com comprometimento cognitivo leve (MCI).</p>	<p>555 indivíduos com mais de 60 anos com comprometimento cognitivo leve. Os participantes foram randomizados em 4 grupos: exercícios físicos (P) alongamento e tonificação, um exercício para a mente e o corpo e uma sessão de exercícios aeróbicos; atividades cognitivas (C) tais como ler e discutir jornais, jogar jogos de tabuleiro; exercícios cognitivos e físicos integrados (PC) a qual participaram de um exercício cognitivo e dois tipos de exercício mente-corpo; e atividades sociais (S, controle ativo) como chá, assistir a um filme. As intervenções consistiram em atividades estruturadas de 1 hora, 3x por semana.</p>	<p>423 (76,2%) concluíram a avaliação final. Não houve mudança nos escores CDR-SOB e DAD-IADL entre os grupos de tempo e intervenção. O modelo normal multinível e a função de link linear mostraram melhora em ADAS-Cog, recuperação atrasada e CVFT com o tempo ($p < 0,05$). As análises de subgrupo post-hoc mostraram que o grupo de CP, em comparação com outros grupos de intervenção, teve melhorias mais significativas de ADAS-Cog, memória atrasada e desempenho de CVFT com participantes sdMCI ($p < 0,05$).</p>

Best et. Al, 2015 ³⁸	Analisar o impacto em longo prazo do TR na FE e na memória verbal; o impacto em longo prazo da RT no volume do cérebro cortical e no volume do hipocampo; se há mudanças simultâneas na cognição e no volume cerebral correlacionadas, e as mudanças no cérebro e cognição estão correlacionadas com as mudanças simultâneas na potência muscular.	155 mulheres com idade entre 65 e 75 anos com funcionamento cognitivo intacto e que foram randomizadas para três grupos de intervenção. A intervenção de exercício de 52 semanas e um acompanhamento de 2 anos. As intervenções: treinamento de resistência (1 a 2x por semana) ou equilíbrio e tonificação (2x por semana). O funcionamento executivo e a memória foram avaliados no início do estudo, acompanhamento de 1 ano, após a intervenção e acompanhamento de 2 anos.	Não houve diferenças entre os grupos em nenhuma das variáveis ($p > 0,10$). A conclusão da avaliação cognitiva pós-intervenção ($n = 135$) e da avaliação cognitiva de acompanhamento de 2 anos ($n = 109$;) não diferiu por grupo de tratamento ($p > 0.22$). No entanto, os indivíduos na avaliação cognitiva de 2 anos que tiveram menores taxas de frequência de exercícios, menor nível de escolaridade e menores pontuações.
Vidoni et. Al, 2015 ³⁹	Explorar a possível relação da dose de exercício aeróbio na cognição.	26 semanas que incluiu indivíduos com 65 anos ou mais, pouco ativos ou sedentários sem comprometimento cognitivo distribuídos em 1 de 4 braços de intervenção: sem alteração na atividade física atual (controle), 75, 150 e 225 minutos por semana de exercício aeróbio semissupervisionado de intensidade moderada. Todos os grupos de exercícios começaram com uma meta de 60 minutos totais durante a semana 1 e aumentaram sua meta em aproximadamente 21 min / sem até atingirem a duração do exercício (ou seja, 75, 150 ou 225 min / sem. Os participantes se exercitaram de 3 a 5 dias por semana, nunca mais do que 50 minutos por dia para reduzir a probabilidade de lesão por uso excessivo.	Os benefícios cognitivos foram aparentes em doses baixas, com possíveis benefícios aumentados na função visuoespacial em doses mais altas, mas apenas naqueles que aderiram ao protocolo de exercícios. A resposta da aptidão cardiorrespiratória de um indivíduo foi um melhor preditor de ganhos cognitivos do que a dose de exercício

