



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

Comparação de dois programas multimodais de Exercício Físico em idosos institucionalizados

Renato Gaspar Martins

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Rui Brás

Covilhã, Outubro de 2018

Agradecimentos

No final desta longa jornada de 14 meses recheada de momentos bons, alguns não tão bons, convívio, trabalho e boa disposição, é de extrema importância a realização de alguns agradecimentos.

Em primeiro lugar agradecer ao meu orientador Professor Doutor Rui Brás. Foi irrepreensível e um obrigado não chega por toda a ajuda prestada, em correções, questões metodológicas, compreensão disposição, e-mail, sempre com o objetivo de me colocar no caminho correcto.

Agradecer à instituição onde trabalho, o Centro comunitário das Lameiras e aos respectivos colaboradores, pela ajuda sempre que necessária e pela pré-disposição em ajudar. Agradecer também ao Lar de São José onde sempre fui bem-recebido, pois sem o consentimento destas instituições esta dissertação não era possível. Agradecer sobretudo aos utentes tanto do CCL como do Lar de São José, que sempre se mostraram disponíveis ainda que alguns dias com mais disposição que outros, sempre se esforçaram apesar das suas limitações, tornando tudo mais fácil.

Por fim, para mim os agradecimentos mais importantes, à minha mãe, aos meus avós e à minha namorada, por estarem sempre presentes e acreditarem em mim, por vezes mais que eu mesmo. Por me darem o suporte necessário para continuar dia após dia, por nunca me deixarem cair, e por serem quem são para mim. Não há forma de agradecer, mas ainda assim, um muito obrigado.

Resumo

Objetivo: Comparar os efeitos de dois programas multimodais de exercício físico sobre o funcionamento cognitivo e motor em idosos institucionalizados.

Método: A amostra foi constituída por idosos institucionalizados provenientes de 2 lares da Covilhã e Fundão. Do grupo de idosos (n=23) seleccionados para integrarem a amostra inicial foram elegíveis 15 participantes, tendo terminado 13 participantes. Foram formados dois grupos: o Grupo dual Task (GDT) (n=6, 82,0±5,7 anos) e o Grupo de Exercício e Treino Cognitivo (GETC) (n=7, 80,6±8,1 anos). Cada grupo foi sujeito a uma intervenção específica 120 minutos por semana, com a duração de 4 meses. O GDT foi sujeito a um programa assente num conjunto de exercícios que promoviam simultaneamente a componente da mobilidade e força muscular com a memória, a função visuoespacial e a função executiva, sendo estruturados de acordo com a literatura. Ao GETC foi aplicado um programa de exercícios físicos-motores complementados por sessões de treino cognitivo utilizando o COGWEB®. Os grupos foram avaliados antes e após a intervenção nas seguintes variáveis: equilíbrio (Escala Berg), força dos membros inferiores (teste levantar e sentar) e mobilidade (TUG) (em situação simples tarefa e dupla tarefa), memória de trabalho (memória de dígitos) e capacidade executiva (TOL). O teste de Wilcoxon foi usado para inferência estatística intra-grupo e o teste U de Mann-Whitney para avaliar as diferenças inter-grupos, com o intervalo de confiança 95%.

Resultados: Os resultados ainda que sem significância estatística ($p>0,05$) apontam para a melhoria das variáveis em estudo.

Conclusões: Não sendo conclusivo qual programa acarreta maiores benefícios, conclui-se que ambos os programas permitem a manutenção das capacidades físicas como a força dos membros inferiores, equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade e agilidade, bem como as capacidades cognitivas.

Palavras-chave

Idosos, Exercício físico, Treino Cognitivo, Dual Task.

Abstract

Objective: To compare the effects of two multimodal programs of physical exercise on cognitive and motor functioning in the elderly living in residential care facilities.

Method: The sample consists of senior citizens from 2 residential care facilities in Covilhã and Fundão. From the group of senior citizens (n=23) selected to integrate in the initial sample, 15 participants were found eligible while 13 participants completed the study. Two groups were formed: the Dual Task Group (DTG) (n=6, 82,0±5,7 years) and the Exercise and Cognitive Training Group (ECTG) (n=7, 80,6±8,1 years). During 4 months, each group was subjected to a specific intervention of 120 minutes per week. The DTG was subjected to a set of exercises simultaneously promoting mobility and muscular strength in relation to memory, which includes the visuospatial function as well as the executive function, structured in accordance to the literature. The ECTG was subjected to a program containing physical-motor exercises complemented with cognitive training sessions using the COGWEB®. The groups were evaluated before and after the intervention using the following variables: balance (Escala Berrg), lower-limb strength (sit-to-stand test) and mobility (TUG) (in both a simple task and dual task situation), working memory (memory of digits) and executive capacity (TOL). The Wilcoxon test was used for intra-group statistical inference and the U test from Mann-Whitney was used to assess inter-group differences with a confidence interval of 95%.

Results: The results, although they do not show statistical significance ($p>0,05$), points to the improvement of the variables being studied.

Conclusions: As it is not conclusive which program achieves greater benefits, it is concluded that both programs allow for the maintenance of physical capacities such as the strength of the lower limbs, static and dynamic balance, mobility and agility, as well as cognitive capacities.

Keywords

Senior Citizens, Elderly, Physical Exercise, Cognitive Training, Dual Task

Índice

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1. REVISÃO DE LITERATURA	5
1.1 ENVELHECIMENTO	5
1.2 BENEFÍCIOS DA ACTIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO FÍSICO	7
1.3 FUNÇÃO COGNITIVA E ENVELHECIMENTO	9
1.4 EXERCÍCIO E TREINO COGNITIVO	12
1.5 PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DUAL TASK	14
1.6 PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO	17
CAPÍTULO 2. METODOLOGIA	19
2.1 DESENHO DO ESTUDO	19
2.2 PARTICIPANTES	19
2.3 PROCEDIMENTOS	20
2.4 MÉTODOS	24
2.4.1 BATERIA DE TESTES DE APTIDÃO FÍSICA E FUNCIONAL	24
2.4.2 MINI MENTAL STATE EXAMINATION	26
2.4.3 MEMORIA DE TRABALHO	26
2.4.4 CAPACIDADE EXECUTIVA	27
2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
CAPÍTULO 3. RESULTADOS	31
CAPÍTULO 4. DISCUSSÃO	35
CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES	45
CAPÍTULO 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ÍNDICE DE ANEXOS	58
ANEXO I - PROTOCOLO DOS TESTES DE APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DA BATERIA DE TESTES DE RIKLI E JONES	59
ANEXO II - TABELAS NORMATIVAS DOS TESTES DE APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DA BATERIA DE TESTES DE RIKLI E JONES	61
ANEXO III – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG	62
ANEXO IV - MINI MENTAL STATE EXAMINATION	65

Lista de Tabelas

Tabela 1- Comparação dos resultados da Avaliação Inicial entre o GETC e GDT

Tabela 2- Comparação dos resultados da Avaliação Final entre o GETC e GDT

Tabela 3- Comparação dos valores Pré e Pós Intervenção no GETC

Tabela 4- Comparação dos valores Pré e Pós Intervenção no GDT

Tabela 5 - Comparação dos resultados com os valores normativos.

Lista de Acrónimos

AVD's	Actividades da Vida Diária
AF	Actividade Física
CCL	Centro Comunitário das Lameiras
DT	Dual Task (Dupla Tarefa)
GDT	Grupo Dual Task
GETC	Grupo Exercício e Treino Cognitivo
FE	Funções Executivas
LSJ	Lar de São José
ST	Simple Task (Tarefa Simples)
TC	Treino Cognitivo

Introdução

O envelhecimento é um fenômeno que atinge todos os seres humanos, sendo caracterizado como um processo dinâmico, progressivo e irreversível, ligados intimamente a fatores biológicos, psíquicos e sociais (Brito & Elitvoc, 2004).

É um fenômeno que, apesar de existir desde sempre, atinge, neste momento, uma grande dimensão e importância. A Organização Mundial de Saúde (OMS) prevê que em 2025 irão existir 1.2 bilhões de pessoas cuja idade transcende os 60 anos, sendo que os muitos idosos (com 80 ou mais anos) constituirão o grupo etário de maior crescimento, sobretudo nos países desenvolvidos (Sousa & Figueiredo, 2003). Nos últimos anos tem ocorrido um “duplo” envelhecimento demográfico: a esperança média de vida tem aumentado, no entanto também o número de idosos aumentou, na comparação com o número de jovens e de pessoas activas na sociedade (INE, 2011).

Com o envelhecimento das populações estão adjacentes uma série de desafios sociais que vão colocar em causa o modo de funcionamento e de organização das sociedades, particularmente devido aos riscos acrescidos à sustentabilidade dos sistemas de segurança social e de saúde, mas também pelas maiores exigências intergeracionais que se levantam quer a nível económico quer ao nível da estigmatização (Cabral, Ferreira, Silva, Jerónimo & Marques, 2013).

Por outro lado, o envelhecimento de forma individual é um processo adaptativo, lento e contínuo, que se traduz numa série de alterações, e no qual intervêm factores biológicos, psicológicos e sociais, caracterizando-se pela deterioração corporal e funcional derivado também a um conjunto de alterações biológicas, diminuição da vitalidade e da capacidade de adaptação do organismo às mudanças (Ortiz, Ballesteros & Carrasco, 2006).

Durante o processo de envelhecimento também ocorrem alterações ao nível das funções sensoriais que, juntamente com o declínio cognitivo e a redução da mobilidade interferem significativamente na realização das tarefas do quotidiano, no desempenho da pessoa idosa em situações de dupla-tarefa (DT), e na resposta dada a instruções/adaptações a factores ambientais, indispensável para a manutenção das AVD's (Kelly, Eusterbrock & Shumway-Cook, 2012).

É usual considerarmos que o envelhecimento acarreta défices e perdas ao nível cognitivo e comportamental. Esta perspectiva, não só é intuitiva, como é reforçada por inúmeros resultados obtidos pela investigação, ao envelhecimento estão associados prejuízos ao nível das capacidades cognitivas como, a diminuição da velocidade de processamento, o declínio da

memória de trabalho, o declínio da função inibitória e o declínio da função sensorial (Nunes, 2009).

A prática de actividade física é importante para todas as pessoas, porém, segundo Fischer (2005), os idosos compõem o grupo etário que mais beneficia com a prática da mesma, visto que o risco de aquisição de diversas doenças e problemas de saúde comuns na velhice, reduzindo o risco de desenvolvimento de doenças crónicas e de déficits cognitivos (Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine, 2014).

Segundo João, Sampaio, Santiago, Cardoso, & Dias (2005), o desenvolvimento de actividades de lazer (como ouvir música, jogos lúdicos) e/ou orientadas (como um programa de exercícios) em idosos institucionalizados, com objetivos definidos e adaptadas a cada pessoa/grupo, procurando promover a autonomia, a socialização, o bem-estar e a qualidade de vida é uma das formas de combater a “dependência física e mental” da pessoa idosa.

Um dos aspetos mais fascinantes é a relação entre o exercício, actividade física e a longevidade. De acordo com Sundquist, Qvist, Sundquist e Johansson (2004) os indivíduos fisicamente activos apresentam um menor risco de mortalidade por todas as causas do que os fisicamente inactivos. As evidências epidemiológicas sugerem fortemente uma relação inversa entre actividade física e mortalidade. Os dados apoiam a necessidade do estímulo da actividade física regular, essencialmente após os 50 anos de idade, visto que é a manutenção da actividade física regular ou a mudança a um estilo de vida activo que tem um impacto real e importante na saúde e na longevidade (Sui, Lamonte & Ladika 2007).

Actualmente o foco de interesse das pesquisas em motricidade humana no envelhecimento está relacionada com o efeito da prática de exercício físico na capacidade de resposta do indivíduo frente a exigências motoras das tarefas do dia a dia (Marmeleira, 2016). Na última década vários estudos têm evidenciado a importância da integração de práticas de exercício físico que promovam a melhoria das funções físicas condicionais e coordenativas como a força, a condição cardiorrespiratória, a flexibilidade, o equilíbrio e a agilidade, com actividades que desafiem a função cognitiva, i.e. atenção, velocidade comportamental (reação), funções executivas, memória, denominando em motricidade humana como práticas de exercício físico e cognitivo-motor (Christiaan et al., 2013). As Intervenções cognitivo-motor são práticas que combinam a função cognitiva com a tarefa de exercício físico, por exemplo, força e equilíbrio exercem, juntamente com exercícios cognitivos para a realização de exercícios dual-task ou de dupla tarefa (Christiaan et al., 2013).

Com o avançar da idade as tarefas mais simples tornam-se tarefas mais complexas e por sua vez as tarefas mais complexas tornam-se quase impossíveis de concretizar. É de referir que a realização de tarefas múltiplas possui uma exigência superior, sendo por isso necessário recorrer

a um maior número de recursos motores e cognitivos, consoante a complexidade da tarefa (Fatori, Leita, Souza & Patrizzi, 2015).

Esta dissertação procurou estudar dois programas multimodais de exercício físico em idosos institucionalizados: um programa de exercício físico de dual task (motor-cognitivo) e um programa de treino mais convencional dado que os treinos físicos e cognitivos foram aplicados de forma separada. O objetivo principal foi estudar o efeito de cada programa ao nível da aptidão física e funcional e da função cognitiva, tentando perceber se existiam diferenças entre os dois programas.

O presente trabalho está organizado em seis capítulos, nomeadamente a revisão de literatura (Capítulo 1), a metodologia (Capítulo 2), os resultados (Capítulo 3), a discussão (Capítulo 4), as conclusões (Capítulo 5), e por fim no Capítulo 6, a bibliografia seguida dos anexos. Na revisão de literatura é apresentado uma fundamentação teórica de base para o presente estudo com suporte no conhecimento existente sobre o problema de investigação. Na metodologia é apresentado o desenho do estudo, os critérios de inclusão e de exclusão, bem como, uma descrição de todos os procedimentos e instrumentos de avaliação aplicados durante o estudo. É ainda referido o tratamento estatístico realizado. No Capítulo 3 são apresentados os dados obtidos do estudo e o respetivo tratamento, que posteriormente são utilizados na discussão do trabalho (Capítulo 4). Neste são então discutidos os resultados obtidos e serão ainda apresentadas as limitações do estudo bem como recomendações para investigação futura. Seguidamente são apresentadas as principais conclusões deste trabalho de investigação.

Capítulo 1. Revisão de Literatura

1.1 Envelhecimento

Desde o nascimento, o ser humano está em constante mudança até à sua morte, ocorrendo alterações a nível cognitivo e biológico, sendo este “um processo universal, inerente a todos os seres vivos” (Jacob, 2007). O envelhecimento é um processo natural, dinâmico, diferencial e irreversível. O termo “envelhecer” depende de uma interpretação complexa condicionada por diferentes perspectivas políticas, sociais, culturais, ideológicas e claro, biológicas e fisiológicas, sendo por isso também definido como um processo multidimensional (Baltes & Baltes, 1990).

