



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA
DO PORTO

CLARICE DA CRUZ ARRUDA

**ESTUDO DESCRITIVO SOBRE FUNÇÃO COGNITIVA,
ATIVIDADE FÍSICA, TEMPO SEDENTÁRIO E APTIDÃO
FÍSICA EM IDOSOS**

Trabalho realizado sob a orientação da

Professora Doutora Lucimere Bohn

SETEMBRO/2021



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA
DO PORTO

CLARICE DA CRUZ ARRUDA

**ESTUDO DESCRITIVO SOBRE FUNÇÃO COGNITIVA,
ATIVIDADE FÍSICA, TEMPO SEDENTÁRIO E APTIDÃO
FÍSICA EM IDOSOS**

Dissertação de Mestrado

Exercício e Saúde

Dissertação defendida em provas públicas na Universidade Lusófona do Porto
no dia 28/09/2021, perante o juri seguinte:

Presidente: Professora Doutora Sandra Abreu (Prof.^a Associada da
Universidade Lusófona do Porto)

Vogais: Professora Doutora Inês Aleixo (Prof.^a Auxiliar da Universidade
Lusófona do Porto)

Orientadora: Professora Doutora Lucimere Bohn (Prof.^a Auxiliar da
Universidade Lusófona do Porto)

SETEMBRO/2021

É autorizada a reprodução integral desta dissertação apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

Dedicatória

Dedico com todo o meu carinho essa dissertação aos Meus pais Francisco e Maria Lúcia, às minhas irmãs Cecília e Fátima Carolina e a minha sobrinha Maria Lavínia.

Agradecimentos

Agradeço a Deus o dom da vida, principalmente nesse momento histórico de pandemia, e por me proporcionar essa oportunidade rara de estudo e aprendizado em Portugal.

À Nossa Senhora de Fátima, São José, Santa Terezinha, Santo Antônio, Santo Expedito e ao meu Anjo da Guarda por toda intercessão nos momentos de dificuldade.

Aos meus pais Francisco e Maria Lúcia por nunca medirem esforços para que os meus sonhos se transformem em realidade! Amo vocês!

Às minhas irmãs Cecília e Fátima Carolina por me apoiarem e dividirem todos os momentos comigo, mesmo a distância, deixando a vida mais leve e colorida.

Aos meus tios Lucimar e Fernando por me incentivarem a buscar novos caminhos e me acompanharem de perto nessa linda jornada na cidade do Porto.

Às minhas tias Tiana e Margarida que mesmo longe me ajudaram na realização dessa jornada portuguesa, participando ativamente dessa alegria comigo.

À minha orientadora Professora Doutora Lucimére Bohn por seu apoio incondicional em toda a minha estadia no Porto e na realização desse trabalho, principalmente nesses últimos meses, pois sem a sua compreensão, otimismo e profissionalismo não teria conseguido conciliar os momentos de dificuldade e concluir a dissertação. Obrigada pelo seu exemplo de determinação, levarei sempre comigo tanto para a minha vida pessoal como para minha vida profissional.

À professora Doutora Sandra Abreu por todo seu empenho na organização do curso do 2º Ciclo, Mestrado em Exercício e Saúde, pois dessa forma os alunos tiveram a oportunidade de estudar com uma equipe de professores altamente qualificada, e agradeço também por toda acolhida e atenção que teve comigo desde o processo seletivo.

À professora Doutora Inês Aleixo por sempre ser tão generosa em compartilhar seus conhecimentos e sempre muito paciente em tirar todas as minhas dúvidas de fisiologia.

À professora Doutora Alcina Manuela por ter sido uma incentivadora das diversas áreas do conhecimento, e pela maravilhosa oportunidade que tive em poder trabalhar na Biblioteca Victor de Sá, experiência que sempre será lembrada por mim com muito carinho.

À Maria Spratley por todo aprendizado compartilhado e pela oportunidade de estágio no Ginástica +50, foi simplesmente uma experiência incrível! Muito Obrigada!

Aos queridos amigos portugueses Júlia e Alberto, por me ensinarem sobre a cultura portuguesa, por compartilharem momentos de muita sabedoria e por sempre me incentivarem a sonhar e torcerem por mim. Vocês são especiais!

À amiga e professora Doutora Cristiane Oliveira por despertar em mim o gosto pela pesquisa, desde a primeira vez que tive a feliz oportunidade em ser sua aluna em 2005. Muito obrigada por tudo!

Às minhas queridas amigas Ana Melanie, Andrezza, Roseleide e Thalyta, por todas as palavras de apoio e por me incentivarem diariamente no processo da escrita. O incentivo de vocês foi fundamental.

Aos queridos professores Doutores Andreia Poschi e Ikaro Barreto, por dividirem de forma generosa os seus conhecimentos! Parabéns pelo profissionalismo!

A todos os professores e alunos do curso Mestrado em Exercício e Saúde por compartilharem excelentes momentos, que foram essenciais no meu aprendizado.

A todos os colaboradores da Universidade Lusófona do Porto, por toda acolhida, atenção e receptividade.

A todos os amigos brasileiros que mesmo a distância torceram por mim.

À linda e encantadora cidade do Porto e a todos os amigos portugueses.

Muito obrigada, Portugal!

Índice Geral

Lista de Abreviaturas e Siglas	viii
Lista de Tabelas	ix
Resumo	x
Abstract	xi
1 Introdução	1
2 Revisão de Literatura	3
2.1 Função Cognitiva e Declínio Cognitivo Ligeiro	3
2.2 Formas de Avaliação do Declínio Cognitivo Ligeiro	3
2.3 Prevalência do Declínio Cognitivo Ligeiro.....	4
2.4 Fatores Determinantes da Função Cognitiva.....	5
2.5 Envelhecimento, Atividade Física e Declínio Cognitivo Ligeiro	7
2.6 Envelhecimento, Comportamento Sedentário e Declínio Cognitivo Ligeiro.....	10
2.7 Envelhecimento, Aptidão Física e Declínio Cognitivo Ligeiro	11
3 Objetivo Geral	13
4 Metodologia	14
4.1 Desenho do Estudo e Participantes	14
4.2 Coleta de Dados	14
4.3 Função Cognitiva	15
4.4 Medidas Antropométricas	15
4.5 Aptidão Física	15
4.6 Atividade Física	16
4.7 Procedimentos Estatísticos.....	17
5 Resultados	18
6 Discussão	22
7 Conclusão	27
8 Referências Bibliográficas	28

Lista de Abreviaturas e Siglas

ACSM.....	<i>American College Sports of Medicine</i>
AF.....	Atividade Física
AFL.....	Atividade Física Leve
AFM.....	Atividade Física Moderada
AFMV.....	Atividade Física Moderada Vigorosa
BDNF.....	<i>Brain-derived Neurotrophic Factor</i>
COUNTS.....	Contagens de movimentos
DCL.....	Declínio Cognitivo Ligeiro
IMC.....	Índice de Massa Corporal
INE.....	Instituto Nacional de Estatística
MCI.....	<i>Mild Cognitive Impairment</i>
MCD.....	<i>Mild Cognitive Decline</i>
MMSE.....	<i>Mini Mental State Examination</i>
MoCA.....	<i>Montreal Cognitive Assessment</i>
SFT.....	<i>Senior Fitness Test</i>
WHO.....	<i>World Health Organization</i>

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Características gerais da amostra de acordo com a classificação da função cognitiva (DCL e Função Cognitiva Preservada).....	19
Tabela 2 - Estatística descritiva e comparação entre grupos para variáveis antropométricas e aptidão física	20
Tabela 3 - Estatística descritiva e comparação entre grupos de acordo com a função cognitiva para variáveis de média de tempo sedentário, tipos de atividade física	21

Resumo

ESTUDO DESCRITIVO SOBRE FUNÇÃO COGNITIVA, ATIVIDADE FÍSICA, TEMPO SEDENTÁRIO E APTIDÃO FÍSICA EM IDOSOS

Introdução: Com o envelhecimento populacional, é esperado um aumento na prevalência das doenças neurodegenerativas. O declínio cognitivo ligeiro (DCL) é um estado pré-demência e, dada a inexistência de tratamento eficaz, estratégias de prevenção de DCL são relevantes. A manutenção da aptidão física e da atividade física parecem ser fatores de proteção neurocognitiva, mas a evidência científica acerca desta problemática não é suficiente.

Objetivo: Descrever os níveis de atividade física, comportamento sedentário e aptidão física de acordo a função cognitiva de idosos da comunidade.

Métodos: Estudo observacional de natureza transversal com amostra não probabilística de 143 idosos (66% mulheres, média de idade: $74,70 \pm 6,53$ anos), recrutados em Centros Sociais, Universidades Sêniores e Programas de Exercícios Físicos para idosos da região metropolitana do Porto. Foram recolhidas informações relativamente à função cognitiva [Montreal Cognitive Assessment (MoCA)], antropometria, aptidão física [Senior Fitness test (SFT) e preensão manual], atividade física e tempo sedentário (acelerometria). Os procedimentos estatísticos foram realizados através do programa R.

Resultados: A prevalência da DCL foi de 52,8%. Idosos com DCL eram significativamente mais velhos do que os idosos com função cognitiva preservada ($77,4 \pm 6,7$ versus $71,6 \pm 4,8$ anos, respetivamente; $p < 0,001$). Comparativamente aos idosos com função cognitiva preservada, os idosos com DCL apresentavam valores piores para todos os indicadores de aptidão física ($p < 0,05$) e despendiam menos tempo por dia em atividades de intensidade leve ($208,4 \pm 56,8$ versus $180,5 \pm 66,2$ min/dia, respetivamente; $p = 0,007$), como moderadas a vigorosas ($42,8 \pm 26,4$ versus $21,1 \pm 20,5$ min/dia, respetivamente; $p < 0,001$). Os grupos não foram diferentes relativamente ao tempo sentado ($p > 0,05$).

Conclusões: Na medida em que os idosos envelhecem, a prevalência de DCL aumenta. Idosos com DCL apresentam piores indicadores de atividade física e aptidão física, que podem ser combatidos através da implementação de programas de exercício físico.

Palavras-Chave: Envelhecimento, Exercício Físico, Tempo Sentado, Cognição, Autonomia

Abstract

DESCRIPTIVE STUDY ON COGNITIVE FUNCTION, PHYSICAL ACTIVITY, SEDENTARY TIME AND PHYSICAL FITNESS IN OLDER ADULTS

Introduction: With the population aging, it is expected an increase in the prevalence of neurodegenerative diseases. Mild cognitive decline (MCD) is a pre-dementia state and, given the lack of effective treatment, MCD prevention strategies are relevant. The maintenance of physical fitness and physical activity seem to be neurocognitive protective factors, for which scientific evidence is not enough.

Objective: To describe the levels of physical activity, sedentary behavior, and physical fitness according to the cognitive function of older adults from the community.