Goldberg et. Al, 2019 ⁴⁰	Promover a atividade e independência para pessoas com demência inicial (PrAISED).	60 participantes com idade média de 76 anos . Os participantes foram alocados aleatoriamente em um dos três braços, 1: 1: 1 para uma intervenção de alta intensidade, intensidade moderada ou avaliação e aconselhamento de prevenção de quedas breves (controle). A intervenção incluía atividades individualizadas e planos de exercícios e exercícios supervisionados com reavaliação e progressão regulares, e foi ministrado por terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas e trabalhadores de apoio à reabilitação.	A atividade média por semana foi de apenas 72 minutos de exercícios ficando consideravelmente aquém da "dose" necessária de 180 minutos e das recomendações da OMS. Houve resultados positivos no grupo de intensidade moderada com supervisão.
Kleinloog et. Al, 2019 ⁴¹	Investigar os efeitos do treinamento físico aeróbio sobre o fluxo sanguíneo cerebral (FSC), que é um marcador fisiológico sensível da função cerebrovascular, em homens idosos sedentários.	17 homens saudáveis, com sobrepeso ou pouco obesos com idades entre 60-70 anos. Os participantes do estudo foram alocados aleatoriamente para um treinamento de exercício aeróbico progressivo totalmente supervisionado e personalizado em um cicloergômetro por 50 minutos, 3X por semana ou um período de controle sem exercício por 8 semanas, separado por um período de eliminação de 12 semanas. O desempenho cognitivo foi avaliado ao final de cada período nos domínios da função executiva, memória e velocidade psicomotora.	A função executiva melhorou conforme a latência da resposta foi reduzida em 5% ($P = 0,034$), mas não foram observadas alterações na memória ou na velocidade psicomotora.

6 DISCUSSÃO

Ao elencar na literatura as evidências científicas acerca dos exercícios físicos na cognição de idosos foram encontrados sete artigos com boa qualidade metodológica e que mostraram resultados positivos do exercício sobre a cognição.

Os estudos de Kleinloog et al.⁴¹ investigaram em um estudo cruzado randomizado e controlado, dezessete homens aparentemente saudáveis, com idades entre 60-70 anos e com Índice de Massa Corporal (IMC) entre 25 e 35 kg/m². Os participantes do estudo foram alocados aleatoriamente em um protocolo aeróbico progressivo totalmente supervisionado, com treinamento dos exercícios comparado com o período de controle sem exercício por oito semanas, separados por um período de 12 semanas período de eliminação. As medições no final de cada período incluíam aptidão aeróbica avaliado usando o consumo de oxigênio de pico durante o exercício incremental (VO₂pico), CBF medido com imagem de ressonância magnética com rotação de spin arterial pseudo-contínua e respostas de glicose pós-carga determinadas usando um Teste Oral de Tolerância à Glicose (OGTT). Os autores avaliaram também o desempenho cognitivo nos domínios da memória e velocidade psicomotora os quais não foram observadas alterações e o efeito foi benéfico sobre o metabolismo periférico da glicose.

Nessa mesma linha de pesquisa, Eggenberger et al.³⁶ avaliaram os efeitos sinérgicos do exercício físico multicomponente associado com um novo treinamento cognitivo simultâneo em cognição em idosos com mais de 70 anos, sem deficiência cognitiva, aplicando dança por meio da realidade virtual, caminhada na esteira com treinamento de memória verbal simultâneo ou caminhada na esteira (PHYS), complementando com exercícios de força e equilíbrio. Os resultados demonstraram que os programas cognitivo-físicos foram parcialmente vantajosos para impulsionar o desempenho em duas medidas de desempenho executivo função (troca de atenção e memória de trabalho), assim, a dança no ambiente virtual resultou na transferência para um domínio cognitivo não treinado (memória de trabalho); e segundo, aquele cognitivo desempenho, incluindo funções executivas, visual de longo prazo à memória

(memória episódica) e a velocidade de processamento foram mantidas até o acompanhamento de um ano.