Austad (1997) define o envelhecimento como a gradual deterioração ao longo do tempo de quase todas as funções do organismo, ou como processo cronológico em que o indivíduo se torna mais velho. No entanto, sendo um processo pessoal as mudanças ocorrem em momentos e intensidades diferentes, estando dependentes das características genéticas, dos factores ambientais, sociais e emocionais; resultante de um “híbrido” biológico e social (Gamburgo & Monteiro, 2009).

Rowe e Kahn (1987) distinguem “envelhecimento normal” de “envelhecimento bem-sucedido”. O “envelhecimento normal” refere-se a mudanças encontradas como reduções na velocidade de processamento e da memória de trabalho, e alterações patológicas comuns, como aqueles associados com doença cardiovascular. Por outro, “envelhecimento bem-sucedido” foi utilizado para referir a melhoria ou a prevenção das alterações que têm um impacto substancial negativo através da adoção de um estilo de vida saudável (IOM- Institute of Medicine, 2015). O envelhecimento bem-sucedido é então definido como processo no qual existe a diminuição da presença de doenças e incapacidades, existindo manutenção de um alto nível de funcionamento físico e cognitivo aliado a um forte e significativo compromisso com a vida (Rowe & Kahn, 1997).

Independente das dimensões do envelhecimento, demograficamente constata-se que a população mundial está a envelhecer, prevendo-se um aumento para 15,6% em 2050, do grupo de idosos, apresentando um ritmo de crescimento populacional quatro vezes superior ao da população jovem (INE, 2014).

Em Portugal, o envelhecimento assume uma importância considerável, verificando-se uma alteração no perfil da estrutura demográfica, manifestamente marcada pela faixa etária mais elevada, o que assume uma preocupação significativa a nível socioeconómico e de saúde a nível nacional (INE, 2011). Em 2016, e face a 2011, verificou-se em Portugal um decréscimo de 130 484 no número de jovens (pessoas com menos de 14 anos) e de 271 335 pessoas em idade activa (dos 15 aos 64 anos). Em contrapartida, o número de pessoas idosas aumentou 168 994 (pessoas

com mais de 65 anos). Portugal mantém assim a tendência de envelhecimento demográfico em resultado da queda da natalidade, do aumento da longevidade e de saldos migratórios negativos (INE, 2017). Em termos percentuais, em 2016, a população residente em Portugal era composta por 14,0% de jovens, 64,9% de pessoas em idade activa e 21,1% de idosos (INE, 2017).

Segundo o INE (2011), a população portuguesa está muito mais envelhecida, tendo acompanhado a tendência que se verificou, principalmente a partir da segunda metade do século XX nas sociedades europeias, de um fenómeno designado por “duplo envelhecimento”, ou seja, os idosos vivem mais tempo e são um grupo cada vez maior relativamente aos jovens. Em termos de pirâmide demográfica este duplo envelhecimento traduz-se no estreitamento da base da pirâmide, mostrando que a taxa de natalidade tem vindo a reduzir, e um alargamento do topo dessa pirâmide, resultado do aumento da esperança média de vida, fazendo com que existam mais idosos.

Entre 2011 e 2016, o índice de dependência total em Portugal aumentou de 51 para 54 jovens e idosos por cada 100 pessoas em idade activa, tendência transversal a todas as regiões do Continente, particularmente pela influência do aumento do índice de dependência de idosos, uma vez que o índice de dependência de jovens diminuiu em praticamente todas as regiões, com excepção da Área Metropolitana de Lisboa (INE, 2017).

Assiste-se por isso ao paradoxo do envelhecimento (Rosa, 2016), já que, se por um lado viver com uma esperança de vida maior é positivo e é resultado de vários avanços na área da saúde e ciência e tecnologia, por outro lado este envelhecimento demográfico levanta cada vez mais problemas socioeconómicos que afetam todas as gerações e o próprio modo de organização das sociedades, tal como o conhecemos. Com o envelhecimento da população existe um aumento do nível de dependência de idosos, o aumento do número dos que se encontram na idade de reforma, o aumento do número de idosos hospitalizados por períodos mais longos, entre outros desafios sociais (Rosa, 2016).

Segundo Pereira (2008), uma das transformações sociais vivenciadas actualmente, relaciona-se com o crescente número de idosos institucionalizados e com o número crescente de idosos que se encontram em lista de espera para usufruir desses serviços. Entende-se como idoso institucionalizado aquele que permanece durante o dia ou parte dele numa instituição, ou o que vive 24 horas nessa instituição (Pereira, 2008). Segundo Sequeira (2007), por vezes o recurso a estas instituições não é uma opção, mas sim uma consequência das circunstâncias específicas da vida. Cardão (2009) menciona a institucionalização como sendo uma decisão difícil, apesar da aceitação por parte do idoso ser sentida de forma diferente (dependendo da personalidade e história de vida), trata-se como que de uma perda de território, e por vezes de um abandono por parte dos familiares.

Esta realidade social tende muitas vezes a acelerar as alterações decorrentes do processo de envelhecimento, quer a nível físico quer psico-cognitivo, constando-se que é ao nível do desempenho funcional na realização de actividades da vida diária (AVD'S) que se observam maiores impactos do referido declínio e o aumento da vulnerabilidade da pessoa idosa (American College of Sports Medicine - ACSM, 2006).

O aumento da esperança média de vida da população faz surgir uma necessidade e/ou oportunidade para a acção de saúde pública durante o curso de vida: prevenir doenças crónicas, garantir diagnósticos precoces; reverter ou diminuir os declínios da capacidade e promover/incentivar comportamentos que a optimizem de forma a potencializar um envelhecimento saudável (Pereira, Carnide, & Machado, 2012).

Chodzko-Zajko (1998) refere que, do ponto de vista social, o exercício físico e a área da Actividade Física cumprem um papel importante. Com a prática de exercício todas as consequências negativas associadas ao envelhecimento podem ser diminuídas ou mesmo invertidas, devido ao carácter colectivo e socializador do mesmo. Santiago (2006) acrescenta ainda que devido à interação dos idosos com outras pessoas e através das suas trocas de experiências, podem gradualmente começar a encarar de outra forma o envelhecimento, não o definindo como algo negativo, permitindo assim descobrir de novo valores e objetivos para seu reconhecimento social.

1.2 Benefícios da Actividade Física e Exercício Físico

Mesmo sendo um processo inevitável, tem sido defendido que existe um potencial enorme de reverter ou pelo menos atenuar as alterações provenientes do envelhecimento através de intervenções não farmacológicas. Uma delas será a aquisição de um estilo de vida activo (Matsudo, 2001).

A actividade física (AF) para pessoas da terceira idade apresenta benefícios físicos, sociais e cognitivos. A prática regular de AF pelos idosos permite diminuir os seus níveis de triglicéridos, reduzir a pressão arterial, aumentar o colesterol HDL, reduzir a massa gorda, aumentar a sensibilidade à ação da insulina, aumentar a massa muscular, diminuir a perda mineral óssea, entre outros benefícios para o praticante (Haskell et al., 2007). A densidade mineral óssea pode aumentar e verificar-se um ganho na resistência muscular quando existe treino de força, sendo este um excelente meio para prevenir a osteoporose (Matsudo, Matsudo, & Neto, 2000); Westcott & Baechle, 2001).

A prática de exercício físico aeróbio, de impacto, exercícios de peso e de resistência, realizados a intensidade moderada, contribuem, segundo Velasco (2006), para a independência da vida do idoso. Mesmo em indivíduos hipertensos, o treino de força e resistência com cargas baixas, conjugado com o treino aeróbio, tem efeitos muito positivos na melhoria dos valores da tensão arterial (ACSM, 2010). Segundo a mesma fonte, o treino aeróbio deve contemplar exercícios que envolvam grandes grupos musculares em intensidades compreendidas entre os 40 e 70% de Frequência Cardíaca (FC) máxima, realizado idealmente todos os dias entre 20 e 60 minutos.

A prática de AF conduz a um aumento da satisfação com a vida, da autoestima, da qualidade do sono, da percepção positiva, de autoimagem e da satisfação corporal, levando ainda a uma diminuição de sintomas depressivos, ansiedade, stress e ainda distúrbios de humor (Fernandes, Vasconcelos-Raposo, Pereira, Ramalho, & Oliveira, 2009).

Segundo Cheik et al. (2003), a prática de AF realizada de forma regular, controlada mesmo com intensidade e volume correspondentes ao limiar anaeróbio tem um efeito benéfico sobre a depressão, podendo reduzir os efeitos desta sobre os idosos. De acordo com estes autores, o treino de força e o treino cardiovascular parecem os mais indicados para indivíduos com depressões. Segundo os mesmos autores, verifica-se também uma redução do risco de quedas e lesão pela queda, um aumento da força muscular dos membros inferiores (MI) e coluna vertebral, melhoria do tempo de reação, na velocidade e facilidade da marcha, mobilidade e flexibilidade.

As quedas são uma das principais causas de mortalidade e morbidade, atingindo mais de um terço dos indivíduos com mais de 65 anos. Aproximadamente, uma em cada dez quedas causam lesões graves, nomeadamente fracturas do colo do fémur e de Colles, tal como hematomas subdurais, contribuindo ainda para a existência de medo de cair novamente, conduzindo assim a perdas de funcionalidade (Tinetti, 2003). Vários autores (Fontes, 2004; Lages, 2006; Machado, 2008), defendem que valências, como a força, são vitais e podem servir como mecanismos protetores nas quedas.

Outro dos aspetos que é importante frisar é a relação existente entre o exercício e a actividade física com a longevidade. Os indivíduos que são fisicamente activos apresentam um risco menor de mortalidade, que os que não o são, contribuindo o exercício não só para a qualidade de vida, mas também para a durabilidade da mesma (Sundquist et al., 2004; Maniniet, Everhart e Patel, 2006). Da mesma forma, foi encontrado que o nível de condição física em idosos é um fator que tem efeito na mortalidade, não dependendo da adiposidade corporal (Sui et al., 2007). Assim sendo, os dados apoiam a necessidade do estimular a prática de actividade física regular, essencialmente após os 50 anos de idade, visto que é a manutenção da actividade física regular ou a mudança a um estilo de vida activo que tem um impacto real e importante na saúde e na longevidade.

Uma das características positivas da Actividade Física é também a melhoria das capacidades cognitivas do idoso. Segundo um estudo realizado por Langlois et al. (2012), pode observar-se que, em apenas 3 meses de AF, para além das melhorias na resistência física e capacidades funcionais, a amostra aumentou também a capacidade de processamento, a memória de trabalho e obteve ainda melhorias sociais e familiares.

As pesquisas actuais são apologistas que o exercício facilita o desenvolvimento cognitivo, no entanto a maioria dos estudos têm apenas testado os efeitos do exercício aeróbio. Considera-se também a possibilidade dos efeitos benéficos no desempenho cognitivo do exercício anaeróbio sendo este considerado uma componente importante dos programas de exercício concebidos para a melhoria da saúde, o que vai dar ênfase à teoria que diz que o exercício físico anaeróbio aumenta o desempenho cognitivo em idosos (Chang, Tsai, Huang, Wang e Chu, 2014).

Na revisão da literatura sobre o exercício e domínio cognitivo Colcombe e Kramer (2013) usaram um quadro teórico onde dividiram o desempenho cognitivo em quatro categorias principais: velocidade, visuoespacial, controlo e função executiva, após algumas análises concluíram que o exercício regular afecta particularmente a função executiva, tratando-se esta de uma função de domínio superior, que envolve comportamentos dirigidos objetivos e inclui vários aspetos da vida diária, já o exercício anaeróbio não traduz de forma clara os efeitos específicos da função cognitiva.

Inúmeros estudos realizados após a década de 70, mostraram que os idosos fisicamente activos superam outros mais sedentários numa grande variedade de tarefas cognitivas e que o exercício de intensidade moderada, durante vários meses, melhora a função cognitiva nos idosos (Erikson, 2013). Outras meta-análises mostram que os maiores efeitos do exercício se verificam a nível da memória, velocidade de processamento e função executiva, (Colcombe e Kramer, 2013).

1.3 Função Cognitiva e Envelhecimento

Segundo Souto (2012), a função cognitiva é definida como o processo intelectual pelo qual uma pessoa toma conhecimento das ideias, as percebe e compreende, envolvendo todos os aspetos da perceção, sendo eles: o pensamento, memória, aprendizagem, atenção, vigilância, raciocínio e solução de problemas. A Função Cognitiva envolve então múltiplos processos que funcionam quer individualmente quer associados entre si (Nunes, 2009; Rossato, Contreira & Corazza, 2011).

Não sendo uma entidade unitária, a memória traduz-se pelas capacidades de registar, codificar, consolidar, reter, recuperar e recordar quer informações quer experiências aprendidas anteriormente, representando no seu todo, uma capacidade adaptativa fundamental do cérebro humano (Brandão, 2002). A memória e a capacidade de aprendizagem são conceitos que, de

acordo com Castro-Caldas (2000), estão muito relacionados. No entanto ao passo que a aprendizagem se define como a capacidade de adquirir novas informações, a memória é a capacidade de reter a informação apreendida (Portellano, 2005).

A memória, enquanto habilidade cognitiva, constitui uma premissa central para se formar a identidade e a autonomia, convertendo-se, assim, em algo decisivo para as pessoas adultas. Do ponto de vista psicológico a memória pode ser distinguida de acordo com aspetos que se resumem a armazenar, memorizar e recordar informações e experiências (Castro, 2011).

Izquierdo (2006) define dois conceitos de memória: a memória primária e a memória secundária. A memória primária refere as situações pertencentes ao "presente psicológico" que após serem compreendidos não deixaram a consciência. A memória secundária relaciona-se com o "passado psicológico" em que os eventos ou situações compreendidas já estariam ausentes da consciência. Estes conceitos passaram a ser denominados por memória de curto prazo (ou memória de trabalho) e memória de longo prazo, respetivamente.

A memória de trabalho é um dos conceitos mais heurísticos e importantes da Psicologia Cognitiva, estudado há mais de 30 anos (Barrouillet, Bernardin, Portrat, Vergauwe, e Camos 2007). Envolve um processo ou sistema com uma diminuta capacidade para manter conscientes e activas todas as informações necessárias para realizar uma tarefa ou várias concomitantes e qualquer alteração deste tipo de memória pode suscitar problemas relacionados com o processamento da informação e conseqüentemente afetar a atenção, a leitura e a aprendizagem (Moreira, 2008).

Na relação entre memória de trabalho e envelhecimento, os indivíduos mais velhos ou com idade mais avançada demonstram uma diminuição da capacidade de reter informação e uma diminuição da capacidade para manipular a informação retida (McEvoy, Pellouchoud, Smith & Gevins, 2001).

Sabe-se que ao longo do processo de envelhecimento há uma perda de diversas funções, não só a nível motor, mas também cognitivo. Para Molina e Tarrés (2004) é através das funções cognitivas que se estabelecem processos pelos quais o indivíduo recebe, armazena e utiliza a informação da realidade bem como de si mesmo.

O envelhecimento da função cognitiva ocorre em todas as pessoas e animais à medida que se vai envelhecendo e é um processo dinâmico que varia de indivíduo para indivíduo. Existem alguns domínios cognitivos que não apresentam alterações, outros que entram em declínio e outros que podem melhorar com a idade. As actividades do dia-a-dia como conduzir, tomar decisões, podem ser afetadas pelo envelhecimento da função cognitiva. Mas por outro lado, a experiência, a competência e a sabedoria podem ajudar a compensar o declínio cognitivo (Institute of Medicine, 2015).

