

VASCO DOS SANTOS DIOGO PEREIRA CORREIA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A ATIVIDADE FÍSICA, O
COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E O FUNCIONAMENTO
COGNITIVO, DO IDOSO**

ORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR ANTÓNIO LABISA PALMEIRA

**UNIVERSIDADE LUSÓFONA DE HUMANIDADES E TECNOLOGIAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTO**

LISBOA

2021

VASCO DOS SANTOS DIOGO PEREIRA CORREIA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A ATIVIDADE FÍSICA, O
COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E O FUNCIONAMENTO
COGNITIVO, DO IDOSO**

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Exercício e Bem-Estar no Curso de Mestrado em Exercício e Bem-Estar, especialização em Fitness, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, com o Despacho de Nomeação de Júri N^o102/2021, com a seguinte composição:

Presidente: Professor Doutor Diogo Teixeira

Arguente: Professora Doutora Eliana Carraça

Orientador: Professor Doutor António Palmeira

UNIVERSIDADE LUSÓFONA DE HUMANIDADES E TECNOLOGIAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTO

LISBOA

2021

Do not go gentle into that good night,
Old age should burn and rave at close of day;
Rage, rage against the dying of the light.

Dylan Thomas

À minha família por acreditarem em mim.

AGRADECIMENTOS

Este documento é o produto final de dedicação e esforço.

O Mestrado de Exercício e Bem-Estar é um objetivo pessoal, que culmina com a entrega deste projeto, após 2 anos desde o início.

Com base nas palavras de *Dylan Thomas* expressas na epígrafe deste documento declaro as minhas vontades.

Estendo os meus agradecimentos a todas as pessoas que me ajudaram nesta jornada, durante 2 anos e que de alguma forma, direta ou indireta contribuíram para este trabalho, destacando as seguintes figuras:

- ◆ A Professora Doutora Iolanda Galinha por ter permitido a entrega dos dados requisitados, para que este estudo que fosse realizado.
- ◆ O Professor Doutor António Palmeira pela orientação durante todo o processo de elaboração da dissertação. Obrigado pelos ensinamentos que me tornaram uma pessoa mais metódica e que levarei comigo para aplicar na minha vida.
- ◆ Os meus Pais e Irmão por todo o apoio no percurso para atingir este objetivo pessoal. Obrigado pela educação e pelos valores que me passaram, que me tornam o homem que sou.
- ◆ Ao José, ao Pedro e ao Renato, obrigado pela vossa amizade e pela força para não desistir de atingir as minhas metas traçadas. Sem vocês não era a mesma coisa. Um abraço por tudo!

Índice

Resumo geral 9

Abstract 10

CAPÍTULO I

I. Introdução geral 11

CAPÍTULO II

Resumo 15

Abstract 16

II.1 Introdução 17

II.2 Método 19

II.2.1 Protocolo 19

II.2.2 Critérios de inclusão e exclusão 19

II.2.3 Fontes de informação e pesquisa bibliográfica 20

II.2.4 Processo de extração de dados 21

II.3 Resultados 21

II.3.1 Seleção de estudos 21

II.3.2 Avaliação de enviesamento e Avaliação de qualidade 22

II.3.3 Características dos estudos 23

II.3.4 Sumário de resultados 26

II.3.4.1 Efeitos do exercício físico no funcionamento cognitivo 26

II.4 Discussão 28

II.5 Bibliografia 30

CAPÍTULO III

Resumo 34

Abstract 35

III.1 Introdução	36
III.2 Método	39
III.2.1 Desenho do estudo	39
III.2.2 Amostra	40
III.2.3 Critérios de inclusão.....	40
III.2.4 Critérios de exclusão.....	40
III.2.5 Instrumentos.....	41
III.2.5.1 Atividade Física e Comportamento Sedentário.....	41
III.2.5.2 Funcionamento Cognitivo.....	42
III.2.6 Procedimentos	42
III.2.7 Análise de Dados.....	43
III.3 Resultados	44
III.4 Discussão.....	49
III.5 Bibliografia.....	53
 CAPÍTULO IV	
IV.1 Discussão Geral.....	56
IV.2 Bibliografia Geral	58

Índice de Tabelas

Capítulo II

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão	20
Tabela 2. Avaliação de qualidade dos estudos	22
Tabela 3. Características dos estudos incluídos na Revisão Sistemática de Literatura.....	25

Capítulo III

Tabela 1. Dados descritivos da amostra e resultados da comparação de médias da idade, funcionamento cognitivo, atividade física e comportamento sedentário, entre géneros	44
Tabela 2. Correlação entre o funcionamento cognitivo com a idade, atividade física e o comportamento sedentário.....	45
Tabela 3. Teste-t para Amostra Independentes	47
Tabela 4. Modelos de regressão linear múltipla	48

Índice de Gráficos

Capítulo III

Gráfico 1. correlação entre a atividade física moderada a vigorosa diária e o funcionamento cognitivo.....	46
Gráfico 2. Representação gráfica entre grupos	47

Índice de Figuras

Figura 1. Fluxograma da seleção de estudos para a RSL.....	21
---	-----------

Resumo geral

O objetivo desta dissertação passa por analisar a associação entre o exercício físico, a atividade física, o comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo, do idoso.

Este documento tem 2 estudos.

1) Uma revisão rápida e sistemática sobre a associação entre o exercício físico e o funcionamento cognitivo, do idoso; 2) estudo observacional sobre a associação entre a atividade física, o comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo, numa amostra de idosos (n=85) que participou numa intervenção com base na atividade de canto e que foi possível recolher dados de atividade física e comportamento sedentário, através de acelerometria (Actigraph wGT3x-BT) e dados relativos ao funcionamento cognitivo por um teste de rastreio cognitivo (*Montreal Cognitive Assessment Test*).

Na revisão rápida e sistemática de literatura foram incluídos, para síntese qualitativa, 4 estudos. Todos os estudos apresentaram associações positivas entre as variáveis de exercício físico e o funcionamento cognitivo, ou seja, os participantes dos grupos que pertenciam à intervenção, apresentaram melhorias na sua função cognitiva após o período de intervenção, comparativamente ao grupo de controlo.

No estudo observacional foi possível constatar que a atividade física moderada a vigorosa prediz o funcionamento cognitivo, controlando para a idade. Estes resultados vão de encontro à literatura científica recente que demonstra a capacidade da intensidade da atividade física desempenhada diariamente, pelo idoso ter mais efeitos protetores, em relação aos efeitos do declínio cognitivo, do que a quantidade que ele realiza. Passa por esta linha teórica estudada por esses autores que os resultados do estudo observacional incluído nesta dissertação, se encontra.

É de mencionar a necessidade de novos estudos que aprofundem a forma como se pode criar estratégias de curta duração e mais intensas, para impedir os efeitos degenerativos, do declínio cognitivo.

Palavras-chave: exercício físico, atividade física, comportamento sedentário, funcionamento cognitivo

Abstract

The objective of this dissertation is to analyze the association between physical exercise, physical activity, sedentary behavior, in the elderly's cognitive functioning.

This document has 2 studies.

1) A quick and systematic review of the association between physical exercise and cognitive functioning in the elderly; 2) observational study on the association between physical activity, sedentary behavior and cognitive functioning, in a sample of the elderly (n = 85) who participated in an intervention based on singing activity and that it was possible to collect data on physical activity and behavior sedentary, through accelerometry (Actigraph wGT3x-BT) and data related to cognitive functioning by a cognitive screening test (Montreal Cognitive Assessment Test).

In the rapid and systematic review of the literature, 4 studies were included for qualitative synthesis. All studies showed positive associations between physical exercise variables and cognitive functioning, that is, participants in the groups that belonged to the intervention, showed improvements in their cognitive function after the intervention period, compared to the control group.

The observational study showed that moderate to vigorous physical activity predicts cognitive functioning, controlling for age. These results are in line with recent scientific literature that demonstrates the capacity of the intensity of physical activity performed daily, for the elderly to have more protective effects, in relation to the effects of cognitive decline, than the amount that they perform. It goes through this theoretical line studied by these authors that the results of the observational study included in this dissertation are found.

It is worth mentioning the need for further studies to deepen the way in which short and more intense strategies can be created to prevent the degenerative effects of cognitive decline.

Keywords: physical exercise, physical activity, sedentary behavior, cognitive functioning

I. Introdução geral

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística, (2019), a população portuguesa poderá diminuir de 10,3 milhões de pessoas para 8,2 milhões, nos próximos 50 anos. Esta diminuição de população está acompanhada com o aumento do número de idosos que está nos 2,1 milhões e pode chegar aos 2,8 milhões, o que será, aproximadamente, uma percentagem que representará 36% da população portuguesa.

A Organização Mundial da Saúde estabelece nas suas recomendações de atividade física para a terceira idade, que o indivíduo sénior acumule, pelo menos, 150 minutos de atividade física de intensidade moderada ou 75 minutos de atividade física vigorosa, semanalmente. A nível nacional, conseguimos encontrar dados medidos por acelerometria que nos mostram que os idosos portugueses passam em média, 600 minutos/dia (sexo masculino) e 550 minutos/dia (sexo feminino) em comportamento sedentário (Observatório Nacional da Atividade Física e Desporto, 2011). Aliado a esta tendência de menos participação em atividade física e aumento do comportamento sedentário, com o avançar da idade é esperado que haja um comprometimento do funcionamento cognitivo (Levy, 1994).

Segundo, Fisher et al., (2017) o funcionamento cognitivo é a capacidade mental para desempenhar habilidades como pensar, raciocinar, resolução de problemas, aprender, lembrar, tomar decisões e prestar atenção. Dito isto, apresentando estas características de estilo de vida dos indivíduos senior começou-se a estudar qual seria a influência destes comportamentos no funcionamento cognitivo, do idoso.

Os resultados que se têm adquirido em estudos de cariz observacional, demonstram que a análise da associação entre estas variáveis ainda é difícil de entender, destacando o comportamento sedentário como a variável que mais causa falta de clarividência, quando estudada.

Seguindo as descobertas de um estudo feito por Edwards & Loprinzi, (2017) com uma amostra de 2472 adultos, com idades compreendidas entre os 60 e os 85 anos foi possível observar uma associação entre os indivíduos que acumulavam 5+ horas diárias, de comportamento sedentário apresentavam também, um funcionamento cognitivo mais baixo, quando os dados de atividade física não eram tidos em conta.

Quando se procura estudar a influência do comportamento sedentário, na vida do idoso, o corpo de literatura existente, não permite afirmar com certeza que esta variável influencia negativamente, o funcionamento cognitivo e no caso de isso poder acontecer qual será a magnitude dessa influência.

Esta questão foi recentemente destacada por Olanrewaju et al., (2020) que procurou fazer uma revisão sistemática e meta-análise, mas que após o processo de revisão de literatura, não foi possível prosseguir para a análise de síntese quantitativa porque os estudos revelaram ter uma heterogeneidade de resultados, participantes, metodologia e intervenção. Desta forma, não foi possível clarificar a influência do comportamento sedentário, na cognição, do idoso. Sendo assim, é importante destacar a ausência de evidência clara e objetiva relativamente ao estudo da possível interação do comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo, do idoso.

Posto isto, alguns estudos que procuram entender a influência da atividade física e o comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo, do idoso têm vindo a descobrir que há diferenças entre o tipo de intensidades de atividade física diária. Num estudo feito por Brown et al., (2012) conseguimos perceber que os participantes que pertenciam ao grupo com mais atividade física diária apresentavam uma influência significativa em inúmeros parâmetros do funcionamento cognitivo, como memória verbal, função visuoespacial e recuperação.

Com base nestas descobertas e noutras similares de autores como (Angevaren et al., 2007; van Gelder et al., 2004) começamos a conseguir perceber a importância que tem, o idoso participar em atividade física com alguma intensidade, mesmo quando apresenta um nível de comportamento sedentário alto, levando-nos a questionar se o mais importante será a quantidade acumulada de atividade física diária ou a intensidade a que essa atividade é realizada.

A criação deste estudo surgiu de uma necessidade de compreender melhor a forma como a atividade física e o comportamento sedentário poderão interagir com o funcionamento cognitivo, do idoso português. O objetivo deste estudo é 1) fazer uma revisão rápida e sistemática de literatura que aborde a associação entre o exercício físico e o funcionamento cognitivo, do idoso; 2) apresentar um estudo observacional que analisou a interação entre a atividade física e o comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo, do idoso.

A estrutura deste documento está dividida em 4 capítulos: 1) Introdução Geral; 2) Revisão rápida e sistemática de literatura e 3) Estudo observacional e 4) Discussão geral

O autor deste estudo salienta para o facto de que o capítulo II – revisão rápida e sistemática de literatura – não aborda o comportamento sedentário e a atividade física, porque na altura em que esse projeto foi realizado, estas variáveis ainda não tinham sido ponderadas. Só mais tarde quando foi possível fazer parte da equipa de

colaboradores, que participou no estudo “Projeto Canto” Galinha et al., (2020) é que se torna viável a seleção do comportamento sedentário e atividade física para integrar no capítulo III, visto que houve a recolha de dados objetivos através de acelerometria.