Methods: Cross-sectional observational study with a non-probabilistic sample of 143 elderly (66% women, mean age: 74.70 ± 6.53), recruited from Social Centers, Senior Universities and Physical Exercise Programs for the elderly in the metropolitan region of Porto. Data on cognitive function [Montreal Cognitive Assessment (MoCA)], anthropometry, physical fitness [Senior Fitness test (SFT) and handgrip], physical activity and sedentary time (accelerometry on Information was collected) were collected. Statistical procedures were performed using the R program.

Results: The prevalence of MCI was 52.8%. Older adults with MCI were significantly older than those with preserved cognitive function (77.4 ± 6.7 versus 71.6 ± 4.8 years, respectively; $p < 0.001$). Compared to older adults with preserved cognitive function, those with MCI had worse indicators of physical fitness ($p < 0.05$ for all components) and spent less time per day in light intensity (208.4 ± 56.8 versus 180.5 ± 66.2 min/day, respectively; $p = 0.007$), as well as in moderate to vigorous (42.8 ± 26.4 versus 21.1 ± 20.5 min/day, respectively; $p < 0.001$). Both groups were not different in terms of sitting time ($p > 0.05$).

Conclusions: As the older adults get older, MCD prevalence increases. Older adults with MCD have worse indicators of physical activity and physical fitness, which can be tackled through the implementation of physical exercise programs.

Key Words: Aging, Physical Exercise, Sitting Time, Cognition, Autonomy

1 Introdução

Estimativas indicam que no ano de 2050 uma em cada seis pessoas no mundo terá mais de 65 anos de idade (United Nations & Social Affairs, 2019). Em 2018, pela primeira vez na história, as pessoas com mais de 65 anos ultrapassaram o número de crianças com menos de 5 anos (United Nations & Social Affairs, 2019). Nas próximas décadas, as doenças neurodegenerativas afetarão milhões de pessoas em todo o mundo, pois o aumento do risco de desenvolvê-las está diretamente relacionado com o aumento da expectativa de vida e com o envelhecimento da população (Jones et al, 2019). O envelhecimento populacional é o principal fator que explica o crescimento da incidência e da prevalência de doenças que comprometem a função cognitiva (Falck et al, 2017).

O envelhecimento é um processo contínuo, gradual, irreversível e inevitável que afeta todo o organismo (Irwin et al., 2018). Também é um processo complexo e heterogêneo que influencia transversalmente as esferas física, social e psicológica (Jahn et al., 2019). O envelhecimento também está relacionado a uma redução importante na quantidade e intensidade de atividade física (Sanford et al, 2020) que, por sua vez, é determinante no declínio da capacidade funcional global (Jahn et al., 2019), modulando síndromes geriátricas como a fragilidade e, eventualmente, a demência (Jongsiriyanyong & Limpawattana, 2018).

O Declínio Cognitivo Ligeiro (DCL), é uma fase intermédia entre a função cognitiva intacta e a demência (Yueniwati et al, 2018). O DCL é caracterizado por um comprometimento da função cognitiva superior ao esperado para a idade cronológica e nível educacional do indivíduo (Freitas et al, 2013). Não obstante, durante esta fase, a independência funcional está preservada e as atividades sociais e ocupacionais ainda não estão afetadas de forma importante (Langa, 2014; Petersen et al, 2018).

Cerca de metade das pessoas com diagnóstico de DCL evoluem para o estado clínico de demência (Breton et al, 2019). Sendo assim, o DCL parece constituir uma janela temporal com duração e prognóstico incertos, que pode representar uma última oportunidade de atuação para manutenção da independência, autonomia e qualidade de vida. Até o momento, a terapêutica medicamentosa para o DCL apresenta resultados pouco animadores (Petersen et al, 2018) e, de acordo com a literatura, o diagnóstico precoce do DCL parece ter benefícios porque permite ajustar variáveis do estilo de vida que podem estar associadas com a preservação da função cognitiva por algum período

de tempo (Breton et al, 2019). Alguns estudos têm evidenciado que a prática regular de atividade física melhora a função cognitiva global (Law et al, 2020) e o exercício físico tem sido prescrito como parte do tratamento de distúrbios cognitivos (Kim & Yim, 2017). Contrariamente, o comportamento sedentário destaca-se no sentido oposto, ou seja, quanto maior o tempo sedentário, menor é a preservação das funções cognitivas e maior o risco de desenvolvimento de fragilidade (Chen et al, 2020), comorbidades e mortalidade (Gibbs et al, 2015). Importa referir que a força da evidência relativamente à atividade física, comportamento sedentário e função cognitiva ainda não é forte, o que justifica uma necessidade de mais estudos observacionais e experimentais.

Posto isto, o presente trabalho tem como objetivo descrever os níveis de atividade física, tempo sedentário e aptidão física de acordo com a função cognitiva de idosos da comunidade.

2 Revisão de Literatura

2.1 Função Cognitiva e Declínio Cognitivo Ligeiro

O Declínio Cognitivo Ligeiro (DCL) representa a fase intermédia entre o envelhecimento cognitivo normal e a demência (Langa, 2014). O DCL se caracteriza por um comprometimento superior da função cognitiva do que o esperado para a idade, sendo que há a preservação da independência funcional, das atividades sociais e ocupacionais (Langa, 2014). O prognóstico do DCL é delicado, uma vez que, aproximadamente, metade das pessoas diagnosticadas desenvolverá demência em um intervalo de três anos (Breton et al, 2019). O comprometimento de um ou mais domínios cognitivos (memória, função executiva, atenção, habilidades linguísticas e visuespaciais (Langa, 2014)) representam alguns critérios objetivos que são observados no diagnóstico do DCL.

O DCL pode ser classificado em tipos amnésicos ou não amnésicos (de acordo com a presença ou ausência de dificuldades de memória, respetivamente) e também quanto ao número de domínios cognitivos afetados (Freitas et al, 2014). O DCL amnésico é o mais prevalente e evidências clínicas, epidemiológicas e neuropsicológicas, sugerem-no como uma fase inicial da Doença de Alzheimer (Nogueira, et al 2018).

2.2 Formas de Avaliação do Declínio Cognitivo Ligeiro

Os testes neuropsicológicos para avaliação dos domínios cognitivos são frequentemente utilizados para auxiliar o diagnóstico de DCL (Cannon et al, 2017).

Um dos testes mais utilizados com este propósito é o teste de *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) (Freitas, et al 2014). Este teste tem se afirmado como um método rápido e eficaz na deteção das alterações cognitivas ligeiras (Ciesielska et al, 2016). Com uma pontuação máxima de 30 pontos e um tempo de administração médio de 15 minutos, o MoCA avalia os seguintes domínios cognitivos: função executiva, habilidades visuespaciais, memória, linguagem, atenção, concentração, orientação temporal e espacial. O MoCA está traduzido e validado para Portugal, sendo os valores abaixo de 22 pontos característicos de DCL (Freitas, et al 2014).

Outro teste neuropsicológico que permite avaliar a função cognitiva é o *Minimental State Examination* (MMSE). Este constitui o instrumento de rastreio cognitivo breve mais utilizado em contexto clínico e de investigação (Santana et al,

2016). O MMSE encontra-se validado para diversas populações, inclusivamente em Portugal (Santana et al, 2015), e é o mais referenciado na literatura (Arevalo-Rodriguez et al, 2015). Importa destacar que o MMSE apresenta limitações como baixa sensibilidade para o DCL, o que aumenta a taxa de falsos negativos (Freitas et al, 2014). Devido a sua baixa sensibilidade para o DCL, o MMSE é usado para rastreio da demência (Santana et al, 2016). Breton et al (2019), através da realização de uma meta-análise observou a precisão diagnóstica para a deteção do DCL de oito testes cognitivos, incluindo o MMSE e o MoCA. Os resultados mostraram que o DCL deve ser preferencialmente determinado através do MoCA comparativamente ao MMSE porque apresenta uma sensibilidade superior em uma variedade de contextos clínicos.

A ressonância magnética funcional representa um método de neuroimagem de auxílio na compreensão de como o cérebro sofre modificações anatómicas e funcionais durante o processo do envelhecimento. Estas alterações estão associadas ao declínio cognitivo em vários domínios (Cabeza et al, 2018). Achados de neuroimagem em pessoas com doenças neurodegenerativas associadas ao envelhecimento ajudam a prever a evolução do declínio da função cognitiva e podem ser utilizados para recomendar medidas preventivas em relação à demência (Yueniwati et al, 2018). Contudo, constrangimentos financeiros inviabilizam a utilização desta técnica em estudos epidemiológicos. Pesquisas que utilizam a ressonância magnética têm contribuído na compreensão dos mecanismos neuropatológicos da doença de Alzheimer e na compreensão do fenómeno da transição do DCL à demência. Há evidências que inclusivamente apoiam a ressonância magnética como um biomarcador para o rastreio de doenças neurodegenerativas (Chandra et al, 2019). Por fim, alguns autores têm sugerido biomarcadores para auxiliar o diagnóstico e o prognóstico do DCL, mas a literatura não é consensual e são necessários mais estudos (Sachs-Ericsson & Blazer, 2015).

2.3 Prevalência do Declínio Cognitivo Ligeiro

O envelhecimento populacional está intimamente relacionado com o aumento da prevalência e incidência de DCL (Sousa et al, 2019). Estatísticas sugerem que até 2030 existirão um bilhão de idosos em todo o mundo (Falck et al, 2017). Prevê-se que esta tendência no aumento de idosos nas estruturas demográficas seja acompanhada por um

aumento significativo na prevalência de condições neurodegenerativas como o DCL e a demência (Nogueira et al, 2018).

Segundo o relatório para atualização do Subcomitê de Desenvolvimento, Disseminação e Implementação para atualização das Diretrizes Práticas da Academia Americana de Neurologia (Petersen et al, 2018), a prevalência de DCL aos 60 anos de idade é de aproximadamente de 6,7%. Na medida em que a idade aumenta, a prevalência da DCL aumenta linearmente. Ou seja, na categoria etária 65 a 69 anos, a prevalência é de aproximadamente de 8,4%, na categoria 70-74 anos, 10,1%, entre os 75 e os 79 anos, a prevalência assume-se em 14,8% e aos 80-85 anos, em 25,2%. Ainda, a incidência de demência cumulativa foi de 14,9% em indivíduos com DCL acima de 65 anos, seguidos por 2 anos (Petersen et al, 2018).

Segundo relatório *Health at a Glance 2017* da Organização para Cooperação de Desenvolvimento Econômico, Portugal é o 4º país com mais casos de demência para cada mil habitantes. Atualmente estima-se que o número de casos de demência em Portugal seja cerca de 205 mil pessoas, sendo perspectivado um aumento para 322 mil até o ano de 2037 (INE, 2002). Os dados epidemiológicos sobre DCL são escassos em Portugal. Nunes et al (2010), utilizando o MMSE, estimou a prevalência de demência e de “perturbação cognitiva não-demência” numa população do distrito de Aveiro, com idade compreendidas entre os 55-79 anos. De acordo com estes autores, a prevalência de demência era de 2,7% enquanto a de perturbações cognitivas não demenciais, 12,3%. Este mesmo estudo mostrou que a prevalência do DCL é maior nas populações rurais em comparação com as populações urbanas e que a prevalência de DCL mais do que duplicou em indivíduos dos 75-79 anos com dois ou mais fatores de risco vascular (Nunes et al, 2010).

2.4 Fatores Determinantes da Função Cognitiva

Como já referido anteriormente, pessoas que apresentam DCL têm maior risco de progredir para demência, mas podem permanecer estáveis ou retornar para situações de função neurocognitiva preservada (Petersen et al, 2018). O retorno à “normalidade” ou a evolução para a demência estão associados a fatores ainda não muito bem compreendidos e descritos na literatura.

De acordo com Sachs-Ericsson e Blazer (2015), para além dos fatores de risco clássicos (envelhecimento e baixa escolaridade), a preservação de uma melhor função

cognitiva parece ser conseguida por aquelas pessoas que realizam atividades mentais complexas, que têm perfis mais abertos a experiências diversificadas e que apresentam melhores funções dos sistemas sensoriais, com especial destaque para a audição. A perda auditiva enquanto fator causal de DCL é plausível porque as pessoas com declínio auditivo tendem a se envolver menos em atividades sociais e a participar menos em discussões/conversas diversas, caracterizando um desinteresse pela participação social, que, por sua vez, pode potencializar o desenvolvimento de DCL (Loughrey et al, 2017).

A depressão é outro fator de risco para o DCL e demência. Em uma meta-análise envolvendo sujeitos com função cognitiva preservada provenientes de 12 estudos longitudinais, mostrou que a probabilidade de surgimento de DCL era significativamente superior entre os sujeitos com depressão (Gao et al, 2012). Leonard (2007) sugere que a depressão está associada a processos inflamatórios que podem iniciar alterações neurodegenerativas associadas à doença de Alzheimer e outros tipos de demência. Contudo, segundo Jorm (2001) a depressão nem sempre pode ser o fator de causa da demência, mas pode inegavelmente agravar o comprometimento cognitivo já existente (Sachs-Ericsson & Blazer, 2015).

Outras evidências recentes indicam que alterações hormonais e imunológicas, que se processam juntamente com o envelhecimento, têm uma relação direta tanto com o desempenho físico como com o cognitivo, abrindo por isso outra linha de investigação acerca dos fatores causais de DCL e demência (De Cock, 2018). Além disso, a demência pode estar fortemente elencada na exposição prolongada à fatores de risco cardiovascular e também a eventos cardiovasculares prévios (Ciobica et al, 2011). Estas condições parecem estar na base da demência vascular (Gorelick et al, 2016). De facto, evidências mostram que pessoas com DCL apresentam frequentemente hipertensão arterial, diabetes, hipoperfusão cerebral, inflamação sistêmica de baixo grau e presença de eventos cardiovasculares e cerebrovasculares prévios (Cannon et al, 2017, Yin et al, 2016; Peters et al, 2020).

Variáveis do estilo de vida também exercem efeito na função cognitiva. O sedentarismo está associado de forma direta e indireta com inúmeras doenças crônicas como a diabetes tipo 2 (Hruby et al, 2016), hipertensão arterial (Booth et al, 2012), que, por sua vez, também estão relacionadas com o aumento do risco de DCL e demência (Chen et al, 2020). Por isso, o comportamento sedentário parece ser um fator de risco para a saúde cognitiva (Falck et al, 2017). Na mesma linha de raciocínio, estudos

sugerem a prática regular de atividade física como uma estratégia promissora na preservação da função cognitiva na pessoa idosa (Kerr et al, 2013). No que diz respeito a intervenção no âmbito da demência, estratégias com base na promoção da atividade física tem se mostrado eficaz, com estudos a indicar que indivíduos fisicamente ativos apresentam melhor funcionamento neurocognitivo comparativamente a indivíduos fisicamente inativos (Nuzum et al, 2020). Uma melhor saúde física, contribui para diferenças individuais no funcionamento cognitivo em vários domínios, incluindo o funcionamento executivo e a memória em populações gerais de adultos mais velhos (Nuzum et al, 2020).

2.5 Envelhecimento, Atividade Física e Declínio Cognitivo Ligeiro

O envelhecimento causa alterações estruturais e funcionais na maioria dos sistemas fisiológicos (Roberts et al, 2017). A demência e o DCL são fatores importantes que contribuem para a dependência funcional e para a institucionalização, interferindo negativamente na qualidade de vida dos sujeitos e dos respectivos cuidadores (Yin et al, 2016).

A cada ano são diagnosticados 10 milhões de casos novos de demência, que exercem um impacto económico enorme devido aos gastos necessários com cuidados de saúde (Karssemeijer et al, 2017). As terapias farmacológicas aliviam os sintomas neuropsiquiátricos, mas não conseguem modificar a progressão da doença (Karssemeijer et al, 2017). Consequentemente, há uma necessidade de organização das famílias e uma demanda maior dos serviços que desenvolvem estratégias para preservar a capacidade de realização das atividades de vida diária pelo idoso de forma independente (Roberts et al, 2017). Estes aspetos têm sido determinantes no desenvolvimento e implementação de programas de exercício físico para os idosos.

A realização de atividade física regular contribui para a preservação da aptidão funcional e, a adoção de um estilo de vida ativo ao longo do envelhecimento, está ligado a uma menor incidência de comprometimento cognitivo. Alguns estudos sugerem que cerca de 17,7% dos casos da doença de Alzheimer possam ser evitados através da prática de atividade física ao longo da vida (Falck et al, 2017). Portanto, investir em estratégias para promoção da atividade física é fundamental no processo de envelhecimento, pois a sua prática regular exerce influência positivamente sobre a capacidade de o indivíduo

realizar as suas atividades de vida diária e preservar a função cognitiva (Roberts et al, 2017; Menai et al, 2017).

Por definição, a atividade física é qualquer movimento corporal produzido pela contração dos músculos que resultam no aumento do gasto energético de repouso (Caspersen et al, 1985). Exercício físico, por sua vez, é um subtipo de atividade física que consiste numa prática planejada, estruturada e repetida ao longo do tempo, executada com objetivo de melhorar ou manter a aptidão física (ACSM, 2014). A aptidão física envolve um conjunto de atributos que o indivíduo tem e está relacionada à saúde (Caspersen et al, 1985). O condicionamento cardiorrespiratório, a força muscular, o equilíbrio, a flexibilidade e a potência são exemplos de componentes da aptidão física que podem ser melhorados através da atividade física regular (Bangsbo et al, 2019).

A Organização Mundial de Saúde recomenda para os adultos a prática de 150 a 300 minutos de atividade aeróbica moderada a vigorosa por semana e o treino de força e flexibilidade, pelo menos 2 vezes por semana. Para as pessoas idosas, as recomendações são similares e também incluem a realização de exercícios de equilíbrio e coordenação (WHO, 2020). Um corpo alargado de evidência destaca que o cumprimento das recomendações da atividade física está associado com um menor risco de desenvolvimento de diabetes tipos 2, doenças cardiovasculares e mortalidade prematura (Capodaglio, 2018). A atividade física melhora a saúde de adultos com doenças crônicas e, quando realizada de forma regular, os benefícios podem incluir a melhora da funcionalidade, manutenção da independência, melhora do bem-estar psicossocial e da qualidade de vida e redução das comorbidades (Pfeifer & Geidl, 2017).

A atividade física também contribui para a prevenção do DCL (Aarsland et al, 2010) e são bastantes os estudos que têm contribuído para a construção deste conhecimento. Uma meta-análise realizada por Karssemeijer et al (2017), teve como objetivo quantificar o efeito do treino físico e cognitivo em adultos mais velhos com DCL ou demência. Os resultados mostraram que esta abordagem de treino teve um efeito positivo na função cognitiva, no humor e na capacidade de realização das atividades de vida diária. Os autores concluíram que os benefícios funcionais enfatizam a relevância de realizar estratégias de intervenção cognitiva e física de forma combinada para ajudar a preservar ou melhorar a função cognitiva e independência (Karssemeijer et al, 2017). Uma outra meta-análise, realizada por Blondell et al (2014), envolveu 21 estudos sobre atividade física e DCL e 26 sobre atividade física e demência. Genericamente, os

resultados mostraram que o risco tanto para DCL, como para demência era significativamente inferior entre as pessoas com níveis superiores de atividade física. Outros investigadores têm sugerido que o cumprimento dos 150 minutos de atividade física moderada a vigorosa por semana poderia prevenir quase 300.000 casos de demência por ano (Vancampfort et al, 2017).

A literatura tem mostrado efeitos positivos na saúde do cérebro conseguidos através da prática aguda e crónica de exercício físico. Sessões agudas de exercício melhoram temporária e transitoriamente a função cognitiva, enquanto o treino repetido e sistematizado a longo prazo, estimula a plasticidade cerebral, melhora a função cerebral e ajuda na prevenção de doenças neurológicas (Walsh & Tschakovsky, 2018). Os mecanismos fisiológicos que explicam estas associações ainda não estão completamente esclarecidos, mas parecem envolver mioquinas, ou seja, proteínas produzidas pelo músculo esquelético em exercício (Pedersen, 2019). A catepsina B, por exemplo, é uma mioquina sintetizada durante a contração do músculo esquelético que induz à produção do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF). O BDNF promove a neurogénese, a memória e a aprendizagem (Pedersen, 2019). A atividade física regular reduz o processo inflamatório e aumenta a produção de fatores neurotróficos, induzindo à neurogénese, além de reduzir o risco de doenças cardiovasculares (Aarsland et al, 2010). Há evidências que o exercício aumenta o volume do córtex pré-frontal e do hipocampo (Karssemeijer et al, 2017). Apesar de existirem estudos que relacionam o envelhecimento saudável e a prática de atividade física, ainda não está bem esclarecido qual a intensidade e duração mais indicadas (Menai et al, 2017).

Embora as evidências sobre associação inversa entre prática regular de atividade física e DCL ou demência pareçam claras, há aspetos metodológicos que muitas vezes podem colocar em causa a validade e a confiabilidade dos resultados. A atividade física é um comportamento que decorre em diferentes contextos, com diferentes propósitos (objetivos) e em distintas intensidades. Estas particularidades representam uma dificuldade enorme quando se pretende quantificar a atividade física. A avaliação da atividade física por questionários em amostras de idosos com DCL e/ou demência pode não ser precisa (Cleland et al, 2018). Por isso, a construção de um corpo de evidência mais robusto com medidas objetivas é necessário.

2.6 Envelhecimento, Comportamento Sedentário e Declínio Cognitivo Ligeiro

O comportamento sedentário ocorre durante o período da vigília e abrange todas as atividades em que o gasto de energia é igual ou inferior a 1,5 equivalentes metabólicos. Estes comportamentos são frequentes na posição sentada, reclinada ou deitada (Tremblay et al, 2017).