À medida que vamos envelhecendo vão ocorrendo alterações a nível cognitivo, que com a idade vão sendo cada vez mais acentuadas. Com o envelhecimento a redução de força nos diversos grupos musculares torna-se mais evidente bem como a diminuição da capacidade funcional da grande parte dos sistemas bioquímicos, levando a um prejuízo cognitivo sem que necessariamente signifique doença, loucura ou demência (Souto, 2012).

Verifica-se que, durante o processo de envelhecimento, a informação recolhida a partir de estímulos internos (pensamentos, dor, etc.) e externos (visão, audição, etc.) torna-se menos precisa e eficaz (Rodrigues et al., 2010). A perda de algumas das funções cognitivas está intimamente relacionada com a diminuição da autonomia e funcionalidade da pessoa idosa. As múltiplas queixas de “esquecimentos frequentes” geram momentos de angústia, dor, entre outros sintomas que afetam a pessoa idosa ao nível físico, cognitivo e sócio emocional (Parra et al., 2012), dificultando assim a execução de tarefas simples (TS) e complexas; a pessoa idosa necessita recrutar um maior número de recursos para conseguir realizar a mesma tarefa.

A informação sensorial e perceptiva está intimamente relacionada com o funcionamento cognitivo. Com o avançar da idade, poderá ocorrer uma redução da acuidade visual, da atenção e do controlo executivo, diminuindo a capacidade de resposta a um estímulo ou a vários estímulos em simultâneo (Muller-Oehring et al., 2013). O declínio das funções cognitivas afeta muitas vezes a realização das Actividades da vida diária (AVD's) e tarefas rotineiras: o autocuidado, tarefas desafiadoras que exigem habilidades de equilíbrio, força e/ou resistência, entre outras.

Sabe-se também, que a escolaridade está profundamente relacionada com o funcionamento do estado mental. Níveis baixos de escolaridade associam-se a alterações maiores ao nível do estado mental e do funcionamento cognitivo. A frequência escolar está associada ao treino, à repetição e a uma crescente activação sináptica (percepção, memória, raciocínio, velocidade de processamento) (Chiu, Lee, Hsiao & Pai, 2004).

Quando ocorre uma deterioração da capacidade cognitiva é necessário um maior apoio por parte dos cuidadores, e ocorre também uma diminuição da taxa de cooperação e de integração nos programas de AF e de estimulação cognitiva por parte da pessoa idosa. Assim sendo, torna-se fundamental retardar o declínio cognitivo inerente ao processo de envelhecimento. Okimura-Kerr e Okuma (2012) referem que, a prática regular de programas de AF interfere positivamente na capacidade de adaptação e de aprendizagem de pessoas idosas; no desenvolvimento de programas de AF devem ser criados ambientes suficientemente estimulante e desafiantes, para que os sujeitos possam desenvolver estratégias de adaptação, deter a hipótese de escolha e (re) aprender novos conceitos.

Nunes (2009) considera que o declínio das funções cognitivas pode ser minimizado através de um “suporte ambiental”, suficientemente forte para compensar as “perdas”; ou seja, a pessoa

deverá estar envolvida num meio suficientemente estimulante a diferentes níveis, de forma a moderar os efeitos do processo de envelhecimento. Por isso mesmo, ressalta a importância da prática de AF não só durante o processo de envelhecimento, mas também de forma preventiva e de bem-estar. Neste sentido, múltiplos autores consideram que os acontecimentos inerentes ao envelhecimento podem ser retardados, através da criação de estratégias e adaptações nos hábitos e rotinas, como por exemplo a prática regular de AF, alimentação adequada, treino cognitivo, vida activa, entre outros; a prática regular de AF oferece melhorias ao nível funcional, da performance cognitiva e do processamento da informação (Nunes, 2009; Parra et al., 2012; Rodrigues et al., 2010).

1.4 Exercício e Treino Cognitivo

Segundo Clare, Woods, Moniz Cook, Orrell e Spector (2003) o Treino Cognitivo (TC) é o conjunto de intervenções comportamentais, não farmacológicas, que têm o intuito de preservar e, se possível potenciar, as capacidades intelectuais de um indivíduo, quer através do treino de capacidades cognitivas específicas, quer pelo exercício de actividades que têm como objetivo produzir melhorias num conjunto de áreas, que no seu todo produzem benefícios na realização de funções da vida quotidiana.

O TC envolve a prática de tarefas direccionadas a certos aspetos da cognição, como a memória, linguagem, atenção e/ou a função executiva, onde variam os níveis de dificuldade das tarefas. Este possui vários formatos e varia no seu conteúdo. Nesse sentido, pode envolver sessões de treino individuais acompanhadas por um terapeuta, encontros em grupo, facilitação por membros familiares, e prática computadorizada (Clare, 2003).

Como visa à reabilitação, o TC tem por fim melhorar a qualidade de vida dos pacientes e familiares, maximizando o aproveitamento das funções total ou parcialmente preservadas por meio do ensino de “estratégias compensatórias, aquisição de novas habilidades e a adaptação às perdas permanentes” (D’Almeida, Pinna, Martins, Siebra & Moura, 2004, citados por Chariglione e Janczura, 2013). O processo de reabilitação proporciona uma conscientização da pessoa a respeito de suas capacidades remanescentes, produzindo uma mudança na auto-observação e, possivelmente, uma aceitação de sua nova realidade.

Diversos estudos indicam que intervenções complexas envolvendo técnicas de memorização, relaxamento e atenção podem gerar efeitos positivos e duradouros em idosos, especialmente quando empregadas em grupo (Yassuda, 2002). Segundo Guerreiro e Caldas (2001) diversos pesquisadores têm encontrado uma relação positiva entre o desempenho cognitivo do idoso e uma estimulação continuada, o exercício diário da mente promoveria a vivacidade mental e as actividades promotoras de estimulação mental, contribuiriam ainda, para a prevenção do declínio cognitivo.

Ball et al. (2002) avaliaram três intervenções de treino cognitivo em 2832 idosos também divididos em 4 grupos (grupo de treino de memória; grupo de treino de resolução de problemas; grupo de treino de velocidade de processamento e grupo controle). De modo geral, as conclusões mostraram a efetividade e durabilidade de todos os treinos cognitivos na melhoria de habilidades cognitivas. Cavallini et al. (2003) investigaram também a capacidade de sessenta pessoas idosas para se beneficiarem de um treino de memória. Os resultados do seu estudo mostraram eficácia do treino verificada na melhora do desempenho numa bateria de tarefas cognitivas.

Em Portugal a investigação sobre a estimulação cognitiva ainda é diminuta, embora alguns estudos têm sido realizados. Rodrigues (2006) realizou um estudo com objetivo de verificar se a exposição a um programa de estimulação cognitiva tem efeitos a nível das capacidades de memória, de abstração lógica, de rapidez psicomotora e de organização. O programa de treino foi constituído por um total de 7 sessões estruturadas, onde foram trabalhadas competências cognitivas várias, como a memória, a atenção, a coordenação motora e as competências de abstração lógica. A amostra englobou 47 idosos, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 65 e 89 anos e de diferentes níveis de escolaridade (0 a 3 anos e 4 a 7 anos). Os resultados apontaram para melhorias significativas no desempenho dos idosos, após a realização do programa de treino de memória.

Castro (2011), realizou um estudo com o objetivo de verificar o impacto do programa de estimulação cognitiva no desempenho cognitivo e na sintomatologia depressiva, de um grupo de idosos institucionalizados. O programa decorreu em 16 sessões de estimulação cognitiva. Este estudo embarcou uma amostra constituída de 15 idosos, divididos pelo grupo experimental e grupo de controlo, sendo que o primeiro composto por 8 participantes e o segundo por 7. No qual obtiveram melhorias significativas no desempenho cognitivo dos idosos.

Souza e Chaves (2003) concretizaram um estudo, com o objetivo de analisar o efeito da estimulação da memória sobre o desempenho do Mini Exame do Estado Mental (MEM) e observar a correlação sociodemográfica com o desempenho cognitivo. A amostra envolveu 46 idosos saudáveis. O treino da memória baseou-se em actividades como palestras, aplicação de jogos e exercícios de raciocínio de diferentes tipos de memória. Os exercícios eram essencialmente compostos por resolução de problemas, cálculos, memorização visual e leitura. Foi realizado em oito sessões, com a duração de 2 horas cada. Os resultados indicam que a maioria dos participantes apresentou um aumento estatisticamente significativo nos pontos do MEM após o treino de memória.

Estão já fortemente documentados os benefícios do exercício físico também no capítulo cognitivo. No estudo realizado por Langlois et al (2011), pode observar-se que, em apenas 3 meses de AF, para além das melhorias na resistência física e capacidades funcionais, a amostra aumentou também a capacidade de processamento, a memória de trabalho e obteve ainda melhorias sociais e familiares.

Heyn, Abreu e Ottenbacher (2004) em metanálise, também encontraram aumento significativo do desempenho físico e cognitivo e alteração positiva no comportamento de pessoas idosas com déficit cognitivo e demência, confirmando que a prática de exercício físico pode ser importante protetor contra o declínio cognitivo e demência em indivíduos idosos.

A magnitude do efeito do exercício físico na cognição depende da natureza da tarefa cognitiva que está sendo avaliada e do tipo de exercício físico que foi aplicado. De acordo com Weingarten (1973), esta conclusão está baseada na complexidade da tarefa cognitiva. Segundo ele, a condição física pode ter um impacto positivo na performance cognitiva de tarefas complexas, mas não influencia na performance de tarefas simples

Fabre, Chamari, Mucci, Masse-Biron e Prefaut (2002) compararam os efeitos do treino físico aeróbico e treino mental na função cognitiva e procuraram determinar se a associação das técnicas poderia demonstrar melhores resultados. Os autores estudaram 32 idosos entre 60-76 anos que foram alocados em quatro grupos (treino aeróbico, treino mental, combinado treino aeróbico e mental e controle). O treino aeróbico foi realizado na intensidade da frequência cardíaca referente ao limiar anaeróbico individualizado; já o treino mental foi seguido de acordo com indicações de Israel (1987) (Esse método de treino que consiste em combinar dois meios de intervenção, a ação pedagógica e o efeito psicoterapêutico. A sua finalidade é estimular, desenvolver e reforçar os mecanismos básicos subjacentes aos fenômenos da memória: acuidade sensorial, atenção, associações, estruturação, funções executivas, marcos espaciais e temporais, recrutamento associativo, através de oito módulos de exercício); o grupo combinado foi composto pelas actividades dos grupos aeróbico e mental; e o grupo controle fez actividades de lazer por um período de dois meses. O programa de exercícios aeróbicos e o programa de treino mental resultaram no mesmo grau de melhora na função cognitiva, sugerindo que a utilização combinada dos dois métodos pode potencializar os resultados por causa da melhora do coeficiente de memória que foi maior do que utilizando apenas uma técnica. Todavia, a falta de comparação dos resultados a um grupo sem qualquer tipo de actividade, não possibilito conclusões definitivas.

1.5 Programa de Exercícios Dual Task

A dupla tarefa pode ser definida como o acto de realizar uma actividade primária, para a qual é destinado o maior foco da atenção, incorporada a uma segunda actividade executada ao mesmo tempo (O'Shea, Morris, & Iansek, 2002)

A capacidade de executar duas tarefas simultaneamente, sejam elas ambas motoras, ou motora-cognitiva ou mesmo cognitiva-cognitiva é necessária e comumente utilizada pelos seres humanos no desempenho de diversas actividades cotidianas (Teixeira & Alouch, 2007). Essa capacidade

representa uma vantagem evolutiva, já que permite ao indivíduo executar diversas actividades concomitantes, com menor activação neural, utilizando menos tempo comparado com a realização das mesmas tarefas de forma isolada (Teixeira & Alouch, 2007)

A maior parte das AVD's requerem a execução de tarefas em simultâneo; a integração de programas de múltiplas tarefas (dual task), tarefa cognitiva-motora (quando uma das tarefas realizadas é de carácter cognitivo) e motora-motora (quando ambas as tarefas são motoras), promove estratégias de aprendizagem e de adaptação a situações de tarefas múltiplas, promovendo a segurança e a capacidade para responder a estas situações (Erickson et al., 2007 citados por Sabino, 2016)

O paradigma da dupla tarefa (DT) foi utilizado desde meados da década 80 do século passado e como suprarreferido caracteriza-se pela realização de duas tarefas concomitantes. Tendo seu início nos estudos da psicologia, foi absorvida pelos profissionais da reabilitação em Gerontologia como forma de avaliação e treino de idosos na realização de uma segunda tarefa enquanto a marcha é determinada como tarefa primária (Brauer et al., 2002).

O intuito desta ideia era trabalhar na perspectiva de avaliar e treinar a influência dos recursos cognitivos e motores na estabilidade da marcha, no controle postural e quedas. Lundin-Olsson (1997) relacionou a inabilidade de andar enquanto se fala com a ocorrência de quedas em idosos, tendo estabelecido uma importante associação entre marcha e cognição, destacando a relevância clínica de testar o paradigma da DT.

O pior desempenho de uma actividade em DT, sendo uma delas a marcha, tem sido fortemente associado às quedas, especialmente em idosos, uma vez que sob esta condição, há uma maior demanda motora para a manutenção do equilíbrio. Isto ocorre devido ao facto de que, tanto o controle postural, quanto as tarefas motoras e tarefas cognitivas ocorrem a nível cortical, o que faz com que uma actividade intervenha na outra ou haja um desvio ou redução dos recursos atencionais (Brauer et al., 2002).

Quando a realização de uma tarefa interfere no desempenho de outra, denomina-se de interação negativa entre as tarefas, e o prejuízo na execução de uma delas será proporcional à quantidade de atenção que a outra exigir (Torres, 2010). A dupla tarefa durante a marcha obriga a dividir a atenção, sendo que o envelhecimento natural, por si, já provoca défices nos processos de atenção e funções cognitivas. Assim, as tarefas cognitivas são reportadas na literatura como as mais efetivas para avaliar as alterações de marcha e seus parâmetros na população idosa, sob o desempenho de dupla tarefa (Holtzer, et al, 2012).

Esta exigência de realizar duas tarefas ao mesmo tempo, tem sido do interesse geral dos gerontologistas, afirmando que as diminuições cognitivas relacionadas com a idade aumentam a extensão da interferência da tarefa a desempenhar (Li & Lindenberger, 2002). Os idosos

apresentam um desempenho mais baixo em comparação com os adultos, quando envolvidos em tarefas cognitivas e motoras, como o andar realizando uma outra tarefa simultaneamente (Wickens, 2008).