Capítulo II

ASSOCIAÇÃO ENTRE O EXERCÍCIO FÍSICO E O FUNCIONAMENTO COGNITIVO

Revisão Rápida e Sistemática de Literatura

RESUMO

Objetivo: A possível influência do exercício físico, no funcionamento cognitivo, do idoso ainda está pouco estudada. Esta *Rapid Review* foi realizada para investigar a associação do exercício físico no funcionamento cognitivo, em idosos.

Método: A pesquisa bibliográfica foi feita na base de dados eletrónica PubMed, entre Fevereiro e Abril, de 2020, para identificar estudos com variáveis de exercício físico e funcionamento cognitivo, com uma amostra de idade média igual ou superior a 65 anos. Foi seguido o protocolo PRISMA para a elaboração desta revisão de estudos de intervenção com randomização.

Resultados: Dos 551 *abstracts* extraídos, 544 ficaram excluídos. Seis estudos restaram para leitura de texto integral. No final permaneceram 4 estudos que cumpriam os critérios de inclusão. Ao longo da amostra total, desta revisão, os participantes revelaram melhorias em algumas variáveis ligadas ao funcionamento cognitivo, no final da intervenção. Posto isto, embora cada estudo aplicasse uma intervenção diferente, foi observada uma influência positiva, no sentido de quem participava em exercício físico e treino cognitivo apresentava melhores valores de funcionamento cognitivo.

Conclusão: Intervenções de exercício físico e treino de atividade mental revelaram ter um impacto positivo, no funcionamento cognitivo, embora pouco consistente. Posto isto, a mudança para um estilo de vida mais ativo juntamente com a prática de treino físico e treino cognitivo pode melhorar, significativamente, a vida do idoso.

Palavras-chave: exercício físico; funcionamento cognitivo; idoso

ABSTRACT

Objective: The possible influence of the level of physical activity on the cognitive functioning of the elderly is still poorly studied. This Rapid Review was carried out to investigate the association between the level of physical activity and cognitive functioning in seniors.

Method: The bibliographic search was carried out in the electronic database PubMed, between February and April, 2020, to identify studies with variables of physical exercise and cognitive functioning and a sample with an average age of 65 years or more. The PRISMA protocol was followed to prepare this review of randomized intervention studies.

Results: Of the 551 abstracts extracted, 544 were excluded. Six studies remained for reading the full text. In the end, 4 studies remained that met the inclusion criteria. Throughout the total sample, in this review, participants revealed improvements in some variables related to cognitive functioning. That said, although each study applied a different intervention, a positive influence was observed, in the sense that those who engaged in physical exercise and cognitive training presented better cognitive functioning.

Conclusion: Interventions for physical exercise and mental activity training revealed to have a positive impact on cognitive functioning, although not very consistent. That said, the change to a more active lifestyle together with the practice of physical training and cognitive training can significantly improve the life of the elderly.

I.1 Introdução

Segundo Chodzko-Zajko et al., (2009), o envelhecimento provoca a deterioração, funcional e estrutural, de todos os sistemas fisiológicos humanos que cumulativamente tem um impacto negativo na realização das atividades quotidianas e a independência física, dos idosos. Um cidadão idoso, feliz e saudável é um indivíduo plenamente apto de agir com todas as suas capacidades motoras e cognitivas. É relevante destacar a importância de agir sobre os potenciais riscos associados à terceira idade, num futuro próximo.

O ACSM (*American College of Sports Medicine*) estabeleceu no seu *position stand*, que atividade física é qualquer movimento corporal que seja produzido pela contração da musculatura esquelética e que resulte num dispêndio energético Chodzko-Zajko et al., (2009). E segundo, o APA (*American Psychological Association Dictionary of Psychology*), o funcionamento cognitivo é a execução de processos mentais de perceção, aprendizagem, memória, compreensão, consciência, raciocínio, intuição e linguagem.

A condição física e o declínio cognitivo do indivíduo idoso estão fortemente ligados. No caso de impedimento físico, a condição atual resulta num círculo vicioso detrimetoso que não só afeta a condição física do indivíduo como, muitas vezes, leva ao aumento de comportamento sedentário e isolamento social. Este facto vem comprovar que a situação física do idoso não é o único motivo pelo seu défice cognitivo ligeiro, mas sim, explicar que a condição neurodegenerativa do idoso não é apenas resultado da sua condição física (Kelaiditi et al., 2013).

Intervenções que alterem o estilo de vida como o treino cognitivo, exercício e participação social são oportunidades viáveis para melhorar a função cognitiva e a saúde, do indivíduo idoso. Estas opções são fatores que devem ser considerados a longo prazo como potenciadores de qualidade de vida (Dause & Kirby, 2019).

Uma meta-análise e revisão sistemática Hart & Buck, (2019) constata que é irrefutável a relação de dose-resposta entre o treino com resistência e os benefícios ligados ao desempenho físico e cognitivo, na população idosa e é sustentado pelos resultados de outros estudos Freiburger et al., (2011); Kelly et al., (2014); Koščak Tivadar et al., (2017); Montero-Fernández & Serra-Rexach, (2013).

O estudo de intervenção feito por Lautenschlager et al., (2008) é um dos primeiros que tentou mostrar o impacto da prática de exercício físico no funcionamento cognitivo, de uma população idosa (n= 170) com queixas subjetivas e objetivas de declínio cognitivo. Foi possível constatar resultados positivos a partir dos 6 meses de

follow-up, com efeitos pelo menos até aos 12 meses com um incremento simples de 142 minutos de prática desportiva por semana. Os idosos apresentaram alterações positivas ao nível do desempenho cognitivo, mas também revelaram melhorias ao nível de sintomas de depressão, qualidade de vida, quedas, função cardiovascular e capacidade física.

No seguimento do tema da melhoria da função neurocognitiva o estudo de Blumenthal et al., (2017), com uma amostra de 160 idosos, veio comprovar que uma ação multidisciplinar (medidas objetivas de atividade física usando acelerometria e quantificação de hábitos alimentares) é, provavelmente, a forma mais eficaz de combater o envelhecimento mostrando que os participantes do grupo com maior nível de atividade física beneficiaram de melhorias ao nível de função executiva, velocidade de processamento e memória verbal, comparativamente ao grupos de controlo.

Esta revisão sistemática de revisões e meta-análises feita por Cunningham et al., (2020) veio trazer alguma clareza sobre o tema da inatividade física e as consequências para o idoso, sobre diversos parâmetros da saúde. Desde redução de morte por todas as causas e doença cardiovascular (evidência de baixa qualidade), como redução do risco de fraturas (alta qualidade de evidência), limitação funcional, risco de quedas, declínio cognitivo e demência (qualidade de estudos alta). Pretendem destacar a verificação que os idosos que são fisicamente ativos experienciam uma trajetória de envelhecimento mais saudável. Posto isto, a evidência revela que a larga maioria da terceira idade não está a realizar os níveis de atividade física adequados para obterem estes benefícios de saúde.

É possível constatar que até hoje é difícil entender como é a associação do exercício físico, no funcionamento cognitivo, na terceira idade. Tentar perceber a ligação destas variáveis e a magnitude da influência que poderão ter na vida do idoso é fulcral para formular, cada vez mais, ações capazes de reverter muitos problemas que aparecem com a terceira idade.

Posto isto, o objetivo desta revisão rápida e sistemática é analisar se o exercício físico tem alguma associação com o funcionamento cognitivo, do idoso.

II.2 Método

II.2.1 Protocolo

A realização desta revisão rápida e sistemática de literatura (*rapid review*) baseou-se nas linhas orientadoras do 'Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA), (Moher et al., 2009)

II.2.2 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão selecionados para este estudo são os seguintes: 1) estudos randomizados controlados; 2) estudos que envolvam os termos “exercício físico” e “funcionamento cognitivo”; 3) estudos com outcome principal a análise do funcionamento cognitivo.

De acordo com o objetivo deste trabalho foram apenas procurados estudos RCT (*Randomized Controlled Trial*), que permitem a aferição da relação causa-efeito entre as variáveis de exercício físico e funcionamento cognitivo.

Embora a procura tenha sido criteriosa tiveram de ser excluídos os estudos que fossem de encontro aos critérios de exclusão estipulados: estudos publicados anteriormente a 2015 e estudos com uma amostra que apresentasse problemas neurológicos. Estes critérios de exclusão foram selecionados por motivos de tornar esta revisão mais sucinta. A pesquisa de evidência científica publicada antes de 2015 sobre estes temas de estudo tornaria a pesquisa de literatura mais ampla e dispersa e o critério de excluir estudos que analisem a associação de atividade física no funcionamento cognitivo, em pessoas com problemas neurológicos levaria a recolher dados de uma população fora do espectro do objetivo desta revisão de literatura.

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Estudos RCT (Randomized Controlled Trial) e de livre acesso Estudos que envolvam os termos "exercício físico" e "funcionamento cognitivo" Estudos com outcome principal a análise do funcionamento cognitivo	Estudos publicados antes de 2015 Estudos com uma amostra que apresente problemas ao nível neurológico N/A

II.2.3 Fontes de informação e pesquisa bibliográfica

O processo de pesquisa eletrónica foi realizado apenas numa base de dados, PubMed entre a data de Fevereiro de 2020 e Abril de 2020, de estudos RCT, publicados nos últimos 5 anos, de livre acesso e em língua inglesa. A pesquisa foi realizada na PubMed. Após utilizada expressão de pesquisa (descrita em baixo)

Expressão de pesquisa: "COGNITIVE FUNCTION"[All Fields]) ou (((("exercise"[MeSH Terms] ou "exercise"[All Fields]) ou ("physical"[All Fields] e "ACTIVITY"[All Fields])) ou "physical activity"[All]).

II.2.4 Processo de extração de dados

Os dados extraídos de cada estudo elegível e selecionado, no final, para ser incluído na revisão sistemática foram processados pelo autor, desta revisão.

Esta extração foi feita pela seguinte ordem: 1) referência dos estudos, tendo em conta os autores, título e data de publicação; 2) desenho do estudo; 3) características da amostra, como população, tamanho da amostra, idade e género.

II.3 RESULTADOS

II.3.1 Seleção de estudos

O processo de seleção de estudos obteve 549 estudos, para verificar. Depois de aplicados os critérios estabelecidos e lidos todos os títulos foram retirados 505 estudos. Os restantes 44 foram analisados pelo título e abstract. Na fase seguinte de apreciação ficaram 6 estudos para ser realizada a leitura integral e ponderação final. Ainda assim foram excluídos 2 estudos por falhar o critério de data de publicação. O fluxograma permite observar as etapas de todo este processo.

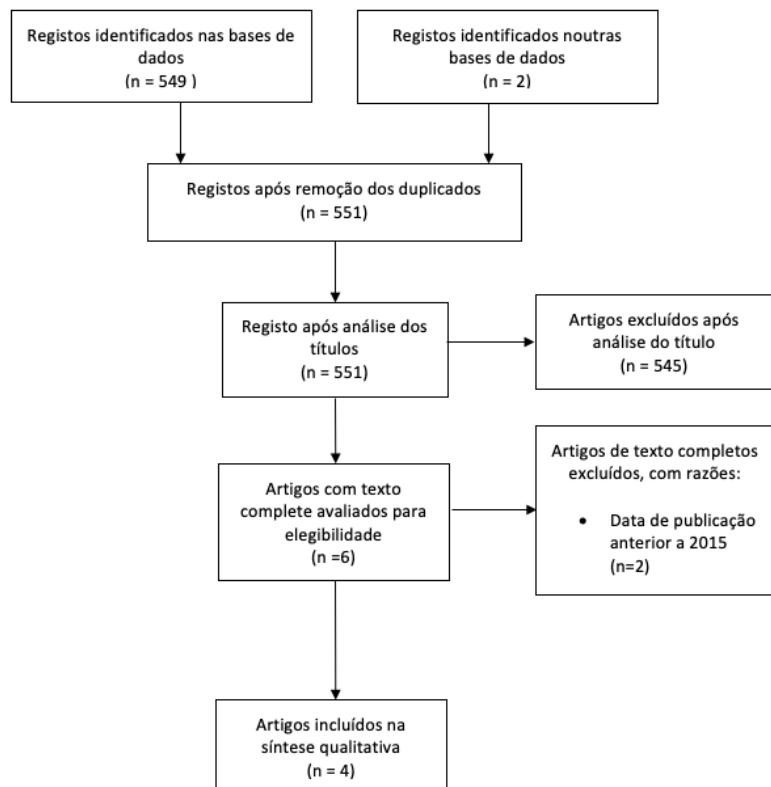


Figura 1. Fluxograma da seleção de estudos para a RSL

II.3.2 Avaliação de enviesamento e Avaliação de qualidade

A avaliação de qualidade foi realizada seguindo os critérios específicos do EPHPP (*Effective Public Health Practice Project*). Esta ferramenta foi validada como eficaz para testar estudos de intervenção na área da saúde (Armijo-Olivo et al., 2012). Este instrumento permite avaliar os seguintes pontos: enviesamento, desenho do estudo, fatores confundentes, *blinding*, métodos de recolha de dados e desistências.