O presente estudo fornece as primeiras indicações de que o treinamento cognitivo-físico simultâneo estimula funções executivas (mudança de atenção e memória de trabalho) dependendo da duração da intervenção, e que a dança do videogame leva à transferência cognitiva no trabalho de memória.

Em consonância com esses achados, o estudo de ten Brinke et al.³⁵ investigaram o efeito do Treinamento de Resistência (RT) e Treinamento Aeróbio (AT) no volume hipocampal e a associação entre mudança em volume do hipocampo e mudança na memória em oitenta e seis mulheres com idade entre 70 a 80 anos com provável Comprometimento cognitivo leve (MCI).

No início do estudo e na conclusão do ensaio, os participantes realizaram uma ressonância magnética de 3T de varredura para determinar o volume do hipocampo. A Memória verbal e aprendizagem foram avaliadas por Teste de aprendizado auditivo verbal de Rey. As aulas de exercícios RT e AT começaram um mês após as avaliações iniciais.³⁵

Os exercícios baseados em Keizer consistiam em rosca direta de bíceps, extensão de tríceps, remada sentada, flexão do músculo grande dorsal, leg press, flexão da perna e flexão da panturrilha. Outro ponto forte os exercícios incluíam mini-agachamentos, mini-lunges e caminhadas de estocada.³⁵

Em concordância com esse estudo, Best et al.³⁸ utilizaram o programa RT como um protocolo progressivo de alta intensidade usando Keizer pressurizado sistema de ar e pesos livres. Exercícios sem máquina incluídos mini-agachamentos, mini-lunges e caminhadas de estocada. A intensidade do treinamento foi estabelecida em duas séries de seis a oito repetições e foi aumentado usando o método 7RM, quando dois conjuntos de seis a oito repetições foram concluídas de forma adequada e sem desconforto.

Os autores verificaram que nenhuma correlação excedeu um tamanho moderado, e nenhum atingiu significância quando aplicando a correção do FDR. Os resultados de ambos os estudos sugerem que RT pode ter impactos de longo prazo na saúde cognitiva e cerebral. A descoberta mais importante foi que RT - uma vez ou duas

vezes por semana durante 52 semanas - teve um impacto positivo na FE que persistiu um ano após RT cessação. Foi descoberto também que a RT duas vezes por semana melhorou desempenho da memória verbal. No entanto, esse efeito só foi evidente após acompanhamento de dois anos o que aumenta preocupações sobre a confiabilidade desse efeito.³⁸

O programa de RT duas vezes por semana melhorou a potência muscular de pico em ambos os pontos de tempo e diminuição da atrofia da substância branca (WM) no acompanhamento de dois anos. Portanto, mantendo o volume cortical WM pode ser importante para manter unções cognitivas quando se atinge a idade avançada, e RT pode ser uma estratégia comportamental de baixo custo para desacelerar WM atrofia no envelhecimento do cérebro. Não foram encontradas evidências de que o RT teve um efeito benéfico sobre a substância cinzenta cortical (GM) ou sobre volume do hipocampo.³⁸

Os resultados sugerem que mesmo RT relativamente infrequente (ou seja, uma vez por semana) pode ter efeitos significativos para a cognição; no entanto, RT mais frequente pode produzir efeitos positivos mais generalizados para a cognição e estrutura do cérebro. O RT frequente pode ser uma estratégia comportamental para proteger o cérebro e cognição em mulheres mais velhas. O estudo de prova de conceito sugere que o treinamento aeróbio pode ser eficaz na manutenção do hipocampo volume nesta população de alto risco.³⁸

O ensaio clínico controlado randomizado por cluster de 12 meses de Lam³⁷ recrutou 555 chineses residentes na comunidade adultos mais velhos com MCI (295 com déficit de múltiplos domínios (mdMCI), 260 com déficit de domínio único (sdMCI), para examinar os possíveis benefícios de quatro intervenções estruturadas de atividades de estilo de vida e comparar sua eficácia na otimização da cognição para idosos com comprometimento cognitivo leve (MCI).