Os programas de treino/exercício mais estudados atualmente que envolvem dupla-tarefa (tarefas motoras e cognitivas), relacionam geralmente a 18 prática de exercício de força ou aeróbios simultaneamente a tarefas cognitivas. Theill, Schumacher, Adelsberger, Martin e Jäncke (2013) estudaram os efeitos de dupla tarefa com um programa de treino tão simples como caminhar e contar para trás, sendo que se iniciava a contagem num número específico. Noutro projeto semelhante, Eggenberger, Theill, Holenstein, Schumacher e Bruin (2015), utilizaram o treino de dupla tarefa em passadeira, sendo que os participantes eram convidados a memorizar palavras que surgiam num ecrã estrategicamente posicionado em frente à passadeira. Em ambos os estudos, os resultados foram semelhantes, revelando que este tipo de treino, motor-cognitivo pode proporcionar benefícios quer a nível motor como a nível cognitivo, contrabalançando o declínio cognitivo associado ao normal processo de envelhecimento.

Law, Barnett, Yau e Gray (2014) realizaram uma revisão sistemática de literatura sobre o efeito combinado de intervenção cognitiva e física, na cognição em pessoas mais velhas com e sem incapacidade cognitiva. Após a seleção e análise de oito estudos recentes sobre a temática, os autores desta revisão concluíram que os efeitos combinados de treino cognitivo e físico parece ser eficaz para melhorar funções cognitivas e funcionais em pessoas idosas com e sem comprometimento cognitivo.

Em estudos com análise de imagens do cérebro através de ressonância magnética, idosos participaram num programa multimodal de exercício, adicionando interferências cognitivas à caminhada, durante 3 meses, foram encontradas melhorias na eficiência da activação cerebral, nas funções memória e executiva, constatando que o estímulo de dupla tarefa pode provocar mudanças na função cognitiva (Nishiguchi, 2015). Mais recentemente, num estudo levado a cabo por Chapman (2016) os resultados demonstraram que o exercício físico aeróbio melhorou a memória, que correlacionou com o aumento de fluxo sanguíneo cerebral durante o repouso, em regiões bilaterais do hipocampo, áreas particularmente vulneráveis ao envelhecimento.

Existem provas consistentes de que quer o treino físico como o treino cognitivo têm potencial de instigar melhorias/manutenção no processo de envelhecimento e que a sua conjugação simultânea pode amplificar a sua eficácia (Rahe et al., 2015). As intervenções motoras-cognitivas ou dual task, vem emergindo assim como uma nova prática para obter um maior nível de benefícios para a saúde do idoso (Wollesen et al., 2014).

Ainda são desconhecidas as condições onde o treino pode ser benéfico para o desempenho de tarefas dual task motor-cognitivas, ou seja, que tipo de treino dual task motor-cognitivo combinado ou mais específico (enfatizando uma das partes), pode ajudar de forma mais eficaz a

melhorar o equilíbrio e/ou marcha e o desempenho cognitivo em situações que exigem um controlo do processo cognitivo ao realizar tarefas motoras em simultâneo (Stoffregen, Pagulayan, Bardy & Hettinger, 2000). Além disso, ainda não está claro em que medida as características e complexidade da dupla tarefa motora-cognitiva podem influenciar o sucesso do treino em dual task, ou seja, que tipo de estímulo (visual, auditivo etc. pode acarretar maiores benefícios) (Schaefer & Schumacher, 2011).

1.6 Problema de Investigação

Resumindo, a revisão bibliográfica realizada demonstrou a importância da prática da actividade física na população idosa, que vem a aumentar de dia para dia. O exercício físico nesta população não só é responsável por benefícios motores, como também cognitivos. Diversos programas de exercícios são utilizados para induzir melhorias funcionais aos idosos, sendo que grande parte destes separe o treino físico do treino cognitivo.

Na intervenção dual task (motor-cognitivo) os idosos são submetidos a exercícios simultaneamente têm que ser realizadas duas tarefas (uma cognitiva e outra motora), como acontece na generalidade das AVD'S. Surgindo como uma nova abordagem nos programas de exercício físico para idosos, a intervenção dual task comporta ainda uma série de questões tanto metodológicas como de validação pelo que são necessários mais estudos e avaliações a estes programas em condições experimentais (Cardon-Verbecq et al., 2017;).

Assim, neste estudo pretende-se compreender o efeito de um programa de exercício físico de dual task (motor-cognitivo) comparando-o com o efeito de um programa de treino convencional (treino físico e cognitivo aplicados de forma separada), ao nível das capacidades físicas e estado cognitivo de idosos institucionalizados, de modo a identificar algumas vantagens e limitações duma intervenção dual task.

É usual considerarmos que o envelhecimento acarreta défices e perdas ao nível cognitivo e comportamental, esta perspetiva, não só é intuitiva, como é reforçada por inúmeros resultados obtidos pela investigação (Nunes, 2009) No entanto afim de atenuar/inverter a diminuição cognitiva deve ser implementado um trabalho cognitivo. Não existindo ainda consensualidade na literatura sobre se será mais benéfico realiza-lo em dual task ou no método mais clássico, de sessões de exercício físico suplementadas por sessões de treino cognitivo.

Comparando dois programas multimodais de exercício físico, o presente estudo pretende perceber isso mesmo, se os benefícios tanto físicos como cognitivos são superiores/inferiores ou iguais num treino de exercício físico em regime de dual task quando comparado com um treino físico “clássico” complementado por um programa de TC.

Capítulo 2. Metodologia

2.1 Desenho do Estudo

O estudo apresentado foi um estudo transversal, quase-experimental, constituído por idosos institucionalizados, provenientes de 2 instituições: Centro Comunitário Lameiras- Silveiras (Fundão) (CCL) e Lar de S. José (LSJ) (Covilhã). Foram formados dois grupos, o grupo Dual task (GDT) com idosos do LSJ que foram sujeitos a um programa de exercício físico Dual Task, e o grupo Exercício e Treino cognitivo (GETC) com idosos do CCL que receberam um programa de exercício físico complementado por treino cognitivo utilizando a plataforma COGWEB®.

Em ambos os grupos, os tempos de intervenção foram de 2h semanais, o que representou cerca de 32 horas totais de intervenção, no entanto o GDT tinha duas sessões de 60 min enquanto que o GETC contava com três sessões com duração de 40 min. O GETC teve ainda uma hora de treino cognitivo semanal, dividida em duas sessões cada uma com a duração de 30 min. A intervenção teve uma duração de 4 meses, e decorreu em espaço cedidos pelas instituições adequados para o efeito.

Foram realizados 2 momentos de avaliação em cada grupo afim de se proceder à recolha dos dados referentes às variáveis em estudo: uma avaliação antes do início da intervenção e a outra ao fim dos 4 meses de intervenção.

2.2 Participantes

Todos os participantes selecionados para a amostra estavam institucionalizados, em vertente de estrutura residencial para idosos (ERPI) no CCL e no LSJ. Do grupo de idosos (n=23) selecionados para integrarem a amostra inicial foram elegíveis 15 para participarem no estudo em virtude da aplicação dos seguintes critérios de inclusão: 1) sujeitos com mais de 65 anos de idade; 2) conseguir comunicar com o investigador; 3) não revelar défice cognitivo, ou seja apresentar no teste do Mini Mental State Examination (MMSE) classificação igual ou superior a 13 (caso seja analfabeto) ou então classificação igual ou superior a 18 (caso tenha nível de escolaridade baixo ou médio (Bertolucci et al. ,1994); 4) não apresentar incapacidade motora ou outra impeditiva de participar no programa; 5) apresentar mobilidade nos membros inferiores afim de realizarem os testes e os programas de exercício; 6) não revelar elevado risco de queda (classificação mínima de 21 pontos na Escala de Berg); e 7) não apresentar restrição médica ao exercício físico e 8) Não se ausentar por mais de 4 semanas consecutivas.

No final do estudo só foi considerada uma amostra constituída por 13 idosos, 7 do CCL e 6 do LSJ, já que dois indivíduos estiveram ausentes do estudo durante mais de 4 semanas por razões de doença não cumprindo assim o ponto 8. dos critérios de inclusão. Os participantes do estudo apresentavam uma média de idades de $81,3 \pm 6,8$ anos, com uma idade mínima de 74 e máxima de 94 anos, e sendo cerca de 64% do sexo feminino (9 do sexo feminino e 5 do sexo masculino).

Como já foi referido o grupo amostral foi dividido em dois grupos, o grupo GETC, proveniente do CCL, apresentando uma média de idades de $80,6 \pm 8,1$ anos (5 mulheres e 2 homens), e o grupo GDT, do LSJ, com uma média de idades de $82,0 \pm 5,7$ anos (4 mulheres e 2 homens).

O acesso aos participantes foi efetuado após autorização das respetivas instituições e por anuência de cada um em participar no estudo. Todos os participantes que formaram a amostra, tomaram conhecimento do que iria ser realizado e participaram de livre vontade nas sessões do programa, sem nunca ter existido qualquer tipo de coação ou pressão. Foram devidamente informados sobre os objetivos do estudo, do tipo de avaliação realizada, dos exercícios propostos e ainda sobre o anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos. Foram também informados que a sua participação seria voluntária podendo abandonar o programa ou alguma sessão específica, assim que entendessem.

2.3 Procedimentos

Foi realizado um pedido às instituições, as quais acederam positivamente e disponibilizaram as suas instalações e todas as condições necessárias para a realização do estudo. Os participantes do estudo foram sujeitos a duas avaliações (antes e após a intervenção), tendo realizado os mesmos testes de avaliação e nas mesmas condições experimentais. Todos os testes foram aplicados pelo investigador principal, sendo que no caso do mini Mental State Examination (MMSE) existiu a supervisão das psicólogas da instituição. Foram ainda solicitadas informações junto das instituições afim de verificar a existência de alguma restrição ao exercício físico.

Todas as sessões tiveram início com uma saudação geral questionando-se sempre os participantes se encontravam bem-dispostos e com vontade de realizar a aula. Depois decorria um período de aquecimento com duração de aproximadamente 10 minutos, comum aos dois grupos de intervenção com o principal objetivo de preparar os idosos para a sessão de exercício. O aquecimento consistiu na realização de pequenos e lentos movimentos articulares (extensão, flexão, rotação, abdução e adução) coordenando com a respiração.

Afim de dar cumprimento ao objectivos da investigação foram aplicados dois programas de exercício distintos, de acordo com os grupos de investigação.

Para o GDT (grupo dual task), o programa de treino assentou num conjunto de exercícios que promoviam simultaneamente tarefas física-motoras com tarefas cognitivas. Em termos gerais, os exercícios de dual task pretendiam privilegiar a componente da mobilidade e força muscular com a memória, a função visuoespacial e a função executiva, e foram estruturados de acordo com a literatura (Azadian, Torbati, Saberi, & Farahpour, 2016; Daly et al., 2015; Eggenberger, Theill, Holenstein, Schumacher & de Bruin, 2015; Farias, 2017; Shigematsu et al., 2008).

Foram realizados os seguintes exercícios aplicados num estudo prévio por Farias (2017):

- “*Square-stepping exercise*”. Aplicou-se no chão um tapete com dimensões 2,65m x 2,15m estando dividido em 30 quadrados de 44cm x 43cm. A tarefa dual task solicitada era a progressão dos participantes ao longo do tapete de acordo uma determinada sequência de passos (por exemplo deslocarem-se um quadrado para trás e dois para frente), sem pisar as linhas delimitadoras. À medida que as sessões iam avançando era aumentado o grau de dificuldade da sequência e o tempo de realização da tarefa (Shigematsu et al., 2008)

- “*MovSentido*”. Em pé, os participantes deslocavam-se na direção que era indicada por setas (estímulo visual) projetadas numa TV no salão. Quando assimilado o exercício pela maioria dos participantes, este era realizado com os participantes a deslocarem-se agora na direção contrária das setas. No último nível de dificuldade, o estímulo usado em vez de ser a direção das setas, passava a ser a sua cor (por exemplo se a cor fosse preta o deslocamento teria que ser feito para a frente).

- “*MusicaTreino*”. Este exercício consistia na realização de movimentos musculares (tais como a elevação frontal dos braços, exercício de levantar e sentar, abdução das pernas em extensão) cuja duração estava condicionada por um estímulo auditivo, i.e, decorriam com música na sala, e sempre que a música parava (sensivelmente após 10 repetições do mesmo exercício) os participantes tinham também que interromper o movimento.

- “*Coreografia*”. Sentados os participantes tinham de realizar uma coreografia de uma determinada música, sendo que a cada parte da música correspondia um movimento. Inicialmente os participantes realizavam os movimentos com o orientador, sendo que à medida que se ia repetindo começavam a executar sozinhos.

Para o GETC (exercício físico + treino cognitivo) a parte fundamental dos planos de treino foi composta por exercícios físicos-motores complementados por sessões de treino cognitivo utilizando o COGWEB®. As sessões de exercício físico decorriam 3 vezes por semana com uma duração de 40 min, as sessões de treino cognitivo decorreram individualmente 2 vezes por semana com uma duração de 30 min por sessão. As sessões foram concebidas segundo as orientações metodológicas de exercício físico para idosos (ACSM, 2009; Carvalho, 1999; Evans, 1999; Nelson et al., 2007; Spirduso et al., 2005).

A parte fundamental das sessões (variando de sessão para sessão) consistia no treino de força muscular de forma calisténica e também com resistência (garrafas com areia, bandas elásticas), mobilização articular, coordenação. De entre os exercícios de força realizaram-se abduções e aduções dos membros superiores com e sem carga extra, flexão do antebraço. Para os membros inferiores (MI), realizaram-se elevações dos joelhos (em posição de sentados caso necessário) elevações dos MI em extensão (em posição de sentados). Mobilização das articulações do ombro e do joelho. Exercícios de coordenação motora, como por exemplo passar nos arcos um pé em cada arco, nunca pisando o mesmo. Em todas as sessões existiu a preocupação de realizar exercícios com transfeire para o dia-a-dia dos participantes e as suas AVD'S como o exercício de levantar e sentar ou pegar objectos desde o chão (partindo da posição vertical ou sentado se necessário).

Todas as sessões de ambos os programas terminavam com um período de retorno à calma, sendo realizado sentado com alguns exercícios de alongamento assim como respiratórios. Todos os exercícios foram planeados de forma, a que todos os participantes conseguissem realizar os exercícios de forma eficiente, sendo devidamente adaptados caso necessário, proporcionado o bem-estar, gosto pela prática e boa disposição.

No grupo GETC foi aplicado ainda o treino cognitivo recorrendo à plataforma online COGWEB®, sendo previamente preparadas as sessões, com 5 exercícios diferentes, aplicando-as posteriormente com os idosos num tablet de 13 polegadas, para que fosse realizada a tarefa de forma mais intuitiva. As sessões tinham por base o desenvolvimento das capacidades cognitivas em estudo, como a memória de trabalho e a função executiva.

O COGWEB® é uma ferramenta que permite a implementação de programas personalizados de treino cognitivo. Assenta numa plataforma online onde, quer o profissional quer o utente, podem aceder ao programa a partir de qualquer local onde exista uma ligação à internet. No entanto, no presente estudo as sessões foram realizadas sempre na presença do investigador principal, sendo realizadas, maioritariamente, em grupos de duas pessoas, de forma a otimizar o tempo. O COGWEB® dispõe de um conjunto de exercícios desenvolvidos para o treino intensivo de diversas funções cognitivas, tendo sido utilizados os referentes às variáveis em estudo.