Tabela 2. Avaliação de qualidade dos estudos

Autores	Viés de Seleção	Desenho do Estudo	Fatores Confundentes	Blinding	Métodos de Recolha de Dados	Desistências	Avaliação Final
Küster et al.	Fraco	Forte	Fraco	Fraco	Fraco	Fraco	Fraco
Desjardins-Crépeau et al.	Forte	Forte	Forte	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Pereira et al.	Forte	Forte	Forte	Moderado	Fraco	Moderado	Moderado
Barnes et al.	Forte	Forte	Forte	Moderado	Fraco	Moderado	Moderado

II.3.3 Características dos estudos

Foram incluídos 4 estudos, na revisão sistemática.

Küster et al., (2016) estudou a influência de uma intervenção de exercício físico (treinos em grupo de 5 a 10 pessoas, com supervisão de um profissional certificado) e treino cognitivo (Programa de treino informático desenvolvido por Posit Science Corporation, (San Francisco, CA), posteriormente adaptado e traduzido para alemão, com 6 tarefas que visam a discriminação auditiva de diferentes frequências, sílabas e processos de memória de trabalho) durante 10 semanas, com grupo de controlo em lista de espera. Efetuaram, ainda, uma análise à forma como a influência de um estilo de vida ativo, pode ter no funcionamento cognitivo, com um follow-up, 3 meses depois.

Desjardins-Crépeau et al., (2016) estudou quatro tipos de combinações de treino através de um desenho fatorial de 2x2 (este desenho de estudo permite testar duas intervenções numa amostra única). A intervenção com exercício físico é uma combinação de treino aeróbio e treino com resistência. Por outro lado, a intervenção cognitiva consistiu num programa dual-task, onde a primeira tarefa é a discriminação dos números 3,5 e 8 e a segunda tarefa consiste em discriminar formas de círculo, quadrado e diamante. Neste estudo os participantes tinham de responder ao número ou formas que eram apresentadas num ecrã premindo um botão identificado no teclado.

No estudo de Pereira et al., (2019) foi desenhado um programa de exercício físico para testar os seus efeitos no funcionamento cognitivo de um grupo de idosos (n=34) dividido pelo grupo de controlo (n=16) sem exposição ao programa de treino e pelo grupo de intervenção (n=17) que participou nos treinos. Os participantes foram recolhidos de um lar. A intervenção foi desenhada para conter exercícios aeróbios *outdoor* (seguindo as recomendações da Organização Mundial de Saúde) com 2 sessões supervisionadas por um instrutor certificado, de 1h por semana, com 10 min de caminhada, exercícios de mobilização articular, coordenação respiratória e balanço, bem como sessões realizadas em laboratório com uma plataforma tecnológica ("*FallSensing*") criada para aumentar a capacidade aeróbia, força, coordenação motora e função física, do idoso. Tudo isto teve um período de 3 meses. Os parâmetros cognitivos (memória, habilidade motora e aprendizagem) de *baseline* foram avaliados utilizando o Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB).

O estudo de Barnes et al., (2013) é uma intervenção, com um desenho fatorial 2x2. Com uma amostra total de 126 participantes foram formados 4 grupos de

intervenção (2 para treino de atividade mental e 2 para atividade física): grupo de computador intensivo (MA-I, n=32); grupo de controlo que visualiza DVD's (MA-C, n=31); grupo de treino aeróbio (EX-I, n=31) e grupo controlo que treina com alongamentos e exercícios de tonificação (EX-C, n=32). O grupo de computador intensivo consiste em realizar tarefas, em casa, de 1 hora, 3 vezes por semana, durante 12 semanas criadas para melhorar a velocidade e a precisão do processamento auditivo e visual. O grupo de DVD's visualizou palestras educacionais de arte, história e ciência. Após cada sessão os participantes preenchiem seis folhas de questão múltipla relativas, à palestra. Os DVD's foram visualizados durante 1 hora, 3 vezes por semana, por um período de 12 semanas, para igualar as condições do grupo de computador.

Os participantes do grupo de exercício físico realizavam aulas de grupo específicas, no ginásio local (1 hora, 3 vezes por semana, durante 12 semanas). O grupo de treino aeróbio executava 10 minutos de aquecimento, 30 minutos de exercício aeróbio, 5 minutos de retorno à calma, 10 minutos de treino de força e 5 minutos de alongamentos e relaxamento.

O grupo de alongamentos e tonificação realizava 10 minutos de aquecimento, 30 minutos de alongamentos e tonificação, 10 minutos de treino de força e 10 minutos de relaxamento. Os dados de comparência eram registados a cada aula.

Tabela 3. Características dos estudos incluídos na Revisão Sistemática de Literatura

Autor	Variáveis	Intervenção	Amostra	Objetivo
Küster, olivia c.	- Treino Cognitivo (sessões no domicílio) - Exercício físico (sessões em grupo)	10 semanas de exercício físico e treino cognitivo	(n = 126)	Efeitos da intervenção na cognição. O segundo objetivo foi comparar as mudanças de cognição relacionadas ao treino e ao estilo de vida.
Desjardins-Crépeau, Laurence	- Treino de resistência e aeróbio -Treino de alongamentos e tonificação - Treino cognitivo	Exercício físico Treino cognitivo	(n=136)	Examinar o potencial efeito de uma intervenção de exercício físico e treino cognitivo combinada sobre o condicionamento físico e os resultados neuropsicológicos numa amostra de idosos sedentários
Barnes, Deborah E.	-Atividade de estímulo mental - Exercício físico realizado em aulas de grupo	Atividade Mental (DVD's e Jogos virtuais) Exercício Físico realizado em grupo	(n=126)	Comparar os efeitos de diferentes combinações de exercício físico e funcionamento cognitivo
Pereira, Telmo	-Programa personalizado de exercício físico -Parâmetros Cognitivos	Aplicar um programa de exercício físico durante 12 semanas	(n=34)	Verificar a influência de um programa de treino no funcionamento cognitivo

II.3.4 Sumário de Resultados

Os principais resultados, de cada estudo, incluídos na revisão rápida e sistemática de literatura que estudam as associações entre o exercício físico e o funcionamento cognitivo foram sucintamente, descritos.

A amostra total dos 4 estudos perfaz um número de 589 participantes estudados. Todos os estudos utilizaram uma intervenção à base da prática de exercício físico e treino cognitivo e estudaram a sua influência em variáveis do funcionamento cognitivo.

A apresentação dos resultados será exibida pela influência de cada variável sobre o funcionamento cognitivo.

II.3.4.1 Efeitos do exercício físico no funcionamento cognitivo

No estudo de Pereira et al., (2019), todos os participantes fizeram o teste de análise cognitiva (CANTAB), no momento pré-intervenção, capaz de avaliar uma série de parâmetros de função motora (MOT); memória espacial (SWM); associação de pares (PAL) e tempo de reação (RTI). Foi considerado um valor $p < 0.05$ para determinar um resultado significativo.

Ao nível de *baseline* os valores de desempenho cognitivo não mostraram diferenças significativas. Os valores de latência motora (expresso em milissegundos) são idênticos entre o grupo de controlo (GC) e o grupo de intervenção (GI) (GC: 1475 ± 688 ms; GI: 1408 ± 489 ms; $p = 0,748$). Foi observada uma tendência de valores, em latência motora, mais baixos no grupo de intervenção (-191 ± 412 ms ($p = 0,073$)) até que no momento final de avaliação, os resultados eram muito abaixo do grupo controlo ($F = 8.827$; $p = .006$). Ainda assim, o grupo de intervenção revelou uma redução significativa na tarefa de procura de erros (-2.88 ± 4.09 ; $p = 0,010$) e efeitos ainda mais positivos, no follow-up (3 meses depois), comparado com o grupo de controlo ($F = 5.127$; $p = 0.031$).

No estudo de Desjardins-Crépeau et al.,(2016) onde a intervenção é um protocolo de exercício físico com treino cognitivo foi possível observar uma influência significativa em alguns parâmetros cognitivos: porção A da tarefa TMT (*Trail Making Test*), $F(1, 70) = 7.87$, $P = 0,007$ e a condição de inibição da tarefa CWIT (*Color-Word Inference Test*), $F(1, 71) = 6.52$, $P = 0,013$.

O estudo de Küster et al., (2016) conseguiu observar que a interação entre as variáveis de tempo e estilo de vida tiveram uma influência maior no valor médio de cognição global ($F(1,48) = 18.77$; $p = <0,001$), versus a intervenção combinada do programa de exercício físico e treino cognitivo ($F(2,48) = 2.64$; $P = 0,08$), resultados que são calculados, juntamente, pré- e pós-teste, com um intervalo de confiança de 95%.

No estudo de Barnes et al., (2013) a intervenção consiste em testar uma abordagem de treino cognitivo juntamente com a prática de atividade física. Foram criados 4 grupos de participantes onde foram aplicados 2 tipos de treino cognitivo e 2 tipos de exercício físico. No momento de *baseline*, o valor médio, dos testes cognitivos, revelou-se moderado a alto, tendo em conta a idade e o nível de educação dos participantes. Posto isto, nenhuma diferença significativa foi revelada quando os grupos foram comparados MA-I versus MA-C ($p=0,17$) e EX-I versus EX- C ($p=0,74$).

Através de uma visão transversal dos resultados apresentados por cada estudo é possível constatar que protocolos de treino de exercício físico e treino cognitivo são capazes de gerar resultados positivos, interessantes. Os estudos de (Barnes et al., 2013; Desjardins-Crépeau et al., 2016; Küster et al., 2016; Pereira et al., 2019) confirmam esta visão suportando que as suas intervenções resultaram em resultados significativos em variáveis do funcionamento cognitivo, como a procura de erros, atenção sustentada, memória espacial.

Conquanto, tem de se salientar o facto de que cada um dos estudos produziu efeitos diferentes, com um impacto diferente, nos mais variados parâmetros do funcionamento cognitivo, o que promove mais evidência sem grande direção para o objetivo final que é perceber qual é a melhor intervenção, para o funcionamento cognitivo, do idoso. Não conseguimos concluir se é melhor um tipo de protocolo, ou misturar dois ou mais protocolos de exercício físico e treino cognitivo.

II.4 DISCUSSÃO

A presente revisão rápida e sistemática constitui uma breve abordagem à mais recente literatura científica, que procura estudar a associação do exercício físico, no funcionamento cognitivo, do indivíduo idoso.

Quatro estudos incluídos aplicavam protocolos de exercício físico e treino cognitivo. Todos eles revelaram resultados no seguimento do que já está estudado mostrando que podem ser métodos para aplicar que se obtém alguns resultados positivos. Posto isto, seguindo a linha de pensamento da revisão sistemática feita por Joubert & Chainay, (2018) as intervenções que apliquem protocolos de treino físico e cognitivo podem ser encaradas como formas de minimizar o impacto do declínio cognitivo e a função física. Contudo, cada intervenção mostra um impacto positivo em diferentes funções cognitivas e, ainda, mostra a capacidade de influenciar a estrutura cerebral e a sua função. Embora alguns resultados tendem a favorecer a complementaridade entre o treino físico e cognitivo, o atual corpo de literatura não permite retirar conclusões definitivas. O que vai de encontro à revisão sistemática e meta-análise feita por Kelly et al., (2014) que constatou uma disparidade de resultados que mostram a influência de programas de exercício físico no funcionamento cognitivo, em populações idosas. Em 28 parâmetros de cognição que foram incluídos neste estudo, apenas em 2 (raciocínio e atenção) é que foram observadas diferenças significativas quando comparadas com o grupo de controlo. Recomendam que os resultados de estudos com idosos devem ser interpretados com precaução, tendo em conta, os perfis diferentes de indivíduos, desenho de estudo, programas de exercício, taxa de adesão e variáveis de *outcome*.

Os problemas associados ao género são um facto avaliado e reportado, na revisão e meta-análise feita por Barha et al., (2017) onde é possível verificar, quando o funcionamento cognitivo é avaliado para efeitos dependentes de variáveis de exercício e de género, protocolos multimodais (treino aeróbio e treino de resistência) têm maior efeito, em parâmetros de funções executivas, em estudos com uma percentagem de participantes do sexo feminino.

A presente revisão sistemática tem uma estrutura de *Rapid Review*, Tricco et al., (2015) e vem ajudar a colmatar a falta de literatura na área da investigação que avalie formas não farmacológicas de reverter ou minimizar os efeitos do envelhecimento. Sabendo que uma das principais consequências, da idade avançada, é o declínio cognitivo procurámos obter uma visão abrangente do que poderá ser tomado em conta.

A melhor decisão será aplicar protocolos que visem a mudança para um estilo de vida mais ativo, com uma componente social forte e a prática de exercício físico e atividades de estímulo cognitivo.