O desfecho primário foi a pontuação da soma das caixas da Classificação Clínica de Demência (CDR-SOB). Os resultados secundários incluíram versões chinesas da Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer - Subescala cognitiva (ADAS-Cog), recordação retardada, Mini Exame do Estado Mental, Categoria Teste de Fluência Verbal (CVFT) e Avaliação de Incapacidade para Demência - Atividades Instrumentais

da Vida Diária (DAD-AIVD). A porcentagem de adesão aos programas e os fatores que afetam a adesão também foram examinados. No 12º mês, 423 (76,2%) concluíram a avaliação final. Não houve mudança nos escores CDR-SOB e DAD-IADL entre os grupos de tempo e intervenção. O modelo normal multinível e a função de link linear mostraram melhora no ADAS-Cog, atrasado recall e CVFT com o tempo ($p < 0,05$). Análises de subgrupo post-hoc mostraram que o grupo CP, em comparação com outros grupos de intervenção, teve melhorias mais significativas de ADAS-Cog, memória atrasada e desempenho CVFT com participantes sdMCI ($p < 0,05$). Aderência geral à taxa foi de 73,3%. Melhorias no ADAS-Cog e pontuações de recordação atrasada foram associadas com adesão após o controle de idade, educação e grupos de intervenção (análises univariadas).³⁷

O presente estudo foi uma das poucas intervenções não farmacológicas que avaliou a eficácia das intervenções de atividades de estilo de vida estruturadas na otimização da cognição em uma comunidade idosa não branca. Os resultados sugeriram que não houve mudanças no CDR-SOB e instrumental escores de atividade de vida diária após participação em atividades de estilo de vida estruturadas por um ano. O resultado primário da intervenção, CDR-SOB, foi selecionado para capturar possíveis mudanças em cognição global e funcionamento em participantes com MCI. Uma estabilização de CDR-SOB pode refletir os possíveis benefícios de atividades de estilo de vida estruturadas.³⁷

No entanto, como o CDR-SOB tem uma restrição gama de medidas, a avaliação das melhorias no CDR-SOB é limitada pelos efeitos de teto em participantes com comprometimento cognitivo mínimo ou nenhum. A falta de mudanças no CDAD-IADL pontuações também podem ser afetadas por efeitos de teto, de modo que mudanças sutis nas funções diárias podem não ser detectadas. Por outro lado, as medidas de resultados secundários mostraram melhorias em pontuações cognitivas incluindo ADAS-Cog, memória atrasada e testes de fluência verbal. Como esses testes são sensíveis às mudanças precoces na AD, os resultados apoiaram a possibilidade de que o lazer estruturado e atividades podem ter um papel na otimização da função cognitiva, que são consistentes com outras RCTs sobre intervenções de exercício físico

demonstrando melhorias no desempenho cognitivo ao longo do ensaio. Os autores descobriram que as atividades de CP resultaram em melhores melhorias no CVFT.³⁷

Os autores descobriram que os participantes com déficit cognitivo mais brando (sdMCI), o grupo CP obteve melhor ADAS-Cog, CVFT e atraso recordar pontuações no final do estudo. Embora a estimulação cognitiva e o exercício físico possam ajudar a impulsionar as respostas fisiológicas e melhorar a cognição, uma janela terapêutica pode existir quando as respostas à intervenção puderam ser observadas mais prontamente.³⁷

O presente estudo mostrou que uma intervenção de atividade de estilo de vida estruturada de 12 meses, conduzida em instalações sociais para adultos mais velhos com MCI foi associada com melhorias no desempenho do teste cognitivo ao longo do tempo, embora sem mudanças no dia a dia. Em adultos mais velhos em estágio inicial de déficits cognitivos observáveis, o aconselhamento de saúde pode incorporar a participação regular de diferentes atividades de estilo de vida. Intervenções de atividades de estilo de vida são baixo custo, baixo risco e facilmente adaptável à cultura local. Seu potencial para servir como estratégia de promoção da saúde nas regiões em desenvolvimento onde a epidemia de demência é esperada e cuidados de saúde e custos são desafiadores.³⁷