A nível geral, estudos mostram que os idosos são inativos fisicamente (isto é, não cumprem as recomendações da atividade física) e, em média, passam 9,4 horas por dia em comportamentos sedentários (Harvey et al, 2015). Em conjunto, tanto a inatividade física, como o sedentarismo interferem grandemente com a aptidão funcional do idoso (Harvey et al, 2015).

Apesar da forte evidência que sustenta a relação entre a atividade física e diversos indicadores de saúde, o comportamento sedentário é considerado um novo fator de risco para a saúde dos idosos, independentemente dos níveis de atividade física (Davis et al, 2014).

No estudo de Chastin et al, que fez uso de análises composicionais, a proporção de tempo gasto em comportamento sedentário esteve associada com a marcadores de obesidade e doença cardiovascular (Chastin et al, 2015). Ainda, os autores mostraram que a substituição de tempo em comportamento sedentário pela prática de atividade física de intensidade leve esteve associada a resultados glicémicos mais favoráveis (Chastin et al, 2015).

Como já referido, a atividade física melhora a saúde de uma forma geral e influencia positivamente o funcionamento cognitivo. Contudo, idosos com doenças crônicas geralmente não conseguem aderir as diretrizes de atividade física preconizadas pela Organização Mundial de Saúde (Volders et al, 2019). Por isso, o tempo empregue em atividade física moderada a vigorosa, mesmo que abaixo da dose ideal, é importante do ponto de vista da saúde pública (Bull et al, 2020). Contudo, também é preciso encorajar a diminuição do tempo sentado através da substituição do mesmo por qualquer atividade física, mesmo que de intensidade leve (Chastin et al, 2015; Bull et al, 2020).

No que diz respeito à associação entre comportamento sedentário e função cognitiva, as evidências não são claras, nem robustas. Maasakkers et al (2020) utilizaram informações de 10450 idosos (66,7 a 75,1 anos) sem demência, provenientes de 5 coortes de estudos realizados em 3 continentes. Os sujeitos dos estudos foram seguidos por um período de 2 a 8,1 anos relativamente ao tempo sedentário e o declínio cognitivo. As

análises longitudinais não mostraram nenhuma associação entre comportamento sedentário e declínio cognitivo e, contrariamente ao esperado, foram observadas correlações transversais positivas entre comportamento sedentário e função cognitiva. Importa ressaltar que atividades/comportamentos “saudáveis” como leitura, escrita, jogos, trabalhos manuais, entre outros, decorrem em posições sedentárias. Por isso, os estudos deveriam observar as implicações destas atividades específicas no desenvolvimento do DCL, separando comportamentos saudáveis dos indesejados.

A mesma questão apresentada acerca da validade e confiabilidade da avaliação da atividade física em idosos com DCL é também colocada relativamente ao comportamento sedentário. No estudo de Maasackers et al (2020), por exemplo, as amostras foram avaliadas tanto através de metodologias objetivas, como subjetivas.

Há idosos (e adultos) que podem ter dificuldade em recordar e quantificar precisamente o tempo sentado, sobretudo em pessoas com DCL e demência. Por isso, mais estudos que meçam objetivamente o tempo sentado e a sua com função cognitiva são necessários. Ainda, a evidência acerca do efeito que diferentes tipos de comportamento sedentário e a sua duração têm sobre a função cognitiva representa uma área de investigação nova e potencialmente útil do ponto de vista da saúde pública.

2.7 Envelhecimento, Aptidão Física e Declínio Cognitivo Ligeiro

O envelhecimento está associado a um declínio do desempenho físico global, a uma menor eficiência funcional e a uma redução das funções mentais, que interferem na independência e autonomia dos idosos (Sagarra-Romero et al, 2019).

No processo de envelhecimento, é possível observar uma perda progressiva da aptidão física que compromete a força, aptidão cardiorrespiratória, a flexibilidade, o equilíbrio e a agilidade (Silva et al, 2019). Além disso, hoje se sabe que muitas doenças crónicas e incapacidades aumentam com a idade e estão associadas a baixos níveis de diversos componentes da aptidão física, como resistência aeróbia, força muscular e equilíbrio (Sagarra-Romero et al, 2019).

O cumprimento das recomendações internacionais da atividade física ajuda a preservar a aptidão física dos idosos e tem impacto nas esferas física e mental (Bull et al, 2020). Existem imensos estudos com idosos que refletem estes resultados. Por exemplo, Silva et al, 2019 observou que a atividade física moderada a vigorosa de 83 idosos estava

correlacionada positivamente com a resistência aeróbia e força muscular e inversamente, com o índice de massa corporal e com o tempo para completar o teste de agilidade. Wolf et al (2012) avaliou a velocidade da marcha e a função cognitiva de 1153 idosos com cognição saudável, DCL e demência ao longo de 4 anos. Os investigadores verificaram que a velocidade da marcha diminuía na medida em que o comprometimento cognitivo era mais acentuado. Em um outro estudo, Kim e Yim (2017) submeteram pessoas com acidente vascular cerebral prévio e comprometimento cognitivo a um programa de exercício físico com foco no treino de força de preensão manual e na velocidade de marcha ao longo de 6 semanas. O programa de treino melhorou significativamente a força de preensão manual, a velocidade da marcha e a função cognitiva.

Embora estas evidências permitam sugerir que a função cognitiva possa estar mais preservada em pessoas com maior aptidão física, a força desta evidência ainda não é suficiente e justifica a necessidade de realização de mais estudos nesta temática.

Com base nas questões evidenciadas na literatura, o presente trabalho tem como objetivo descrever os níveis de atividade física, tempo sedentário e aptidão física de acordo a função cognitiva de idosos da comunidade.

3 Objetivo Geral

Descrever os níveis de atividade física, tempo sedentário e aptidão física de acordo a função cognitiva de idosos da comunidade.

4 Metodologia

4.1 Desenho do Estudo e Participantes

Este estudo caracteriza-se como observacional de natureza transversal. A amostra de conveniência envolve idosos recrutados em Centros Sociais, Universidades Sêniores e Programas de Exercícios Físico para idosos da região metropolitana do Porto – Portugal. A amostra foi constituída por 143 idosos ($75,5 \pm 6,5$ anos, Mulheres: 95).

O critério de inclusão foi idade igual ou superior a 65 anos. Os critérios de exclusão foram: diagnóstico estabelecido de doença cardiovascular, desordens cognitivas e neurológicas severas, problemas ortopédicos que inviabilizassem a realização das atividades de vida diária, arritmias cardíacas, hipertensão arterial severa (tensão arterial sistólica > 180 mmHg ou tensão arterial diastólica > 100 mmHg), síndromes coronarianas agudas, doença arterial periférica, distúrbios pulmonares e renais severos e doenças imunológicas infecciosas e crônicas.

Após serem esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, os indivíduos que aceitaram participar, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e prosseguiram para a coleta de dados. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (processo nº 02.2018). Os procedimentos foram realizados de acordo com a declaração de Helsínquia.

4.2 Coleta de Dados

Em um primeiro contato, foram verificados os critérios de elegibilidade, informações sociodemográficas, condições clínicas pré-existentes e medicação de uso regular. Também foram feitas avaliações antropométricas, de aptidão física e avaliação da força de preensão manual. Além disso, para cada participante foi entregue um acelerómetro para avaliação da atividade física diária, bem como dadas todas as instruções para o seu uso. No segundo contato, os participantes responderam a avaliação cognitiva.

4.3 Função Cognitiva

A função cognitiva foi avaliada através do questionário *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) versão traduzida e validada para Portugal (Freitas, et al 2014).

O MoCA avalia uma variedade de distúrbios e *déficits* cognitivos. Os domínios cognitivos avaliados foram: funções executivas, linguagem, competências visuo-espaciais, memória a curto prazo, atenção, concentração e memória de trabalho, orientação espacial e temporal. A máxima pontuação possível de ser obtida no MoCA é de 30 pontos. Valores inferiores ao ponto de corte de 22 pontos sugerem DCL. O valor igual ou superior a 22 pontos se relaciona com função cognitiva normal (Freitas et al, 2014).

Para contrabalançar o efeito da baixa escolaridade, um ponto adicional foi atribuído à pontuação final total para os idosos cuja escolaridade era de 12 anos ou menos (Nasreddine et al., 2005). Dois avaliadores treinados aplicaram este instrumento de avaliação (Freitas, et al 2014).

4.4 Medidas Antropométricas

As medidas de peso (kg) e altura (cm) foram realizadas através de uma balança (Tanita, Innerscan BF-522W, Japan) e um estadiómetro de escala padrão fixado em uma parede. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado através da razão do peso (kg) pelo quadrado da altura (m²). O perímetro de cintura (cm), medido no ponto mais estreito do tronco, foi avaliado com uma fita métrica flexível e inelástica. Os indivíduos estavam em pé, com os braços ao lado do corpo e os pés unidos (American College of Sports Medicine, 2014).

4.5 Aptidão Física

A bateria *Senior Fitness Test* (SFT) foi utilizada para avaliação da aptidão física (Rikli & Jones, 2013). O SFT é considerado um instrumento confiável para avaliar a aptidão física em adultos mais velhos (≥ 60 anos de idade). O protocolo é constituído pelos seguintes testes:

1- Levantar e sentar da cadeira: avaliação da força e resistência dos membros inferiores. Os participantes deveriam realizar o maior número de repetições em 30 segundos.

2- Flexão do antebraço: avaliação da força e resistência dos membros superiores. Mulheres foram avaliadas com halteres de 2,27 kg e homens 3,36 kg. Os participantes deveriam realizar o maior número de repetições em 30 segundos.

3- Ir e vir: avaliação da mobilidade física (velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico): Iniciando sentados, após indicação oral do avaliador, os idosos deveriam levantar da cadeira, percorrer a distância de 2,44, contornar um cone, voltar e sentar na cadeira no menor tempo possível.

4- Sentar e alcançar: avaliação da flexibilidade dos membros inferiores. Sentados, com uma perna estendida à frente, os participantes deveriam atingir a maior distância (cm) na direção dos dedos dos pés com as mãos sobrepostas.

5- Alcançar atrás das costas: avaliação da flexibilidade dos membros superiores. Os participantes deveriam tentar alcançar a maior distância (cm) que as mãos podem atingir atrás das costas.

6- Andar 6 minutos: avaliação da resistência aeróbia. Os participantes deveriam caminhar a maior distância possível em seis minutos, de maneira a contornar um retângulo marcado no chão com 60 metros de perímetro.

7- Força de preensão manual: a força muscular isométrica de membros superiores foi avaliada com recurso ao dinamômetro digital de preensão manual (Jamar Plus+, Fabrication Enterprises, Inc. 12-0604-EUA). O idoso estava sentado, com o cotovelo fletido a 90° e a articulação radiocubital na posição semipronada. Foram realizadas três medições em cada braço de forma alternada. Cada medição durava 3 segundos e eram espaçadas com um minuto de descanso. O resultado final foi estabelecido como sendo o valor médio das três medidas para cada lado e, para este estudo, utilizamos o valor do membro mais forte (MacDermid et al., 2015).