II.5 BIBLIOGRAFIA

- Armijo-Olivo, S., Stiles, C. R., Hagen, N. A., Biondo, P. D., & Cummings, G. G. (2012). Assessment of study quality for systematic reviews: a comparison of the Cochrane Collaboration Risk of Bias Tool and the Effective Public Health Practice Project Quality Assessment Tool: methodological research. *J Eval Clin Pract*, *18*(1), 12-18. doi:10.1111/j.1365-2753.2010.01516.x
- Barha, C. K., Davis, J. C., Falck, R. S., Nagamatsu, L. S., & Liu-Ambrose, T. (2017). Sex differences in exercise efficacy to improve cognition: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in older humans. *Front Neuroendocrinol*, *46*, 71-85. doi:10.1016/j.yfrne.2017.04.002
- Barnes, D. E., Santos-Modesitt, W., Poelke, G., Kramer, A. F., Castro, C., Middleton, L. E., & Yaffe, K. (2013). The Mental Activity and eXercise (MAX) trial: a randomized controlled trial to enhance cognitive function in older adults. *JAMA Intern Med*, *173*(9), 797-804. doi:10.1001/jamainternmed.2013.189
- Blumenthal, J. A., Smith, P. J., Mabe, S., Hinderliter, A., Welsh-Bohmer, K., Browndyke, J. N., . . . Sherwood, A. (2017). Lifestyle and Neurocognition in Older Adults With Cardiovascular Risk Factors and Cognitive Impairment. *Psychosom Med*, *79*(6), 719-727. doi:10.1097/psy.0000000000000474
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, *41*(7), 1510-1530. doi:10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c
- 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. *Psychiatr Pol*, *50*(5), 1039-1052. doi:10.12740/pp/45368
- Cunningham, C., R, O. S., Caserotti, P., & Tully, M. A. (2020). Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sports*, *30*(5), 816-827. doi:10.1111/sms.13616
- Dause, T. J., & Kirby, E. D. (2019). Aging gracefully: social engagement joins exercise and enrichment as a key lifestyle factor in resistance to age-related cognitive decline. *Neural Regen Res*, *14*(1), 39-42. doi:10.4103/1673-5374.243698
- Desjardins-Crépeau, L., Berryman, N., Fraser, S. A., Vu, T. T., Kergoat, M. J., Li, K. Z., . . . Bherer, L. (2016). Effects of combined physical and cognitive training on fitness and neuropsychological outcomes in healthy older adults. *Clin Interv Aging*, *11*, 1287-1299. doi:10.2147/cia.s115711
- Fabbri, E., Chiles Shaffer, N., Gonzalez-Freire, M., Shardell, M. D., Zoli, M., Studenski, S. A., & Ferrucci, L. (2017). Early body composition, but not body mass, is associated with future accelerated decline in muscle quality. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, *8*(3), 490-499. doi:10.1002/jcsm.12183
- Freiberger, E., Sieber, C., & Pfeifer, K. (2011). Physical activity, exercise, and sarcopenia - future challenges. *Wien Med Wochenschr*, *161*(17-18), 416-425. doi:10.1007/s10354-011-0001-z

- Hart, P. D., & Buck, D. J. (2019). The effect of resistance training on health-related quality of life in older adults: Systematic review and meta-analysis. *Health Promot Perspect*, 9(1), 1-12. doi:10.15171/hpp.2019.01
- Jaul, E., & Barron, J. (2017). Age-Related Diseases and Clinical and Public Health Implications for the 85 Years Old and Over Population. *Front Public Health*, 5, 335. doi:10.3389/fpubh.2017.00335
- Joubert, C., & Chainay, H. (2018). Aging brain: the effect of combined cognitive and physical training on cognition as compared to cognitive and physical training alone - a systematic review. *Clin Interv Aging*, 13, 1267-1301. doi:10.2147/cia.s165399
- Kelaiditi, E., Cesari, M., Canevelli, M., van Kan, G. A., Ousset, P. J., Gillette-Guyonnet, S., . . . Vellas, B. (2013). Cognitive frailty: rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group. *J Nutr Health Aging*, 17(9), 726-734. doi:10.1007/s12603-013-0367-2
- Kelly, M. E., Loughrey, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., Walsh, C., & Brennan, S. (2014). The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*, 16, 12-31. doi:10.1016/j.arr.2014.05.002
- Košćak Tivadar, B. (2017). Physical activity improves cognition: possible explanations. *Biogerontology*, 18(4), 477-483. doi:10.1007/s10522-017-9708-6
- Küster, O. C., Fissler, P., Laptinskaya, D., Thurm, F., Scharpf, A., Woll, A., . . . Kolassa, I. T. (2016). Cognitive change is more positively associated with an active lifestyle than with training interventions in older adults at risk of dementia: a controlled interventional clinical trial. *BMC Psychiatry*, 16(1), 315. doi:10.1186/s12888-016-1018-z
- Lautenschlager, N. T., Cox, K. L., Flicker, L., Foster, J. K., van Bockxmeer, F. M., Xiao, J., . . . Almeida, O. P. (2008). Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *Jama*, 300(9), 1027-1037. doi:10.1001/jama.300.9.1027
- Marcell, T. J. (2003). Sarcopenia: causes, consequences, and preventions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 58(10), M911-916. doi:10.1093/gerona/58.10.m911
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17(3), 567-580. doi:10.1007/s10522-016-9641-0
- Miguel, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Delisle Nyström, C., Mora-Gonzalez, J., Löf, M., . . . Ortega, F. B. (2017). Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. *Sports Med*, 47(9), 1821-1845. doi:10.1007/s40279-017-0716-0
- Montero-Fernández, N., & Serra-Rexach, J. A. (2013). Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med*, 49(1), 131-143.
- Pereira, T., Cipriano, I., Costa, T., Saraiva, M., & Martins, A. (2019). Exercise, ageing and cognitive function - Effects of a personalized physical exercise program in the cognitive function of older adults. *Physiol Behav*, 202, 8-13. doi:10.1016/j.physbeh.2019.01.018
- Santos-Lozano, A., Santín-Medeiros, F., Cardon, G., Torres-Luque, G., Bailón, R., Bergmeir, C., . . . Garatachea, N. (2013). Actigraph GT3X: validation and determination of physical activity intensity cut points. *Int J Sports Med*, 34(11), 975-982. doi:10.1055/s-0033-1337945

- Sehl, M. E., & Yates, F. E. (2001). Kinetics of human aging: I. Rates of senescence between ages 30 and 70 years in healthy people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56(5), B198-208. doi:10.1093/gerona/56.5.b198
- Thomas, B. H., Ciliska, D., Dobbins, M., & Micucci, S. (2004). A process for systematically reviewing the literature: providing the research evidence for public health nursing interventions. *Worldviews Evid Based Nurs*, 1(3), 176-184. doi:10.1111/j.1524-475X.2004.04006.x
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., . . . Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 14(1), 75. doi:10.1186/s12966-017-0525-8
- Tricco, A. C., Antony, J., Zarin, W., Striffler, L., Ghassemi, M., Ivory, J., . . . Straus, S. E. (2015). A scoping review of rapid review methods. *BMC Med*, 13, 224. doi:10.1186/s12916-015-0465-6

CAPÍTULO III

Associação entre Atividade Física e o Comportamento Sedentário no Funcionamento Cognitivo, de uma população idosa

ESTUDO OBSERVACIONAL

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo é analisar a associação entre a atividade física, o comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo, do idoso.

Método: Estudo observacional. Com uma amostra final de 85 participantes, com uma idade média de 77,81 anos, predominantemente feminina (n=71). Os participantes utilizaram um acelerómetro (Actigraph wGT3x-BT) durante 7 dias para recolher os dados de atividade física e comportamento sedentário. A informação do funcionamento cognitivo foi recolhida usando o teste de rastreio cognitivo MoCA (*Montreal Cognitive Assessment*). Para análise de correlação foi utilizado o teste de *Pearson*. O teste de comparação entre grupos foi analisado através de um teste-t *student*. Controlando para a idade foram feitos modelos de regressão linear para verificar a associação entre a atividade física e o comportamento sedentário (variáveis preditoras), no funcionamento cognitivo (variável dependente).

Resultados: Não foi possível de confirmar uma associação entre o comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo, neste estudo ($p=.694$). Posto isto, a atividade física moderada a vigorosa (AFMVA) revelou ter uma interação significativa com o funcionamento cognitivo, numa análise comparativa, quando dividíamos os participantes entre 2 grupos. Os idosos que apresentavam, em média, 58 minutos de AFMVA diária tinham um score do teste MoCa mais alto, em comparação aos idosos que tinham menos AFMVA (32 minutos), ($p=.003$). Numa última análise de regressão linear, mesmo quando controlamos para a idade, a atividade física moderada a vigorosa apresentava uma expressão significativa, no funcionamento cognitivo ($p=.044$).

Conclusão: De acordo com o corpo de literatura existente, os resultados obtidos neste estudo vão de encontro às descobertas de outros autores. A intensidade da atividade física diária pode ter um papel mais importante para o funcionamento cognitivo do idoso, do que a quantidade que é realizada diariamente.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to analyze the association between physical activity, sedentary behavior and cognitive functioning, in the elderly.

Method: Observational study. With a final sample of 85 participants, with an average age of 77.81 years, predominantly female ($n = 71$). Participants used an accelerometer (Actigraph wGT3x-BT) for 7 days to collect data on physical activity and sedentary behavior. Cognitive functioning information was collected using the MoCA (Montreal Cognitive Assessment) cognitive screening test. Pearson's test was used for correlation analysis. The comparison test between groups was analyzed using a student t-test. Controlling for age, linear regression models were made to verify the association between physical activity and sedentary behavior (predictor variables), in cognitive functioning (dependent variable).

Results: It was not possible to confirm an association between sedentary behavior and cognitive functioning in this study ($p = .694$). That said, moderate to vigorous physical activity (AFMVA) was found to have a significant interaction with cognitive functioning, in a comparative analysis, when we divided participants into 2 groups. The elderly who had, on average, 58 minutes of daily AFMVA had a higher MoCa test score, compared to the elderly who had less AFMVA (32 minutes), ($p = .003$). In a last analysis of linear regression, even when controlling for age, moderate to vigorous physical activity showed a significant expression in cognitive functioning ($p = .044$).

Conclusion: According to the existing body of literature, the results obtained in this study are in line with the findings of other authors. The intensity of daily physical activity may play a more important role in the elderly's cognitive functioning than the amount that is performed daily.

III.1 INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional de Estatística (INE) prevê que nos próximos 50 anos, Portugal sofrerá uma perda significativa de população, de 10,3 milhões de habitantes para 8,2 milhões de habitantes. Com isto, os dados de envelhecimento demográfico constataam que o número de idosos passará de 2,1 para 2,8 milhões INE, (2019).

Com o envelhecimento da população cada vez mais acentuado, a prevalência de doenças de degeneração cognitiva terá uma expressão maior, tais como, a demência, Alzheimer e Parkinson. Associado a este declínio cognitivo fisiológico está associada a perda de massa muscular e consequente perda de função motora, flexibilidade, agilidade e qualidade de vida. A perda de função física e qualidade muscular são características com uma forte associação a um aumento de morbidade e mortalidade (Fabbri et al., (2017). Posto isto, numa revisão sistemática e meta-análise recente feita por Peng et al., (2020) constata-se que os indivíduos que apresentam sarcopenia têm um declínio cognitivo mais acentuado, comparativamente aqueles que não a têm. Aliado ao processo de envelhecimento está uma diminuição dos níveis de atividade física e aumento dos níveis de comportamento sedentário, em idade sénior.

O SBNR (Sedentary Behaviour Research Network) elaborou um projeto de investigação para chegar a um consenso relativamente a todos os aspetos ligados ao comportamento sedentário. Com isto, a definição proposta por esta investigação define o comportamento sedentário como qualquer comportamento caracterizado por um dispêndio energético igual ou inferior a 1,5 equivalentes metabólicos, enquanto acordado, numa posição sentada, reclinada ou deitada (Tremblay et al., 2017) e o ACSM (American College of Sports Medicine) define atividade física como qualquer movimento corporal que seja produzido pela contração da musculatura esquelética e que resulte num dispêndio energético Chodzko-Zajko et al., (2009).

Quando estudamos os comportamentos de atividade física temos de incluir o comportamento sedentário, porque a expressão que tem na vida do idoso é muito superior à atividade física que possa desempenhar diariamente. Para podermos entender melhor como é que a população idosa, em Portugal, se comporta podemos ter como base o “Observatório Nacional de Atividade Física e Desporto” (2011) que recolhe valores de atividade física total (soma de atividade física leve, moderada e vigorosa) e de passos por dia (através de acelerometria), o que vem contribuir para uma melhor compreensão destes comportamentos. Podemos assim, constatar que as mulheres idosas realizavam aproximadamente 220 min/dia e os homens idosos perto de 250 min/dia, de atividade física total diária. Estes dados revelam que 45% dos

homens idosos e apenas 28% das mulheres idosas são suficientemente ativos. Esta observação foi feita há 10 anos.

Acreditamos que há uma tendência para estes números diminuírem, resultante do confinamento de 2020 e de 2021, estes números atinjam limiares baixos, nunca antes vistos.

Juntamente com a diminuição da quantidade total de atividade física diária e aumento da quantidade de comportamento sedentário aumenta-se exponencialmente o risco de declínio cognitivo ou até demência. Segundo Fisher et al., (2017) o funcionamento cognitivo é a capacidade de desempenhar tarefas mentais como, pensar, raciocinar, resolver problemas, aprender, lembrar, tomar decisões e prestar atenção.

Num estudo realizado por Falck et al., (2017), com uma amostra de 151 participantes com mais de 55 anos de idade procurou-se investigar através da medição da atividade física com o uso de acelerómetro e avaliação do funcionamento cognitivo, com o teste MoCa (*Montreal Cognitive Assessment*), possíveis diferenças de atividade física e comportamento sedentário, entre pessoas com e sem declínio cognitivo ligeiro. No final foi possível concluir que os indivíduos que eram menos ativos e que tinham uma quantidade diária de comportamento sedentário mais alta apresentavam um risco maior de terem declínio cognitivo, ou seja, a prevalência deste diagnóstico torna-se mais alta. Em contrapartida, as descobertas de um estudo feito por Olanrewaju et al., (2020) que fez uma revisão sistemática e meta-análise de 18 estudos que procurem analisar a associação do comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo, do idoso, o autor teve de prescindir da fase de meta-análise porque o passo a citar: “os estudos variam consideravelmente em termos de desenho, intervenção, *outcome* e medidas de estimativa de efeito”. Por estes motivos, o autor sentiu que desempenhar uma meta-análise iria produzir conteúdo pouco fidedigno visto que os estudos incluídos não tinham grande rigor metodológico. Este facto revelado, por essa revisão sistemática, vem trazer uma nova evidência que salienta a falta de estudos fortes que tentem investigar objetivamente a interação entre o comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo, porque como foi realçado por Maasackers et al., (2020) a forma como este tempo é passado pode ser importante para tentar perceber a relação que o comportamento sedentário pode ter no funcionamento cognitivo, do idoso. Uma clara descrição do que o idoso faz durante este tempo pode ser uma das formas de perceber os mecanismos que contribuem ou não para o declínio cognitivo, do idoso.

Numa outra linha teórica de autores como (Angevaren et al., 2007; van Gelder et al., 2004) que abordaram a associação entre a intensidade da atividade física diária, ao invés da quantidade, temos uma linha de investigação diferente do que se encontra

normalmente. A literatura que engloba estudos que procurem perceber a associação entre a atividade física (quantidade), o comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo, do idoso é mais robusta, ao contrário de investigações que procuram entender qual é a diferença entre a intensidade e a quantidade de atividade física diária realizada pelo idoso e que efeitos protetores é que isso pode trazer para ele, isto porque segundo Brown et al., (2012) a intensidade da atividade física desempenhada diariamente pelo idoso pode ser mais importante, do que a quantidade que é realizada.

O âmbito deste estudo surge como uma tentativa para contribuir para um corpo de literatura científica que aborde a associação da atividade física e o comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo, do idoso português.

III.1.1 Objetivo e hipóteses

O objetivo deste trabalho é observar e analisar a associação da atividade física e o comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo, de um grupo de idosos, participantes de um programa de intervenção, com base em canto.

Posto isto, colocaram-se as seguintes hipóteses:

- I. Existe uma correlação positiva entre a atividade física e o funcionamento cognitivo
- II. Existe uma correlação negativa entre o comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo
- III. O grupo de idosos com declínio cognitivo apresenta valores de atividade física moderada a vigorosa mais altos quando comparados com o grupo de idosos com demência
- IV. A atividade física leve, moderada a vigorosa e o comportamento sedentário predizem o funcionamento cognitivo, controlando para a idade

III.2 MÉTODO

III.2.1 Desenho do estudo

A recolha de dados foi realizada no âmbito de um trabalho conjunto da Universidade Autónoma, de Lisboa e a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, com o título de “Estudo Experimental sobre o Impacto de Grupos de Canto, no Bem-Estar, Saúde e Funcionamento Cognitivo dos Adultos Seniores”.

A intervenção consiste em 34 sessões de canto bi-semanais, de 2 horas cada, durante 4 meses, com o objetivo de recolher dados relativos a variáveis de bem-estar subjetivo, psicológico, social, do funcionamento cognitivo e saúde física (biomarcadores), com este processo de recolha de dados efetuado antes, depois e num *follow-up* 4 meses depois da intervenção.

III.2.2 Amostra

O estudo apresentado teve uma amostra inicial de 140 idosos reformados apoiados pela Santa Casa da Misericórdia de Lisboa ou de Almada. Estes participantes foram alocados num grupo experimental (n=70), que participará nas atividades de canto e num grupo controlo (n=70) que não participa nas atividades de canto e que desempenhará as suas tarefas quotidianas normais.

Contudo, por problemas de logística e desistências, a amostra final tem um total de 85 indivíduos. É de salientar que a amostra do estudo é constituída por 85 participantes, destacando que a maioria são do sexo feminino (n=71), em comparação com o sexo masculino (n=14).

III.2.3 Critérios de inclusão

Estabelecidos para este estudo, os critérios de inclusão estão definidos como, adultos com idade superior a 60 anos, reformados, que aceitaram a participação voluntária no projeto e não terem participado noutra estudo de investigação, nos últimos 4 meses.

III.2.4 Critérios de exclusão

Diagnóstico de doenças, défice cognitivo severo ou incapacidades graves (e.g., auditiva, visual ou de mobilidade) para a atividade de canto.

III.2.5 Instrumentos

Foram selecionadas para este estudo variáveis referentes ao funcionamento cognitivo, atividade física e comportamento sedentário. Respetivamente, aos instrumentos escolhidos para a recolha de dados, foram utilizados acelerómetros (ActiGraph wGT3X-BT) para obter dados de atividade física e comportamento sedentário estabelecendo os *cut-off points* com base na evidência providenciada na revisão e meta-análise feita por (Gorman et al., 2014).

Para o funcionamento cognitivo foi aplicado o teste de rastreio cognitivo MoCa (*Montreal Cognitive Assessment*). Esta ferramenta foi criada para detetar um possível declínio cognitivo e doença de Alzheimer (Nasreddine et al., 2005). O teste está repartido segundo as dimensões cognitivas que pretende avaliar, tais como: nomeação, memória, linguagem, abstração, entre outros. No final de cada exercício, o profissional devidamente certificado para aplicar esta ferramenta ao idoso irá somar a pontuação obtida em todos os exercícios. A pontuação máxima possível de obter é 30 pontos e para a análise dos dados de funcionamento cognitivo os *cut-off points* foram estabelecidos com base nas recomendações que se encontram disponibilizadas no *website* do teste MoCa (*Montreal Cognitive Assessment*, 2019).

III.2.5.1 Atividade Física e Comportamento Sedentário – os dados relativos à atividade física diária foram recolhidos com a utilização do acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT (2016). Este instrumento recolhe dados de aceleração em três eixos (vertical, antero-posterior e medio-lateral). Permite, assim, fornecer medidas de frequência, intensidade e duração de atividade física e consegue classificar os níveis de atividade como sedentária, leve, moderada ou vigorosa.

Foi pedido a cada um dos participantes que utilizassem o acelerómetro, na anca, durante 7 dias (dia e noite, exceto no banho).

Os participantes utilizavam este dispositivo no começo da intervenção, durante 1 semana, tendo este critério sido aplicado no momento de avaliação psicológica e clínica (pré-teste) e num segundo momento da intervenção (pós-teste). Respetivamente, à atividade física, os dados estão descritos por nível de intensidade diário (expressa em minutos) ou seja, atividade física leve, moderada, vigorosa e média de atividade física moderada a vigorosa.

III.2.5.2 Funcionamento Cognitivo – para o funcionamento cognitivo foi aplicado o teste de rastreio cognitivo MoCa (*Montreal Cognitive Assessment*).

Este teste está validado como uma ferramenta eficaz para medir diversas funções cognitivas como, a função executiva, habilidade visuoespacial, memória a curto-prazo, linguagem, atenção, concentração, a memória de trabalho e a orientação temporal e espacial e ainda diagnosticar, a existência de um declínio cognitivo ligeiro (Ciesielska et al., 2016).

No processo de administração é pedido ao indivíduo que se concentre e tente realizar os exercícios o melhor que consiga. No final é feita a soma do resultado de cada um dos exercícios e feita a ponderação final. Os resultados possíveis de atingir estão distribuídos por *cut-off points* sendo possível atingir um score máximo de 30 valores, ou seja, se o participante tiver um score inferior a 6 valores, pode ser diagnosticado com demência severa; se for entre 6 e 10 valores pode ser diagnosticado com demência moderada; se for entre 11 a 17 valores pode ser diagnosticada demência leve; se for entre 18 e 26 valores pode ser diagnosticado um declínio cognitivo ligeiro e se tiver um score com valor superior a 26 o indivíduo é declarado saudável.

Os participantes do projeto de canto efetuaram este teste em dois momentos (pré-intervenção/pós-intervenção). O teste foi administrado e supervisionado por um profissional certificado.

III.2.6 Procedimentos

O presente estudo tem um cariz observacional, tendo os dados sido recolhidos entre dezembro de 2018 e dezembro de 2019.

Os dados de todas as variáveis do estudo foram recolhidos por investigadores independentes, “cegos” aos objetivos do estudo e aos grupos experimental e de controlo.

Todas as ferramentas utilizadas foram validadas, para a população do estudo.

Todos os participantes assinaram um consentimento informado que explica os objetivos globais e específicos do estudo, os métodos, a utilidade científica dos resultados, do programa de intervenção e dos produtos do projeto de investigação.

O participante do programa de canto teve 3 momentos, no estudo, de avaliação psicológica, com a duração de uma hora e que consiste em: responder a questionários sobre satisfação com a vida, emoções, saúde física e mental e função cognitiva;

responder a entrevistas sobre a motivação e participação no grupo de canto; e aceitar a recolha de amostras sanguíneas por um técnico credenciado para posterior análise laboratorial dos níveis marcadores biomédicos de saúde geral.

Durante o processo de recolha de dados não foi possível para os investigadores e os professores de canto estarem “cegos” aos grupos que cada um dos indivíduos estavam alocados. Contudo, a obtenção dos dados cognitivos, psicossociais, motores e fisiológicos foram ponderadas e analisadas por investigadores independentes que não tinham conhecimento dos grupos a que cada idoso pertencia.

III.2.7 Análise de Dados

O processamento e tratamento dos dados recolhidos foi efetuado utilizando dois programas informáticos. O primeiro programa foi o *Microsoft Excel*, para a formatação dos dados e o segundo programa foi o JASP para a fase de implementação de testes estatísticos.

Foi feita uma análise de normalidade para todas as variáveis analisadas (teste *t student*).

A cada uma das variáveis foi feita a respetiva análise descritiva (idade, funcionamento cognitivo, comportamento sedentário, atividade física leve e média de atividade física moderada a vigorosa, por dia) e um teste binomial para o sexo, dos participantes.

Para avaliar o nível de interação entre cada uma das variáveis de estudo foi utilizado o teste de correlação de *Pearson*, entre a idade, o resultado total do teste MoCa e a média de atividade física moderada a vigorosa diária.

A terceira hipótese foi analisada com um teste comparativo para dados não paramétricos *Mann-Whitney*.

Por último, para avaliar a quarta hipótese e entender a interação do comportamento sedentário, da atividade física leve e da atividade física moderada a vigorosa, controlando para a idade foi usado um teste de regressão linear.

III.3 RESULTADOS

As características da amostra estão representadas na Tabela 1. O score médio dos participantes, no teste de rastreio cognitivo é de 16,5 valores, realçando também que, com base nos *cut-off points* estabelecidos para a análise dos scores recolhidos pelo teste este valor de resultado total equivale a “demência leve” e foi igual para 31 participantes, de ambos os sexos. A atividade física leve está apresentada, juntamente com a atividade física moderada a vigorosa porque é a forma de exibir o tipo de atividade física com maior volume diário e a média de atividade física de maior intensidade. Posto isto, serve como um bom termo de comparação entre quantidade e intensidade.

Tabela 1. Dados descritivos da amostra e resultados da comparação de médias da idade, funcionamento cognitivo, atividade física e comportamento sedentário, entre géneros

Variável	Homens (n=14)		Mulheres (n=71)		t	p
	Média	Desvio- Padrão	Média	Desvio- Padrão		
Idade	76.28	8.87	78.11	8.60	.72	.472
Comportamento sedentário	817.33	120.78	793.43	111.40	.01	.471
Atividade física leve	167.63	96.69	175.85	96.65	.29	.772
Atividade física moderada a vigorosa	34.31	29.60	43.67	37.85	.68	.212
Funcionamento cognitivo	16.59	5.12	16.57	5.45	.72	.990

Para analisar a primeira hipótese proposta “existe uma correlação positiva entre a intensidade de atividade física e o resultado total do teste de rastreio cognitivo” foi utilizado um teste de correlação de Pearson. Os valores estão representados na tabela 2. É possível constatar que existe uma correlação positiva entre a variável da atividade física e o resultado total do teste cognitivo ($r(85)=.318$, $p=.003$).

Para analisar a segunda hipótese de estudo “existe uma correlação negativa entre o comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo” foi aplicado um teste de correlação de Pearson. Posto isto, é possível mencionar que o nível de comportamento sedentário não revelou uma correlação negativa significativa ($r = -.043$, $p = .694$).

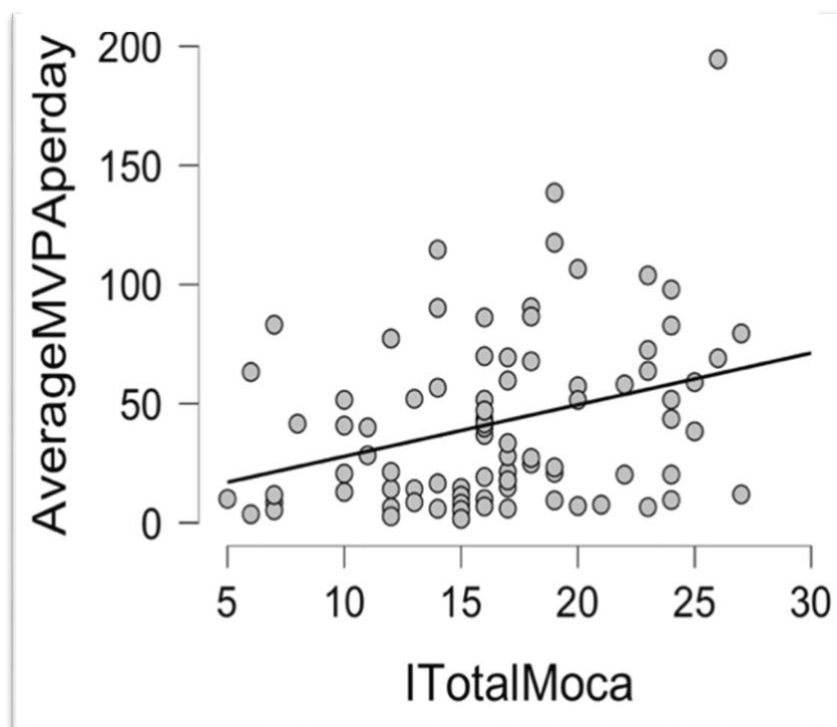
Após as análises de correlação foi idealizada a terceira hipótese “o grupo de idosos com declínio cognitivo apresenta valores de atividade física moderada a vigorosa mais altos quando comparados com o grupo de idosos com demência” que visa comparar e entender se existem diferenças entre o nível de atividade física moderada a vigorosa, diário, atividade física leve e comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo, quando distribuimos os participantes em 2 grupos: o grupo MoCa Declínio e o grupo MoCa Demência. O gráfico 1 apresenta o resultado de um teste-t e revelou com um $p = .003$, as diferenças entre grupos, ou seja, é possível constatar que o grupo, que em média tem um funcionamento cognitivo menos debilitado é o grupo que tem mais atividade física moderada a vigorosa diária (58min).

Tabela 2. Correlação entre o funcionamento cognitivo com a idade, atividade física leve, atividade física moderada a vigorosa e o comportamento sedentário

Variável	1	2	3	4	5
1. Idade					
2. Comportamento sedentário	.12				
3. Atividade física leve	.04	-.90***			
4. Atividade física moderada a vigorosa	-.32**	-.23*	-.03		
5. Funcionamento cognitivo	-.40***	-.04	-.08	.31**	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Gráfico 1. correlação entre a atividade física moderada a vigorosa diária e o funcionamento cognitivo

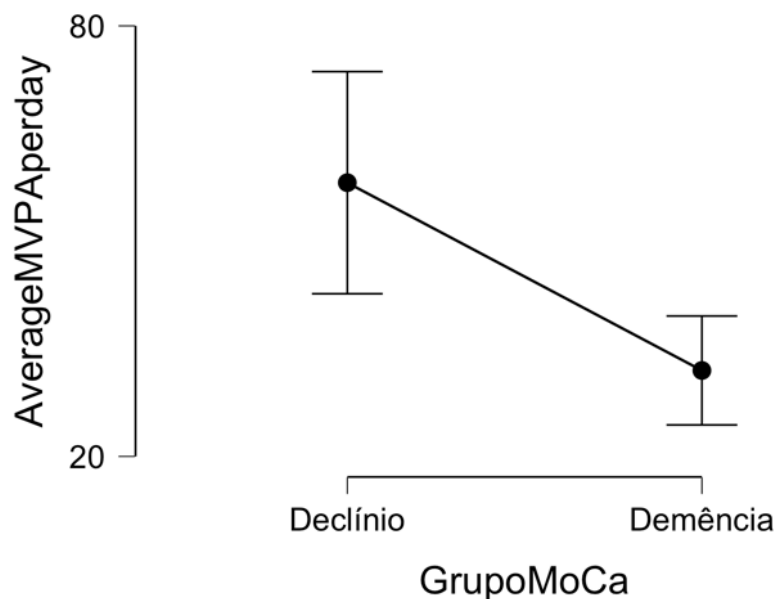


AverageMVPAperday – média de atividade física moderada a vigorosa diária
ITotalMoca – score final de cada participante no teste de avaliação cognitiva

Tabela 3. Teste-t para Amostra Independentes

Variável	Declínio (n=33)		Demência (n=52)		U	p
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão		
Atividade física moderada a vigorosa	58,14	43.64	31.97	27.26	1193	.003
Atividade física leve	162.79	87.09	181.92	101.56	846	.685
Comportamento Sedentário	793.27	114.40	799.96	112.59	812.5	.917

Gráfico 2. Representação gráfica entre grupos



AverageMVPAperday – média de atividade física moderada a vigorosa diária

GrupoMoCa – amostra dos participantes dividida em 2 grupos. O grupo Declínio e o grupo Demência

Tabela 4. Modelos de regressão linear múltipla

Modelo	R2 Ajustado	F	p	Beta	t	p
1.	15.6%	16.5	< .001			
Idade				.40	4.06	< .001
2.	17.8%	7.05	< .001			
Idade				.34	3.27	.002
Comportamento Sedentário				.04	.478	.634
Atividade Física Moderada a Vigorosa				.21	2.04	.044

Após concluir as análises estatísticas para as hipóteses propostas foi idealizada uma quarta hipótese “a atividade física leve, moderada a vigorosa e o comportamento sedentário predizem o funcionamento cognitivo, controlando para a idade”, para ter em conta a influência da variável da idade, que após o teste de correlação revelou ter uma correlação negativa significativa ($r(85) = -.408, p < .001$), no resultado total do teste cognitivo efetuou-se uma análise adicional de regressão linear múltipla com o intuito de considerar a relação destas variáveis, com a variável dependente que é o funcionamento cognitivo, controlando para a idade. Para este teste estatístico a atividade física leve foi excluída porque atenuava os efeitos da atividade física moderada a vigorosa, quando era incluída no modelo de regressão linear.

Este modelo de regressão linear múltipla explicou 17,8% da variância do funcionamento cognitivo. A atividade física moderada a vigorosa emergiu como preditor significativo ($\beta = .218, p = .044$). A variável da idade mostrou ser um fator que tem de ser considerado visto que 15.6%, $p = .002$, da variância do resultado total do teste de rastreio cognitivo é explicada por esta variável apenas.

III.4 DISCUSSÃO

Portugal vai sofrer um aumento do número de população idosa nos próximos 50 anos de 36%, INE, (2019). Este crescimento exponencial de população idosa será acompanhado com um aumento da prevalência de declínio cognitivo, demência ou outras doenças do foro cognitivo.

O objetivo deste estudo era avaliar a associação da atividade física e o comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo do indivíduo idoso. Esta investigação foi uma oportunidade para conseguir recolher informação sobre o tempo que um grupo de idosos institucionalizados ou apoiados, pela Santa Casa da Misericórdia (Lisboa e Almada), passava em atividade física e comportamento sedentário e que impacto isso podia ter no seu funcionamento cognitivo.

Os resultados indicam que há de facto uma associação entre a atividade física moderada a vigorosa diária, no funcionamento cognitivo, do idoso.

Os resultados obtidos para testar a primeira hipótese levam a entender melhor a relação de todos os níveis de atividade física e o teste de funcionamento cognitivo. Após a análise de correlação entre estas variáveis é possível constatar que há uma correlação significativa, o que vai de encontro com os resultados obtidos noutros estudos de (Falck, Davis, et al., 2017; Falck, Landry, et al., 2017; Rockwood & Middleton, 2007; Sofi et al., 2007). Posto isto, podemos concluir, com base no resultado desta análise, que há uma correlação significativa entre a atividade física e o funcionamento cognitivo, do idoso.

Para testar, a segunda hipótese avaliou-se a interação que o comportamento sedentário tem no funcionamento cognitivo, do indivíduo idoso e não foi possível confirmar esta hipótese. O teste de correlação revelou que, neste estudo, o comportamento sedentário não tem uma associação significativa, com o funcionamento cognitivo, do idoso ($r = .12$). No entanto, o corpo de literatura existente destaca que ainda é difícil compreender a interação do comportamento sedentário no funcionamento cognitivo, do idoso. Numa revisão sistemática feita por Falck et al., (2017) encontram-se resultados contrários aos do presente estudo. Essa revisão mostra que há de facto uma associação negativa entre a quantidade diária de comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo. Em contrapartida noutra revisão sistemática, com 18 estudos incluídos, feita por Olanrewaju et al., (2020) os resultados destacam para uma falta de clarividência sobre a associação do comportamento sedentário no funcionamento cognitivo. Dito isto, com os resultados desta segunda hipótese não podemos afirmar que o comportamento sedentário tem impacto no funcionamento cognitivo, do idoso.

Com base nos resultados obtidos até aqui prosseguimos com uma terceira hipótese propondo que fosse feita uma análise comparativa para entender se existiriam diferenças entre os tipos de intensidade de atividade física e o comportamento sedentário, no funcionamento cognitivo. Para isto foram criados dois grupos com base nos resultados obtidos no teste de rastreio cognitivo. Desta forma, conseguimos observar que há de facto uma diferença positiva entre os indivíduos que tinham, em média, mais atividade física moderada a vigorosa (58 min), comparativamente ao grupo com menos (32 min). Os resultados levam a concluir que quem realiza mais atividade física moderada a vigorosa diariamente, tem um desempenho no teste de rastreio cognitivo, mais positivo, o que vai de encontro com as descobertas de Sofi et al., (2011) que revela o efeito protetor, de manter os níveis de atividade física diários altos, contra o declínio cognitivo. Ainda assim é de mencionar que atividade física leve e o comportamento sedentário não revelaram influência, nos resultados do teste MoCa, segundo esta análise.

Esta linha de investigação já tinha sido proposta por Brown et al., (2012) onde constatou, a importância da intensidade da atividade física diária, equiparando com o volume. Este autor conclui que intensidade comparativamente ao volume de atividade física será mais importante para entender a associação entre a atividade física e o funcionamento cognitivo.

Dados de um outro estudo mostraram que há diferenças no desempenho cognitivo, mesmo quando o nível de CS é igual entre grupos, (Edwards & Loprinzi, 2017). Estas diferenças ocorrem derivadas pela intensidade da atividade física diária, do indivíduo, ou seja, independentemente de ambos os grupos terem a mesma quantidade elevada de comportamento sedentário, o grupo que tem um envolvimento em atividade física de cariz mais intenso apresenta um desempenho cognitivo mais alto.

A respeito da quarta hipótese fez-se uma regressão linear com a atividade física moderada a vigorosa e com o comportamento sedentário controlando para a idade, para predição do funcionamento cognitivo.

A análise de regressão linear múltipla revelou que a variável atividade física moderada a vigorosa tem efeito independente, no sentido de mais atividade física moderada a vigorosa mais funcionamento cognitivo, controlando para a idade. Posto isto, este modelo de regressão linear revelou ainda que o comportamento sedentário não teve nenhuma associação relevante no FC ($p=.634$).

Num trabalho de revisão feito por Maasackers et al., (2020) as descobertas levam a concluir que quando se procura entender a influência do comportamento sedentário no funcionamento cognitivo, do idoso há uma série de fatores confundentes que levam a resultados, pouco consistentes. Citando o que o autor escreveu na

discussão “No nosso estudo, comportamento sedentário foi operacionalizado como tempo total passado em comportamento sedentário (...). Posto isto, com base nas descobertas recentes, nós propomos que o tipo de comportamento sedentário é importante. Pode ser possível que apenas alguns tipos específicos de comportamento sedentário tenham uma influência negativa, no funcionamento cognitivo”. Destas conclusões conseguimos, talvez, compreender melhor o racional por trás da inconsistência em conseguir estabelecer uma associação entre o comportamento sedentário e o declínio cognitivo.

Raramente é avaliada a forma como o tempo passado em comportamento sedentário é feito, ou seja, se o idoso passa esse tempo a realizar atividades que produzem algum estímulo cognitivo, como interação social, jogos em grupo, jogos cognitivos ou até jogos de consola, que promovem o aporte sanguíneo cerebral ajudando a atenuar ou até contrariar os efeitos ao nível do declínio cognitivo Gur et al., (1982).

Em suma, as descobertas deste trabalho vieram trazer um novo discernimento, fundamental, para conceptualizar uma ideia do estilo de vida, do idoso português. Conclui-se que a intensidade da atividade física que o idoso realiza diariamente tem uma associação maior, comparativamente ao idoso que mostra níveis mais baixos de atividade física moderada a vigorosa diária. A revelação da importância, da intensidade, da atividade física diária, neste estudo vai de encontro às descobertas de Hamer & Chida (2009) que constata uma associação inversa entre a manutenção de um nível de atividade física alto e a diminuição do risco relativo da incidência de doenças degenerativas como demência ($p < .0001$), Alzheimer ($p = .006$) e Parkinson ($p = .28$).

Os efeitos protetores da atividade física, que o idoso realiza, estão suportados por via de diferentes mecanismos. Primeiro, a atividade física ajuda a manter a integridade cerebrovascular mantendo um aporte de sangue, oxigénio e nutrientes para o cérebro (Chodzko-Zajko & Moore, 1994). Consequentemente, a atividade física influencia positivamente os fatores de risco cardiovasculares, como a diabetes, hipertensão, dislipidemia e reduz a incidência de patologias cardio e cerebrovasculares (Sofi et al., 2007). Por fim, descobertas de investigações passadas reportam que a manutenção de um estilo de vida ativo é capaz de prevenir stress reduzindo os níveis de cortisol, o que pode ter uma influência positiva no funcionamento cognitivo (Kalmijn et al., 1998).

Entre os dois grupos de idosos que foram estudados, neste projeto, é possível constatar que a maior descoberta deste estudo passa por revelar a associação entre a intensidade da atividade física diária e o funcionamento cognitivo, do idoso.

Posto isto, as recomendações de atividade física semanais propostas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para a população idosa são 75-150 min de atividade física moderada a vigorosa, semanais (Bull et al., 2020). No seguimento destas recomendações é de frisar que neste estudo os idosos que tinham em média 58 minutos de atividade física moderada a vigorosa revelaram um funcionamento cognitivo menos debilitado e uma menor prevalência de demência. As implicações destas descobertas revelam que embora o idoso não atinja as recomendações propostas pela OMS, a manutenção de uma atividade física moderada a vigorosa, que dure 23% menos tempo que as recomendações, pode ser igualmente eficaz, para contrariar o processo de declínio cognitivo severo.

Uma limitação deste estudo é a ausência na recolha de informação relativamente ao comportamento sedentário, ou seja, não incorporar uma descrição subjetiva de como este tempo era passado.

Vai para além do objetivo deste estudo investigar os efeitos de um protocolo de atividade física moderada a vigorosa, no funcionamento cognitivo de uma amostra com mais de 65 anos.

É proposto, então, que futuras investigações estudem os efeitos de intervenções de atividade física moderada a vigorosa, em protocolos com menos de 58 minutos diários, para chegar a um consenso de qual será a dose mínima que causa um efeito positivo, no funcionamento cognitivo.

No caso deste estudo, o órgão responsável por ajudar os participantes idosos é a Santa Casa da Misericórdia de Lisboa e de Almada. Com isto, o autor deixa o apelo a que se promovam iniciativas com base em evidência científica com o intuito de melhorar a qualidade de vida de todos os idosos institucionalizados ou apoiados, por esta entidade.

III.5 Bibliografia

- Brown, B. M., Peiffer, J. J., Sohrabi, H. R., Mondal, A., Gupta, V. B., Rainey-Smith, S. R., Taddei, K., Burnham, S., Ellis, K. A., Szoeki, C., Masters, C. L., Ames, D., Rowe, C. C., & Martins, R. N. (2012). Intense physical activity is associated with cognitive performance in the elderly. *Transl Psychiatry*, 2(11), e191. <https://doi.org/10.1038/tp.2012.118>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., Leitzmann, M., Milton, K., Ortega, F. B., Ranasinghe, C., Stamatakis, E., Tiedemann, A., Troiano, R. P., van der Ploeg, H. P., Wari, V., & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*, 54(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Chodzko-Zajko, W. J., & Moore, K. A. (1994). Physical fitness and cognitive functioning in aging. *Exerc Sport Sci Rev*, 22, 195-220.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(7), 1510-1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- 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. *Psychiatr Pol*, 50(5), 1039-1052. <https://doi.org/10.12740/pp/45368> (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.)
- Edwards, M. K., & Loprinzi, P. D. (2017). The Association Between Sedentary Behavior and Cognitive Function Among Older Adults May Be Attenuated With Adequate Physical Activity. *J Phys Act Health*, 14(1), 52-58. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0313>
- Fabrizi, E., Chiles Shaffer, N., Gonzalez-Freire, M., Shardell, M. D., Zoli, M., Studenski, S. A., & Ferrucci, L. (2017). Early body composition, but not body mass, is associated with future accelerated decline in muscle quality. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 8(3), 490-499. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12183>
- Falck, R. S., Davis, J. C., & Liu-Ambrose, T. (2017). What is the association between sedentary behaviour and cognitive function? A systematic review. *Br J Sports Med*, 51(10), 800-811. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095551>
- 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. *Phys Ther*, 97(10), 975-984. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzx074>
- Fisher, G. G., Chaffee, D. S., Tetrack, L. E., Davalos, D. B., & Potter, G. G. (2017). Cognitive functioning, aging, and work: A review and recommendations for research and practice. *J Occup Health Psychol*, 22(3), 314-336. <https://doi.org/10.1037/ocp0000086>

- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012). Montreal Cognitive Assessment: influence of sociodemographic and health variables. *Arch Clin Neuropsychol*, 27(2), 165-175. <https://doi.org/10.1093/arclin/acr116>
- Galinha, I. C., Farinha, M., Lima, M. L., & Palmeira, A. L. (2020). Sing4Health: protocol of a randomized controlled trial of the effects of a singing group intervention on the well-being, cognitive function and health of older adults. *BMC Geriatr*, 20(1), 354. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01686-6>
- Gorman, E., Hanson, H. M., Yang, P. H., Khan, K. M., Liu-Ambrose, T., & Ashe, M. C. (2014). Accelerometry analysis of physical activity and sedentary behavior in older adults: a systematic review and data analysis. In *Eur Rev Aging Phys Act* (Vol. 11, pp. 35-49). <https://doi.org/10.1007/s11556-013-0132-x>
- Gur, R. C., Gur, R. E., Obrist, W. D., Hungerbuhler, J. P., Younkin, D., Rosen, A. D., Skolnick, B. E., & Reivich, M. (1982). Sex and handedness differences in cerebral blood flow during rest and cognitive activity. *Science*, 217(4560), 659-661. <https://doi.org/10.1126/science.7089587>
- Hamer, M., & Chida, Y. (2009). Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. *Psychol Med*, 39(1), 3-11. <https://doi.org/10.1017/s0033291708003681>
- Instituto Nacional de Estatística. (2019). *Projeção de População Residente*. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=406534255&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt
- Kalmijn, S., Launer, L. J., Stolk, R. P., de Jong, F. H., Pols, H. A., Hofman, A., Breteler, M. M., & Lamberts, S. W. (1998). A prospective study on cortisol, dehydroepiandrosterone sulfate, and cognitive function in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab*, 83(10), 3487-3492. <https://doi.org/10.1210/jcem.83.10.5164>
- Li, Z., Peng, X., Xiang, W., Han, J., & Li, K. (2018). The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Aging Clin Exp Res*, 30(11), 1259-1273. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-0998-6>
- Maasackers, C. M., Claassen, J., Gardiner, P. A., Olde Rikkert, M. G. M., Lipnicki, D. M., Scarmeas, N., Dardiotis, E., Yannakouli, M., Anstey, K. J., Cherbuin, N., Haan, M. N., Kumagai, S., Narazaki, K., Chen, T., Ng, T. P., Gao, Q., Nyunt, M. S. Z., Crawford, J. D., Kochan, N. A., Makkar, S. R., Sachdev, P. S., Thijssen, D. H. J., & Melis, R. J. F. (2020). The Association of Sedentary Behaviour and Cognitive Function in People Without Dementia: A Coordinated Analysis Across Five Cohort Studies from COSMIC. *Sports Med*, 50(2), 403-413. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01186-7>
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17(3), 567-580. <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0>
- Montreal Cognitive Assessment. (2019). Retrieved from February 10, 2021, from: <https://www.mocatest.org/faq/>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, 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. *J Am Geriatr Soc*, 53(4), 695-699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Newman, A. B., Kupelian, V., Visser, M., Simonsick, E. M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Tylavsky, F. A., Rubin, S. M., & Harris, T. B. (2006). Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging

- and body composition study cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 61(1), 72-77. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.1.72>
- Observatório Nacional da Atividade Física e Desporto. (2011). *Livro Verde de Atividade Física*. Instituto do Desporto de Portugal, I.P. <http://motricidade.com/2013/livroverde.pdf>
- Olanrewaju, O., Stockwell, S., Stubbs, B., & Smith, L. (2020). Sedentary behaviours, cognitive function, and possible mechanisms in older adults: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*, 32(6), 969-984. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01457-3>
- Peng, T. C., Chen, W. L., Wu, L. W., Chang, Y. W., & Kao, T. W. (2020). Sarcopenia and cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr*, 39(9), 2695-2701. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.12.014>
- Rockwood, K., & Middleton, L. (2007). Physical activity and the maintenance of cognitive function. *Alzheimers Dement*, 3(2 Suppl), S38-44. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.01.003>
- Sehl, M. E., & Yates, F. E. (2001). Kinetics of human aging: I. Rates of senescence between ages 30 and 70 years in healthy people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56(5), B198-208. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.5.b198>
- Simões MR, Freitas S, Santana I, Firmino H, Martins C, Nasreddine Z, Vilar M. Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Versão final portuguesa. Coimbra: Serviço de Avaliação Psicológica, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra; 2008.
- Sofi, F., Capalbo, A., Marcucci, R., Gori, A. M., Fedi, S., Macchi, C., Casini, A., Surrenti, C., Abbate, R., & Gensini, G. F. (2007). Leisure time but not occupational physical activity significantly affects cardiovascular risk factors in an adult population. *Eur J Clin Invest*, 37(12), 947-953. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2007.01884.x>
- Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., & Macchi, C. (2011). Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med*, 269(1), 107-117. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2010.02281.x>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>

Capítulo IV

IV.1 Discussão Geral

A presente dissertação começa por trazer um entendimento sobre a associação que o exercício físico tem no funcionamento cognitivo, como foi feito no capítulo da revisão sistemática de literatura.

Dos 4 estudos que foram incluídos, para análise, 3 analisaram os possíveis efeitos de um protocolo de treino físico e cognitivo, no funcionamento cognitivo, de uma amostra de idosos Küster et al., (2016); Desjardins-Crépeau et al., (2016); Barnes et al., (2013) e o estudo de Pereira et al., (2019) analisou apenas um protocolo de exercício físico, em parâmetros do funcionamento cognitivo.

Os resultados obtidos no final desta revisão de literatura levam a constatar que diferentes protocolos de exercício físico produzem efeitos diferentes em várias dimensões, do funcionamento cognitivo. Embora as características dos programas de exercício físico implementadas nestes estudos tenham como base o exercício com resistência e algumas em treino concorrente (aeróbio + resistência) os resultados estão de acordo com as descobertas anteriores de autores como Kirk-Sanchez & McGough, (2014) e Li et al., (2018) que mostram os benefícios que são trazidos para o funcionamento cognitivo, do idoso, quando ele participa em exercício físico.

Conquanto, o tema de tentar entender a associação do exercício físico, no funcionamento cognitivo, do idoso, não tenha continuado para o estudo observacional que faz parte desta dissertação de mestrado, o autor quer realçar a importância da criação de intervenções que idealizem programas de exercício físico, para ajudar a contornar os efeitos do envelhecimento, no idoso.

Para o estudo observacional foram propostas 4 hipóteses.

Desse total, 3 hipóteses foram possíveis de ser confirmadas, sendo que a única que não foi possível de confirmar foi a 2ª hipótese “Existe uma interação positiva entre o comportamento sedentário e o funcionamento cognitivo”. Neste estudo os valores de comportamento sedentário que os participantes revelaram foram muito homogêneos e outro aspeto a realçar é a ausência de uma recolha de dados objetivos sobre como era passado este tempo, em comportamento sedentário.

Posto isto, 3 hipóteses foram confirmadas. Conseguiu-se mostrar que a atividade física moderada a vigorosa tem uma correlação significativa com o funcionamento cognitivo, do idoso. Após esta análise foi proposto que o idoso que tinha mais atividade física moderada a vigorosa tinha um score do teste de rastreio cognitivo mais alto, o que

veio a ser possível de confirmar. Em média, os idosos com um score mais alto no teste MoCa tinham 58 minutos diários de atividade física moderada a vigorosa, comparativamente ao grupo com o score mais baixo (32 minutos de atividade física moderada a vigorosa diária, em média). E para a última hipótese foi possível confirmar que a atividade física moderada a vigorosa continua a ter uma interação significativa, mesmo quando controlamos para a idade.

Sumariando, as descobertas deste estudo levam-nos a concluir que a intensidade da atividade física diária pode ter mais importância para o funcionamento cognitivo, do idoso, do que a quantidade diária. Esta observação vai de encontro com os estudos de (Brown et al., (2012); Angevaren et al., (2007; 2004) que relatam este mesmo aspeto.

Um foco em criar estratégias para promover a atividade física de intensidade moderada a vigorosa, neste grupo etário podem tornar-se mais fáceis e com maior adesão se conseguirmos compreender qual é a dose-resposta mínima para obter os benefícios protetores que combatem os efeitos do envelhecimento.

Este estudo observacional revela que existe uma interação significativa entre a atividade física moderada a vigorosa e o funcionamento cognitivo, enquanto o comportamento sedentário não mostrou nenhuma associação. Embora o comportamento sedentário não tenha tido uma interação relevante deve-se salientar para o facto de que este tempo não foi descrito, ou seja, não houve uma descrição subjetiva de como era passado este comportamento. Este motivo será um dos principais fatores que confunde os resultados que se encontram na literatura científica relativa ao estudo do comportamento sedentário e a associação que ele pode ter, no funcionamento cognitivo, do idoso. Finaliza-se apelando que futuras investigações procurem contribuir com intervenções fáceis de aplicar a esta população e que tentem maximizar o custo-benefício, que estas pessoas passam em atividade física.

IV.2 Bibliografia Geral

- Angevaren, M., Vanhees, L., Wendel-Vos, W., Verhaar, H. J., Aufdemkampe, G., Aleman, A., & Verschuren, W. M. (2007). Intensity, but not duration, of physical activities is related to cognitive function. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, *14*(6), 825-830. <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3282ef995b>
- Armijo-Olivo, S., Stiles, C. R., Hagen, N. A., Biondo, P. D., & Cummings, G. G. (2012). Assessment of study quality for systematic reviews: a comparison of the Cochrane Collaboration Risk of Bias Tool and the Effective Public Health Practice Project Quality Assessment Tool: methodological research. *J Eval Clin Pract*, *18*(1), 12-18. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01516.x>
- Barha, C. K., Davis, J. C., Falck, R. S., Nagamatsu, L. S., & Liu-Ambrose, T. (2017). Sex differences in exercise efficacy to improve cognition: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in older humans. *Front Neuroendocrinol*, *46*, 71-85. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2017.04.002>
- Barnes, D. E., Santos-Modesitt, W., Poelke, G., Kramer, A. F., Castro, C., Middleton, L. E., & Yaffe, K. (2013). The Mental Activity and eXercise (MAX) trial: a randomized controlled trial to enhance cognitive function in older adults. *JAMA Intern Med*, *173*(9), 797-804. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.189>
- Blumenthal, J. A., Smith, P. J., Mabe, S., Hinderliter, A., Welsh-Bohmer, K., Browndyke, J. N., Lin, P. H., Kraus, W., Doraiswamy, P. M., Burke, J., & Sherwood, A. (2017). Lifestyle and Neurocognition in Older Adults With Cardiovascular Risk Factors and Cognitive Impairment. *Psychosom Med*, *79*(6), 719-727. <https://doi.org/10.1097/psy.0000000000000474>
- Brown, B. M., Peiffer, J. J., Sohrabi, H. R., Mondal, A., Gupta, V. B., Rainey-Smith, S. R., Taddei, K., Burnham, S., Ellis, K. A., Szoeki, C., Masters, C. L., Ames, D., Rowe, C. C., & Martins, R. N. (2012). Intense physical activity is associated with cognitive performance in the elderly. *Transl Psychiatry*, *2*(11), e191. <https://doi.org/10.1038/tp.2012.118>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., Leitzmann, M., Milton, K., Ortega, F. B., Ranasinghe, C., Stamatakis, E., Tiedemann, A., Troiano, R. P., van der Ploeg, H. P., Wari, V., & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*, *54*(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Chodzko-Zajko, W. J., & Moore, K. A. (1994). Physical fitness and cognitive functioning in aging. *Exerc Sport Sci Rev*, *22*, 195-220.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, *41*(7), 1510-1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- 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. *Psychiatr Pol*, *50*(5), 1039-1052. <https://doi.org/10.12740/pp/45368> (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.)
- Cunningham, C., R., O. S., Caserotti, P., & Tully, M. A. (2020). Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sports*, 30(5), 816-827. <https://doi.org/10.1111/sms.13616>
- Dause, T. J., & Kirby, E. D. (2019). Aging gracefully: social engagement joins exercise and enrichment as a key lifestyle factor in resistance to age-related cognitive decline. *Neural Regen Res*, 14(1), 39-42. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.243698>
- Desjardins-Crépeau, L., Berryman, N., Fraser, S. A., Vu, T. T., Kergoat, M. J., Li, K. Z., Bosquet, L., & Bherer, L. (2016). Effects of combined physical and cognitive training on fitness and neuropsychological outcomes in healthy older adults. *Clin Interv Aging*, 11, 1287-1299. <https://doi.org/10.2147/cia.s115711>
- Edwards, M. K., & Loprinzi, P. D. (2017). The Association Between Sedentary Behavior and Cognitive Function Among Older Adults May Be Attenuated With Adequate Physical Activity. *J Phys Act Health*, 14(1), 52-58. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0313>
- Fabbri, E., Chiles Shaffer, N., Gonzalez-Freire, M., Shardell, M. D., Zoli, M., Studenski, S. A., & Ferrucci, L. (2017). Early body composition, but not body mass, is associated with future accelerated decline in muscle quality. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 8(3), 490-499. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12183>
- Falck, R. S., Davis, J. C., & Liu-Ambrose, T. (2017). What is the association between sedentary behaviour and cognitive function? A systematic review. *Br J Sports Med*, 51(10), 800-811. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095551>
- 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. *Phys Ther*, 97(10), 975-984. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzx074>
- Fisher, G. G., Chaffee, D. S., Tetrick, L. E., Davalos, D. B., & Potter, G. G. (2017). Cognitive functioning, aging, and work: A review and recommendations for research and practice. *J Occup Health Psychol*, 22(3), 314-336. <https://doi.org/10.1037/ocp0000086>
- Freiberger, E., Sieber, C., & Pfeifer, K. (2011). Physical activity, exercise, and sarcopenia - future challenges. *Wien Med Wochenschr*, 161(17-18), 416-425. <https://doi.org/10.1007/s10354-011-0001-z>
- Galinha, I. C., Farinha, M., Lima, M. L., & Palmeira, A. L. (2020). Sing4Health: protocol of a randomized controlled trial of the effects of a singing group intervention on the well-being, cognitive function and health of older adults. *BMC Geriatr*, 20(1), 354. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01686-6>
- Gorman, E., Hanson, H. M., Yang, P. H., Khan, K. M., Liu-Ambrose, T., & Ashe, M. C. (2014). Accelerometry analysis of physical activity and sedentary behavior in older adults: a systematic review and data analysis. In *Eur Rev Aging Phys Act* (Vol. 11, pp. 35-49). <https://doi.org/10.1007/s11556-013-0132-x>
- Gur, R. C., Gur, R. E., Obrist, W. D., Hungerbuhler, J. P., Younkin, D., Rosen, A. D., Skolnick, B. E., & Reivich, M. (1982). Sex and handedness differences in cerebral blood flow during rest and cognitive activity. *Science*, 217(4560), 659-661. <https://doi.org/10.1126/science.7089587>
- Hamer, M., & Chida, Y. (2009). Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. *Psychol Med*, 39(1), 3-11. <https://doi.org/10.1017/s0033291708003681>

- Hart, P. D., & Buck, D. J. (2019). The effect of resistance training on health-related quality of life in older adults: Systematic review and meta-analysis. *Health Promot Perspect*, 9(1), 1-12. <https://doi.org/10.15171/hpp.2019.01>
- Joubert, C., & Chainay, H. (2018). Aging brain: the effect of combined cognitive and physical training on cognition as compared to cognitive and physical training alone - a systematic review. *Clin Interv Aging*, 13, 1267-1301. <https://doi.org/10.2147/cia.s165399>
- Kalmijn, S., Launer, L. J., Stolck, R. P., de Jong, F. H., Pols, H. A., Hofman, A., Breteler, M. M., & Lamberts, S. W. (1998). A prospective study on cortisol, dehydroepiandrosterone sulfate, and cognitive function in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab*, 83(10), 3487-3492. <https://doi.org/10.1210/jcem.83.10.5164>
- Kelaiditi, E., Cesari, M., Canevelli, M., van Kan, G. A., Ousset, P. J., Gillette-Guyonnet, S., Ritz, P., Duveau, F., Soto, M. E., Provencher, V., Nourhashemi, F., Salvà, A., Robert, P., Andrieu, S., Rolland, Y., Touchon, J., Fitten, J. L., & Vellas, B. (2013). Cognitive frailty: rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group. *J Nutr Health Aging*, 17(9), 726-734. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0367-2>
- Kelly, M. E., Loughrey, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., Walsh, C., & Brennan, S. (2014). The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*, 16, 12-31. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.05.002>
- Kirk-Sanchez, N. J., & McGough, E. L. (2014). Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *Clin Interv Aging*, 9, 51-62. <https://doi.org/10.2147/cia.s39506>
- Košćak Tivadar, B. (2017). Physical activity improves cognition: possible explanations. *Biogerontology*, 18(4), 477-483. <https://doi.org/10.1007/s10522-017-9708-6>
- Küster, O. C., Fissler, P., Laptinskaya, D., Thurm, F., Scharpf, A., Woll, A., Kolassa, S., Kramer, A. F., Elbert, T., von Arnim, C. A., & Kolassa, I. T. (2016). Cognitive change is more positively associated with an active lifestyle than with training interventions in older adults at risk of dementia: a controlled interventional clinical trial. *BMC Psychiatry*, 16(1), 315. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-1018-z>
- Lautenschlager, N. T., Cox, K. L., Flicker, L., Foster, J. K., van Bockxmeer, F. M., Xiao, J., Greenop, K. R., & Almeida, O. P. (2008). Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *Jama*, 300(9), 1027-1037. <https://doi.org/10.1001/jama.300.9.1027>
- Levy, R. (1994). Aging-associated cognitive decline. Working Party of the International Psychogeriatric Association in collaboration with the World Health Organization. *Int Psychogeriatr*, 6(1), 63-68.
- Li, Z., Peng, X., Xiang, W., Han, J., & Li, K. (2018). The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Ageing Clin Exp Res*, 30(11), 1259-1273. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-0998-6>
- Maasackers, C. M., Claassen, J., Gardiner, P. A., Olde Rikkert, M. G. M., Lipnicki, D. M., Scarmeas, N., Dardiotis, E., Yannakouli, M., Anstey, K. J., Cherbuin, N., Haan, M. N., Kumagai, S., Narazaki, K., Chen, T., Ng, T. P., Gao, Q., Nyunt, M. S. Z., Crawford, J. D., Kochan, N. A., Makkar, S. R., Sachdev, P. S., Thijssen, D. H. J., & Melis, R. J. F. (2020). The Association of Sedentary Behaviour and Cognitive Function in People Without Dementia: A Coordinated Analysis Across

- Five Cohort Studies from COSMIC. *Sports Med*, 50(2), 403-413. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01186-7>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Montero-Fernández, N., & Serra-Rexach, J. A. (2013). Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med*, 49(1), 131-143.
- Montreal Cognitive Assessment. (2019). Retrieved from February 10, 2021, from: <https://www.mocatest.org/faq/>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, 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. *J Am Geriatr Soc*, 53(4), 695-699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Olanrewaju, O., Stockwell, S., Stubbs, B., & Smith, L. (2020). Sedentary behaviours, cognitive function, and possible mechanisms in older adults: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*, 32(6), 969-984. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01457-3>
- Peng, T. C., Chen, W. L., Wu, L. W., Chang, Y. W., & Kao, T. W. (2020). Sarcopenia and cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr*, 39(9), 2695-2701. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.12.014>
- Pereira, T., Cipriano, I., Costa, T., Saraiva, M., & Martins, A. (2019). Exercise, ageing and cognitive function - Effects of a personalized physical exercise program in the cognitive function of older adults. *Physiol Behav*, 202, 8-13. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.01.018>
- Rockwood, K., & Middleton, L. (2007). Physical activity and the maintenance of cognitive function. *Alzheimers Dement*, 3(2 Suppl), S38-44. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.01.003>
- Rosenberger, M. E., Buman, M. P., Haskell, W. L., McConnell, M. V., & Carstensen, L. L. (2016). Twenty-four Hours of Sleep, Sedentary Behavior, and Physical Activity with Nine Wearable Devices. *Med Sci Sports Exerc*, 48(3), 457-465. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000778>
- Sofi, F., Capalbo, A., Marcucci, R., Gori, A. M., Fedi, S., Macchi, C., Casini, A., Surrenti, C., Abbate, R., & Gensini, G. F. (2007). Leisure time but not occupational physical activity significantly affects cardiovascular risk factors in an adult population. *Eur J Clin Invest*, 37(12), 947-953. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2007.01884.x>
- Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., & Macchi, C. (2011). Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med*, 269(1), 107-117. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2010.02281.x>
- Thomas, B. H., Ciliska, D., Dobbins, M., & Micucci, S. (2004). A process for systematically reviewing the literature: providing the research evidence for public health nursing interventions. *Worldviews Evid Based Nurs*, 1(3), 176-184. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2004.04006.x>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>

- Tricco, A. C., Antony, J., Zarin, W., Strifler, L., Ghassemi, M., Ivory, J., Perrier, L., Hutton, B., Moher, D., & Straus, S. E. (2015). A scoping review of rapid review methods. *BMC Med*, *13*, 224. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0465-6>
- van Gelder, B. M., Tijhuis, M. A., Kalmijn, S., Giampaoli, S., Nissinen, A., & Kromhout, D. (2004). Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men: the FINE Study. *Neurology*, *63*(12), 2316-2321. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000147474.29994.35>