Já o estudo realizado por Vidoni et al.³⁹ consistiu em um ensaio piloto randomizado controlado de 26 semanas de três doses de exercício aeróbio (AEx) representando 50%, 100% ou 150% da dose de exercício recomendada de 150 minutos por semana, cujo objetivo foi testar a capacidade de um programa de exercícios semissupervisionado baseado na comunidade para fornecer uma dose de exercício rigorosamente controlada e realizar um teste preliminar baseado na hipótese de que baixas doses de AEx proporcionariam alguns benefícios cognitivos e funcionais e que os benefícios aumentariam com doses mais altas de exercício.³⁹

A intervenção foi modelada por um estudo de resposta à dose anterior de AEx alterando a dose através da duração do exercício, mantendo o exercício intensidade consistente entre os grupos, sendo que a cognição, aptidão cardiorrespiratória e saúde funcional foram medidos no início e após a intervenção.³⁸

A avaliação inicial incluiu um exame clínico completo por um clínico treinado que incluiu uma Classificação Clínica de Demência (CDR) para excluir a presença de demência. Todos os participantes elegíveis foram considerados cognitivamente normais conforme definido por um CDR de 0 (sem demência) e determinação de sem prejuízo clínico significativo em testes cognitivos, conforme determinado pela revisão clínica.³⁹

Foi elaborado um cronograma de alocação usando Random Software de alocação e armazenado em um arquivo eletrônico protegido por senha antes do início do estudo, com sessões que registravam manualmente a duração do exercício. Todos os grupos de exercícios começaram com uma meta de 60 minutos totais durante a semana 1 e aumentaram sua meta em aproximadamente 21 min / sem até atingirem a duração do exercício (ou seja, 75, 150 ou 225 min / sem, Tabela S2).³⁹

Os participantes se exercitaram de três a cinco dias por semana, nunca mais de 50 minutos por dia para reduzir a probabilidade de lesões por uso excessivo. A intensidade foi prescrita como uma zona-alvo de frequência cardíaca (F4 ou FT4, Polar Electro Inc., Lake Success, NY) com base na porcentagem de reserva de frequência cardíaca (HRR) calculada pela fórmula de Karvonen.³⁹

Nas primeiras quatro semanas de exercício, a zona-alvo de frequência cardíaca foi de 40–55% da FCR. Nas semanas de 5–18, era 50–65% da HRR. Nas semanas 19–26, era 60–75% da HRR. A caminhada em esteira serviu como principal modalidade de exercício, mas os participantes foram autorizados a usar uma modalidade aeróbica diferente (por exemplo, elíptica) uma vez por semana. O resultado de função física primária foi a diferença percentual de 26 semanas na aptidão cardiorrespiratória, medida como consumo de oxigênio de pico normalizado para a massa corporal (VO₂ pico, ml /kg / min).³⁹

Os dados demonstram que mesmo níveis modestos de exercícios em adultos mais velhos fornecem benefícios de fitness, com benefícios fisiológicos crescentes em doses. Esses dados reforçam a ideia de que as adaptações fisiológicas sistêmicas ao exercício são bem preservadas em adultos mais velhos, mesmo em baixas doses de AEx, e apoiam o consenso geral de que maiores benefícios são alcançados com doses mais altas de exercício. A descoberta de que a adaptação cardiorrespiratória prediz

benefício cognitivo pode indicar que a aptidão cardiorrespiratória (ou capacidade aeróbia) é um alvo terapêutico útil para alcançar benefícios cognitivos.³⁹

Este estudo tem uma série de pontos fortes e limitações notáveis, pois foi projetado como um ensaio piloto para informar o desenvolvimento de ensaios mais definitivos, o tamanho da amostra e duração da intervenção de seis meses são modestas. No entanto, demonstra um efeito claro de dose-resposta de AEx na aptidão cardiorrespiratória e sugere que uma resposta à dose pode estar presente para benefícios cognitivos relacionados ao exercício, sugerindo que altos níveis de exercício não são necessários para alcançar benefícios cognitivos e de condicionamento físico.³⁹