O COGWEB® foi criado com o objetivo de: (1) melhorar a eficiência dos procedimentos de treino cognitivo em casa; (2) aumentar o acesso do paciente ao atendimento; (3) deslocar a pegada terapêutica do hospital para as zonas de conforto do paciente; e, o mais importante, (4) promover o trabalho colaborativo entre profissionais de centros geograficamente distribuídos (Cruz et al., 2013). Esse conjunto de características tornou o sistema COGWEB® especialmente adequado para ser o promotor de uma nova rede colaborativa, compartilhando conhecimento especializado, procedimentos aprimorados, ferramentas inovadoras, e conectar profissionais e instituições dedicadas à reabilitação cognitiva (Cruz, et al., 2013).

Foram realizados os seguintes exercícios/jogos (Cruz, et al., 2013):

- “Gatos na Cidade”. Teve como objetivo trabalhar a memória de trabalho e estimular a capacidade de manipulação e manutenção temporária da informação, envolvendo a deteção e a localização de estímulos visuais. No ecrã surgiam simultaneamente um ou mais gatos em determinadas localizações aleatórias e o utilizador devia rapidamente memorizar a localização de cada um dos estímulos e de seguida identificá-la com um toque. Em termos de progressão, a dificuldade entre níveis foi determinada pelo número de gatos e pelo tempo em que estavam visíveis no ecrã. No primeiro nível surgia apenas um gato; nos níveis posteriores o número de gatos aumentava (máximo de 5) e o tempo de exposição diminuía. Por outro lado, nos níveis iniciais a cor do(s) gato(s) era sempre a mesma, enquanto nos níveis mais avançados os gatos apresentavam cores diferentes. A passagem entre níveis foi feita de acordo com o número de erros, da seguinte forma: Ausência de erros - sobe de nível 1 erro - sobe de nível 2 ou 3 erros - mantém o mesmo nível ≥ 4 erros - desce de nível (não sendo necessário que os erros sejam consecutivos).

- “Entregue a Encomenda”. Este jogo também teve como objetivo estimular a memória de trabalho. Na primeira parte do exercício eram apresentadas uma ou mais moradas para memorizar, que correspondiam a locais onde deviam ser entregues encomendas. De seguida surgia um mapa e era pedido ao utilizador, de forma sequencial, que identificasse o local onde devia ser entregue cada encomenda. A variação de dificuldade entre níveis traduzia-se no acréscimo do número de moradas a memorizar, bem como na sua complexidade. No nível 1 era solicitada apenas a memorização de uma morada, sendo que o número de moradas ia aumentando progressivamente com a evolução dos níveis, até um máximo de quatro moradas (no último nível). A passagem entre níveis foi feita de forma semelhante ao jogo anterior.

- “No Fundo do Mar”. Foi usado este jogo com o objetivo de estimular a inibição de respostas automáticas, no campo das funções executivas. No primeiro nível, o utilizador devia responder a um determinado estímulo alvo, carregando na tecla espaço. Nos níveis subsequentes, apenas quando o(s) estímulo(s) alvo surgissem emparelhados com o sinal verde o utilizador devia efetuar a ação. Se o estímulo alvo aparecesse em paralelo com o sinal vermelho, o utilizador devia inibir a ação e não dar qualquer resposta. O aumento da dificuldade entre níveis era feito de três formas: 1. Aumento progressivo do número de estímulos alvo; 2. Introdução, no nível 2, de uma condição que obrigasse o utilizador a decidir se devia ou não dar a resposta; 3. Aumento da variabilidade do intervalo entre o aparecimento do estímulo e condição que permitia dar a resposta. A passagem entre níveis foi feita de acordo com o número de erros, tal como nos exercícios anteriores.

- “Contrario”. Teve como objetivo trabalhar as funções executivas ao nível dos mecanismos de controlo inibitório. Numa posição central do ecrã surgia uma seta que indicava uma determinada direção. Recorrendo às teclas apresentadas no ecrã, o utilizador devia carregar na seta que

indicasse o sentido contrário ao apresentado pela seta do ecrã. Nos níveis mais avançados, devia ajustar a sua resposta de acordo com a cor do semáforo (se for verde, devia carregar na seta com o mesmo sentido; no vermelho, devia carregar na seta que apontasse o contrário do que vê no ecrã). A progressão de dificuldade era feita através da diminuição do tempo de exposição de cada seta, o que implicava que o utilizador tivesse de ser cada vez mais rápido na sua resposta. Nos níveis mais elevados foi introduzido um semáforo e passava a ser pedido que fosse assinalado o sentido da seta quando este estivesse verde e o contrário quando estivesse vermelho. Por outro lado, também nos níveis mais avançados, foi também introduzida uma mudança na cor da seta (que passava a ser azul, vermelha ou verde), o que criou uma maior interferência e dificuldade na tarefa. A passagem entre níveis foi feita da mesma forma dos anteriores.

2.4 Métodos

2.4.1 Bateria de Testes de Aptidão Física e Funcional

Teste Timed Up and Go (TUG) e Teste de Levantar e Sentar

De forma a avaliar a aptidão física da amostra, recorreu-se à aplicação de um excerto da bateria de testes de aptidão física proposta por (Rikli & Jones, 1999). Foi avaliada a força resistência dos membros inferiores (teste levantar e sentar da cadeira) e também a mobilidade física (velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico) através do teste TUG.

O teste TUG é utilizado para avaliar a mobilidade física durante a marcha; avalia o tempo em segundos que um sujeito necessita para realizar um percurso de 2,44 metros, desde que se levanta de uma cadeira, contorna um obstáculo e se senta novamente na cadeira.

O teste de levantar e sentar da cadeira, é realizado com a finalidade de avaliar a força de resistência dos membros inferiores, consistindo na realização do maior número de execuções do exercício (levantar e sentar) num período de tempo de 30s e sem a utilização dos membros superiores. Tal como num estudo desenvolvido por Sabino (2016) o TUG foi aplicado aos participantes em duas variantes: TUG-tarefa simples (TUG-ST) e TUG - dupla tarefa (TUG-DT), tendo esta segunda sido utilizada para avaliar a mobilidade dos indivíduos em dual task.

Também o teste de levantar e sentar da cadeira foi aplicado em ST e em DT. Em ambos os testes a versão DT consistia na contagem decrescente de números, desde 20 até 0, durante o processo (caso a pessoa apresentasse resistência ao método era-lhe pedido que referisse os dias da semana pela ordem inversa). Era sempre dada a informação que quem chegasse a 0 e não lhes fosse dada a instrução para parar, deveriam repetir a contagem novamente.

Após demonstração, cada participante realizou duas repetições antes da realização da avaliação. No teste TUG apenas foi realizada 1 repetição, de forma a não condicionar o resultado obtido por meio da fadiga. Os procedimentos da aplicação dos testes podem ser consultados no Anexo 1, de acordo com Rikli e Jones (1999).

BERG

A *Escala de Equilíbrio de Berg* (Berg, Maki, Willians, Holliday, & Wood-Dauphinee, 1992), compreende uma escala de 14 tarefas relacionadas ao dia-a-dia, com o objetivo de avaliar o equilíbrio funcional, variável que está intimamente relacionada com as quedas, uma vez que a falta deste é um factor crucial para o aumento do risco de quedas (Mota & Carvalho, 2001).

Os itens avaliados incluem a habilidade do indivíduo em manter posições de crescente dificuldade, com a diminuição da base de suporte para sentar, até postura confortável, ficar em pé com os pés juntos, e por final, postura em tandem (isto é, com um pé à frente do outro), e postura unipodal, os dois itens mais difíceis. Outros itens avaliam o quão bem o indivíduo está apto a mudar de posição, de sentado para em pé, ao transferir-se de uma cadeira para outra, ao pegar um objecto do piso, e ao sentar-se.

A realização das tarefas é avaliada através da observação e a pontuação varia de 0 a 4 em cada tarefa, totalizando um máximo de 56 pontos. Cada pontuação é baseada no tempo em que a posição pode ser mantida, a distância que o braço é capaz de alcançar para a frente, ou o tempo para completar uma tarefa. Assim sendo, estes pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito se apoie num suporte externo ou receba ajuda do examinador.

Os valores de corte utilizados foram os apresentados por Berg et al. (1992), em que valores compreendidos entre 0 e 20 pontos é atribuída uma classificação de “elevado risco de queda”. De 21 a 40 obtemos a classificação de “médio risco de queda” e por fim de 41 a 56 pontos obtém-se então a categorização de “baixo risco de queda”.

Os participantes foram sempre informados de que deviam manter o equilíbrio enquanto tentavam executar a tarefa. A escolha da perna de apoio e o alcance dos movimentos ficava a cargo dos sujeitos. Em qualquer caso o investigador ficou sempre próximo da pessoa de forma a poder intervir caso se registasse algum desequilíbrio. Os procedimentos da aplicação dos testes podem ser consultados no Anexo 3.

2.4.2 Mini Mental State Examination

O *Mini Mental State Examination* (MMSE) foi desenvolvido por Folstein, Folstein e McHugh (1975), com o objetivo de avaliar o funcionamento cognitivo de idosos institucionalizados. Tem sido bastante utilizado na prática clínica e em estudos científicos, sendo considerado um teste de fácil aplicação e bastante económico. O teste pode ser usado isoladamente ou agregado a outros instrumentos de avaliação, permitindo avaliar o funcionamento cognitivo e realizar um rastreio precoce de alguns quadros de demências.

Dada a sua relação com o nível de escolaridade foram usados os valores de corte propostos por Bertolucci et al. (1994): 13 pontos para analfabetos, 18 pontos para baixa e média escolaridade e 26 para elevada escolaridade.

No presente estudo foi aplicado o MMSE adaptado e validado para a população portuguesa por Guerreiro, Silva, Botelho e Leitão (1994) (Apresentado em Anexo 4). O teste foi aplicado a todos os participantes sobre supervisão das psicólogas existentes das instituições, individualmente, em ambiente calmo e seguro. A duração da aplicação de cada teste rondou os 15 minutos para cada participante. O teste foi usado apenas como critério de inclusão não sendo aplicado na 2ª avaliação.

2.4.3 Memória de trabalho

Teste de Memória de Dígitos

O Teste memória de dígitos pretende avaliar a memória de trabalho. É um teste aplicado em duas partes: memória de dígitos sentido directo e inverso. A sua aplicação em sentido directo, pretende avaliar a capacidade do subsistema ciclo fonológico, enquanto que, o desempenho no sentido inverso avalia o executivo central (Hester et al., 2004). O ciclo fonológico é um subsistema secundário capaz de assegurar temporariamente a informação verbal, envolvendo, essencialmente duas componentes: O armazenamento fonológico e o processo de repetição subvocal. Neste armazenamento os traços mnésicos enfraquecem após dois segundos a menos que possam ser revividos pelo processo de repetição subvocal auxiliando a retenção da informação (Baddeley, 2003). Esta capacidade é importante, visto que com o envelhecimento a memória é uma das funções que maior declínio tem, Segundo Belsky (2001), mais do que qualquer outro problema, a perda de memória é o que mais personifica a velhice.

Esta distinção entre repetição em sentido directo e inverso torna-se relevante na medida em que permite distinguir a memória primária da memória de trabalho. Apesar de ambas serem memórias a curto-prazo, a simples repetição dos estímulos na ordem directa (memória primária)

detém um papel ou função passiva, enquanto na ordem inversa, que não só exige reter a informação por um breve período de tempo, mas também manipula-la, detém um papel ou função mais activa (Crail, 2004).

O teste requer que os sujeitos repitam várias sequências de números de diferente extensão, em sentido directo (envolvendo processos atencionais) e, posteriormente, em sentido inverso (Wechsler, 1997, 2008). O teste é composto de oito séries para ordem directa e sete para inversa. A prova é interrompida quando o sujeito falha dois ensaios do mesmo item (Wechsler, 2008), não apresentando limite de tempo. A cotação é realizada consoante as indicações no Manual de Administração de Wechsler (2008) sendo que cada item é formado por dois conjuntos de dígitos constituindo duas sequências e portanto, duas tentativas, ambas aplicadas, podem ser obtidos 2 pontos por cada item. A pontuação máxima no sub-teste é de 30 pontos, sendo que o resultado bruto máximo na ordem directa é de 16 pontos enquanto na ordem inversa é de 14 pontos.

Assim no sentido directo, o investigador leu uma sequência de números e pediu a cada participante que a repetisse exatamente pela mesma ordem pela qual as sequências foram apresentadas. No sentido inverso foi feito o mesmo procedimento com a diferença de que a sequência devia ser repetida pela ordem inversa. A ordem inversa, foi administrada independentemente do resultado da ordem directa. A dimensão da sequência foi aumentando gradualmente em cada série e foram sempre realizados dois ensaios por cada dimensão. O teste levou em média 10 min por pessoa. Houve o cuidado da parte do investigador em dizer com calma e de forma audível as sequências numéricas com uma cadência de um número por segundo, para que fosse perceptível para os idosos.

2.4.4 Capacidade Executiva

Teste Torre de Londres (TOL)

As funções executivas (FE) traduzem-se pela capacidade de responder, de um modo adaptativo, a novas exigências e situações do meio, e são a base de várias capacidades cognitivas (e.g. memória de trabalho), emocionais e sociais, estando associadas a quatro componentes essenciais: vontade ou intencionalidade do comportamento; o planeamento de ações; a sequenciação de ação; e o desempenho efetivo (Lezak et al., 2004). Deste modo, as FE desempenham um importante papel nas actividades de vida diária e independência do indivíduo, (Anderson, 2002, citado por Carvalho, 2012).

Vários testes cognitivos foram desenvolvidos para avaliar a capacidade de uma maneira objetiva e padronizada de resolução de problemas. A Torre de Londres (TOL) está entre os testes mais administrados de resolução de problemas, tanto para fins clínicos e de pesquisa (Ruocco et al., 2014). A TOL foi descrita inicialmente por Shallice (1982) e tem sido usada para avaliar o

funcionamento executivo do sujeito, designadamente a flexibilidade mental e a capacidade de planeamento.

A versão usada neste trabalho descrita por Krikorian, Bartok e Gay (1994), considera uma base de madeira com três pegas verticais, organizadas da esquerda para a direita, da mais alta para a mais baixa; e três esferas coloridas (verde, vermelha e azul). Cada pega sustenta um número máximo de esferas; pega mais alta (até três esferas), pega média (até duas esferas) e pega pequena (até uma esfera).

Antes de realizar o teste, todos os participantes tiveram um período de adaptação para manipularem os materiais, explicando-se de seguida todas as regras. No momento da avaliação, a base de madeira com as três esferas foi colocada em frente ao participante, na posição inicial, ficando a pega mais longa do lado esquerdo. Dos doze problemas que fazem parte da TOL, foi aplicado o problema de treino e cinco problemas escolhidos pelo investigador: um problema com dois movimentos, dois problemas com três movimentos, um problema com quatro movimentos e um problema com cinco movimentos, à semelhança do realizado por Sabino (2016).