4.6 Atividade Física

A atividade física diária foi medida de forma objetiva com recurso da acelerometria (GT1M, *Actigraph*, Pensacola, FL, USA). Os idosos utilizaram o aparelho durante sete dias seguidos durante o período de vigília. O aparelho foi posicionado sobre

a anca direita através de um cinto elástico e apenas retirado para dormir e para tomar banho.

Os dados foram recolhidos em *epochs* de 1 segundo, com frequência de 30 Hz. A validade dos dados recolhidos foi verificada de acordo com os seguintes critérios: registo de pelo menos 8 horas diárias e três dias (dois dias de semana e um dia de fim de semana). Períodos de 60 minutos ou mais com ausência de acelerações (counts/min=0) foram interpretados como tempo de não uso e excluídos da análise (Chiu & Chien, 2011).

Os dados recolhidos foram tratados através do programa ActiLife v6.13.3 (*Actigraph, Pensacola, FL, USA*). Dados brutos de atividade física (counts/min) foram transformados em intensidade de atividade de acordo com pontos de corte Troiano et al (2008). (0 e 99 counts/min - comportamento sedentário; 100 a 2019 counts/min - atividade física de intensidade leve; >2020 counts/min - atividade física de intensidade moderada a vigorosa). Os resultados encontram-se expressos em minutos/dia.

4.7 Procedimentos Estatísticos

As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequência absoluta e relativa percentual. As variáveis contínuas foram descritas por meio de média, mediana, desvio padrão e intervalo interquartil. Os testes Qui-Quadrado e Exato de *Fisher* foram utilizados para avaliar a hipótese de independência entre variáveis categóricas. O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para avaliar a hipótese de aderência das variáveis contínuas a distribuição normal. Quando esta não foi rejeitada, foi utilizado o teste t para amostras independentes para avaliar a hipótese de igualdade de médias (índice de massa corporal, teste de flexão de antebraço e tempo de atividade física leve), caso contrário, foi utilizado o teste de *Mann-Whitney* para avaliar a hipótese de igualdade de medianas (idade, perímetro de cintura, teste de sentar e levantar, teste de sentar e alcançar, teste de ir e vir, teste de alcançar atrás das costas, teste de andar 6 min, teste de força de preensão manual, MoCA, tempo sedentário e tempo de atividade física moderada a vigorosa). O nível de significância adotado em todo o estudo foi de 5% e o software utilizado foi o R *Core Team* 2021.

5 Resultados

A amostra do estudo foi constituída por 143 idosos (66,0% do sexo feminino, $74,70 \pm 6,53$ anos). A prevalência do DCL foi de 52,8%, sendo o valor médio do MoCA $20,70 \pm 5,68$ valores (Tabela 1). O escore médio de MoCA para o grupo com DCL foi de $16,3 \pm 4,1$ contra $25,6 \pm 4,8$ para o grupo com a função cognitiva preservada ($p < 0,001$).

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva da amostra de acordo com a presença de DCL. É possível observar que os níveis de escolaridade mais baixos (nunca frequentou o 1º ciclo) é mais frequente entre os idosos com DCL comparativamente aos idosos com função cognitiva preservada. Contrariamente, a frequência de idosos com indicadores de escolaridade mais elevados (secundário e superior) é superior entre os idosos com função cognitiva preservada comparativamente aos idosos com DCL. Também foi verificado uma frequência superior de DCL entre as mulheres (76,3%) em comparação com os homens (44,8%; $p = 0,013$). Em relação aos fatores de risco, a frequência de dislipidemia era superior entre os idosos com função cognitiva preservada comparativamente aos idosos com DCL (50,7 *versus* 31,1, respetivamente, $p = 0,031$).

Tabela 1 - Características gerais da amostra de acordo com a classificação da função cognitiva (DCL e Função Cognitiva Preservada)

	Declínio Cognitivo Ligeiro, n (%)	Função Cognitiva Preservada, n (%)	p-valor
Variáveis sociodemográficas			
Sexo			
Feminino	58,0 (76,3)	37,0 (55,2)	0,013 ^F
Masculino	18,0 (23,7)	30,0 (44,8)	
Estado civil			
Casado	6,0 (40,0)	8,0 (80,0)	0,147 ^Q
Viúvo	7,0 (46,7)	1,0 (10,0)	
Solteiro	1,0 (6,7)	1,0 (10,0)	
Divorciado	1,0 (6,7)	0,0 (0,0)	
Escolaridade			
Nunca frequentou	6,0 (7,9)	0,0 (0,0)	<0,001 ^Q
Primeiro ciclo	50,0 (65,8)	12,0 (17,9)	
Segundo ciclo	2,0 (2,6)	3,0 (4,5)	
Terceiro ciclo	6,0 (7,9)	14,0 (20,9)	
Secundário	6,0 (7,9)	24,0 (35,8)	
Superior	6,0 (7,9)	14,0 (20,9)	
Fatores de risco			
Tabagismo	2,0 (3,1)	1,0 (1,5)	0,616 ^F
Hipertensão	52,0 (73,2)	45,0 (67,2)	0,461 ^F
Diabetes	11,0 (17,2)	10,0 (14,9)	0,325 ^Q
Dislipidemia	19,0 (31,1)	34,0 (50,7)	0,031 ^F
Doenças renais	5,0 (7,8)	5,0 (7,5)	1,000 ^F
Doenças Cardiovasculares	3,0 (3,9)	2,0 (3,0)	1,000 ^F

Notas. n: frequência absoluta. %: frequência relativa percentual. F: Teste Exato de Fisher. Q: Teste Qui-Quadrado de Pearson.

A Tabela 2 mostra as características antropométricas e da aptidão física dos idosos de acordo com a presença de DCL e função cognitiva preservada. Os idosos com DCL eram significativamente mais velhos ($77,4 \pm 6,7$ anos) do que os idosos com função preservada ($71,6 \pm 4,8$ anos; $p < 0,001$). Em relação às variáveis da aptidão física, os idosos com função cognitiva preservada apresentaram melhores indicadores em todos os componentes da aptidão física. No teste da aptidão cardiorrespiratória (Andar 6 minutos), idosos com cognição preservada percorreram uma distância maior quando comparadas

com as pessoas com a cognição comprometida ($564,8 \pm 109,4$ metros *versus* $404,0 \pm 161,9$ metros, respetivamente; $p < 0,001$).

Tabela 2 - Estatística descritiva e comparação entre grupos para variáveis antropométricas e aptidão física

	Declínio Cognitivo Ligeiro		Função Cognitiva Preservada		p-valor
	Média (DP)	Mediana (IIQ)	Média (DP)	Mediana (IIQ)	
Idade, anos	77,4 (6,7)	78,0 (72,0; 82,0)	71,6 (4,8)	71,0 (68,0; 74,0)	$<0,001^M$
<u>Composição Corporal</u>					
Índice de Massa Corporal, kg/m ²	28,0 (4,3)	27,9 (24,7; 30,7)	27,4 (4,1)	27,5 (24,2; 29,4)	$0,399^T$
Perímetro de Cintura, cm	96,4 (13,0)	94,0 (86,0; 106,0)	94,2 (14,7)	94,0 (82,6; 100,8)	$0,301^M$
<u>Aptidão Física</u>					
Sentar e Levantar, n	14,8 (5,5)	14,0 (11; 18,8)	19,6 (4,8)	19,0 (16,0; 23,5)	$<0,001^M$
Flexão de Antebraço, n	16,3 (6,0)	17,0 (12,8; 20,3)	20,6 (4,9)	21,0 (18,0; 23,0)	$<0,001^T$
Sentar e Alcançar, cm	-9,9 (11,6)	-7,0 (-19,5; 0,0)	-4,1 (11,1)	-3,0 (-10,0; 1,5)	$0,003^M$
Ir e Vir, segundos	8,3 (5,6)	7,0 (5,0; 9,3)	4,9 (1,5)	4,6 (4,1; 5,4)	$<0,001^M$
Alcançar atrás das costas, cm	-20,8 (14,6)	-20,0 (-30,0; -11,0)	-10,3 (12,2)	-9,0 (-19,5; 1,0)	$<0,001^M$
Andar 6 min, metros	404,0 (161,9)	413,4 (282,5; 530,5)	564,8 (109,4)	575,0 (501,1; 642,0)	$<0,001^M$
Força de preensão manual, kgf	18,7 (6,5)	17,3 (14,8; 20,9)	26,8 (9,5)	24,0 (19,6; 34,0)	$<0,001^M$

Notas. DP – Desvio Padrão. IIQ – Intervalo Interquartil. M – Teste de Mann-Whitney. T – Teste T para amostras independentes.

A Tabela 3 mostra os resultados para a atividade física de acordo com o estado cognitivo. O tempo em comportamento sedentário não foi diferente relativamente à função cognitiva. Para os idosos que apresentam DCL, o tempo sedentário é de aproximadamente 10 horas por dia e para os que apresentam cognição preservada a média de tempo é de 9 horas.

Em relação à atividade física, idosos com DCL apresentavam menos tempo por dia empregue tanto em atividades de intensidade leve ($180,5 \pm 66,2$ min/dia; $p=0,007$), como moderadas a vigorosas ($21,1 \pm 20,5$ min/dia; $p < 0,001$) comparativamente aos idosos com função cognitiva preservada (Atividade física leve: $208,4 \pm 56,8$ min/dia; Atividade física moderada a vigorosa; $42,8 \pm 26,4$ min/dia).

Tabela 3 - Estatística descritiva e comparação entre grupos de acordo com a função cognitiva para variáveis de média de tempo sedentário, tipos de atividade física

	Declínio Cognitivo		Função Cognitiva		p-valor
	Ligeiro		Preservada		
	Média (DP)	Mediana (IIQ)	Média (DP)	Mediana (IIQ)	
MoCA	16,3 (4,1)	17 (14-20)	25,6 (4,8)	25 (24-28)	<0,001 ^M
Tempo sedentário, min/dia	568,8 (143,6)	539,4 (482-605,2)	550,3 (99,6)	551,8 (488,6-606,4)	0,492 ^M
Atividade física leve, min/dia	180,5 (66,2)	173,5 (129,9-224,2)	208,4 (56,8)	200,2 (169,3-247,1)	0,007 ^T
Atividade física moderada a vigorosa, min/dia	21,1 (20,5)	11 (4,3-38,8)	42,8 (26,4)	38,3 (23,5-59,3)	<0,001 ^M

Nota. DP: Desvio Padrão; IIQ: Intervalo Interquartil; M – Teste de Mann-Whitney; T – Teste T para amostras independentes.

6 Discussão

O presente estudo teve como objetivo descrever a atividade física e a aptidão física de idosos com DCL e com função cognitiva preservada. Os resultados mostram que a idade é mais elevada entre os idosos com DCL ainda, a prevalência de DCL é superior no sexo feminino e entre idosos com níveis de escolaridade mais baixos. Adicionalmente, entre idosos com DCL, os componentes da aptidão física (isto é, força muscular, aptidão cardiorrespiratória, flexibilidade, coordenação e equilíbrio) encontram-se piores. Finalmente, os achados do estudo revelam que os níveis de atividade física leve e moderada a vigorosa são também inferiores entre os idosos com DCL comparativamente aos idosos com função cognitiva preservada.

Os resultados do presente estudo relativamente à maior idade entre os idosos com DCL estão alinhados com a literatura. Em 2015, quase 50 milhões de pessoas em todo mundo foram diagnosticadas com demência e a previsão é que esse número aumente para 75 milhões até ao ano de 2030 (Vancampfort et al, 2017), sendo que o envelhecimento da população é apontado por diversos estudos como o grande fator de risco para DCL e demência (Jia et al, 2020; Eshkoor et al, 2015; Langa & Levine, 2014).

Os nossos resultados relativamente ao sexo mostram que há mais mulheres do que homens com DCL. Este resultado pode ser, até certo ponto, explicado pela sua maior frequência de mulheres na amostra total (66%). As estatísticas demográficas dos diferentes países (incluindo Portugal) mostram que as mulheres vivem mais anos (isto é, têm maior esperança média de vida) do que os homens em todos os países do mundo (WHO, 2019). Contudo, é importante referir que estudos têm apontado o sexo feminino como sendo um fator de risco para a demência devido a questões hormonais. Estudos associam baixos níveis de progesterona e estrógeno durante a menopausa e diferenças hormonais entre os sexos ao longo da vida como fatores de risco para a demência (Li & Singh, 2014). Os mecanismos adjacentes a esta problemática ainda não estão elucidados na literatura.

No que diz respeito à escolaridade, esta é um dos principais fatores de risco para diferentes condições de saúde (Oliveira et al, 2019), incluindo a demência. Tanto é verdade que as próprias ferramentas de rastreio para a avaliação da função cognitiva consideram o número de anos de escolaridade como um fator de ajuste. Hahn e Truman (2015) consideram a educação como elemento de saúde, uma vez que a educação

estimula o aprender, o pensar, o raciocinar, o resolver problemas e fazer escolhas ajustadas. Kaup et al (2014) ao investigar o nível de alfabetização e o risco de demência de 2.458 idosos com idades entre 71 e 82 anos, verificou que a baixa escolaridade é um importante fator de risco para demência.

Os nossos resultados mostraram que os idosos com função cognitiva preservada eram mais ativos fisicamente (isto é, maiores volumes de atividade física leve e de atividade física moderada a vigorosa) do que os idosos com DCL. Os nossos resultados estão de acordo com evidências publicadas na literatura. Por exemplo, Blondell et al (2014) mostraram, através de uma meta-análise, que há uma associação positiva entre os indivíduos idosos que praticam alguma atividade física (seja esta de intensidade leve ou moderada a vigorosa) e a preservação da função cognitiva. Vancampfort et al (2017) também reforçam esta evidência ao mostrarem que o comprometimento cognitivo esteve fortemente associado com um tempo baixo empregue em atividade física em 32.715 pessoas com pelos menos 65 anos. Na revisão sistemática e meta-análise recentemente publicada, Cunningham et al (2020) foram compiladas informações de 24 estudos observacionais longitudinais que tinham como propósito investigar a relação existente entre atividade física e qualquer desfecho de saúde física ou mental em adultos com idade maior e igual a 60 anos. Os resultados mostraram que os idosos ativos experimentam trajetórias mais saudáveis de envelhecimento, melhores indicadores de qualidade de vida e melhor funcionamento cognitivo. Os nossos resultados, embora transversais, estão alinhados com os de Cunningham et al (2020), os quais sugerem que idosos com cognição preservada apresentam mais tempo gasto em algum tipo de atividade física independente da intensidade. Na revisão sistemática e meta-análise de Cai et al (2017), foram incluídos 35 ensaios clínicos randomizados com objetivo de avaliar o efeito do exercício físico na função cognitiva de 3113 pessoas com doenças crônicas. Os resultados mostraram que as intervenções com base no exercício físico, independente da frequência e intensidade, influenciaram positivamente na cognição. Por fim, Volders et al (2019) também demonstram que a inclusão de qualquer programa de atividade física de intensidade moderada na idade adulta é benéfica para o desempenho cognitivo, especialmente para idosos muito sedentários (Volders et al, 2019).

No ano de 2020, a Organização Mundial da Saúde publicou as novas recomendações da atividade física para os idosos (Bull et al, 2020). De acordo com estas, os idosos devem ser encorajados a realizar pelo menos 150 minutos de atividade física

de intensidade moderada a vigorosa, para além de exercícios de força e flexibilidade (2 vezes por semana). Contudo, estas recomendações realçam que para os idosos fisicamente inaptos e com condições de saúde, volumes mais baixos de atividade física são positivos e devem ser encorajados. Ainda, as recomendações atuais destacam que “*every movement counts*” independentemente de serem realizados em períodos de pelo menos 10 minutos e que o tempo sentado prolongado deve ser minimizado e substituído por qualquer atividade física, de qualquer intensidade. Embora os nossos resultados relativamente ao tempo sedentário não tenham sido diferentes relativamente aos grupos função cognitiva preservada e DCL, é preciso recordar que este comportamento está associado com outras doenças frequentes entre os idosos, como as doenças cardiovasculares (Carter et al, 2017) e cancro (Patel et al, 2019). Outros investigadores também não conseguiram observar a associação entre tempo sentado e função cognitiva. Por exemplo, Maasackers et al (2020) com metodologia longitudinal não observaram a associação entre a função cognitiva e o comportamento sedentário de idosos. Porém apenas, em um dos estudos a atividade física foi medida de forma objetiva, através do acelerometria, e na análise estratificada, foi considerada a atividade física moderada a vigorosa. É importante ressaltar também que a maioria dos estudos usaram o MMSE para realizar a avaliação cognitiva, já relatado na literatura que não é o teste mais indicado para detetar DCL. Uma grande reflexão mostrada no estudo é a hipótese levantada de que além de monitorar o tempo do comportamento sedentário, deve-se investigar quais são as atividades realizadas durante a permanência nesse comportamento (Maasackers et al, 2020).

Com o aumento significativo do envelhecimento da população e as suas consequências sobre as esferas física, social e psicológica, há um risco aumentado de muitos idosos desenvolverem doenças neurodegenerativas e reduzir a quantidade e a intensidade da atividade física no cotidiano. Como a inatividade física traz efeitos deletérios para a saúde de uma forma global e o estilo de vida pode influenciar as pessoas a terem mais independência funcional, é necessário que haja mais investigação sobre quais são os protocolos ideais de exercício físico para prevenir a perda cognitiva. Ainda em relação à atividade física, outro aspeto importante é a sua relação com a aptidão física. De facto, a preservação da aptidão física depende largamente da prática de atividade física (Sobol et al, 2018). Assim como nas variáveis da atividade física, os nossos resultados mostraram que entre os sujeitos com DCL, os diferentes componentes da

aptidão física eram inferiores do que os valores verificados para idosos com função cognitiva preservada. Estes resultados podem, pelo menos em parte, ser justificado pelo maior volume em atividade física moderada a vigorosa.

Evidências científicas mostram que a manutenção de um nível ideal de aptidão física desempenha um papel importante na qualidade de vida de pessoas idosas, pois está associada à independência física para a realização das atividades de vida diárias, das tarefas domésticas e preservação dos contatos sociais (Knapik et al, 2019). O envelhecimento está associado a uma redução do volume do hipocampo (Fraser et al, 2015), levando ao comprometimento da memória e aumento do risco de demência (Erickson et al, 2011). Num estilo de vida saudável, a prática da atividade física contribui para otimizar a funcionalidade do idoso (isto é, aptidão física) e a cognição (Volders et al, 2019). Em um ensaio clínico randomizado com 120 idosos submetidos a treino aeróbico, foi possível observar um incremento do tamanho do hipocampo, que parece ter sido induzido por maiores níveis séricos de BDNF, levando a melhorias na memória espacial (Erickson et al, 2011). Entre os idosos do grupo de controle, o volume do hipocampo diminuiu, porém, a redução foi mais branda entre os idosos do grupo de controle que apresentaram maior aptidão física pré-intervenção. Este achado permitiu que os autores sugerissem que a aptidão protege contra a perda de volume do hipocampo (Erickson et al, 2011). Gnosa et al (2019) classificaram a função cognitiva de 388 indivíduos com idades entre 50 e 85 anos em “sem comprometimento cognitivo”, “declínio cognitivo amnésico” e “doença de alzheimer leve” e avaliaram a aptidão cardiovascular e motora. Os resultados desse estudo mostraram que os indivíduos com comprometimento da função cognitiva apresentavam baixa aptidão cardiovascular e motora. Ainda, entre os indivíduos sem comprometimento cognitivo, aqueles que apresentaram um pior desempenho em vários domínios cognitivos, também apresentaram piores índices de aptidão cardiovascular e motora comparativamente ao seu grupo correspondente. Esses achados concordam com os dados do presente estudo, pois foi verificado que os indivíduos com DCL apresentam baixa aptidão física.

A metodologia utilizada para a avaliação da atividade física foi a acelerometria. A acelerometria é um método objetivo e estudos têm mostrado a sua superioridade relativamente às abordagens subjetivas (como os questionários e entrevistas) tanto para avaliação da atividade física e do tempo sedentário (Cleland et al, 2018). Isto é sobretudo relevante quando se pretende quantificar estas variáveis em idosos com DCL. Os

questionários para avaliação da atividade física e tempo sedentário são recordatórios, ou seja, se referem a períodos de tempo do passado (última semana ou último mês) e os resultados podem ter validade baixa em idosos com DCL. Harvey et al (2015) quantificaram o tempo sedentário de adultos e idosos tanto de forma objetiva (através de acelerômetros), como de forma subjetiva (através de relatos realizados por métodos diferentes em cada estudo). Os resultados provenientes dos acelerômetros revelaram que a amostra passava, em média, 9,4 por dia sentados. Contudo, o tempo sedentário obtido de forma subjetiva foi de 5,3 horas diárias. Ou seja, o tempo sedentário estimado foi cerca de metade do tempo medido objetivamente. Isto revela que a evidência com base em métodos subjetivos subestima o tempo real gasto em comportamento sedentário.

O mesmo cenário de falta de concordância entre métodos objetivos e subjetivos ocorre na determinação da atividade física. No estudo de Shook et al (2016), por exemplo, a atividade física moderada a vigorosa foi determinada por métodos objetivos (acelerometria) e subjetivos (questionário internacional de atividade física). Os autores demonstraram que os métodos apresentavam grande variabilidade, especialmente notada entre participantes com baixa aptidão física. Estes, superestimaram sua atividade física moderada a vigorosa, o que não ocorreu com os participantes com boa aptidão física. A avaliação da atividade física de forma objetiva por acelerometria tem sido eficaz para quantificar com precisão o padrão de atividade física e tempo sedentário (Zhang et al; 2012).