Goldberg et al.⁴⁰ testaram a viabilidade de entregar e avaliar uma intervenção terapêutica complexa que visa promover atividade e independência para pessoas com demência inicial (PrAISED), com as questões recrutamento, randomização, entrega de intervenção, adesão e retiradas, nível de supervisão necessário, eventos adversos, coleta de dados e suposições de tamanho da amostra para pessoas com 65 anos ou mais, tinham diagnóstico de demência leve ou deficiência cognitiva leve, eram capazes de andar sem ajuda e comunicar em inglês, sem comorbidades que impedem a participação na avaliação cognitiva e capacidade de dar consentimento.⁴⁰

Os autores testaram duas versões da intervenção PrAISED, que diferia na quantidade de supervisão profissional oferecido. Ambas as versões voltadas para o paciente participante para completar três horas de exercícios por semana para o período de intervenção de 12 meses. A intervenção PrAISED exigiu que os participantes do paciente completassem três horas de exercícios por semana.⁴⁰

No entanto, diferiam de acordo com a quantidade de contato profissional que receberam a avaliação de incapacidade para demência (DAD) mostrou um efeito teto na linha de base e resultado, potencialmente reduzindo as chances de demonstrar eficácia.⁴⁰

Os dados das pesquisas analisadas apontam benefícios cognitivos e funcionais em relação a importância do exercício físico na prevenção e tratamento de comprometimentos cognitivos em idosos. Quando relacionado ao tratamento é notável que existem resultados satisfatórios quando se trata de comprometimentos cognitivos leves, mas em casos mais avanços é de difícil avaliação devido a dificuldade de

entendimento de comandos por parte dos indivíduos interferindo é um resultado positivo.

7 CONCLUSÃO

Concluiu-se que os exercícios físicos no desempenho cognitivo do idoso são muito importantes para a prevenção de declínios cognitivos e apresentam ótimos resultados quando existe um quadro de comprometimento leve já instalado, mas em casos de comprometimentos e declínios mais severos, os resultados não são tão positivos e se dão principalmente por dificuldades de entendimento dos indivíduos em compreender os comandos e reproduzi-los de forma adequada, impedindo que tenha resultados significativos.

Constou-se que há melhorias no aumento da atividade hipocampal, no desempenho nas funções executivas, memória visual de longo prazo, visuoespacial e velocidade de processamento são mantidas. A resposta da aptidão cardiorrespiratória de um indivíduo é um melhor preditor de ganhos cognitivos do que a dose de exercício. Contudo, os resultados são mais eficazes nas modalidades de exercícios aeróbicos de leve e moderada intensidade que envolvam caminhadas, treinos de equilíbrio, força e resistência associados a treinamentos cognitivos.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Saúde da pessoa idosa: prevenção e promoção á saúde integral. Brasília: [Ministério da Saúde], 2014. Disponível em: <<https://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/saude-da-pessoa-idosa>>. Acesso em: 21 set. 2020.
2. Kritsilis M, V Rizou S, Koutsoudaki PN, Evangelou K, Gorgoulis VG, Papadopoulos D. Ageing, Cellular Senescence and Neurodegenerative Disease. *Int J Mol Sci*. 2018;19(10):2937.
3. Santanasto AJ, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Miljkovic I, Satterfield S, Schwartz AV, Cummings SR, Boudreau RM, Harris TB, Newman AB. Body Composition Remodeling and Mortality: The Health Aging and Body Composition Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2017;72(4):513-519.
4. Gheysen F, Poppe L, DeSmet A, Swinnen S, Cardon G, De Bourdeaudhuij I, Chastin S, Fias W. Physical activity to improve cognition in older adults: can physical activity programs enriched with cognitive challenges enhance the effects? A systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018;15(1):63.
5. McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016;17(3):567-80.
6. Vasconcelos AMN, Gomes MMF. Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiol. Serv. Saúde* [Internet]. 2012; 21(4): 539-548.
7. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação – Rio de Janeiro: Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>> Acesso 2 de jul. 2020.
8. Freitas EV, Py L, Editor. Tratado de geriatria e gerontologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016 [citado 2020 Abr 15]. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527729505>.