O teste de avaliação TOL foi aplicado a todos os participantes em ambiente calmo, seguro e luminoso. Foi utilizada uma mesa, uma cadeira, o modelo de madeira da TOL com três esferas (vermelha, azul e verde), folhas de registo da TOL, caneta e um cronómetro. A aplicação do teste teve uma duração média de 20-25 minutos para cada participante.

Foi explicado a todos os participantes qual o objetivo da aplicação do teste: avaliar a capacidade de planeamento e flexibilidade mental. Durante a aplicação do teste, consideraram-se dois tempos: o tempo de planeamento e o tempo de execução. Ou seja, o tempo de planeamento consistiu no tempo entre a apresentação da fotografia problema e o início do primeiro movimento; e o tempo de execução, que foi medido desde o início do primeiro movimento até ao término da tarefa.

As variáveis utilizadas para avaliar o desempenho dos participantes na TOL foram o número de problemas resolvidos, o número de problemas resolvidos à primeira tentativa, a média do tempo de planeamento dos cinco problemas apresentados (em segundos), a média do tempo de movimento dos cinco problemas apresentados (em segundos), a média do tempo total utilizado na resolução dos cinco problemas (em segundos) e o score total dos cinco problemas (máximo 15 pontos e mínimo 0 pontos).

2.5 Análise Estatística

Os dados recolhidos foram registados numa base de dados e analisados com recurso ao Software Estatístico IBM SPSS Statistics 23. Os dados foram sujeitos a uma análise estatística descritiva na qual foram calculados as médias e o desvio padrão, e de uma análise estatística inferencial de comparação de médias.

Primeiramente realizou-se uma análise exploratória do comportamento dos dados. De forma a testar a normalidade, realizou-se o teste de Shapiro-Wilk e para testar a homogeneidade de variâncias realizou-se o teste de Levene. Concluiu-se que não existia normalidade, nem homogeneidade das variâncias, e uma vez que a amostra utilizada era reduzida optou-se por utilizar a estatística não paramétrica. Utilizou-se o teste de Wilcoxon para comparar grupos dependentes (antes e o depois) e ainda o teste U de Mann-Whitney para avaliar as diferenças entre grupos independentes (GDT vs GEC). Adotou-se um intervalo de confiança de 95% em todos os testes.

Capítulo 3. Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados do tratamento estatístico dos dados recolhidos nas avaliações realizadas antes e após a intervenção de ambos os grupos. Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos na 1ª avaliação realizada, antes da intervenção, comparando os dois grupos de intervenção.

Tabela 1- Comparação dos resultados da Avaliação Inicial entre o GETC e GDT

Variáveis	Testes	GETC M ± SD	GDT M ± SD	P value [#]
Equilíbrio	BERG ^a	43,43 ± 11,77	46,50 ± 6,35	0,886
	Berg Estático ^{a1}	21,86 ± 5,30	23,33 ± 2,58	0,666
	Berg Dinâmico ^{a2}	21,57 ± 6,58	23,17 ± 4,62	0,884
Força MI	Levantar e Sentar ST (nº rep)	14,00 ± 11,09	12,83 ± 2,23	0,567
	Levantar e Sentar DT (nº rep)	10,86 ± 9,69	11,33 ± 2,88	0,567
Mobilidade/ Agilidade	TUG-ST (seg.)	13,98 ± 10,37	9,16 ± 2,29	0,886
	TUG-DT (seg.)	20,87 ± 19,93	12,69 ± 3,26	0,886
Memória de Trabalho	Memória dígitos			
	Sentido Directo (pontos)	5,86 ± 2,41	5,67 ± 2,07	1,000
	Sentido Inverso (pontos)	3,14 ± 1,95	2,50 ± 1,97	0,460
Capacidade de planeamento e execução de problemas	TOL			
	Score Total (pontos)	9,00 ± 2,70	9,83 ± 3,37	0,718
	Nº Problemas resolvidos	3,43 ± 0,98	3,83 ± 1,17	0,459
	Nº Problemas resolvidos à 1ª	2,29 ± 1,11	2,50 ± 1,05	0,711
	Tempo Total (seg.)	17,54 ± 14,94	18,45 ± 8,22	0,106
	Tempo de Planeamento (seg.)	6,14 ± 4,31	7,77 ± 4,34	0,079
	Tempo de Execução (seg.)	11,40 ± 11,90	10,69 ± 6,24	0,385

Nota: GETC- Grupo de Exercício e Treino Cognitivo; GDT-Grupo Dual Task; ^aPontuação de 0 a 56; ^{a1}pontuação de 0 a 28; ^{a2}pontuação de 0 a 28; M-média; SD- desvio padrão; ST -Simple Task ; DT-Dual Task ; TUG-ST - Time Up and Go - Simple task; TUG-DT- Time Up and Go - dual task ; TOL- Torre de Londres; MI- Membros inferiores; [#]Teste de U de Mann-Whitney

Pode constatar-se que não houve diferenças significativas nas variáveis analisadas comparando os 2 grupos na 1ª avaliação, antes da intervenção. Os valores médios são semelhantes. Mesmo no caso do teste TUG_ST onde as diferenças entre as médias são maiores o facto de se observarem

elevados valores de desvio padrão sobretudo em algumas variáveis do grupo do GETC, indicativo de uma grande variação de desempenho dos elementos desse grupo, não se registam diferenças estatisticamente diferentes.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados obtidos na 2ª avaliação realizada, após 4 meses de intervenção, comparando novamente os dois grupos.

Tabela 2- Comparação dos resultados da Avaliação Final entre o GETC e GDT

Variáveis	Testes	GETC M ± SD	GDT M ± SD	p value [#]
Equilíbrio	BERG ^a	46,00 ± 12,45	50,00 ± 2,00	0,772
	Berg Estático ^{a1}	22,86 ± 5,84	23,16 ± 2,31	0,118
	Berg Dinâmico ^{a2}	23,14 ± 6,74	26,83 ± 0,75	0,418
Força MI	Levantar e Sentar ST (nº rep)	13,71 ± 11,03	12,00 ± 2,83	0,372
	Levantar e Sentar DT (nº rep)	12,43 ± 10,37	11,00 ± 4,05	0,117
Mobilidade/ Agilidade	TUG-ST (seg.)	14,17 ± 11,17	8,80 ± 2,41	0,668
	TUG-DT (seg.)	20,18 ± 20,24	10,88 ± 3,26	0,317
Memória de Trabalho	Memória dígitos			
	Sentido Directo (pontos)	6,43 ± 2,82	6,33 ± 1,37	0,881
	Sentido Inverso (pontos)	3,43 ± 1,99	2,33 ± 1,37	0,938
Capacidade de planeamento e execução de problemas	TOL			
	Score Total (pontos)	10,43 ± 3,91	11,00 ± 2,00	0,829
	Nº Problemas resolvidos	3,86 ± 1,07	4,17 ± 0,75	0,647
	Nº Problemas resolvidos à 1ª	2,86 ± 1,77	3,00 ± 0,89	0,883
	Tempo Total (seg.)	27,59 ± 16,33	24,22 ± 13,90	0,440
	Tempo de Planeamento (seg.)	6,80 ± 4,37	11,03 ± 10,81	0,077
	Tempo de Execução (seg.)	16,78 ± 15,47	13,18 ± 7,10	0,895

Nota: GETC- Grupo de Exercício e Treino Cognitivo; GDT-Grupo Dual Task; ^aPontuação de 0 a 56; ^{a1}pontuação de 0 a 28; ^{a2}pontuação de 0 a 28; M-média; SD- desvio padrão; ST -Simple Task ; DT-Dual Task ; TUG-ST - Time Up and Go - Simple task; TUG-DT-- Time Up and Go - dual task ; TOL- Torre de Londres; [#]Teste de U de Mann-Whitney

No final do período de intervenção, ao compararem-se novamente os grupos, os resultados voltaram a não evidenciar diferenças estatísticas significativas nas variáveis analisadas.

A Tabela 3 apresenta a comparação entre os valores obtidos pelo GEDT antes e após da intervenção, usando o teste de Wilcoxon.

Tabela 3- Comparação dos valores Pré e Pós Intervenção no GETC

Variáveis	Testes	Pré- Intervenção (A)	Pós- Intervenção (B)	p value [#]	Desempenho
		M ± SD	M ± SD		
Equilíbrio	BERG ^a	43,43 ± 11,77	46,00 ± 12,45	0,176	B > A
	Berg Estático ^{a1}	21,86 ± 5,30	22,86 ± 5,84	0,157	B > A
	Berg Dinâmico ^{a2}	21,57 ± 6,58	23,14 ± 6,74	0,197	B > A
Força MI	Levantar e Sentar ST (nº rep)	14,00 ± 11,09	13,71 ± 11,03	0,480	A > B
	Levantar e Sentar DT (nº rep)	10,86 ± 9,69	12,43 ± 10,37	0,059	B > A
Mobilidade/ Agilidade	TUG-ST (seg.)	13,98 ± 10,37	14,17 ± 11,17	0,735	A > B
	TUG-DT (seg.)	20,87 ± 19,93	20,18 ± 20,24	0,866	B > A
Memória de Trabalho	Memória dígitos				
	Sentido Directo (pontos)	5,86 ± 2,41	6,43 ± 2,82	0,214	B > A
	Sentido Inverso (pontos)	3,14 ± 1,95	3,43 ± 1,99	0,317	B > A
Capacidade de planeamento e execução de problemas	TOL				
	Score Total (pontos)	9,00 ± 2,70	10,43 ± 3,91	0,131	B > A
	Nº Problemas resolvidos	3,43 ± 0,98	3,86 ± 1,07	0,257	B > A
	Nº Problemas resolvidos à 1ª	2,29 ± 1,11	2,86 ± 1,77	0,206	B > A
	Tempo Total (seg.)	17,54 ± 14,94	27,59 ± 16,33	0,153	B > A
	Tempo de Planeamento (seg.)	6,14 ± 4,31	6,80 ± 4,37	0,179	B > A
	Tempo de Execução (seg.)	11,40 ± 11,90	16,78 ± 15,47	0,179	B > A

Nota:

GETC- Grupo de Exercício e Treino Cognitivo; GDT-Grupo Dual Task; ^aPontuação de 0 a 56; ^{a1}pontuação de 0 a 28; ^{a2}pontuação de 0 a 28; M-média; SD- desvio padrão; ST -Simple Task ; DT-Dual Task ; TUG-ST - Time Up and Go - Simple task; TUG-DT-- Time Up and Go - dual task ; TOL- Torre de Londres; [#]Teste de U de Mann-Whitney

Os resultados mostram que em termos gerais o desempenho obtido pelo GETC melhorou em praticamente todas as variáveis, quer no domínio da aptidão físico motora quer do cognitivo, no entanto não foram observadas melhorias estatisticamente significativas.

A Tabela 4 apresenta a comparação entre os valores obtidos pelo GDT antes e após a intervenção, usando o teste de Wilcoxon. Tal como no grupo GETC, após serem comparados os resultados das avaliações Inicial e final, não se observaram diferenças estatisticamente significativas nas variáveis analisadas.

Tabela 4- Comparação dos valores Pré e Pós Intervenção no GDT

Variáveis	Testes	Pré-	Pós-	p value [#]	Desempenho
		Intervenção (A) M ± SD	Intervenção (B) M ± SD		
Equilíbrio	BERG ^a	46,50 ± 6,35	50,00 ± 2,00	0,141	B > A
	Berg Estático ^{a1}	23,33 ± 2,58	23,16 ± 2,31	0,317	A > B
	Berg Dinâmico ^{a2}	23,17 ± 4,62	26,83 ± 0,75	0,141	B > A
Força MI	Levantar e Sentar ST (nº rep)	12,83 ± 2,23	12,00 ± 2,83	0,102	A > B
	Levantar e Sentar DT (nº rep)	11,33 ± 2,88	11,00 ± 4,05	0,680	A > B
Mobilidade/ Agilidade	TUG-ST (seg.)	9,16 ± 2,29	8,80 ± 2,41	0,528	B > A
	TUG-DT (seg.)	12,69 ± 3,26	10,88 ± 3,26	0,249	B > A
Memória de Trabalho	Memória dígitos				
	Sentido Directo (pontos)	5,67 ± 2,07	6,33 ± 1,37	0,194	B > A
	Sentido Inverso (pontos)	2,50 ± 1,97	2,33 ± 1,37	0,705	A > B
Capacidade de planeamento e execução de problemas	TOL				
	Score Total (pontos)	9,83 ± 3,37	11,00 ± 2,00	0,596	B > A
	Nº Problemas resolvidos	3,83 ± 1,17	4,17 ± 0,75	0,516	B > A
	Nº Problemas resolvidos à 1ª	2,50 ± 1,05	3,00 ± 0,89	0,257	B > A
	Tempo Total (seg.)	18,45 ± 8,22	24,22 ± 13,90	0,236	B > A
	Tempo de Planeamento (seg.)	7,77 ± 4,34	11,03 ± 10,81	0,291	B > A
	Tempo de Execução (seg.)	10,69 ± 6,24	13,18 ± 7,10	0,346	B > A

Nota: GETC- Grupo de Exercício e Treino Cognitivo; GDT-Grupo Dual Task; ^aPontuação de 0 a 56; ^{a1}pontuação de 0 a 28; ^{a2}pontuação de 0 a 28; M-média; SD- desvio padrão; ST -Simple Task ; DT-Dual Task ; TUG-ST - Time Up and Go - Simple task; TUG-DT-- Time Up and Go - dual task ; TOL- Torre de Londres; [#]Teste de U de Mann-Whitney

Capítulo 4. Discussão

O objetivo do presente estudo passou por estudar dois programas de exercício físico em idosos institucionalizados afim de proceder à comparação dos resultados obtidos, e perceber o seu impacto no funcionamento motor e estado cognitivo. Um programa de exercício em dual task (tarefa motora e cognitiva) e outro programa onde as valências são treinadas separadamente. Foram realizados dois momentos de intervenção, um pré e um pós-intervenção que teve a duração de 4 meses.

De acordo com a Tabela 1, que compara os dois grupos antes do período de intervenção, os resultados das variáveis analisadas de ambos os grupos na sua fase inicial mostram que os grupos apresentavam alguma variabilidade nas variáveis analisadas, principalmente o GETC, que apresentou valores de desvio padrão muito elevados, por vezes da mesma ordem de grandeza do valor da média em questão. Esses valores elevados de desvio padrão evidenciam uma grande variação entre os avaliados do GETC. Provavelmente o facto de terem percursos diferentes de vidas e estilos de vida espelha-se nas diferentes capacidades físicas e cognitivas, resultando em diferentes performances.

Ao analisar a Tabela 1 podemos ainda perceber que na avaliação Inicial, o GDT obteve matematicamente resultados superiores nas variáveis: Equilíbrio Estático, Equilíbrio dinâmico, Mobilidade e Agilidade, capacidade de planeamento e execução de problemas (tendo obtido valores superiores nos parâmetros: Score total, Nº de problemas resolvidos, Nº de problemas resolvidos a primeira tentativa, no entanto o GDT levou também mais tempo para a realização das tarefas) e na variável dual task, uma vez que em ambos os testes realizados nesse regime (TUG- DT e Levantar e Sentar- DT) o GDT obteve melhores resultados. Por sua vez o GETC obteve melhores resultados nas variáveis, Força MI e memória de trabalho. Silva, Dias e Piazza (2017) Compararam o desempenho nas actividades de simples e dupla tarefas em idosos institucionalizado, num grupo com 60 idosos institucionalizados, 30 que realizavam fisioterapia (GF) e 30 que não realizavam (GNF). Os autores observaram diferença entre o sentar e levantar, sendo que quanto maior a complexidade da tarefa, menor foi o desempenho dos idosos, resultando o maior resultado nas tarefas simples. Demonstrando que ao adicionar a dupla tarefa ocorre impacto negativo, dificultando a execução das actividades, referindo que devem ser trabalhadas as situações em dupla tarefa.