São limitações deste estudo, a reduzida dimensão da amostra, o facto de esta ser de conveniência e a seleção não aleatória dos participantes. Estas limitações, inviabilizam a generalização dos resultados para outras amostras. Além disso, este é um estudo transversal e os resultados devem ser interpretados com cuidado.

A avaliação da atividade física e do tempo sedentário através da acelerometria são pontos fortes deste estudo.

7 Conclusão

Os resultados do estudo permitem concluir que idosos com DCL são mais velhos e possuem escolaridade mais baixa. Adicionalmente, idosos com declínio cognitivo ligeiro apresentam piores indicadores de aptidão física e também menores volumes de atividade física leve e atividade física moderada a vigorosa.

A eficácia de programas de exercício físico relativamente à função cognitiva em idosos com declínio cognitivo ligeiro deve ser testada cientificamente.

8 Referências Bibliográficas

- Aarsland, D., Bronnick, K., Williams-Gray, C., Weintraub, D., Marder, K., Kulisevsky, J., ... & Emre, M. (2010). Mild cognitive impairment in Parkinson disease: a multicenter pooled analysis. *Neurology*, 75(12), 1062-1069.
- American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Arevalo-Rodriguez, I., Smailagic, N., Roqué I Figuls, M., Ciapponi, A., Sanchez-Perez, E., Giannakou, A., Pedraza, O. L., Bonfill Cosp, X., & Cullum, S. (2015). Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI). *The Cochrane database of systematic reviews*, 5(3), 1-76.
- Bangsbo, J., Blackwell, J., Boraxbekk, C. J., Caserotti, P., Dela, F., Evans, A. B., ... & Viña, J. (2019). Copenhagen consensus statement 2019: physical activity and ageing. *British Journal of Sports Medicine*, 53(14), 856-858.
- Blondell, S. J., Hammersley-Mather, R., & Veerman, J. L. (2014). Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC public health*, 14(1), 1-12.
- Booth, F. W., Roberts, C. K., & Laye, M. J. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1143–1211.
- Breton, A., Casey, D., & Arnaoutoglou, N. A. (2019). *Cognitive tests for the detection of mild cognitive impairment (MCI), the prodromal stage of dementia: meta-analysis of diagnostic accuracy studies. International Journal of Geriatric Psychiatry*. 34(2), 233-242
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Cabeza, R., Albert, M., Belleville, S., Craik, F. I., Duarte, A., Grady, C. L., Lindenberger, U., Nyberg, L., Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. A. (2018). Maintenance, reserve and

compensation: the cognitive neuroscience of healthy ageing. *Nature Reviews Neuroscience*, 19(11), 701-710.

Cai, H., Li, G., Hua, S., Liu, Y., & Chen, L. (2017). Effect of exercise on cognitive function in chronic disease patients: a meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. *Clinical interventions in aging*, 11(12), 773-783.

Cannon, J. A., Moffitt, P., Perez-Moreno, A. C., Walters, M. R., Broomfield, N. M., McMurray, J. J. V., & Quinn, T. J. (2017). *Cognitive Impairment and Heart Failure: Systematic Review and Meta-Analysis*. *Journal of Cardiac Failure*, 23(6), 464-475.

Capodaglio, E. M. (2018). Physical activity, tool for the prevention and management of chronic diseases. *Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia*, 40(2), 106-119.

Carter, S., Hartman, Y., Holder, S., Thijssen, D. H., & Hopkins, N. D. (2017). Sedentary Behavior and Cardiovascular Disease Risk: Mediating Mechanisms. *Exercise and sport sciences reviews*, 45(2), 80-86.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126-131.

Chandra, A., Valkimadi, P. E., Pagano, G., Cousins, O., Dervenoulas, G., Politis, M., & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. (2019). Applications of amyloid, tau, and neuroinflammation PET imaging to Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Human brain mapping*, 40(18), 5424-5442.

Chastin, S. F., Palarea-Albaladejo, J., Dontje, M. L., & Skelton, D. A. (2015). Combined effects of time spent in physical activity, sedentary behaviors and sleep on obesity and cardio-metabolic health markers: a novel compositional data analysis approach. *PloS one*, 13, 1-37.

Chen, S., Chen, T., Kumagai, S., Park, H., Chen, S., Chen, T., ... & Park, H. (2020). Associations of objective physical activity and sedentary behavior with frailty in community-dwelling older adults: a mini-review. *Exercise Science*, 29(1), 34-39.

Chiu, J.-J., & Chien, S. (2011). Effects of disturbed flow on vascular endothelium: pathophysiological basis and clinical perspectives. *Physiological Reviews*, 91(1), 327-387.

Chun-Lian Ma, Xiao-Tang Ma, Jin-Ju Wang, Hua Liu, Yan-Fang Chen, Yi Yang. (2017). *Physical exercise induces hippocampal neurogenesis and prevents cognitive decline. Behavioural Brain Research*, 317, 332–339.

Ciesielska, N., Sokołowski, R., Mazur, E., Podhorecka, M., Polak-Szabela, A., & Kędziora-Kornatowska, K. (2016). Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. Czy test Montreal Cognitive Assessment (MoCA) może być skuteczniejszy od powszechnie stosowanego Mini-Mental State Examination (MMSE) w wykrywaniu łagodnych zaburzeń funkcji poznawczych u osób po 60. roku życia? Metaanaliza. *Psychiatria polska*, 50(5), 1039–1052.

Ciobica, A., Padurariu, M., Bild, W., & Stefanescu, C. (2011). Cardiovascular risk factors as potential markers for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Psychiatria Danubina*, 23(4), 340–346.

Cleland, C., Ferguson, S., Ellis, G., & Hunter, R. F. (2018). Validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) for assessing moderate-to-vigorous physical activity and sedentary behaviour of older adults in the United Kingdom. *BMC medical research methodology*, 18(1), 1-12.

Cunningham, C., O' Sullivan, R., Caserotti, P., & Tully, M. A. (2020). Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(5), 816–827.

Davis, M. G., Fox, K. R., Stathi, A., Trayers, T., Thompson, J. L., & Cooper, A. R. (2014). Objectively measured sedentary time and its association with physical function in older adults. *Journal of aging and physical activity*, 22(4), 474-481.

De Cock, A.-M., Perkisas, S., Verhoeven, V., Vandewoude, M., Fransen, E., & Remmen, R. (2018). The impact of cognitive impairment on the physical ageing process. *Aging clinical and experimental research*, 30(11), 1297-1306.

Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Heo, S., Alves, H., White, S. M., Wojcicki, T. R., Mailey, E., Vieira, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Woods, J. A., McAuley, E., & Kramer, A. F. (2011). Exercise

training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017–3022.

Eshkoor, S. A., Hamid, T. A., Mun, C. Y., & Ng, C. K. (2015). Mild cognitive impairment and its management in older people. *Clinical interventions in aging*, 10(10), 687–693.

Falck, R. S., Landry, G. J., Best, J. R., Davis, J. C., Chiu, B. K., & Liu-Ambrose, T. (2017). *Cross-Sectional Relationships of Physical Activity and Sedentary Behavior With Cognitive Function in Older Adults With Probable Mild Cognitive Impairment. Physical Therapy*, 97(10), 975–984.

Fraser, M. A., Shaw, M. E., & Cherbuin, N. (2015). A systematic review and meta-analysis of longitudinal hippocampal atrophy in healthy human ageing. *NeuroImage*, 15(112), 364–374.

Freitas, S., Simões, M. R., Santana, I. (2014). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Pontos de corte no Défice Cognitivo Ligeiro, Doença de Alzheimer, Demência Frontotemporal e Demência Vascular. *Sinapse. Sociedade Portuguesa de Neurologia*, 14(1), 18-30

Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2013). Montreal cognitive assessment: validation study for mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *Alzheimer disease and associated disorders*, 27(1), 37–43.

Gao, Y., Huang, C., Zhao, K., Ma, L., Qiu, X., Zhang, L., ... Xiao, Q. (2012). *Retracted: Depression as a risk factor for dementia and mild cognitive impairment: a meta-analysis of longitudinal studies. International Journal of Geriatric Psychiatry*, 28(5), 441–449.

Gibbs BB, Hergenroeder AL, Katzmarzyk PT, Lee IM, Jakicic JM. (2015). Definition, measurement, and health risks associated with sedentary behavior. *Med Sci Sports Exerc*, 47(6),1295-1300.

Gnosa, K., Marczak, A., Binder, J., & Adler, G. (2019). Impact of physical fitness on cognitive performance in patients at a memory clinic. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 9(1), 129-135.

Gorelick, P. B., Counts, S. E., & Nyenhuis, D. (2016). Vascular cognitive impairment and dementia. *Biochimica et biophysica acta*, 1862(5), 860–868.

Hahn, R. A., & Truman, B. I. (2015). Education Improves Public Health and Promotes Health Equity. *International journal of health services: planning, administration, evaluation*, 45(4), 657–678.

Harvey, J. A., Chastin, S. F., & Skelton, D. A. (2015). How sedentary are older people? A systematic review of the amount of sedentary behavior. *Journal of aging and physical activity*, 23(3), 471-487.

Hruby, A., Manson, J. E., Qi, L., Malik, V. S., Rimm, E. B., Sun, Q., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2016). Determinants and Consequences of Obesity. *American journal of public health*, 106(9), 1656–1662.

Instituto Nacional de Estatística (INE). (2002). O Envelhecimento em Portugal. *Tempo*, 2001, 5–7; <https://alzheimerportugal.org/pt/prevalencia>.

Irwin, K., Sexton, C., Daniel, T., Lawlor, B., & Naci, L. (2018). Healthy Aging and Dementia: Two Roads Diverging in Midlife? *Frontiers in aging neuroscience*, 10(275), 1-12.

Jahn, K., Freiburger, E., Eskofier, B. M., Bollheimer, C., & Klucken, J. (2019). Balance and mobility in geriatric patients: Assessment and treatment of neurological aspects. *Z Gerontol Geriatr*. 52(4):316-323

Jia, L., Du, Y., Chu, L., Zhang, Z., Li, F., Lyu, D., Li, Y., Li, Y., Zhu, M., Jiao, H., Song, Y., Shi, Y., Zhang, H., Gong, M., Wei, C., Tang, Y., Fang, B., Guo, D., Wang, F., Zhou, A., ... COAST Group (2020). Prevalence, risk factors, and management of dementia and mild cognitive impairment in adults aged 60 years or older in China: a cross-sectional study. *The Lancet. Public health*, 5(12), 661-671.

Jones, M. K., Nair, A., & Gupta, M. (2019). Mast Cells in Neurodegenerative Disease. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 13(171), 1-9.

Jongsiriyanyong, S., & Limpawattana, P. (2018). Mild Cognitive Impairment in Clinical Practice: A Review Article. *American journal of Alzheimer's disease and other dementias*, 33(8), 500–507.

Jorm, A.F. (2001). History of depression as a risk factor for dementia: An updated review. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 35(6), 776-781

Karssemeijer, E. G. A., Aaronson, J. A., Bossers, W. J., Smits, T., Olde Rikkert, M. G. M., & Kessels, R. P. C. (2017). Positive effects of combined cognitive and physical

exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: A meta-analysis. *Ageing Res Rev*, 40, 75-83.

Kaup, A. R., Simonsick, E. M., Harris, T. B., Satterfield, S., Metti, A. L., Ayonayon, H. N., Rubin, S. M., & Yaffe, K. (2014). Older adults with limited literacy are at increased risk for likely dementia. *The journals of gerontology. Series A, Biological*, 69(7), 900–906.

Kerr, J., Marshall, S. J., Patterson, R. E., Marinac, C. R., Natarajan, L., Rosenberg, D., Wasilenko, K., & Crist, K. (2013). Objectively measured physical activity is related to cognitive function in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(11), 1927–1931.

Kim, J., & Yim, J. (2017). Effects of an exercise protocol for improving handgrip strength and walking speed on cognitive function in patients with chronic stroke. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 23, 5402-5409.

Knapik, A., Brzęk, A., Famuła-Wąż, A., Gallert-Kopyto, W., Szydłak, D., Marcisz, C., & Plinta, R. (2019). The relationship between physical fitness and health self-assessment in elderly. *Medicine*, 98(25), 1-6.

Langa, K. M., & Levine, D. A. (2014). The diagnosis and management of mild cognitive impairment: A clinical review. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 312(23), 2551–2561.

Law, C. K., Lam, F. M., Chung, R. C., & Pang, M. Y. (2020). Physical exercise attenuates cognitive decline and reduces behavioural problems in people with mild cognitive impairment and dementia: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 66(1), 9–18.

Leonard, B. (2007). Inflammation, depression and dementia: Are they connected? *Neurochemical Research*, 32(10), 1749-1756.

Li, R., & Singh, M. (2014). Sex differences in cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Frontiers in neuroendocrinology*, 35(3), 385–403.

Loughrey, D. G., Kelly, M. E., Kelley, G. A., Brennan, S., & Lawlor, B. A. (2017). Association of Age-Related Hearing Loss With Cognitive Function, Cognitive Impairment, and Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA otolaryngology-- head & neck surgery*, 144(2), 115–126.

- Maasackers, C. M., Claassen, J., Gardiner, P. A., Olde Rikkert, M., Lipnicki, D. M., Scarmeas, N., Dardiotis, E., Yannakoulia, M., Anstey, K. J., Cherbuin, N., Haan, M. N., Kumagai, S., Narazaki, K., Chen, T., Ng, T. P., Gao, Q., Nyunt, M., Crawford, J. D., Kochan, N. A., Makkar, S. R., ... Melis, R. (2020). The Association of Sedentary Behaviour and Cognitive Function in People Without Dementia: A Coordinated Analysis Across Five Cohort Studies from COSMIC. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 50(2), 403–413.
- MacDermid, J. C., Khadilkar, L., Birmingham, T. B., & Athwal, G. S. (2015). Validity of the QuickDASH in patients with shoulder-related disorders undergoing surgery. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 45(1), 25-36.
- Menai, M., Van Hees, V. T., Elbaz, A., Kivimaki, M., Singh-Manoux, A., & Sabia, S. (2017). Accelerometer assessed moderate-to-vigorous physical activity and successful ageing: results from the Whitehall II study. *Scientific reports*, 7(1), 1-9.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bedirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The montreal cognitive assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.
- Nogueira, Sandra Freitas, Diana Duro, Jorge Almeida & Isabel Santana (2018) Validation study of the Alzheimer's disease assessment scale–cognitive subscale (ADASCog) for the Portuguese patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease, *The Clinical Neuropsychologist*, 32 (sup1), 46-59.
- Nunes, B., Silva, R. D., Cruz, V. T., Roriz, J. M., Pais, J., & Silva, M. C. (2010). Prevalence and pattern of cognitive impairment in rural and urban populations from Northern Portugal. *BMC neurology*, 10(1), 1-12.
- Nuzum, H., Stickel, A., Corona, M., Zeller, M., Melrose, R. J., & Wilkins, S. S. (2020). Potential Benefits of Physical Activity in MCI and Dementia. *Behavioural Neurology*, 2020, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2020/7807856>
- Oliveira, D., Bosco, A., & di Lorito, C. (2019). Is poor health literacy a risk factor for dementia in older adults? Systematic literature review of prospective cohort studies. *Maturitas*, 124, 8-14.

- Patel, A. V., Friedenreich, C. M., Moore, S. C., Hayes, S. C., Silver, J. K., Campbell, K. L., Winters-Stone, K., Gerber, L. H., George, S. M., Fulton, J. E., Denlinger, C., Morris, G. S., Hue, T., Schmitz, K. H., & Matthews, C. E. (2019). American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(11), 2391–2402.
- Pedersen, B.K. (2019). Physical activity and muscle–brain crosstalk. *Nat Rev Endocrinol* 15, 383–392.
- Peters, R., Peters, J., Booth, A., & Anstey, K. J. (2020). Trajectory of blood pressure, body mass index, cholesterol and incident dementia: systematic review. *The British Journal of Psychiatry*, 216(1), 16-28.
- Petersen, R. C., Lopez, O., Armstrong, M. J., Getchius, T. S. D., Ganguli, M., Gloss, D., Gronseth, G. S., Marson, D., Pringsheim, T., Day, G. S., Sager, M., Stevens, J., & Rae-Grant, A. (2018). Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 90(3), 126-135.
- Pfeifer, K., & Geidl, W. (2017). Bewegungsempfehlungen für Erwachsene mit einer chronischen Erkrankung – Methodisches Vorgehen, Datenbasis und Begründung [Physical Activity Recommendations for Adults with a Chronic Disease: Methods, Database and Rationale]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 79(Suppl 1), S29–S35.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*, 53(2), 255-267.
- Roberts, C. E., Phillips, L. H., Cooper, C. L., Gray, S., & Allan, J. L. (2017). Effect of different types of physical activity on activities of daily living in older adults: systematic review and meta-analysis. *Journal of aging and physical activity*, 25(4), 653-670.
- Sachs-Ericsson, N., & Blazer, D. G. (2015). The new DSM-5 diagnosis of mild neurocognitive disorder and its relation to research in mild cognitive impairment. *Aging Ment Health*, 19(1), 2-12.

- Sagarra-Romero, L., Vicente-Rodríguez, G., Pedrero-Chamizo, R., Vila-Maldonado, S., Gusi, N., Villa-Vicente, J. G., ... & Gómez-Cabello, A. (2019). Is sitting time related with physical fitness in Spanish elderly population? The Exernet multicenter study. *The journal of nutrition, health & aging*, 23(5), 401-407.
- Sanford, A. M., Morley, J. E., Berg-Weger, M., Lundy, J., Little, M. O., Leonard, K., & Malmstrom, T. K. (2020). High prevalence of geriatric syndromes in older adults. *PloS one*, 15(6), 1-12.
- Santana, I., Duro, D., Lemos, R., Costa, V., Pereira, M., Simões, M. R., & Freitas, S. (2016). Mini-Mental State Examination: Screening and diagnosis of cognitive decline, using new normative data. *Acta Médica Portuguesa*, 29(4), 240-248.
- Santana, I., Farinha, F., Freitas, S., Rodrigues, V., & Carvalho, Á. (2015). Epidemiologia da Demência e da Doença de Alzheimer em Portugal: Estimativas da Prevalência e dos Encargos Financeiros com a Medicação. *Acta Médica Portuguesa*, 28(2), 182-188.
- Shook, R. P., Gribben, N. C., Hand, G. A., Paluch, A. E., Welk, G. J., Jakicic, J. M., ... & Blair, S. N. (2016). Subjective estimation of physical activity using the international physical activity questionnaire varies by fitness level. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(1), 79-86.
- Silva, F.M., Petrica, J., Serrano, J., Paulo, R., Ramalho, A., Lucas, D., ... & Duarte-Mendes, P. (2019). The sedentary time and physical activity levels on physical fitness in the elderly: A comparative cross sectional study. *International journal of environmental research and public health*, 16(19), 3697.
- Sobol, N. A., Dall, C. H., Høgh, P., Hoffmann, K., Frederiksen, K. S., Vogel, A., Siersma, V., Waldemar, G., Hasselbalch, S. G., & Beyer, N. (2018). Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 65(1), 137-145.
- Sousa, P., Ferreira, J. M., & Sá, M. C. (2019). Prevalência do défice cognitivo ligeiro nos idosos de uma unidade de saúde familiar. *AIMGF, Magazine*. 9(2), 9-17.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., ... & Chinapaw, M. J. (2017). Sedentary behavior research network (SBRN)–

terminology consensus project process and outcome. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 14(1), 1-17.

Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 181-188.

United Nations Department of Economic Social Affairs Population Division. (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER. A/423)*: United Nations New York.

Vancampfort, D., Stubbs, B., Lara, E., Vandenbulcke, M., Swinnen, N., & Koyanagi, A. (2017). Mild cognitive impairment and physical activity in the general population: Findings from six low-and middle-income countries. *Experimental gerontology*, 100, 100-105.

Volders, E., Bolman, C.A.W., de Groot, R.H.M., Lechner L. (2019). The effect of Active Plus, a computer-tailored physical activity intervention, on cognitive functioning of elderly people with chronic illness(es) – study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 19(1), 1197.

Walsh, J. J., & Tschakovsky, M. E. (2018). Exercise and circulating BDNF: Mechanisms of release and implications for the design of exercise interventions. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 43(11), 1095-1104.

Wolf, I., Bridenbaugh, S. A., Gschwind, Y. J., & Kressig, R. W. (2012). Gait changes and fall risk. *Praxis*, 101(3), 175-181.

World Health Organization (n.d.). *Physycal activie*. Retrieved January 21, 2020, from <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/ageing>;

World Health Organization. World health statistics (2019). Monitoring Health For The SDGs. Sustainable Development Goals. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Pag.3 (132pg)

Yin, Z., Yan, Z., Liang, Y., Jiang, H., Cai, C., Song, A., ... & Qiu, C. (2016). Interactive effects of diabetes and impaired kidney function on cognitive performance in old age: a population-based study. *BMC geriatrics*, 16(7), 1-7.

Yueniwati, Y., Wangsadjaja, C., Yulidani, I. G., Rianawati, S. B., & Rasyid, H. A. (2018). "The Role of Brain Magnetic Resonance Imaging (MRI) as an Early Detector of Cognitive Impairment." *Journal of neurosciences in rural practice*. 9(3), 350-353.

Zhang, S., Rowlands, AV, Murray, P., & Hurst, TL (2012). Classificação da atividade física usando o acelerômetro de pulso GENE. *Medicina e ciência em esportes e exercício*, 44(4), 742-748.