9. Conte RB, Alvarenga FMS; Nishida FS, Massuda EM. Principais Causas de óbitos em idosos no Brasil. *Enciclopédia biosfera-Conhecer*. 2018; 15(28):130-1341.
10. FIOCRUZ. Instituto de Informação e Comunicação Científica e Tecnológica em Saúde. (ICICT). Sistema de Indicadores de saúde e Acompanhamento de Políticas Públicas do Idoso (SISAP-Idoso). Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://sisapidoso.icict.fiocruz.br/>>. Acesso em: 20 out.2020.
11. Jin K. New perspectives on healthy aging. *Prog Neurobiol*. 2017;157:1.
12. Dawalibi N, Anacleto GMC, Witter CG, Monteiro RM, Aquino RC. Envelhecimento e qualidade de vida: análise da produção científica da SciELO. *Estudos de Psicologia*. 2013;30(3), 393-403.
13. Taffet GE, Donohue JF, Altman PR. Considerations for managing chronic obstructive pulmonary disease in the elderly. *Clin Interv Aging*. 2014;9:23-30.
14. Lowery EM, Brubaker AL, Kuhlmann E, Kovacs EJ. The aging lung. *Clin Interv Aging*. 2013;8:1489-96.
15. Bartynski WS, Heller MT, Grahovac SZ, Rothfus WE, Kurs-Lasky M. Severe thoracic kyphosis in the older patient in the absence of vertebral fracture: association of extreme curve with age. *AJNR. American journal of neuroradiology*. 2005;26(8), 2077–2085.
16. Desler C, Hansen TL, Frederiksen JB, Marcker ML, Singh KK, Juel Rasmussen L. Is There a Link between Mitochondrial Reserve Respiratory Capacity and Aging?. *Journal of aging research*. 2012, 192503
17. Lakatta EG . So! What's aging? Is cardiovascular aging a disease?. *Journal of molecular and cellular cardiology*. 2015; 83, 1–13.
18. Hunter SK, Pereira HM, Keenan KG. The aging neuromuscular system and motor performance. *Journal of applied physiology*. 2016; 121(4), 982–995.
19. Larsson L, Degens H, Li M, Salviati L, Lee Y I, Thompson W, Kirkland JL, Sandri M. Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function. *Physiological reviews*. 2019; 99(1), 427–511.

20. Pion CH, Barbat-Artigas S, St-Jean-Pelletier F, Chevalier S, Gaudreau P, Gouspillou G, Morais JA, Bélanger M, Aubertin-Leheudre M. Muscle strength and force development in high- and low-functioning elderly men: Influence of muscular and neural factors. *Exp Gerontol.* 2017;96:19-28.
21. Bherer L . Cognitive plasticity in older adults: effects of cognitive training and physical exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2015;1337: 1–6.
22. Small GW. Detection and Prevention of Cognitive Decline. *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry.*2016; 24(12), 1142–1150.
23. Sanford AM. Mild Cognitive Impairment. *Clinics in geriatric medicine.*2017; 33(3), 325–337.
24. He H, Luo C, Chang X, Shan Y, Cao W, Gong J, Klugah-Brown B, Bobes MA, Biswal B, Yao D. The Functional Integration in the Sensory-Motor System Predicts Aging in Healthy Older Adults. *Front Aging Neurosci.* 2017;8:306.
25. Miranda GMD, Mendes ACG, Silva AAA O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.*2016; 19(3), 507-519.
26. Lemos TO, Leite SF. Transição demográfica: O Brasil está se preparando para os desafios e demandas do envelhecimento de sua população? *Revista de Economia da UEG.*2016; 12(1):160-178.
27. Cortez A, Silva C, Silva R, Dantas . Aspectos gerais sobre a transição demográfica e epidemiológica da população brasileira. *Enfermagem Brasil.*2019; 18. 700. 10.33233/eb.v18i5.2785.
28. Marques CLS, Borgato MH, Moura Neto E, Bazan R, Luvizutto, GJ. Fisioterapia em pacientes com doença de Alzheimer: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados controlados. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2019, 26 (3), 311-321

29. McGough E, Kirk-Sanchez N, Liu-Ambrose T. Integrating Health Promotion Into Physical Therapy Practice to Improve Brain Health and Prevent Alzheimer Disease. *J Neurol Phys Ther.* 2017;41 Suppl 3:S55-S62.
30. Glisoi SFN, Silva TMV, Santos-Galduróz RF. Efeito do exercício físico nas funções cognitivas e motoras de idosos com doença de Alzheimer. *Rev Soc Bras Clin Med.* 2018; 16(3) :184-189.
31. Matta Mello Portugal E, Cevada T, Sobral Monteiro-Junior R, Teixeira Guimarães T, da Cruz Rubini E, Lattari E, Blois C, Camaz Deslandes A. Neuroscience of exercise: from neurobiology mechanisms to mental health. *Neuropsychobiology.* 2013;68(1):1-14.
32. Ohman H, Savikko N, Strandberg TE, Pitkala KH. Effect of physical exercise on cognitive performance in older adults with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders* 2014; 38(5-6): 347-365.
33. Nishijima T, Torres-Aleman I, Soya H. Exercise and cerebrovascular plasticity. *Prog Brain Res.* 2016;225:243-68.
34. Jadad AR, Moore RA, Carrol D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ. et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials.*1996.17(1):1-12.
35. Ten Brinke LF, Bolandzadeh N, Nagamatsu LS, Hsu CL, Davis JC, Miran-Khan K, Liu-Ambrose T. Aerobic exercise increases hippocampal volume in older women with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2015 Feb;49(4):248-54.
36. Eggenberger P, Schumacher V, Angst M, Theill N, de Bruin ED. Does multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training boost cognitive performance in older adults? A 6-month randomized controlled trial with a 1-year follow-up. *Clin Interv Aging.* 2015;10:1335-49.
37. Lam LC, Chan WC, Leung T, Fung AW, Leung EM. Would older adults with mild cognitive impairment adhere to and benefit from a structured lifestyle activity intervention to enhance cognition?: a cluster randomized controlled trial. *PLoS One.* 2015;10(3):e0118173.
38. Best JR, Chiu BK, Liang Hsu C, Nagamatsu LS, Liu-Ambrose T. Long-Term Effects of Resistance Exercise Training on Cognition and Brain Volume in Older Women:

Results from a Randomized Controlled Trial. *J Int Neuropsychol Soc.* 2015 ;21(10):745-56.

39. Vidoni ED, Johnson DK, Morris JK, Van Sciver A, Greer CS, Billinger SA, Donnelly JE, Burns JM. Dose-Response of Aerobic Exercise on Cognition: A Community-Based, Pilot Randomized Controlled Trial. *PLoS One.* 2015 Jul 9;10(7):e0131647.

40. Goldberg SE, van der Wardt V, Brand A. et al. Promoting activity, Independence and stability in early dementia (PrAISED): a, multisite, randomised controlled, feasibility trial. *BMC Geriatr.* 2019;19, 353.

41. Kleinloog JPD, Mensink RP, Ivanov D, Adam JJ, Uludağ K, Joris PJ. Aerobic Exercise Training Improves Cerebral Blood Flow and Executive Function: A Randomized, Controlled Cross-Over Trial in Sedentary Older Men. *Front Aging Neurosci.* 2019 Dec 4;11:333.