Essas diferenças, embora não estatisticamente significativas entre os grupos podem ser devidas a alguns fatores, como o facto de existir uma discrepância muito grande entre os sexos dos participantes sendo a amostra essencialmente constituída por mulheres, os tempos de institucionalização poderem ser diferentes, os estilos de vida distintos e ou podem também ter existido quaisquer tipo de limitações motoras ou de saúde nos últimos seis meses que tenham

vindo a condicionar o desempenho na avaliação. Afim de não existir o mesmo problema, em estudos futuros estes aspetos deverão ser melhor controlados podendo ser adicionados nos critérios de inclusão, partindo do pressuposto que o tamanho da amostra necessariamente deverá ser maior.

Após o período de 4 meses de intervenção (Tabela 2), não são observadas diferenças estatisticamente significativas quando comparados os resultados finais do GETC e do GDT, ou seja, os dados apontam para que, comparando as duas intervenções, não exista um efeito mais positivo de uma em função da outra quer na variável Força dos MI, Mobilidade/Agilidade e equilíbrio quer nas componentes cognitivas de memória de trabalho e capacidade de planeamento e execução de problemas.

Analisando a Tabela 2, referente à avaliação Final, percebemos que o GDT mantém os resultados superiores nas mesmas variáveis com exceção da capacidade da realização em dupla tarefa quando a tarefa primária foi levantar e sentar (Levantar e sentar DT). Quando a tarefa primária foi marcha (TUG-DT) o GDT apresentou resultados melhores. Contudo, tal como foi referido anteriormente, e constitui um fator que contribui para a não observância de diferenças estatísticas significativas, os elevados valores de desvio padrão das médias do grupo GETC distorcem alguns desempenhos conseguidos nesse grupo. O grupo GETC continua com resultados mais positivos nas variáveis, memória de trabalho e Força MI.

Quando comparamos o efeito das intervenções em cada grupo (Tabelas 3 e 4) observamos que em ambos os grupos a intervenção resultou em melhorias, mas sem diferenças estatisticamente significativas, nas variáveis Mobilidade/Agilidade; Equilíbrio dinâmico, Memória de trabalho, Mobilidade/agilidade em DT, memória de trabalho (sentido direto) e na capacidade de planeamento e execução de problemas. O grupo GETC ao nível da força MI quando em situação de DT obteve melhores resultados na avaliação final ao invés do grupo GDT. Por outro lado, os resultados são menores nas variáveis: Força dos MI, Equilíbrio Estático (GDT), Memória de Trabalho (Sentido Inverso - GDT).

Aptidão física

No que toca à variável força dos MI (Teste de levantar e sentar) os resultados em ambos os grupos foram superiores na avaliação Pré-Intervenção. Por sua vez o mesmo teste em situação DT no GETC obteve resultados superiores na avaliação final. Ao contrário do esperado, a Força dos MI em ambos os grupos parece diminuir. O sucedido pode ser devido ao facto de a amostra ser muito reduzida, assim sendo, basta que uma pessoa tenha uma alteração numa das repetições do teste levantar e sentar que pode ser devido a múltiplos factores tais como simplesmente a

predisposição no dia da avaliação final, o que imediatamente se reflete nos resultados do estudo.

Ambos os programas utilizados no presente estudo sugerem também induzir melhorias ao nível da capacidade motora de equilíbrio, tanto estático como dinâmico, avaliado pela escala de BERG. Pedroso et al. (2012) suportam a teoria que o treino DT induz melhorias cognitivas, mas não só. Num estudo envolvendo 21 idosos com Alzheimer, que realizavam prática regular de exercícios físicos, no grupo de intervenção realizou programa de exercícios físicos com tarefas cognitivas (treino de dupla tarefa cognitiva-motora) foi observada a melhoria do desempenho em relação ao equilíbrio e funções executivas do grupo experimental. Os autores concluíram que a prática de exercícios com dupla tarefa pode contribuir para melhoria tanto cognitiva como motora, neste caso, para a melhoria do variável equilíbrio dos indivíduos.

De forma semelhante, Lee et al. (2012) observaram que um treino de dupla tarefa motora pode trazer maiores benefícios no controle de tronco e o equilíbrio de pacientes que sofreram Acidente vascular encefálico, além daquilo que um programa de exercícios convencionais (flexibilidade, resistência e força muscular e AVD'S) já consegue melhorar. Este treino de dupla tarefa motora foi aplicado durante 6 semanas, 5 sessões com duração de 1 hora por semana, durante 6 semanas a 28 doentes, tendo sido usado o teste de Controle de tronco (Trunk Impairment Scale) e o teste de equilíbrio (Modified functional reach test).

Também Konak, Kibar e Ergin (2016), estudaram o efeito de dois programas distintos, um de ST e outro de DT, de modo a perceber como os mesmos afetavam o equilíbrio de adultos com osteoporose (recorrendo a escala de equilíbrio de Berg para avaliar o equilíbrio tal como no presente estudo). As sessões para os dois grupos foram aplicadas 3 vezes por semana, durante 1 mês. Para o grupo de ST, o programa abrangeu exercícios de equilíbrio básicos, alterando por exemplo a base de suporte (por exemplo suporte numa só perna), o centro de gravidade (voltas em círculos) e exercícios para reduzir a entrada sensorial (de pé com olhos fechados). Por sua vez o grupo que realizava as tarefas em DT fazia os mesmos exercícios, mas conjugados a uma tarefa cognitiva (contar por ordem decrescente números ou dias da semana, ou ainda adivinhar objetos que estavam a ser descritos). Os autores chegaram a conclusão que ambos os programas tinham impacto positivo no equilíbrio da amostra, contudo o programa DT teve uma variação positiva de $4,40 \pm 0,95$ na escala de Berg (tendo aumentado de $49,18 \pm 1,86$ pontos para $53,35 \pm 1,63$ pontos) estatisticamente superior ($p=0.001$) à variação obtida pelo grupo de tarefa única $3,30 \pm 0,47$ na escala de Berg (que aumentou de $48,8 \pm 1,85$ pontos para $52,1 \pm 1,80$ pontos).

No que toca à mobilidade/agilidade avaliada pelo teste TUG, no grupo GETC apresentou um desempenho em situação ST superiores na avaliação inicial, contudo em regime de DT os resultados foram superiores na avaliação final em ambos os grupos. Um estudo realizado por Dorfman et al. (2014), verificou o efeito de um programa de treino de seis semanas na passeadeira durante a realização de DT no desempenho cognitivo e motor em 10 idosos (média

78,1±5,87 anos) com episódios de queda e idades. O grupo de controlo realizava apenas passeadeira enquanto que o grupo experimental realizava passeadeira enquanto realizava subtrações. Os autores concluíram que o treino em DT promoveu melhorias significativas na velocidade da marcha e no desempenho cognitivo de idosos.

Também Fernandes et al. (2012) mostram os efeitos benéficos do exercício físico ao nível da mobilidade, num estudo com oito idosos com idades entre 60 e 70 anos (três homens e cinco mulheres). Os participantes realizavam aulas com periodicidade de duas sessões semanais com duração média de 90 minutos e foco na força muscular, equilíbrio, propriocepção e a marcha. Os participantes realizaram duas avaliações antes e após a intervenção de seis meses, e os autores observaram a diminuição no tempo de realização do teste de 13,92 ± 3,84 para 9,46 ± 1,68s segundos. Concluindo que o exercício físico conduziu à melhoria do desempenho funcional de idosos e alterou positivamente a mobilidade durante a marcha.

Podemos observar (Tabela 3) que o GETC registou melhorias em todos os testes realizados em componente DT, contudo não existe significância estatística, e os valores de DP não permitem tirar conclusões. No entanto o mesmo não se verificou no GDT (Tabela 4) que apenas melhorou num teste em DT (TUG-DT). Também Plummer e Eskes (2015) verificou num estudo que por vezes ocorrem prejuízos entre as tarefas duplas, bem como uma diminuição da capacidade de estar atento quando são realizadas duas tarefas em simultâneo, no entanto a generalidade da literatura aponta para a melhoria da capacidade de execução de tarefas em DT.

Evans, Greenfield, Wilson e Bateman (2009) avaliaram 19 indivíduos, onde o grupo de intervenção (n=9) realizou um plano de treino de dupla tarefa cognitivo-motora com a frequência de 2 vezes de 30 minutos por dia, 5 dias por semana, durante 5 semanas. Os autores verificaram uma melhoria do desempenho da tarefa primária e do desempenho em dupla tarefa nas actividades de vida diária. De forma análoga Schwenk, Zieschang, Oster e Hauer (2010) realizaram um estudo com uma amostra composta por 61 indivíduos, dos quais 26 constituíam o grupo de intervenção que realizou treino de exercícios baseados em dupla tarefa (motora e cognitiva), 2 sessões de 1 hora por semana, durante 12 semanas, tendo sido analisada a marcha durante dupla tarefa (através do GAITRite, que analisa como uma pessoa caminha medindo os padrões de marcha para os factores tempo e espaço através de sensores de pressão no tapete e de um software altera as informações para padrões de posicionamento dos pés e padrões gerais de marcha), cognição (somadas e subtrações corretas). Os autores concluíram que o treino realizado melhorou significativamente o desempenho em dupla tarefa.

Na Tabela 5 é apresentada a comparação dos valores absolutos das variáveis Força dos MI, mobilidade/agilidade e equilíbrio em comparação com os valores normativos (Jones & Rikli, 2002, Berg et al. 1992) (Anexo, 2 e 3).

Tabela 5 - Comparação dos resultados com os valores normativos.

Testes	GETC		GDT	
	Av. inicial	Av. Final	Av. inicial	Av. Final
Levantar e Sentar ST	43% Acima da média 14% Nível normal 43% Abaixo da média	43% Acima da média 14% Nível normal 43% Abaixo da média	100% Nível normal	100% Nível normal
TUG-ST	14% Acima da média 29% Nível normal 57% Abaixo da média	14% Acima da média 29% Nível normal 57% Abaixo da média	50% Nível normal 50% Abaixo da média	67% Nível normal 33% Abaixo da média
Berg	57% brq 43% mrq	86% brq 14% mrq	83% brq 17% mrq	100% brq

Nota:

GETC- Grupo de Exercício e Treino Cognitivo; GDT-Grupo Dual Task; brq - baixo risco de queda (+ 41 pontos no berg); mrq - médio risco de queda (entre 21 e 40 pontos no berg)

Como se pode observar da tabela 5, ao nível da força dos MI e da mobilidade/agilidade os indivíduos do grupo GETC mantiveram o seu nível desempenho, mas ao nível do Berg (equilíbrio estático e dinâmico) observou-se que no final da intervenção 86% dos indivíduos apresentavam mais de 41 pontos, valor superior aos 57% registados na 1ª avaliação. O GDT, reactivamente à força dos MI manteve a performance da primeira para a segunda avaliação, mas na mobilidade/agilidade registou um aumento de 17% dos indivíduos que atingiram o nível médio. No equilíbrio verificou-se também um aumento de 17%, de forma que todos os participantes do grupo apresentavam mais de 41 pontos no final da intervenção. Desta comparação com valores padrão, e em situação de ST, os resultados sugerem que ambos os programas melhoraram o equilíbrio estático e dinâmico com consequente redução do risco de queda.

Capacidades Cognitivas

Quando comparando os resultados obtidos para a componente cognitiva (Tabela 3), observamos que o GETC obteve resultados matematicamente superiores no teste de Memória quer no sentido direto quer no sentido inverso, o que pode indiciar algumas melhorias, ainda que não estatisticamente significativas, na memória de trabalho e na capacidade de manipular essa mesma informação.

No entanto no GDT (Tabela 4) apenas os resultados do sentido direto são superiores na avaliação final, o que mostra que poderá existir uma tendência de melhoria apenas da memória de trabalho, não se verificando um aumento na capacidade de manipular essa informação, pois no sentido inverso não se observou aumento no desempenho. O teste Dígitos ainda que usado para avaliar a memória de trabalho envolve processos cognitivos diferentes. Como a ordem inversa exige também do sistema executivo central e da atenção, em razão de sua maior complexidade quando comparada com a ordem direta, torna-se, portanto, compreensível a observação de uma tendência geral de melhor desempenho na ordem direta do que na inversa (Figueiredo e Nascimento, 2007). O GETC acompanha essa tendência de melhor desempenho na ordem directa que inversa, contudo, os resultados mostram que o exercício físico com treino cognitivo potenciou também o sentido inverso, podendo ser devido ao facto de o treino cognitivo ser realizado separadamente com exercícios onde é única e exclusivamente trabalhada a memória de trabalho acarretando, portanto, maiores benefícios.

Outros estudos como o de Netto et al. (2013) comprovam também a influência positiva do treino cognitivo na variável memória de trabalho. Num estudo onde vinte participantes compuseram a amostra final, onze do grupo experimental e nove do controle, todos foram submetidos a uma avaliação neuropsicológica pré e pós-intervenção, onde para avaliar a memória de trabalho foi utilizado o teste memória de dígitos como no presente estudo. As sessões de treino cognitivo foram realizadas uma vez por semana, durante três meses. Houve melhoria significativa, no grupo experimental, em atenção concentrada, aprendizagem, memória de curto prazo e episódica, e no grupo controle, em um menor número de variáveis, na atenção concentrada e memória episódica. O Treino cognitivo parece ter promovido efeito de transferência, principalmente na memória episódica, que é relacionada diretamente aos subsistemas da memória de trabalho, sugerindo que o treino da memória de trabalho pode ser útil no contexto do envelhecimento.

Analisando os resultados obtidos no teste TOL referente a capacidade de planeamento e execução de problemas, podemos observar (Tabelas 1 e 2) que tanto na avaliação pré intervenção como na avaliação pós, não existiram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos GETC e GDT. Comparando os resultados de cada grupo (Tabela 3 e 4), apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas, podemos observar que tanto no GETC como no GDT tanto os valores do “Score total”, “Nº de problemas Resolvidos” e “Nº de Problemas Resolvidos à 1ª Tentativa” foram superiores na avaliação final (pós intervenção). Também para ambos os grupos os valores de “tempo total”; “Tempo de Planeamento” e “Tempo de execução” foram superiores na avaliação final. Podemos assumir que o facto de terem levado mais tempo para realizar o processo de planeamento resultou num melhor score total, contudo o espectável era que também o tempo de planeamento e execução diminuíssem, não descorando o score total, como revelado por Sabino (2016) no estudo onde foi também aplicado a TOL.

No presente estudo, durante a aplicação do teste observou-se que, quanto maior o número de movimentos na tarefa da TOL, menor a capacidade dos participantes em realizarem o teste à primeira tentativa. Similarmente, Philips et al. (1999) demonstraram que a prática em situação de DT e o desempenho na TOL possuem uma estreita relação; quanto mais exigente for a tarefa (maior número de movimentos), pior será o desempenho na TOL.

O tempo total, de planeamento e de execução em ambos os grupos, como referido, foi também maior, em muitos dos casos devido a erros de planeamento. Diversas vezes os participantes antecipavam-se e movimentavam uma das bolas do TOL (fazendo com que o tempo de execução começasse a contar) e para não exceder o número de movimentos possíveis os participantes demoravam mais tempo com a bola na mão pensando em que movimento realizar.

Os resultados deste estudo não são conclusivos pois não se observaram diferenças estatísticas significativas, dado que o tamanho da amostra foi reduzido. No entanto, qualitativamente parece que ambos os programas de exercício induziram melhorias ao nível das funções executivas, nomeadamente na capacidade de planeamento e resolução de problemas; expresso não só pelo aumento de problemas resolvidos no teste TOL como pelo número de problemas resolvido à primeira tentativa. No entanto verificou-se um aumento do tempo tanto de planeamento como de execução, que pode ser devido ao facto do teste ser aplicado com uma duração indefinida, hipoteticamente se existisse uma pressão causada pela meta temporal estabelecida os resultados fossem diferentes. Também Diniz, Guerra, Soares, Mariz, & Cattuzzo (2013) sugerem também que a AF e a aptidão física possuem efeitos positivos sobre o funcionamento cognitivo de pessoas idosas; reforçando que espectro dos resultados pode ser afectado pelas características e especificidade tanto da amostra como das metodologias utilizadas nos programas desenvolvidos.

Porém, sendo que a TOL avalia as FE, este trabalho, ainda que com dados estaticamente não relevantes, sugere que tanto o treino de habilidades em DT (motora e cognitiva), como o treino de Exercício físico clássico combinado com TC influenciam positivamente as FE (capacidade de planeamento motor e resolução de problemas).

A equipa de Chang et al. (2011) testou os efeitos de uma sessão aguda de exercício aeróbio sobre as FE através do teste TOL em dois grupos (controlo e de exercício). Os resultados indicaram que o grupo de exercício alcançou melhorias na pontuação da TOL, obtendo melhorias na capacidade de planeamento e resolução de problemas (Chang et al., 2011). Moreira, Malloy-Diniz, Fuentes, Correa e Lage (2009), observaram também uma relação positiva entre a AF e o desempenho em tarefas que impliquem as FE. Estes autores utilizaram a TOL para avaliar as FE de 35 idosos entre os 60 e os 69 anos de idade, verificando que a prática de AF regular acarreta benefícios positivos sobre as mesmas variáveis FE

Por outro lado, num estudo que avaliou os efeitos de um treino cognitivo em 76 idosos de ambos os sexos, com idades entre 60 a 89 anos, Irigaray, Filho e Schneider (2012) também observaram melhorias nestas funções o grupo experimental recebeu 12 sessões de treino de atenção, memória e funções executivas, de 90 minutos cada, tendo sido observado melhor desempenho em tarefas de atenção, memória de trabalho, linguagem (inferências e escrita espontânea), resolução de problemas e funções executivas.

Bherer et al. (2008), consideraram também que após o treino de habilidades em DT, e durante um determinado período de tempo, podem ocorrer alterações positivas e significativas no desempenho cognitivo (atenção e FE) em pessoas idosas. Consideram os autores, que a plasticidade cognitiva, capacidade planeamento e o controlo da atenção podem ser alterados e/ou mantidos durante o processo de envelhecimento.

O facto de não existirem alterações significativas em nenhum dos grupos permite afirmar que os participantes mantiveram as capacidades que já tinham adquirido não se observando diminuição das valências analisadas no estudo. Esta constatação aponta para um efeito benéfico de ambos os programas de intervenção nestas capacidades, pois a literatura reporta a existência de uma perda das mesmas com o avanço da idade, acentuando-se quanto mais idosas forem as pessoas (Muller-Oehring, Schulte, Rohlfing, Pfefferbaum, & Sullivan, 2013). A literatura aponta ainda para o facto de serem idosos institucionalizados como um factor que pode também levar à perda maior destas capacidades (Colcombe et al, 2004).

Limitações do estudo

Existem ainda algumas limitações que importa referir e ter em conta quer na interpretação dos resultados do presente estudo quer para investigações futuras. Primeiramente face à amostra, devido a diversos factores, como a sua condição de saúde (física e mental), muitos dos idosos das instituições não cumpriram com os critérios para fazerem parte da amostra. Assim sendo não foi possível constituir um grupo amostral tão grande quanto espectável, devendo no futuro ser realizado um estudo com um maior número de participantes. Mantendo-se as limitações de trabalhar com esta população, uma forma de conseguir um grupo amostral maior pode passar pela diminuição de critérios de inclusão, de forma a não serem removidos tantos idosos da amostra.

O presente estudo foi também limitado pela ausência de um grupo de controlo, onde seriam realizados os pré e pós-testes, no entanto nenhuma intervenção seria aplicada, não existindo, não permite a comparação dos GDT e GETC com esse grupo de controlo de forma a isolar os efeitos dos programas de treino. Futuramente deve-se adicionar um grupo de controlo aos GETC

e GDT no sentido de oferecer maior robustez e valor estatisticamente significativo aos resultados.

Outra limitação decorrente do estudo é a influência não só do estado emocional como de todos os estados (físicos e mentais), uma vez que basta que exista uma pequena variação de um estado emocional de uma avaliação para a seguinte fazendo com que a pessoa não se encontre a 100%, portanto isso influenciará os resultados, sobretudo numa amostra tão reduzida se o processo de avaliação sofrer alterações ainda que de apenas uma/duas pessoas imediatamente refletir-se-á nos resultados do estudo. Diariamente o indivíduo está sujeito a desenvolver uma infinidade de emoções diferentes, conforme os acontecimentos e as situações vividas, as emoções podem ter um papel fundamental nos relacionamentos, exercício físico, na saúde e na qualidade de vida, por isso é muito importante conhecer e aprender a trabalhar com elas no dia a dia (Scarabeli, 2009). A literatura refere também que factores como a ansiedade afectam as performances, para Moraes(1998), a ansiedade esta relacionada com o desempenho físico, condicionando-o. Ainda que se tenha tentado que as pessoas realizassem as avaliações em condições tão semelhantes quanto possível, de forma a cumprir com o rigor metodológico, nem sempre foi possível.

Outra limitação do estudo foi o facto dos tempos de prática de exercício não terem sido os mesmos de ambos os grupos experimentais o que pode ter influenciado os resultados de ambos os programas. Tal não foi possível devido ao facto de as instituições terem definido previamente tempos disponíveis de intervenção diferenciados sendo complicado operar mudanças nas rotinas das instituições. O GDT realizou 2 sessões por semana com duração de 60 min cada uma e o GETC realizou 3 sessões semanais com duração de 40 min, sendo depois contemplado o TC que contou com 1h semanal dividida em duas sessões de 30 min, apesar do somatório resultar no mesmo valor, o facto de serem 3 sessões mais curtas vs. 2 sessões de 1h pode ter influenciado os resultados.

Referir também que para estudos futuros é importante validar um protocolo que avalie diretamente a capacidade de DT. No presente estudo foram usados métodos previamente usados como o TUG-DT (Sabino, 2016) mas também um método experimental (Levantar e Sentar em DT), no entanto não há protocolos validados para que se possa comparar com valores tabelados e também para que se possa perceber de forma mais clara o impacto dos programas. Da mesma forma é também necessário criar tabelas normativas para o teste TOL de forma a que se possa realizar a comparação dos valores com os normativos e para que seja estudada a relação entre os tempos de realização e a pontuação obtida.

Capítulo 5. Conclusões

O presente estudo incluiu uma intervenção cujo foco assentou na estimulação das capacidades físicas e cognitivas através de dois programas multimodais de exercício físico, um programa com base no dual task (motor-cognitivo) e o outro programa de treino clássico com exercícios em ST complementados por sessões de treino cognitivo. Apesar de não se ter observado diferenças significativas entre os dois tipos de intervenção, na comparação antes e após as intervenções, os resultados sugerem que ambos os programas têm influência positiva nas capacidades físicas e cognitivas dos participantes. Ainda que nas variáveis força dos membros inferiores E na mobilidade/agilidade se tenham verificado resultados absolutos inferiores na segunda avaliação, nomeadamente no grupo GETC, não foi observado uma diminuição acentuada do desempenho, sugerindo que ambos os programas podem ajudar a atenuar os efeitos do envelhecimento.

Assim pode concluir-se que ao fim de 4 meses de intervenção se mantiveram as capacidades físicas (mobilidade/agilidade, equilíbrio estático e dinâmico, dupla tarefa e força de membros inferiores) e cognitivas (memória de trabalho, capacidade de planeamento e resolução de problemas) tendo ambos programas demonstrado resultados positivos, podendo ambos ser usados com a finalidade de manutenção das capacidades adquiridas, aptidões essas que são fundamentais para as AVD'S dos idosos e deterioradas pelo processo de envelhecimento.

Não existindo alterações estaticamente significativas entre os programas, não se pode então afirmar que um programa é melhor em detrimento do outro, nem afirmar que existem ganhos significativos que advenham dos programas uma vez que também na comparação pré e pós avaliação nem o GDT nem o GETC obtiveram valores estatisticamente significantes ($p < 0,05$). Devem por isso existir estudos posteriores, com uma amostra substancialmente maior e com um grupo de controlo de forma a permitir a obtenção de resultados mais robustos e conclusivos a fim de se perceber as vantagens de cada programa multimodal de exercício nas variáveis em estudo.

Capítulo 6. Referências Bibliográficas

- American College of Sports Medicine - ACSM (2006). *Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins;
- American College of Sports Medicine - ACSM. (2010). *Guidelines for exercise testing and Prescription*. Wolters Kluwer
- Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson P.J. (2008). Executive functions and the frontal lobes. *New York: Taylor & Francis Group*
- Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine (2014). *Australasian Journal on Ageing*, 33(4), 287-294. <http://doi.org/10.1111/ajag.12194>
- Azadian, E., Taheri Torbati, H. R., Saberi Kakhki, A. R., & Farahpour, N. (2016). The effect of dual task and executive training on pattern of gait in older adults with balance impairment: A Randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 62, 83-89. <http://doi.org/10.1016/j.archger.2015.10.001>
- Baddeley, A.D. (2003) Working Memory: Looking back and looking forward, *NatureReviews-Neuroscience*, 4, 829-839.
- Baddeley, A.D.(1998). The central executive: A concept and some misconceptions. *Journal of the International Neuropsychological Society* 4, 523-526.
- Ball, K., Berch, D.B., Helmers, K.F., Jobe, J.B., Leveck, M.D., Marsiske, M., Morris, J.N., Rebok, G.W., Smith, D.M., Tennstedt, S.L., Unverzagt, F.W. & Willis, S.L. (2002) Effects of cognitive training interventions with older adults. *The Journal of the American Medical Association*, 288(18), 2271-2281
- Baltes, P. B., & Baltes, M. M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In P. B. Baltes & M. M. Baltes (Eds.), *Successful aging: Perspectives from the Behavioral Sciences* (pp. 1-34). New York: Cambridge University Press
- Barrouillet, P., Bernardin, S., Portrat, S., Vergauwe, E., & Camos, V. (2007). Time and cognitive load in working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 570-585.
- Belsky, J. (2001). *Picologia del Envejecimiento*. Madrid: Thomson.
- Berg, K.O., Maki, B.E., Willians, J.I., Holliday, P.J., Wood-Dauphinee, S.L. (1992). Clinical measures of postural balance in an elderly population. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 73, 1073-1080
- Bherer, L., Kramer, A., Peterson, M., Colcombe, S., Erickson, K. & Becic, E. (2008). Transfer effects in task-set cost and dual-task cost after dual-task training in older adults and younger adults: further evidence for cognitive plasticity in attentional control in late adult hood. *Express Aging Research*. NIH Public Access, 34(3), 188-219.

- Brauer, C.G; Woolacott, M.; Shumway-Cook, A (2002). The influence of a concurrent cognitive task on the compensatory stepping response to a perturbation in balance-impaired and healthy elders. *Gait and Posture*. Vol. 15, p. 83-93
- Bridenbaugh, S.A.; KressigG, R.W. (2010) Laboratory review: the role of gait analysis in seniors' mobility and fall prevention. *Gerontology*. Out.
- Brito, F.C E Litvoc, C. J. Conceitos básicos. In F.C. Brito e C. Litvoc (2004), *Envelhecimento - prevenção e promoção de saúde*. São Paulo: Atheneu, p.1-16.
- Cardão, S. (2009). *O Idoso Institucionalizado*. Vialonga: Coisas de Ler.
- Cabral, M. V., Ferreira, P. M., Silva, P. A. da, Jerónimo, P., & Marques, T. (2013). Processos de envelhecimento em Portugal : usos do tempo, redes sociais e condições de vida. Fundação Francisco Manuel dos Santos. Lisboa
- Cardão, S. (2009). *O Idoso Institucionalizado*. Vialonga: Coisas de Ler
- Cardon-Verbecq, C., Loustau, M., Guitard, E., Bonduelle, M., Delahaye, E., Koskas, P., & Raynaud-Simon, A. (2017). Predicting falls with the cognitive timed up-and-go dual task in frail older patients. <http://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.07.003>
- Carvalho, M. L. S. (2012). Funções Executivas e Envelhecimento. Dissertação de Mestrado em Psicologia, Especialização em Psicologia Clínica e da Saúde. Universidade de Coimbra - UNIV-FAC-AUTOR Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
- Castro, A. E. (2011). Programa de estimulação cognitiva em idosos. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Aveiro, para obtenção do grau de Mestre em Psicologia, especialização em Psicologia Clínica e da Saúde,
- Cavallini, E., Pagnin, A. & Vecchi, T. (2003). Aging and everyday memory: the beneficial effect of memory training. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 37, 241-257.
- Chang Y.K, Tsai C.L, Huang C.C, Wang C.C, Chu I.H.(2014) Effects of acute resistance exercise on cognition in late middle-aged adults: general or specific cognitive improvement? *Jornal of Science and Medecine in Sport*. 17(1):51-5.
- Chang, Y., Tsai, C., Hung, T., So, E., Chen, F. & Etnier, J. (2011). Effects of acute exercise on executive fuction: a study with tower of London task. *Journal Sport Exercise Psychology*, 33(6), 847-65.
- Chapman S.B. (2016) disrinct Brain and Behavioral Benefits from Cognitive vs. Physical Training: A Randomized Trial in Aging Adults. *Frontiers in Human Neuroscience*. Jul
- Chariglione, I., P, F., Janczura, G., A., (2013). Contribuições de um treino cognitivo para a memória de idosos institucionalizados. *Psico-USF, Bragança Paulista*, v. 18, n. 1, p. 13-22.
- Cheik, N. C., Reis, I. T., Herdia, R. A., Ventura, M.L., Antunes, H. M, & