

# Novas estratégias de reabilitação e adaptação cognitiva em pacientes com Déficit Cognitivo Ligeiro

**Ester dos Santos Alves, N° 36230**

Dissertação de Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde

Orientação: Profº Doutor Jorge Leite

Outubro, 2021



DEPARTAMENTO **PSICOLOGIA  
E EDUCAÇÃO**



UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

## **Novas estratégias de reabilitação e adaptação cognitiva em pacientes com Défice Cognitivo Ligeiro**

Dissertação apresentada à Universidade Portucalense Infante D. Henrique para obtenção do grau de Mestre em Psicologia Clínica e da Saúde, sob a orientação da Prof<sup>o</sup> Jorge Leite.

Departamento de Psicologia e Educação

Outubro, 2021



## **Agradecimentos**

A elaboração da presente Dissertação não seria possível sem o apoio de alguns intervenientes. Assim sendo, pretendo agradecer a todos os que sempre me apoiaram e contribuíram para a realização e concretização desta etapa final na minha formação, o Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde.

Deste modo, agradeço:

À Deus por ter dado sabedoria e inspiração em um ano tão desafiante, que requereu de mim mais resiliência e dedicação.

À minha família, minha querida irmã, mãe e irmão, que mesmo distantes deram-me inspiração e o suporte emocional que necessitava nos momentos que pensei não ser mais capaz.

Ao Professor Doutor Jorge Leite pela sua disponibilidade e compreensão, orientando e guiando o desenrolar do meu trabalho, manifestando sempre as suas opiniões enriquecedoras para o crescimento desta dissertação.

A todos os docentes que contribuíram para a minha formação ao longo da licenciatura e mestrado, por todos os conhecimentos, dedicação e contributo para o meu crescimento pessoal e educacional.

A todos, muito obrigada!



### **Lista de Siglas**

**DCL** – Défice Cognitivo Ligeiro

**RC** – Reabilitação Cognitiva

**MMSE** – Mini Mental State Examination

**TC** – Treino Cognitivo

**GI** – Grupo de intervenção

**GC**- Grupo de Controlo

**MCI** - Mild Cognitive Impairment

**EEG** - Eletroencefalograma

**BDNF** – Brain-derived neurotrophic Factor

**ADL** – Atividades de vida diária

**fMRI** – Imagem de ressonância magnética funcional

**TA** – Treino aeróbico

**BAT** – Treino de equilíbrio e tónus

**RT** – Treino de resistência

**MOCA** – Montreal cognitive Assessment

**MRI** – Magnetic Ressonance Imaging

**ALFF** – Amplitude das flutuações de baixa frequência

**HSPT** – Treino de alta intensidade

**LSST** – treino de baixa intensidade



## Resumo

O Déficit Cognitivo Ligeiro (DCL) refere-se a uma fase de evolução entre as alterações cognitivas próprias do envelhecimento e o estágio inicial de uma demência. Os tratamentos farmacológicos para essa finalidade são recentes e tem uma taxa de eficácia ainda em avaliação, tendo como objetivo a diminuição da progressão da doença. Sendo relevante nesse sentido os tratamentos não farmacológicos que funcionam como tratamentos complementares, fornecendo ao paciente terapêuticas capazes de devolver o bem-estar e em alguns casos poderão interromper o avanço da doença. Posto isso, o objetivo da presente investigação foca-se nas novas estratégias de reabilitação e adaptação cognitiva em pacientes com Déficit Cognitivo Ligeiro. A pesquisa foi realizada na base de dados PubMed, com base nos artigos dos últimos 10 anos. Avaliando o impacto do exercício físico e do treino cognitivo nos pacientes com DCL, sem outras comorbidades. Os estudos apresentaram metodologias distintas e tarefas cognitivas e físicas específicas focadas em melhorias em diversos âmbitos: Memória, atenção, equilíbrio, força, independência do paciente, plasticidade cognitiva, os artigos procuravam confirmar se o programa apresentado proporciona melhorias, estabilização ou deterioração de pacientes com DCL (Déficit Cognitivo Ligeiro).

**Palavras chave:** Déficit cognitivo ligeiro, treino cognitivo, exercício físico.



## **Abstract**

The Mild Cognitive Impairment (MCI) refers to a phase of evolution between the cognitive alterations typical of aging and the initial stage of dementia. Pharmacological treatments for this purpose are recent and have an efficacy rate that is still being evaluated, aiming to reduce the progression of the disease. In this sense, non-pharmacological treatments that work as complementary treatments are relevant, providing the patient with therapies capable of restoring well-being and, in some cases, may interrupt the progress of the disease. That said, the objective of the present investigation focuses on new rehabilitation and cognitive adaptation strategies in patients with Mild Cognitive Deficit. The search was carried out in the PubMed database, based on articles from the last 10 years. Assessing the impact of physical exercise and cognitive training in patients with MCI, without other comorbidities. The studies presented distinct methodologies and specific cognitive and physical tasks focused on improvements in different areas: Memory, attention, balance, strength, patient independence, cognitive plasticity, the articles sought to confirm whether the presented program provides improvements, stabilization or deterioration of patients with MCI (Mild Cognitive Impairment).

**Keywords:** Mild cognitive impairment, cognitive training, physical exercise.



## Índice

Introdução .....	8
Metodologia.....	11
Discussão .....	35
Limitações.....	39
Questões em aberto.....	40
Conclusões.....	41
Referências bibliográficas .....	43



## Introdução

O desenvolvimento científico-tecnológico das últimas décadas resultou num aumento da esperança média de vida, que conjuntamente com a diminuição da taxa de natalidade, tem resultado cada vez mais em sociedades com uma demografia progressivamente mais envelhecida (IBGE, 2013). No caso de Portugal, dados de 2015 apontam para um índice de envelhecimento de 143,9 % (por comparação com as faixas etárias dos mais jovens) sendo expectável um agravamento do mesmo a curto prazo. Se do ponto de vista do aumento da esperança média de vida este é um crescimento positivo, por outro lado o mesmo abarca custos de serviços de saúde e sociais (Lima, 2010).

Um dos conceitos muito relevantes que tem sido abordado no âmbito social, segundo o OMS (2016) é o envelhecimento ativo, que tem como princípio, *permitir aos idosos que permaneçam integrados e motivados na vida laboral e social* (Silva, 2018).

No entanto, com o aumento da esperança média de vida, tem surgido diversas complicações em termos de funcionalidade física e mental, com novos tipos de doenças associadas ao envelhecimento. Por exemplo, nos últimos anos têm-se assistido a um interesse científico debruçado na distinção entre esquecimento normal, associado à idade e ao declínio da memória associado ao desenvolvimento precoce de demência. Do ponto de vista cognitivo, uma das condições mais estudadas neste âmbito, é o défice cognitivo ligeiro (Abdulremane, 2010).

O Défice Cognitivo Ligeiro (DCL) refere-se a uma fase de evolução entre as alterações cognitivas próprias do envelhecimento e o estágio inicial de uma demência. Os idosos com DCL têm uma elevada possibilidade de desenvolver quadros demenciais em reduzidos espaços de tempo, pelo que é importante intervir precocemente, sobretudo através de uma série de técnicas designadas por reabilitação cognitiva (Sousa & Sequeira, 2012).





A reabilitação cognitiva (RC) é um processo terapêutico que visa recuperar, compensar e promover, de forma sistemática, competências cognitivas, apoiando-se no pressuposto da plasticidade cerebral. Esta capacidade de plasticidade refere-se à capacidade do cérebro se ajustar em relação a determinados estímulos e determina o grau de adaptação do mesmo. Os pacientes com DCL têm a capacidade funcional comprometida, com uma deterioração que tende a agravar-se com o passar do tempo. A reabilitação cognitiva torna-se relevante de modo a preservar os elementos importantes da cognição, tais como a memória, a atenção, a percepção, o raciocínio e a resolução de problemas. A RC tem como objetivo a recuperação ou estimulação das habilidades funcionais e cognitivas do homem, ou seja, reconstruir os seus instrumentos cognitivos, elementos esses responsáveis por todos os processos mentais que nos permitem reconhecer, aprender, lembrar e conseguir trocar informações no ambiente em que vivemos (Pinho, 2012).

Usualmente, o DCL é associado a um declínio da memória com as funções de atividade de vida diária preservadas. Contudo, os pacientes diagnosticados com DCL representam um grupo muito heterogêneo (Abdulremane, 2010). Foram já relatados vários casos em que pessoas com DCL numa segunda avaliação, apresentam valores dentro da normalidade, enquanto que outros progridem para estados demenciais (Neto & colaboradores, 2005).

Apesar de nem todos com DCL progredirem para estados demenciais, cerca de 70% progridem. Assim, se houver uma suspeita de demência, é fundamental que existam intervenções capazes de promover restabelecimento de funções cognitivas em fase precoce, isto é, numa fase em que exista apenas um défice cognitivo ligeiro. Possibilitando dessa forma um melhor prognóstico às pessoas com DCL. Interessantemente, a demência e o DCL partilham a afetação de áreas similares, sendo que o DCL produz uma afetação mais leve (Silva, 2019). Esta afetação costuma ser recorrente em áreas como a memória, as funções executivas, a atenção, a linguagem e algumas alterações de comportamento, tais como inibição e a lentificação, tornando o tratamento precoce fundamental para a recuperação ou estabilização destas funções (Costa, 2015).



Posto isto, estudar outras estratégias de reabilitação e adaptação cognitivas em pacientes com défice cognitivo ligeiro será importante para garantirmos um envelhecimento cada vez mais digno para a população. No entanto, não existe tratamento específico para a DCL, e até o momento as intervenções têm sido efetuadas num prisma remediativo. Poucas intervenções farmacológicas existem atualmente, entre elas o mais recente trata-se do *aducanumab*, um medicamento recentemente aprovado nos EUA e UE. Mas uma vez que os tratamentos farmacológicos existentes são recentes e a eficácia não está ainda aclarada, o objetivo permanece em diminuir a progressão da doença através de tratamentos não farmacológicos. As doenças do âmbito cognitivo, como é o caso da DCL, usualmente conciliam a intervenção farmacológica com a intervenção não farmacológica. As intervenções existentes focam-se em estimular cognitivamente os pacientes, realizar treinos com exercício físico e deter de uma alimentação saudável, sendo estes tratamentos vistos como um trabalho terapêutico complementar, contribuindo para um melhor desempenho e bem-estar do paciente (Alzheimer Portugal, 2020).

No entanto, não há consenso quanto aos reais efeitos deste tipo de intervenções, tendo em conta que as amostras em estudos são pequenas e os efeitos nem sempre são replicáveis. Para além disso, são poucos os estudos que nos trazem efeitos reais do impacto de intervenções não farmacológicas. Existem ainda poucos programas de estimulação cognitiva e poucos ensaios randomizados que avaliem a eficácia dos mesmos. Tendo em conta essas lacunas, o objetivo desse trabalho passa em avaliar os efeitos não-farmacológicos para o DCL, identificando as suas principais mais valias para os participantes (Ramos, 2020).

## Metodologia

Foram realizadas pesquisas de banco de dados usando o *PubMed*, de modo a identificar publicações, na língua inglesa, entre 2011 a 2021. Os termos de pesquisa utilizados foram “treino cognitivo”, “exercício físico” e “défice cognitivo ligeiro”. Adicionalmente, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão (1) Serem randomizados, (2) Obterem um valor superior a 3 na Escala de Jadad (Filho et al. 2005). Esta escala mostra uma forma de medir a qualidade da fonte, tendo particular relevância quando se trata de uma revisão sistemática. Esta escala dispõe de 5 perguntas que avalia três aspectos dos ensaios clínicos, resultando numa pontuação que varia entre 0 e 5, sendo que estudos com pontuação inferior ou igual a 3 são considerados com alto risco de viés e, portanto, devem ser considerados inapropriados. As perguntas passam por: “O estudo foi descrito como randomizado?”; “A randomização foi descrita e é adequada?”; “Houve comparações e resultados?”; “As comparações e resultados foram descritos e são adequados?”; “Foram descritas as perdas e exclusões?” (Filho et. al 2005). Os estudos que eram protocolos ou que não apresentavam de forma clara os resultados foram, entretanto, excluídos do presente trabalho. Não foram colocadas limitações de idade nos participantes dos estudos, no entanto, tendo em conta que as amostras tendiam a ter maiores elementos em centros de idosos ou centros hospitalares, a média de idade dos elementos foi de 63 anos. Os estudos utilizaram diferentes métodos e técnicas, alguns estudos administravam individualmente as suas técnicas, outros em grupos. Alguns estudos utilizaram o exercício físico, outros o treino cognitivo e outros estudos administraram as técnicas em conjunto. Todos os estudos tendiam a administrar as técnicas com diferentes frequências, que poderiam ir de 12 semanas a 36 meses.

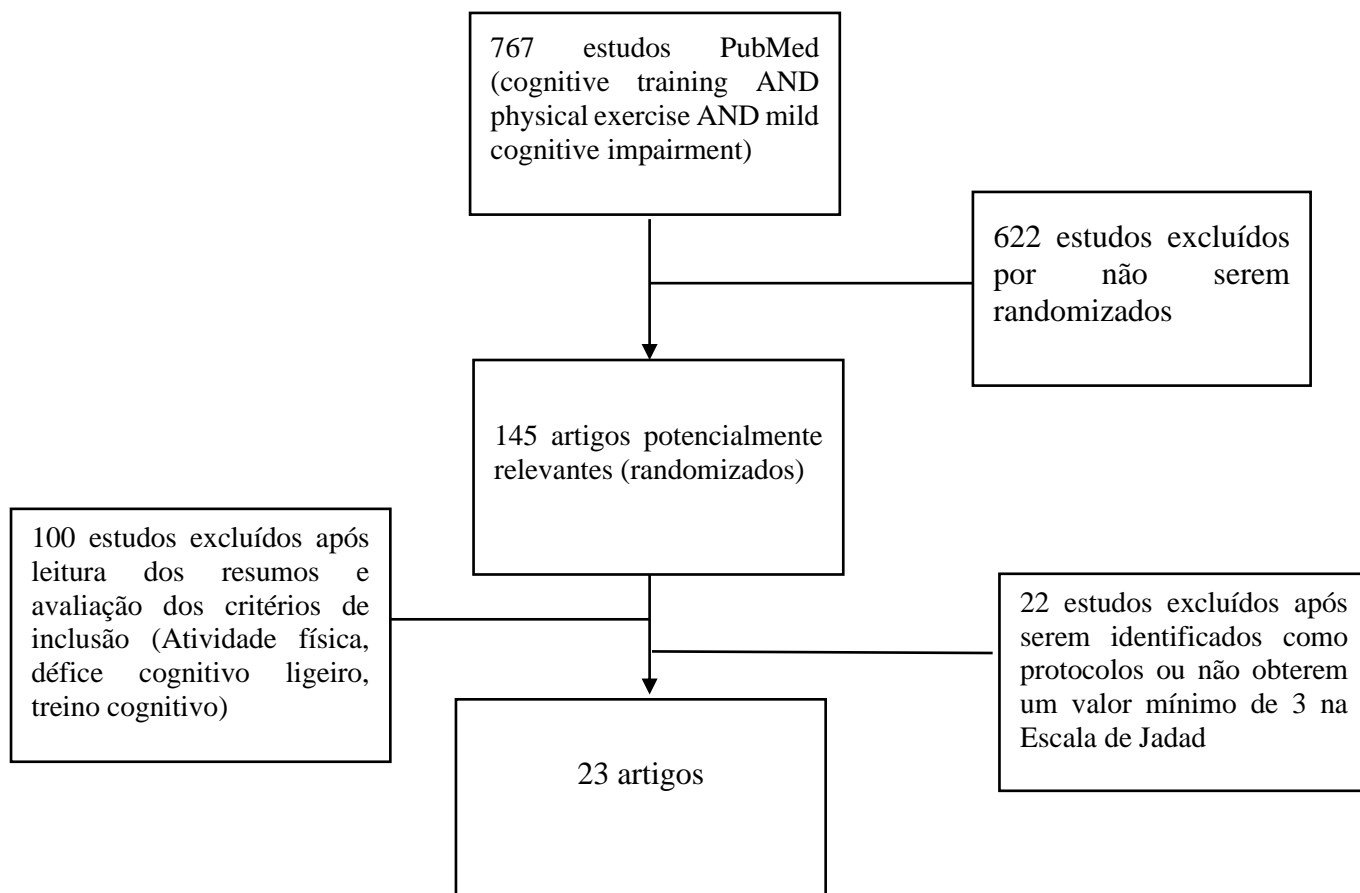


Fig.1 Fluxograma para identificar os estudos elegíveis.

## Resultados

Dos 23 artigos recuperados, foi possível agrupar os estudos tendo por base os resultados do mesmo, sendo que 9 estudos foram de *Efeitos cognitivos*, 5 de *Efeitos neuronais* e 9 de *Efeitos na mobilidade funcional*.

### Tabela 1 efeitos cognitivos

<i>Autor</i>	<i>Amostra</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Variáveis avaliadas</i>	<i>Resultados</i>
Bae et al., 2019	83 idosos	Intervenção com multicomponentes e 90 min. de atividade física, cognitiva ou social usando recursos da comunidade 2x por semana.  Grupo de controle com educação em saúde.  Tempo total da intervenção 24 semanas	1ºs resultados as funções cognitivas  2ºs resultados força de preensão, velocidade de caminhada, sintomas depressivos, atividades físicas, número de atividades ao ar livre e Tempo de conversa.	Melhorias significativamente maiores no grupo de intervenção na memória operacional espacial, após a intervenção em comparação com o grupo de controlo. O tempo gasto em atividade física moderada a vigorosa e contagem de passos diminuiu desde a linha de base pós-intervenção no grupo controlo, enquanto a linha de base foi mantida no grupo de intervenção. Nenhuma diferença significativa entre os grupos foi encontrada após a intervenção nos outros resultados primários e secundários
Wei et al., 201	60 idosos	Foram utilizados 2 grupos controle vs intervenção  Intervenção (15 – 15) 30 min de treino de handball/dia 5 dias por semana. 120 vezes durante 6 meses.	Grupo de intervenção e Grupo de controle foram avaliados pelo MMSE e através de atividades da vida diária.  Sendo feito a comparação entre os mesmos.	Esses resultados preliminares indicaram que o treino de andebol pode melhorar a capacidade cognitiva em idosos com DCL.

		O grupo de controle deverá manter as práticas habituais.	
Lu et al., 2015	45 idosos	Programa de exercícios físicos, 3x por semana durante 12 semanas.	Através do ADAS-Cog score eram avaliadas o desenvolvimento cognitivo em comparação com o grupo de controle. Os resultados indicam que comparativamente ao grupo de controle, 12 semanas de intervenção de treino com halteres melhorou significativamente a cognição dos participantes, tal como indicado nas alterações positivas do programa de pontuação ADAS-Cog.
Vidovich et al., 2019	160 idosos	2 grupos – 1 c/ treino estratégico físico, outro com programa educativo não específico.	O resultado primário foi a mudança da linha de base na pontuação total no Cambridge Cognitive Examination-Revised Secondary. Os resultados secundários incluíram mudanças na memória, atenção, funções executivas, humor e qualidade de vida. Não identificou diferença significativa nas pontuações do CAMCOG-R ao longo do tempo entre os dois grupos. As exceções foram o melhor desempenho do grupo GI na atenção imediata e melhor qualidade de vida em comparação com o grupo de controle.
Cardalda et al., 2019	77 idosas	O TC (treino cognitivo) realizou um programa de força com TheraBand's®; O GI realizou um programa de múltiplos exercícios calistênicos, e o GC não realizou nenhum exercício físico.	As seguintes medidas foram utilizadas: teste Mini-Mental, teste de Pfeiffer, SF-12, teste de Barthel, cinco vezes sentar-para-levantar e uma plataforma de pressão. O programa TC (treino cognitivo) gerou alguma melhoria no estado cognitivo e independência funcional, enquanto no componente físico e mental do S-12 foi gerada uma melhoria significativa. O programa realizado pelo MG demonstrou tendência à estabilização dos parâmetros acima mencionados, enquanto o GC demonstrou tendência à deterioração.
Hagovská et al., 2016	80 idosos	O grupo experimental	As funções cognitivas foram avaliadas pelo Os dois grupos apresentaram diferenças significativas

	<p>realizou exercícios selecionados do programa CogniPlus combinados com treino de equilíbrio. Os pacientes participaram em 20 sessões duas vezes por semana em uma clínica ambulante. Ambos os grupos completaram 30 min de treino de equilíbrio diariamente por 10 semanas.</p>	<p>Mini-Mental State Examination. O medo de cair foi avaliado pela Falls Efficacy Scale-I. Os aspectos estáticos e dinâmicos do equilíbrio foram avaliados pelo teste de Tinetti e alongamento funcional. A velocidade de marcha foi avaliada por quatro formas do teste Timed Up &amp; Go. Qualidade de vida foi investigada de acordo com a Spitzer.</p>	<p>registradas após o treino no Mini-Mental State Examination, teste Up and Go com dupla tarefa, equilíbrio pelo teste de Tinetti e qualidade de vida a favor do grupo experimental. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos na avaliação do medo de cair e outros parâmetros monitorados.</p>
<p>Langoni et. al 2019</p>	<p>52 idosos</p> <p>Este foi um ensaio clínico simples-cego, randomizado e controlado por pares combinados (sexo, idade, índice de massa corporal e exame cognitivo revisado de Addenbrooke para o diagnóstico de MCI). Foi desenvolvido em 4 centros comunitários. Os participantes foram testados antes e depois de um programa de exercícios de 24 semanas. O grupo de intervenção caminhou e exercitou-se duas vezes por semana (60 minutos cada)</p>	<p>Características sociodemográficas, cognição (Mini-Mental State Examination), condicionamento (teste de caminhada estacionária de 2 minutos), resistência de membros inferiores (teste de sentar / levantar de 30 segundos) e dados de equilíbrio (teste de Alcance Funcional) foram coletados.</p>	<p>Antes da intervenção, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para nenhuma das variáveis. Pós-intervenção, diferenças significativas foram observadas na cognição, condicionamento, resistência muscular e equilíbrio. Interações significativas de tempo por grupo foram detetadas em todas as análises intergrupos. As melhorias observadas no grupo de intervenção tiveram tamanhos de efeito de médio a grande (0,35-1,15). A diminuição da cognição do grupo controle (13,9%) teve um tamanho de efeito grande, enquanto a diminuição do teste de Alcance Funcional (11,4%) teve um tamanho de efeito médio, sem mudança</p>

		usando pesos de tornozelo, faixas de resistência ao látex e halteres. A carga e a intensidade do exercício foram aumentadas regularmente com base em um número incremental pré-estabelecido de séries e repetições e com base na execução correta do movimento dos participantes com uma determinada carga.	significativa no condicionamento ou resistência muscular.
Hong et al., 2018	47 idosos	O grupo de exercícios participou em um programa de exercícios de resistência de no máximo 15 repetições (15RM; 65% de 1RM) por 12 semanas.	Eletroencefalogramas, testes neuropsicológicos e teste de condicionamento físico sénior  O exercício de resistência de 12 semanas com uma faixa elástica teve um efeito positivo sobre os padrões de EEG (eletroencefalograma) em idosos com MCI, além de fornecer benefícios físicos e pequenas mudanças na função cognitiva no grupo MCI-EX
Suzuki et al., 2013	100 idosos	Grupo de intervenção - Verificação do estado de saúde e realização de exercícios domiciliares.  Exercícios de alongamento e força muscular em casa  Exercício aeróbico 30m  Cool-down; alongamento 20min	O MMSE e o ADAS-COG foram usados para avaliar a função cognitiva geral  O MRI foi realizado com um sistema 1.5-T (Magnetom Avanto, Siemens, Alemanha).  Os resultados atuais indicam que um programa de exercícios multicomponentes pode fornecer benefícios cognitivos para idosos com DCL (défice cognitivo ligeiro). Os efeitos do exercício foram mais pronunciados para a memória lógica e função cognitiva geral em adultos mais velhos com DCL. O exercício mantinha os níveis de atrofia de todo o córtex cerebral em adultos mais velhos com DCL. A melhora da função cognitiva foi



---

2x por semana > 6  
meses

associada a baixos níveis de  
T-cho e altos níveis de  
BDNF no início do estudo

Grupo de controlo -  
o grupo de controlo  
será aconselhado a  
mudar seu estilo de  
vida o menos  
possível durante o  
período de  
intervenção.

---

No que concerne aos *Efeitos Cognitivos* (cf Tabela 1) foram recuperados 9 estudos, que representam um N de 673 participantes com metodologias distintas e tarefas cognitivas específicas. Nomeadamente uma intervenção com atividades físicas, cognitiva e social, programas múltiplos com bandas, treino com o peso corporal, programa de treino de equilíbrio, treinos de resistência e treino aeróbico.

No estudo de Bae et al., (2019), avaliou-se o efeito da função cognitiva através de uma intervenção de multicomponentes (atividade física, cognitiva e social), tendo sido ainda avaliado a força de preensão, velocidade de caminhada, sintomas depressivos, atividades ao ar livre e tempo de conversa. Como resultados foram encontradas melhorias significativas no grupo de intervenção no que concerne a memória operacional espacial em comparação ao grupo de controlo. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos outros resultados primários e secundários.

O estudo de Wei et al., (2014), avaliou funções cognitivas através do *Mini-mental State Examination* e pelo ADL (Atividades de vida diária), tendo sido feito um estudo comparativo entre grupo de intervenção e grupo de controle antes e depois da intervenção. Os resultados primários indicam que o treino com andebol pode desenvolver habilidades cognitivas em idosos com défice cognitivo ligeiro.

Lu et al., (2015), avaliou através do programa pontuação *ADAS-Cog* o desenvolvimento cognitivo em comparação com o grupo de controlo após 12 semanas do programa de exercícios físicos, sendo este realizado 3 vezes por semana. Os resultados



indicaram que em comparação ao grupo de controle, a intervenção de 12 semanas com halteres melhorou significativamente a cognição, conforme indicado pela mudança positiva na pontuação *ADAS-Cog*.

No que concerne o estudo de Vidovich et al. (2019), avaliou-se através da pontuação do *Cambridge Cognitive Examination-Revised*, as alterações cognitivas com base na metodologia antes e depois do programa. O segundo grupo de resultados avaliou-se a alteração da memória, da atenção, das funções executivas, humor e qualidade de vida. Os resultados não indicaram nenhuma diferença significativa na pontuação do *CAMCOG-R* durante o tempo de avaliação dos dois grupos. As exceções foram uma melhor performance no grupo de intervenção na atenção imediata e na qualidade de vida comparado ao grupo de controle.

Cardalda et al. (2019), após o programa de exercícios com bandas elásticas, avaliou-se através do teste *Mini mental State Examination* (MMSE) e Pfeiffer as capacidades cognitivas, através do teste *Barthel* avaliou-se a capacidade de independência dos sujeitos, o teste *Five times sit-to-stand* permitiu avaliar a força e o movimento dos participantes e o teste *Pressure platform* permitiu uma avaliação objetiva da distribuição de pressão. Os resultados indicaram que o programa gerou algumas melhorias no estado cognitivo e na independência funcional, enquanto que no fator físico e mental S-12, demonstrou uma melhora significativa. O programa realizado demonstrou tendência à estabilização dos parâmetros acima mencionados no grupo de intervenção enquanto o grupo de controle demonstrou tendência para a deterioração.

O estudo de Hagovská et al. (2016), após o programa de exercícios e a avaliação pelo programa *CogniPlus* combinado com um treino com balança. As funções cognitivas eram avaliadas através do *Mini Mental State Examination* (MMSE). O medo de cair era avaliado através do *Falls Efficacy Scale I*. Os aspetos estáticos e dinâmicos do equilíbrio foram avaliados pelo teste de *Tinetti* e alongamento funcional. A velocidade de marcha foi avaliada por quatro formas do teste *Timed Up & Go*. A Qualidade de vida foi investigada de acordo com Spitzer. Os resultados do programa mostraram diferenças significativas no grupo de intervenção, no que diz respeito ao teste do *Mini Mental*



(MMSE), teste *Timed up and Go* com dupla tarefa e no equilíbrio pelo teste Tinnetti e qualidade de vida a favor do grupo experimental. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos na avaliação do “medo da queda” e outros parâmetros monitorados.

O estudo de Langoni et al. (2019), utilizou um programa de exercícios, que utilizava vários meios para treinar a força e a resistência dos participantes. Avaliou-se características sociodemográficas e o estado cognitivo foi avaliado através do MMSE (*Mini Mental State Examination*). O condicionamento através do teste de caminhada estacionária de 2 minutos, a resistência dos membros inferiores e dados de equilíbrio através do teste de alcance funcional. Os resultados indicam que antes da intervenção não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para nenhuma das variáveis. Após a intervenção diferenças significativas foram observadas na cognição, no condicionamento, na resistência muscular e no equilíbrio. As melhorias observadas no grupo de intervenção tiveram tamanhos de efeito de médio a grande (0,35-1,15). A diminuição da cognição do grupo de controlo (13,9%) obteve um tamanho de efeito grande. Enquanto que a diminuição do teste de alcance Funcional (11,4%) obteve um tamanho de efeito médio, sem mudança significativa no condicionamento ou resistência muscular.

No que concerne o estudo de Hong et al. (2018), avaliou-se o programa de exercícios através de testes neuropsicológicos, eletroencefalograma e teste *Senior Fitness*. Os resultados indicam que um programa de 12 semanas de exercícios de resistência através de bandas elásticas produzem um efeito positivo no EEG (Eletroencefalograma) com idosos com DCL, além de fornecer benefícios físicos e pequenas mudanças na função cognitiva no grupo DCL.

O estudo de Suzuki et al. (2013), após um conjunto de exercícios em um grupo e outro grupo com as mesmas atividades habituais, avaliou-se as funções cognitivas gerais dos idosos através do MMSE e do ADAS-Cog. Tendo sido avaliado através da ressonância magnética algumas áreas do cérebro (sistema 1.5 – T Magnetom Avanto, Simens, Alemanha). Os resultados indicam que um programa de exercícios

multicomponentes pode fornecer benefícios cognitivos para idosos com DCL. Os efeitos do exercício foram mais pronunciados para a memória lógica e função cognitiva geral em adultos mais velhos com DCL. Com o exercício foi evidente que este manteve os níveis de atrofia de todo o córtex cerebral em adultos mais velhos com DCL. A melhora da função cognitiva foi associada a baixos níveis de T-cho e altos níveis de BDNF.

**Tabela 2 Efeitos neuronais**

<i>Autor</i>	<i>Amostra</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Variáveis avaliadas</i>	<i>Resultados</i>
Singh et al., 2014	100 idosos	IG e CG o primeiro com treino de alta resistência progressiva + treinamento cognitivo ativo ou simulado (computadorizado) 2/3 dias por semanas por 6 meses com follow up de 18 meses. O CG as mesmas atividades diárias normais.	Os resultados primários foram a função cognitiva (através da subescala de avaliação da doença de alzheimer e bayer activities of daily living. Os resultados secundários incluíram função executiva, memória, e testes de velocidade/atenção e pontuações do domínio cognitivo.	O treino de resistência melhorou significativamente a função cognitiva global, com manutenção dos benefícios executivos e globais ao longo de 18 meses.
Law et al., 2019	59 idosos	Um grupo de exercícios de tarefa funcional, um grupo de treino cognitivo,	Todas as medidas de resultados foram feitas no início e pós-intervenção	Os resultados do Kruskal-Wallis one-way ANOVA mostraram melhoria superior no grupo de

	<p>um grupo de treino de exercícios ou um grupo de controlo de lista de espera por 8 semanas.</p>	<p>usando o Neurobehavioral Cognitive Status Examination, Trail Making Test A and B, Chinese Version Verbal Learning Test, Lawton Instrumental Activities of Daily Living Scale, and Zarit Burden Interview.</p>	<p>exercícios de tarefa funcional com diferenças significativas entre os grupos na memória, em comparação com o grupo de exercícios e grupo de treino cognitivo, estado funcional, em comparação com o grupo de treino cognitivo e grupo de controlo de lista de espera e sobrecarga do cuidador, em comparação com o grupo de exercícios e o grupo de treino cognitivo</p>
<p>Nagamatsu 86 et al., 2012 idosos</p>	<p>Treino de resistência duas vezes por semana (TR; n = 28), treino aeróbio duas vezes por semana (AT; n = 30) ou treino de equilíbrio e tom duas vezes por semana (ou seja, grupo controlo) (BAT; n = 28).  6 meses/60 min por dia</p>	<p>Os resultados primários foram avaliados pelo stroop test, usado para avaliar atenção seletiva.  Os resultados secundários relativos as funções cognitivas incluíram trail making tests e relativo a memória de trabalho foi usado o verbal digits tests.  Os padrões regionais de plasticidade cerebral funcional foram avaliados</p>	<p>12 meses de treino de resistência duas vezes por semana melhoraram significativamente o desempenho do Stroop Test em mulheres cognitivamente saudáveis com idade entre 65-75 anos 3, o nosso estudo atual encontrou uma melhoria após apenas seis meses em mulheres com idade entre 70-80 anos com provável imparidade cognitiva leve. Assim, os benefícios do treino de resistência na atenção seletiva / resolução de conflitos podem ser mais potentes entre aqueles com maior risco de demência.</p>

			usando imagem de ressonância magnética funcional (fMRI) durante a tarefa de memória associativa, equilíbrio geral avaliado e mobilidade (Short Physical Performance Battery) e capacidade cardiovascular geral (Six-Minute Walk Test).
Brinke et al., 2015	86 idosos	um programa de 6 meses, duas vezes por semana, de: (1) treino aeróbico AT, (2) treino resistência de RT ou (3) treino de equilíbrio e tônus (BAT; isto é, controlo).	No início e conclusão do ensaio/teste, os participantes realizaram um 3T MRI scan para determinar o volume do hipocampo. A memória verbal e a aprendizagem foram avaliadas pelo Rey's Auditory Verbal Learning Test.
			Em comparação com o grupo BAT, o AT melhorou significativamente os volumes esquerdo, direito e total do hipocampo ( $p \leq 0,03$ ). Depois de contabilizar a função cognitiva basal e o grupo experimental, o aumento do volume do hipocampo esquerdo foi independentemente associado à redução da memória verbal e do desempenho de aprendizagem, conforme indexado pela perda após interferência ( $r = 0,42$ , $p = 0,03$ ).
Tao et al., 2019	69	Grupo Baduanjin de caminhada rápida, controlo de educação de saúde sem exercício. 3 dias / semana, 60min /	A Montreal Cognitive Assessment (MoCA) e a Magnetic Resonance
			A análise da amplitude das flutuações de baixa frequência (ALFF) mostrou valores de ALFF significativamente diminuídos no

---

<p>dia. O exercício Baduanjin consistia em 10 posturas. Cada sessão incluiu um aquecimento de 15 min, um treino Baduanjin de 40 min e um cool-down de 5 min.</p> <p style="padding-left: 40px;">Aquecimento de 15-min, 40- min de caminhada rápida, e 5-min de cool down/arrefecimento</p> <p style="padding-left: 40px;">Sem exercício - mantiveram os seus níveis originais de atividade física e não receberam nenhuma intervenção específica de exercício.</p>	<p>Imaging foram aplicadas no início e no final da experiência. Em comparação com os grupos de caminhada rápida e de controlo, o grupo de Baduanjin apresentou pontuações MoCA significativamente aumentadas.</p>	<p>hipocampo direito (banda de baixa frequência clássica, no grupo de Baduanjin em comparação com o grupo de caminhada rápida e valores de ALFF aumentados no córtex cingulado anterior bilateral (ACC, lento Banda -5, no grupo Baduanjin em comparação com o grupo de controlo. Além disso, as alterações no valor de ALFF no hipocampo direito e ACC bilateral foram significativamente associadas às alterações de pontuação MoCA correspondentes em todos os grupos. Também encontramos aumento do volume de substância cinzenta no grupo Baduanjin no hipocampo direito em comparação com o grupo de caminhada rápida e no ACC bilateral em comparação com o grupo de controlo. Além disso, houve um aumento da conectividade funcional em estado de repouso entre o hipocampo e o giro angular direito no grupo de Baduanjin em comparação com o grupo de controlo. Os</p>
--	---	---

---

			nossos resultados demonstram o potencial de Baduanjin para o tratamento de MCI.
Suzuki et al., 2013	100 idosos	Grupo de intervenção - Verificação do estado de saúde e realização de exercícios domiciliares.  Exercícios de alongamento e força muscular como exercícios caseiros  Exercício aeróbico 30m  Cool-down; alongamento 20min  2x por semana > 6 meses. Grupo de controlo - o grupo de controlo será aconselhado a mudar seu estilo de vida o menos possível durante o período de intervenção.	Os resultados atuais indicam que um programa de exercícios multicomponentes pode fornecer benefícios cognitivos para idosos com aMCI. Os efeitos do exercício foram mais pronunciados para a memória lógica e função cognitiva geral em adultos mais velhos com aMCI. O exercício foi encontrado para manter os níveis de atrofia de todo o córtex cerebral em adultos mais velhos com aMCI. A melhora da função cognitiva foi associada a baixos níveis de T-cho e altos níveis de BDNF no início do estudo.

Em relação aos *Efeitos Neurais* (cf tabela 2) foram recuperados 5 estudos com N de 331 participantes, com metodologias distintas e tarefas neuronais específicas. Nomeadamente treino de ativação cognitiva ou simulado (computadorizado), treino de memória, de equilíbrio, de resistência, avaliação através de ressonância magnética e eletroencefalograma.

O estudo de Singh et al. (2014), após um estudo comparativo entre um programa de treino de alta resistência progressiva e treinamento cognitivo ativo ou simulado,



avaliou-se a função cognitiva através da subescala de avaliação da doença de Alzheimer e atividades de Bayer. Tendo sido avaliado ainda a função executiva, memória, teste de velocidade, atenção e pontuação de domínio cognitivo. Os resultados encontrados referem que o treino de resistência melhorou significativamente a função cognitiva global, com manutenção dos benefícios executivos e globais ao longo de 18 meses de estudo.

Law et al. (2019), após um conjunto de treinos cognitivos e treinos físicos, comparativo a um grupo de controlo, avaliou-se as medidas de resultados no início e nos pós intervenção, utilizando o exame cognitivo de neuro comportamento (*neurobehavioral cognitive status examination*), *trail making test A and B*, *Chinese Version Verbal Learning test*, *Lawton Instrumental Activities of Dayly living scale*, e *zarit burden interview*. Os resultados da ANOVA unilateral de Kruskal-Wallis mostraram maior melhora no grupo de exercícios de tarefa funcional com diferenças significativas entre os grupos de memória, em comparação com o grupo de exercícios e grupo de treinamento cognitivo, estado funcional, em comparação com o grupo de treinamento cognitivo e controle de lista de espera, grupo e sobrecarga do cuidador, em comparação como o grupo de exercícios e o grupo de treinamento cognitivo.

No que concerne ao estudo de Namatsu et al. (2012), o programa tinha como objetivo o treino de resistência, o treino aeróbico, o treino de equilíbrio ou o treino de equilíbrio e força. Avaliou-se pelo *Stroop test* a atenção seletiva. Avaliou-se as funções cognitivas através do *Trail making test* e para avaliação da memória de trabalho utilizou-se o *verbal digits tests*. Avaliou-se ainda através de imagens da ressonância magnética funcional os padrões regionais de plasticidade cerebral funcional, durante a tarefa de memória associativa e equilíbrio geral avaliado e mobilidade (*Short Physical Performance Battery*) e a capacidade cardiovascular geral (*Six-Minute Walk Test*). Os resultados encontrados demonstram que um treino de 12 meses de treinamento de resistência duas vezes por semana melhoram significativamente o desempenho do teste *Stroop* em mulheres cognitivamente saudáveis com idade entre os 65-75 anos. O estudo atual encontrou uma melhora após apenas seis meses em mulheres com idade entre os 70-80 anos com provável comprometimento cognitivo leve. Assim os benefícios do



treinamento de resistência na atenção seletiva/resolução de conflitos podem ser mais robustos entre aqueles com maior risco de demência.

No estudo de Brinke et al. (2015), o programa de 6 meses de treino aeróbico, treino de resistência e treino de equilíbrio e tónus avaliou-se através da ressonância magnética o volume do hipocampo dos participantes. Avaliou-se ainda a memória verbal e a aprendizagem através do *Rey's auditory verbal learning test*. Os resultados encontrados em comparação com o treino de equilíbrio e tónus, treino aeróbico melhorou significativamente os volumes esquerdo, direito e total do hipocampo. Depois de contabilizar a função cognitiva basal e o grupo experimental, o aumento do volume do hipocampo esquerdo foi independentemente associado à redução da memória verbal e do desempenho de aprendizagem conforme indexado pela perda após interferência.

No que concerne o estudo de Tao et al. (2019), o grupo alvo de intervenção, grupo Banduanjin, constituído por exercício com 10 posturas e caminhada rápida. Um grupo comparativo seguia as atividades habituais. Avaliou-se através do MOCA e da ressonância magnética no início e no final da experiência as funções cognitivas. Em comparação com os grupos de caminhada rápida e de controlo, o grupo Banduanjin apresentou pontuações no MOCA significativamente aumentadas. Os resultados encontrados referem ainda a análise da amplitude das flutuações de baixa frequência mostrou valores de ALFF significativamente diminuídos no hipocampo direito (banda de baixa frequência clássica), no grupo de Baduanjin em comparação com o grupo de caminhada rápida e valores de ALFF aumentados no córtex cingulado anterior bilateral (ACC), lento banda -5 no grupo Baduanjin em comparação com o grupo de controlo. Além disso as alterações no valor ALFF no hipocampo direito e ACC bilateral foram significativamente associadas as alterações de pontuação no MOCA, correspondentes em todos os grupos. Também encontrados aumento de volume de substância cinzenta no grupo Banduanjin no hipocampo direito em comparação com o grupo de caminhada rápida e no ACC bilateral em comparação com o grupo de controlo. Além disso houve um aumento de conectividade funcional em estado de repouso entre o hipocampo e o giro angular direito no grupo de Banduanjin em comparação com o grupo de controlo. Os resultados demonstram potencial de Baduanjin para o tratamento de DCL.

No que concerne o estudo de Suzuki et al. (2013), o grupo de intervenção foi avaliado através do MMSE e do ADAS-COG tendo sido utilizados para avaliar a função cognitiva geral. A ressonância magnética foi realizada com um sistema 15-T (Magnetom, Avanto, siemens, Alemanha). Os resultados indicam que um programa de exercícios com multicomponentes pode fornecer benefícios cognitivos para idosos com DCL. Os efeitos do exercício foram mais pronunciados para a memória lógica e função cognitiva geral em adultos mais velhos com DCL. O exercício foi encontrado para manter os níveis de atrofia de todo o córtex cerebral em adultos mais velhos com DCL. A melhora da função cognitiva foi associada a baixos níveis de T-CHO e altos níveis de BDNF que o início do estudo.

**Tabela 3 Efeitos na Mobilidade Funcional**

<i>Autor</i>	<i>Amostra</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Variáveis avaliadas</i>	<i>Resultados</i>
Lamb et. Al 2018	494 idosos	Cuidados habituais + quatro meses de exercícios supervisionados + suporte para a atividade física vs Cuidados habituais 12 meses/atividades diárias.	O desfecho primário foi a pontuação na subescala cognitiva da escala de avaliação da doença de Alzheimer (ADAS-cog) em 12 meses. Os desfechos secundários incluíram atividades da vida diária, sintomas neuropsiquiátricos, qualidade de vida relacionada à saúde e qualidade de vida profissional e sobrecarga. A aptidão física (incluindo o teste de caminhada de seis minutos) foi medida no braço de exercício durante a intervenção.	O programa de treinamento aeróbico e de força de intensidade moderada a alta não diminuiu o DCL. Houve melhorias nas aptidões físicas, mas sem outras melhorias identificadas.
Yoon et al., 2017	30 idosos	Estudo comparativo entre 3 grupos, treino de alta intensidade	O Mini-Mental State Examination and Montreal Cognitive Assessment foram observados nos grupos	O treino de alta intensidade demonstra melhorias nos resultados dos

		(HSPT) com banda elástica. treino de baixa intensidade (LSST) e grupo sem nenhuma atividade física. (CON).	HSPT e LSST em comparação com o grupo CON.	pacientes com DCL, melhorando a função cognitiva, performance física e a força muscular.
		1h de programa 2x na semana/12 semanas		Na avaliação de performance os treinos de alta e baixa intensidade tiveram melhores resultados em comparação com o grupo de controle
Shimada et al., 2018	308 idosos	Programa combinado de treinos físicos e cognitivos durante 40 semanas – 90min por sessão	Em comparação com o grupo de controle, o grupo de atividade combinada apresentou escores significativamente maiores no Mini-Mental State Examination e Wechsler Memory Scale-Revised-Logical Memory II. Melhorias significativas na mobilidade e nos domínios não-memória e redução da atrofia do lobo temporal medial esquerdo no comprometimento cognitivo leve amnésico.	Treino físico e treino cognitivo desenvolve ou mantém a capacidade física e cognitiva em pacientes com DCL, em especialmente no tipo amnésico.
Suzuki et al., 2013	100 idosos	Grupo de intervenção - Verificação do estado de saúde e	O MMSE e o ADAS-COG foram usados para avaliar a função cognitiva geral	Os resultados atuais indicam que um programa de exercícios

	<p>realização de exercícios domiciliares.</p> <p>Exercícios de alongamento e força muscular como exercícios caseiros</p> <p>Exercício aeróbico 30m</p> <p>Cool-down; alongamento 20min</p> <p>2x por semana &gt; 6 meses</p> <p>Grupo de controlo - o grupo de controlo será aconselhado a mudar seu estilo de vida o menos possível durante o período de intervenção.</p>	<p>O MRI foi realizado com um sistema 1.5-T (Magnetom Avanto, Siemens, Alemanha).</p>	<p>multicomponentes pode fornecer benefícios cognitivos para idosos com aMCI. Os efeitos do exercício foram mais pronunciados para a memória lógica e função cognitiva geral em adultos mais velhos com aMCI. O exercício foi encontrado para manter os níveis de atrofia de todo o córtex cerebral em adultos mais velhos com aMCI. A melhora da função cognitiva foi associada a baixos níveis de T-cho e altos níveis de BDNF no início do estudo</p>
<p>Silva et al., 2019</p> <p>56 idosos</p>	<p>12 semanas</p> <p>O treino consistiu em um programa supervisionado de 1 hora de exercícios físicos multimodais (aeróbicos, de força, equilíbrio e flexibilidade) de intensidade moderada, realizados duas vezes por semana.</p>	<p>O teste t independente do delta (<math>\Delta</math> = pós-intervenção - pré-intervenção) foi usado para comparar os grupos. Houve diferença significativa no teste de tarefa simples de mobilidade dos idosos com DCL, mostrando um efeito benéfico do exercício multimodal neste grupo.</p>	<p>Os nossos resultados indicam que um programa de exercícios físicos multimodais de 12 semanas contribuiu para melhorias na mobilidade e função executiva de idosos com DCL.</p>
<p>Song &amp; Yu, 2019</p> <p>120 idosos</p>	<p>Estudo comparativo entre:</p>	<p>Avaliado - Qualidade de Vida-Doença de Alzheimer, Escala de Depressão Geriátrica e</p>	<p>Em comparação com o grupo de controlo houve melhorias significativas na</p>

<p>IG Programa de exercícios aeróbicos de intensidade moderada</p> <p>CG- Programa de educação em saúde (Placebo).</p>	<p>Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh foram administrados antes da randomização e imediatamente após a conclusão das intervenções. Usado para comparar as mudanças na função cognitiva e na qualidade de vida relacionada à saúde nos períodos de pré e pós-teste entre os grupos.</p> <p>Os papéis mediadores do humor depressivo e da qualidade do sono na relação exercício-cognição foram examinados com a macro PROCESS</p>	<p>função cognitiva no grupo onde foi aplicado o programa de exercícios.</p> <p>O grupo alvo de intervenção obteve redução dos sintomas depressivos (relação exercícios-cognição).</p>
<p>Mavros et al., 2017</p> <p>77 idosos</p> <p>O TG realizou um programa de força com TheraBand's®; O GM realizou um programa de múltiplos exercícios calistênicos, e o GC não realizou nenhum exercício físico.</p>	<p>Foram utilizadas as seguintes medidas: Minimental test, Pfeiffer test, SF-12, Barthel test, five times sit-to-stand e uma plataforma de pressão.</p>	<p>O programa TG gerou alguma melhoria no estado cognitivo e independência funcional, enquanto no componente físico e mental do S-12 foi gerada uma melhoria significativa. O programa realizado pelo MG demonstrou tendência à estabilização dos parâmetros acima mencionados, enquanto o GC demonstrou tendência à deterioração.</p>

Makizako et al., 2012	50 idosos	Grupo de intervenção recebeu um programa de exercícios com múltiplos componentes. 90min por dia, 2 dias na semana, 40 vezes durante 6 meses.	Inclui exercício aeróbico, treino de força muscular, treino do equilíbrio postural. Em múltiplas condições para estimular a atenção e a memória.	Os efeitos de melhoria no desempenho de dupla tarefa com equilíbrio e demandas cognitivas não foram estatisticamente significativos: tempo de reação com demanda de equilíbrio e demanda cognitiva. No entanto, houve uma interação grupo-por-tempo significativa na velocidade máxima de caminhada, que diminuiu significativamente no grupo de controlo
Lipardo et al., 2020	92	Os programas de treino físico, treino cognitivo e intervenção combinada de treino físico e cognitivo foram realizados de 60 a 90 minutos, uma a três vezes por semana durante 12 semanas com seis meses de acompanhamento.	Os participantes foram avaliados no início do estudo, 12 semanas após o início e 36 semanas após o início para incidência de queda, risco geral de queda, equilíbrio dinâmico, velocidade de caminhada e força dos membros inferiores.	Nenhuma diferença significativa foi observada ao longo do tempo e grupos na taxa de incidência de queda em 12 semanas e em 36 semanas. Os grupos não diferiram estatisticamente em outras medidas, exceto por uma melhoria significativa no equilíbrio dinâmico com base no Timed Up and Go Test no grupo de treino físico e cognitivo combinado e no grupo de treino cognitivo sozinho em comparação com

				o grupo da lista de espera às 36 semanas
Bisbe et al., 2020	36 idosos	Dois grupos paralelos sob ocultação de alocação e cegueira do avaliador. Os participantes foram alocados em grupo de Coreografia ou Fisioterapia e realizaram exercícios duas vezes por semana em sessões de 60 minutos durante 12 semanas	Administrou-se o BBS – Berg Balance Scale O desfecho primário do estudo foi uma melhora entre a linha de base e o acompanhamento de 12 semanas no desempenho da memória verbal, conforme medido pelo Word List Learning test from the WMS-III. Mudanças no Visual Memory subtest of the RBANS e nas restantes pontuações dos testes cognitivos foram considerados resultados secundários.	No início do estudo e após 12 semanas de intervenção, por avaliações neuropsicológicas e físicas validadas abrangentes. Um modelo linear geral de medidas repetidas mostrou diferenças estatisticamente significativas nos resultados cognitivos e físicos. Ambos os grupos melhoraram significativamente na recordação visual atrasada. O grupo de Coreografia exibiu significativamente mais benefícios na memória de reconhecimento verbal do que o grupo de Fisioterapia.

Em relação aos *Efeitos na Mobilidade Funcional* (cf tabela 3) foram recuperados 9 estudos com N de 1 363 participantes com metodologias e tarefas na mobilidade funcional distintas. Nomeadamente programas de treinamento aeróbico, treino de força e de equilíbrio.

No que concerne o estudo de Lamb et al. (2018), o programa com exercícios propôs avaliar a pontuação na subescala cognitiva da escala de avaliação de doença de alzheimer (ADAS-Cog) em 12 meses. Avaliou-se ainda as atividades diárias no que diz



respeito a sintomas neuropsiquiátricos, qualidade de vida relacionada a saúde e qualidade de vida profissional e sobrecarga. A aptidão física e ainda tendo sido medido no braço durante a intervenção. Como resultados do programa de treinamento aeróbico e de força de intensidade moderada a alta não diminuiu o DCL. Houve melhorias nas aptidões físicas, mas sem outras melhorias identificadas.

No que concerne o estudo de Yoon et al. (2017), o programa é um estudo comparativo entre 3 grupos com treino de alta intensidade (HSPT), banda elástica e treino de baixa intensidade (LLST) e grupo sem nenhuma atividade (CON). Avaliou-se o estado cognitivo através do MMSE e através do *Montreal Cognitive Assessment* foram observados nos grupos HSPT e LSST em comparação com o grupo de controlo. Os resultados demonstram que no treino de alta intensidade demonstra melhorias nos resultados dos pacientes com DCL, melhorando função cognitiva, performance física e a força muscular. A avaliação de performance nos treinos de alta e baixa intensidade tiveram melhores resultados em comparação com o grupo de controlo.

No estudo de Shimada et al. (2018), o programa combinado de treinos físicos e cognitivos durante 40 semanas avaliou o estado cognitivo através do MMSE e do *Wechsler Memory scale- revised logical memory II*. Os resultados demonstraram melhorias significativas na mobilidade e nos domínios não memória e redução da atrofia do lobo temporal medial esquerdo no comprometimento cognitivo leve amnésico. O treino físico e o treino cognitivo desenvolvem ou mantém a capacidade física e cognitiva em pacientes com DCL, em especial no tipo amnésico.

No estudo de Suzuki et al., (2013) verificou-se através do MMSE e do ADAS-COG a avaliação cognitiva dos participantes. A ressonância magnética foi realizada com um sistema 1.5 T. Os resultados atuais indicam que um programa de exercícios de multicomponentes pode fornecer benefícios cognitivos para idosos com DCL. Os efeitos do exercício foram mais pronunciados para a memória lógica e função cognitiva geral em adultos mais velhos com DCL. O exercício foi encontrado para manter os níveis de atrofia de todo o córtex cerebral em adultos mais velhos com DCL. A melhora da função

cognitiva foi associada a baixos níveis de T-cho e altos níveis de BDNF no início do estudo.

No que concerne o estudo de Silva et al., (2019), utilizou um programa de treino supervisionado com exercícios multimodais, onde avaliou-se através do *teste t* uma comparação entre o grupo de controlo e o grupo de intervenção. Avaliou-se as tarefas simples de mobilidade dos idosos. Os resultados indicam que um programa de exercícios físicos multimodais de 12 semanas contribuiu para melhorias na mobilidade e função executiva de idosos com DCL.

Song & Yu et al (2019), procurou avaliar a qualidade de Vida, a depressão geriátrica e Índice de qualidade do sono de Pittsburgh. Avaliou-se os papéis mediadores do humor depressivo e da qualidade do sono na relação exercício-cognição foram examinados com o *Macro Process*. Os resultados demonstram que em comparação com o grupo de controlo houve melhorias significativas na função cognitiva no grupo onde foram aplicados o programa de exercícios. O grupo alvo de intervenção obteve redução dos sintomas depressivos (relação exercícios-cognição).

No que concerne o estudo de Mayros et al. 2017, avaliou-se as funções cognitivas com os testes MMSE e Pfeiffer, o estado de saúde geral através do SF-12, o nível de independência dos idosos através da *Barthel*, os níveis quantificados de força e movimento através do *Five times sit to stand*, tendo sido ainda avaliado o equilíbrio através de uma plataforma de pressão Os resultados permitiram encontrar melhorias significativas no estado cognitivo e na independência funcional no grupo do programa de força com *Theraband's*, enquanto no componente físico e mental o S-12 foi gerada uma melhora significativa. O programa realizado pelo GC (exercícios múltiplos e exercícios calisténicos) demonstrou tendência à estabilização dos parâmetros acima mencionados, enquanto o Grupo de controlo demonstrou tendência a deterioração.

No estudo de Makizako et al. (2012) avaliou-se a força muscular, o equilíbrio postural, avaliou-se ainda o nível de atenção e a memória. Os resultados demonstraram melhoria no desempenho de dupla tarefa com equilíbrio e demandas cognitivas não foram estatisticamente significativos: tempo de reação com demanda de equilíbrio e demanda

cognitiva. No entanto, houve uma interação grupo-por-tempo, significativa na velocidade máxima de caminhada, que diminuiu significativamente no grupo de controle.

Lipardo et al. (2020) avaliou os participantes antes e depois do programa dando enfoque a incidência de queda, risco geral de queda, equilíbrio dinâmico, velocidade de caminhada e força dos membros inferiores. Os resultados no programa de treino físico e cognitivo combinado não apresentaram nenhuma diferença significativa ao longo do tempo e grupos na taxa de incidência de queda em 12 semanas e em 36 semanas. Os grupos não diferiam estatisticamente em outras medidas, exceto por uma melhoria significativa no equilíbrio dinâmico com base no *timed up and go test* no grupo de treino físico e cognitivo combinado e no grupo de treino cognitivo sozinho em comparação com o grupo da lista de espera às 36 semanas.

Bisbe et al (2020), avaliou através do BBS (*Berg Balance Scale*), o equilíbrio dos participantes. O desfecho primário do estudo foi uma melhora entre a linha de base e o acompanhamento de 12 semanas no desempenho da memória verbal, conforme medido pelo *Word list Learning test*, pelo WMS-III, mudanças no *Visual Memory Subtest of RBANS* e nas restantes pontuações dos testes cognitivos foram considerados resultados secundários. Os resultados do estudo demonstram que no início e após 12 semanas de intervenção por avaliações neuropsicológicas e físicas validadas abrangentes. Um modelo linear geral de medidas repetidas mostrou diferenças estatisticamente significativas nos resultados cognitivos e físicos. Ambos os grupos melhoraram significativamente na recordação visual atrasada. O grupo de coreografia exibiu significativamente mais benefícios na memória de reconhecimento verbal do que o grupo de fisioterapia.

## Discussão

Por forma a avaliar os efeitos das intervenções não farmacológicas no Déficit Cognitivo Ligeiro (DCL) foram recuperados através da pesquisa da literatura 23 estudos que representam uma amostra de 2 367 (adultos e idosos), por recurso a diferentes tipos



de intervenção. Apesar da grande heterogeneidade das amostras, das intervenções utilizadas e dos resultados apresentados é possível agrupar os efeitos destas intervenções em três grandes dimensões: *Efeito Cognitivos*, *Efeitos Neurais* e *Efeitos na Mobilidade Funcional*.

No que diz respeito aos efeitos cognitivos das intervenções não farmacológicas no DCL, as intervenções que recorrem a multicomponentes (atividade física, cognitiva e social), parecem ser as melhores, especialmente em termos de memória operacional e espacial, não tendo sido encontrados outras diferenças nos resultados primários e secundários nomeadamente, a nível de força de preensão, velocidade de caminhada e sintomas depressivos (Bae, et al. 2019). Torna-se relevante este estudo, uma vez que a memória operacional tem uma importância primordial no nosso dia-a-dia, tais como armazenar e organizar informação, sendo por este motivo importante no processo de aprendizagem, compreensão, linguagem, raciocínio lógico e resolução de problemas (Bae, et al. 2019). Outra técnica utilizada por alguns estudos foi o exercício com andebol onde foram avaliadas alterações das funções cognitivas, tendo os pacientes do grupo de intervenção obtido melhores resultados no teste MMSE, por comparação com os do grupo de controlo (Wei et al. 2014). A função cognitiva sendo responsável pelos nossos comportamentos, permeiam as nossas capacidades inibitórias e sociais, sendo relevante a preservação dessa capacidade ao longo do envelhecimento (Wei et al. 2014). No estudo levado a cabo com treino de exercício com halteres durante 12 semanas, foram encontradas melhorias na performance cognitiva nos pacientes com DCL em comparação ao grupo de controlo (Lu et al. 2015). O treino estratégico de exercícios físicos, avaliado através do CAMCOG-R não demonstrou alterações cognitivas, tendo sido encontrado melhorias significativas na atenção imediata e na qualidade de vida. Tendo em conta a importância da atenção para a capacidade de selecionar e concentrar-se nos estímulos relevantes, torna-se importante para o doente com DCL esta intervenção. Uma vez que a capacidade de aprendizagem dos idosos e a sua capacidade de se comunicar com o meio no qual se insere precisam ser preservadas (Lu et al. 2015). O programa de exercício de Mayros (2017), avaliado pelo MMSE, pelos testes de *Pfeiffer*, de *Barthel* e ainda pelo *Five times sit to stand*, demonstrou melhorias no estado cognitivo e na independência funcional, no fator físico e mental dos pacientes. Demonstrou tendência para estabilização

de outros parâmetros avaliados, enquanto o grupo de controlo tendia a deterioração (Mayros et al., 2017). O programa combinado com treino de equilíbrio demonstrou diferenças significativas a favor do grupo experimental na avaliação cognitiva através do MMSE, na velocidade de marcha, no equilíbrio e na qualidade de vida. O parâmetro de queda não apresentou alterações (Lipardo et al. 2020). Ambos os programas de exercícios com treino de força e resistência, segundo Suzuki, (2013) demonstraram diferenças significativas na cognição, no condicionamento, na resistência muscular e no equilíbrio. Outro programa de exercícios segundo Suzuki (2013), demonstrou diferenças positivas mais pronunciadas na memória lógica e na função cognitiva geral em adultos mais velhos com DCL. Sendo a memória lógica relevante para o armazenamento principal, torna-se importante trabalhar na mesma visto que é o centro de todas as demais tarefas. Os exercícios ajudaram ainda a uma não evolução dos níveis de atrofia de todo o córtex cerebral em adultos mais velhos com défice cognitivo ligeiro, sendo muito relevante visto o nosso córtex ser responsável pela linguagem, cognição, emoções e memória (Langoni et al., 2019). Impedir a atrofia do mesmo torna-se importantíssimo em pacientes com DCL (Langoni et al., 2019). O treino de alta resistência progressiva e treinamento cognitivo ativo ou simulado parecem ter demonstrado resultados positivos. Tendo sido avaliados através de atividades de *Bayer* e através do teste de doenças de alzheimer. O treino demonstrou melhorias na função cognitiva global, com manutenção dos benefícios executivos e globais ao longo de 18 meses de estudos através do treino de resistência, não tendo sido encontrado melhorias nos outros parâmetros de função executiva, memória e teste de velocidade (Singh et al. 2014). Outra técnica levada a cabo foi o treino cognitivo e treino físico simultâneo, onde foram encontradas diferenças significativas no grupo de exercício de tarefas funcionais, com foco em melhorias na memória. O treinamento aeróbico, de equilíbrio e de força foi um treinamento que em 6 meses apresentou melhorias significativas na atenção seletiva, no que dizia respeito a pacientes mulheres entre 65-75 anos com défice cognitivo ligeiro. Estas melhorias identificadas permitirão aos pacientes com DCL, uma maior autonomia nas atividades diárias, com melhorias em termos de lentificação, com reduzida perda de inibição e de conectividade, muito comum em pacientes com Déficit cognitivo ligeiro (Nagmatsu et al. 2012). Estimulando ainda um aumento de conectividade cerebral e permitindo consequentemente uma maior qualidade

de vida ao paciente (Suzuki et al., 2013) Que será capaz de desenvolver raciocínio, planeamento, pensamento crítico, elementos importantes na diferenciação do individuo e do seu *self* (Suzuki et al., 2013).

Em relação aos efeitos neuronais os estudos levados a cabo administraram diferentes metodologias e técnicas entre elas, estudos de avaliação de desenvolvimento através de estimulação cognitiva, tendo demonstrado melhorias no volume esquerdo, direito e total do hipocampo (Singh et al. 2014). Este dado é especialmente importante, devido ao papel crucial desta estrutura para a aprendizagem e memória (Suzuki et al., 2013). Demonstrando preservação da memória verbal e do desempenho de aprendizagem. Por fim, o treino de 10 posturas (Baduanjin) em comparação como o grupo de caminhada rápida, demonstrou melhorias cognitivas no teste MOCA e aumento de conectividade funcional (Singh et al. 2014). A comunicação eficaz em grupos de neurónios é relevante pois se temos perdas de conectividade eficaz começamos a revelar défices cognitivos, e são estas perdas que estão associadas ao envelhecimento, isto é, regiões proximais ou distais, estas necessitam de um aumento de conectividade e esta conectividade funcional melhorou no grupo Banduanjin (Singh et al. 2014). Todas estas técnicas são importantes, porque sabemos que o cérebro ao longo do desenvolvimento tende a sofrer alterações cerebrais inclusive processos de atrofia, que afetam várias capacidades, entre elas a capacidade de memorizar, as habilidades verbais, as capacidades de processar informações que tendem a decair com o passar dos anos, sendo, portanto, relevantes técnicas que impeçam essa deterioração, para que os pacientes com DCL possam deter de uma melhor comunicação, preservando a socialização do idoso e permitindo uma melhora relacional com o meio, diminuindo a probabilidade de perturbações como a ansiedade e a depressão, muito comuns em pacientes com essa patologia (Tao et al. 2019).

Em relação aos efeitos da mobilidade funcional, especialmente impactante para os participantes, as seguintes técnicas de treino aeróbico e de treino anaeróbico, ao ser avaliado pelo ADAS-Cog em 12 meses demonstrou resultados significativos na qualidade de vida e na qualidade profissional (Song & Yu et al. 2019). Tendo havido melhorias nas aptidões físicas dos participantes. A técnica de treino de alta intensidade demonstrou através da avaliação do MMSE e do MOCA melhorias significativas em comparação com



pacientes que não realizam atividades e pacientes com atividades moderadas. Melhorando a função cognitiva e ainda a performance física e força muscular em comparação com o grupo de controle, não sendo possível confirmar se a melhoria é fruto de envolvimento social ou pelo treino em si (Tao et al., 2019). A técnica de treino físico e cognitivo de 40 semanas demonstrou melhorias na mobilidade e na redução da atrofia do lobo temporal medial esquerdo no comprometimento leve amnésico, sendo esta estrutura cerebral relevante pois é responsável pela capacidade de memorização do ser humano. O treino físico demonstrou melhoria ou estabilização nos pacientes com DCL (Silva, 2019). Em outro estudo similar de treino físico, para além dessas melhorias identificadas foram ainda apresentadas melhorias nos níveis de atrofia de todo o córtex cerebral em adultos mais velhos com DCL. Os exercícios físicos demonstraram na maioria dos estudos que tarefas simples, como o ajuste na postura poderá ter impacto na mobilidade dos idosos, o que resulta em melhorias na sua função executiva, melhora na qualidade de vida, melhora em sintomas depressivos e estabilização da independência funcional dos mesmos (Bisbe et al., 2020). A técnica de treino de força muscular e equilíbrio postural resultou em melhoria no desempenho de dupla tarefa com equilíbrio e esforço cognitivo. Por fim a técnica de treino físico e cognitivo simultâneo não apresentaram em um dos estudos diferenças significativas, exceto pela melhora no equilíbrio dinâmico com base no *time up and go test* (Hagovská et al. 2016). Estes programas têm um impacto muito relevante no bem-estar geral dos participantes, sendo determinantes para um certo nível de independência diária, aumentando a autonomia, nomeadamente a alimentarem-se, nos cuidados de higiene diária, permitindo ainda ao paciente deter de maior liberdade, produzindo simultaneamente diminuição de sintomatologia depressiva, ansiedade, que muitas vezes acometem pacientes com DCL.

## **Limitações**

No que diz respeito às limitações dos estudos, há uma escassez de ensaios clínicos randomizados de tamanho suficiente e qualidade metodológica para informar a prática.



Algumas amostras eram provenientes de um mesmo local, o que poderá dificultar a generalização dos resultados para além dessa população.

Alguns estudos não recorrem um ensaio duplamente cego, sendo, portanto, de extrema dificuldade a exclusão de viés de alocação.

Poderá constituir uma outra limitação, o *follow up* de alguns programas, visto que parte da amostra tende a abandonar o programa ou a falecer devido questões de saúde ou da própria idade.

Os programas relacionados com o exercício físico, de uma forma geral recorreram a amostras menores e com maior tendência de desistência, o que poderá sugerir que a atividades físicas com idosos poderão não ser bem recebidas. Para além disso alguns pacientes viviam sozinhos ou com pouco apoio externo e alguns programas em casa poderão constituir uma limitação ou impedimento em participar.

Alguns estudos só foram avaliados a nível cognitivo com um teste, não tendo sido realizado outras avaliações que poderiam ter demonstrado outros resultados pertinentes.

## Questões em aberto

Tendo em conta os estudos analisados será pertinente para futuras investigações realizar estudos mais detalhados e de *follow up* que investiguem o efeito dos exercícios físicos e do treino cognitivo a longo prazo. Será também pertinente avaliar como as emoções sentidas pelos indivíduos com DCL afetam as suas capacidades cognitivas e funcionais, bem como na sua qualidade de vida, tendo em conta que fatores tais como a motivação e o compromisso poderão ser relevantes para o efeito dos treinos físicos e cognitivos.

Tendo em conta as atuais investigações será também pertinente replicar os presentes estudos com amostras maiores de forma a confirmar a confiabilidade dos





mesmos. Sendo ainda relevante realizar investigações que possam ser implementadas em comunidades jovens, de modo a prevenir a DCL.

Os estudos parecem demonstrar melhorias em diversos âmbitos, no entanto em alguns estudos não é possível confirmar se as melhorias estão a ser causadas pelo treino físico, pelo treino cognitivo ou se haverá influência do envolvimento social. Tendo em conta que poderá existir outros vieses tais como a educação, os cuidados de saúde primárias e o facto dos pacientes serem ou não institucionalizados. Sendo questões que ficam em aberto para futuras investigações.

## **Conclusões**

Os presentes estudos parecem sugerir uma boa evidência, sendo eficazes nas dimensões efeitos cognitivos, efeitos neuronais e mobilidade funcional. Sendo assim possível sugerir que as técnicas utilizadas nos presentes estudos aumentam a probabilidade de os pacientes com défice cognitivo ligeiro apresentarem melhorias através de tratamentos não farmacológicos. Na sua maioria o grupo de intervenção apresentou melhores resultados que o grupo de controlo nos tratamentos nas áreas da memória, desenvolvimento cognitivo, na atenção, na independência funcional, velocidade de marcha, equilíbrio, resistência muscular e em diversas áreas emocionais, sendo possível afirmar como fim último uma melhoria na qualidade de vida dos pacientes. Os estudos foram todos aleatorizados sendo estes cegos ou duplamente cegos. Tendo em conta que os tratamentos farmacológicos são escassos, os não farmacológicos tornam-se uma mais valia para a sociedade atual, tendo em conta o aumento dessa perturbação nos últimos anos e o impacto negativo que dessa provém (Donato, 2019).

Será pertinente em futuros trabalhos, incidir em amostras maiores e de diferentes locais de modo a que os estudos sejam replicáveis, será relevante também realizar estudos duplamente cegos, de modo a evitar que os dados sejam modificados devido a atenção do investigador. Ter em atenção fatores como o sujeito ter suporte social ou não, poderá ser



considerado um fator de viés dos resultados, sendo relevante ser considerado em futuros estudos. Tal como a motivação e outros fatores emocionais dos utentes que poderão alterar os resultados das futuras investigações.



## Referências bibliográficas

Abdulremane, S. (2010). *Alterações cognitivas, défice cognitivo ligeiro e sintomatologia depressiva. Em população ativa: estudo exploratório*. Covilhã.

Bae, S. et al (2019). *The effect of a multicomponent intervention to promote community activity on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial*. DOI: [10.1016/j.ctim.2018.11.011](https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.11.011).

Bisbe, M. et al. (2020). *Comparative Cognitive Effects of Choreographed Exercise and Multimodal Physical Therapy in Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment: Randomized Clinical Trial*. DOI: [10.3233/JAD-190552](https://doi.org/10.3233/JAD-190552)

Brinke, L. et al. (2015). *Aerobic exercise increases hippocampal volume in older women with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomised controlled trial*. DOI: [10.1136/bjsports-2013-093184](https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093184).

Carldalda, I. et al. (2019). *The effects of different types of physical exercise on physical and cognitive function in frail institutionalized older adults with mild to moderate*



*cognitive impairment. A randomized controlled trial.*

DOI: [10.1016/j.archger.2019.05.003](https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.05.003)

Costa, S. (2015). *Défice cognitivo ligeiro e principais demências*. ISPA, Hospital Vila Franca de Xira.

Crismon, M. L. (1994). *Tacrine: First Drug Approved for Alzheimer's Disease*. *Annals of Pharmacotherapy*, 28(6), 744–751.  
<https://doi.org/10.1177/106002809402800612>

Donato, H. (2019). *Etapas na condução de uma Revisão Sistemática*. 32(3):227-235  
<https://doi.org/10.20344/amp.11923>

Hagovská, M. et al. (2016). *Impact of the combination of cognitive and balance training on gait, fear and risk of falling and quality of life in seniors with mild cognitive impairment*. DOI: [10.1111/ggi.12593](https://doi.org/10.1111/ggi.12593).

Hong, S. et al (2018). *Effects of 12-Week Resistance Exercise on Electroencephalogram Patterns and Cognitive Function in the Elderly With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial*. DOI: [10.1097/JSM.0000000000000476](https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000476).



Lamb, S. et al. (2018). *Dementia And Physical Activity (DAPA) trial of moderate to high intensity exercise training for people with dementia: randomised controlled trial*. doi: 10.1136/bmj.k1675.

Langoni, C. et al (2019). *Effect of Exercise on Cognition, Conditioning, Muscle Endurance, and Balance in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial*. DOI: [10.1519/JPT.0000000000000191](https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000191)

Law, L. et al. (2019). *Effects of functional tasks exercise on cognitive functions of older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled pilot trial*. DOI: [10.1186/s13195-019-0548-2](https://doi.org/10.1186/s13195-019-0548-2)

Lipardo, D. et al. (2020). *Effects of combined physical and cognitive training on fall prevention and risk reduction in older persons with mild cognitive impairment: a randomized controlled study*. DOI: [10.1177/0269215520918352](https://doi.org/10.1177/0269215520918352)

Lopes, A. & Rocha A. (2013). *Envelhecimento ativo e redes de suporte social em idosos portugueses*, Porto.



Lu, J. et al (2015). *Effects of momentum-based dumbbell training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: a pilot randomized controlled trial*  
doi: [10.2147/CIA.S96042](https://doi.org/10.2147/CIA.S96042).

Makizako, H. et al (2012). *Does a multicomponent exercise program improve dual-task performance in amnesic mild cognitive impairment? A randomized controlled trial*. DOI: [10.3275/8760](https://doi.org/10.3275/8760)

Mavros, Y. et al. (2017). *Mediation of Cognitive Function Improvements by Strength Gains After Resistance Training in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: Outcomes of the Study of Mental and Resistance Training*. DOI: [10.1111/jgs.14542](https://doi.org/10.1111/jgs.14542)

Nagamatsu, L. et al (2012). *Resistance training promotes cognitive and functional brain plasticity in seniors with probable mild cognitive impairment*. DOI: [10.1001/archinternmed.2012.379](https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.379)



OMS & Costa, A. (2017). *Estratégia Nacional para o Envelhecimento ativo e saudável. Lisboa.*

Pinho, A. (2012). *Efeitos de um programa de reabilitação cognitiva em pessoas com demência em contexto hospitalar.* Escola Superior de Coimbra.

Shimada, H. (2018). *Effects of Combined Physical and Cognitive Exercises on Cognition and Mobility in Patients With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Clinical Trial.* doi: 10.1016/j.jamda.2017.09.019

Suzuki, T. (2013). *A Randomized Controlled Trial of Multicomponent Exercise in Older Adults with Mild Cognitive Impairment.* doi: [10.1371/journal.pone.0061483](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061483)

Silva, F. (2019). *Three months of multimodal training contributes to mobility and executive function in elderly individuals with mild cognitive impairment, but not in those with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial.* doi: 10.1016/j.maturitas.2019.04.217

Song, D. & Yu, D. (2019). *Effects of a moderate-intensity aerobic exercise programme on the cognitive function and quality of life of community-dwelling elderly people with mild cognitive impairment: A randomised controlled trial.* DOI: [10.1016/j.ijnurstu.2019.02.019](https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.02.019)



Singh, M. et al. (2014). *The Study of Mental and Resistance Training (SMART) study—resistance training and/or cognitive training in mild cognitive impairment: a randomized, double-blind, double-sham controlled trial.* DOI: 10.1016/j.jamda.2014.09.010.

Soeiro, M. (2010). *Envelhecimento Português desafios contemporâneos – políticas e programas sociais (estudo de caso).* Faculdade de ciências sociais e humanas. Lisboa

Tao, J. et al (2019). *Mind-body exercise improves cognitive function and modulates the function and structure of the hippocampus and anterior cingulate cortex in patients with mild cognitive impairment.* DOI: [10.1016/j.nicl.2019.101834](https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101834).

Vidovich, M. et al (2009). *The PACE Study: A randomised clinical trial of cognitive activity (CA) for older adults with mild cognitive impairment (MCI).* DOI: 10.1186/1745-6215-10-114





Wei, X. et al (2014). *Effect of handball training on cognitive ability in elderly with mild cognitive impairment*. Doi:10.1016/j.neulet.2014.02.035.

Yoon, D. et al (2017). *Effect of elastic band-based high-speed power training on cognitive function, physical performance and muscle strength in older women with mild cognitive impairment*. Doi: 10.1111/ggi.12784. Epub 2016 Jul 10.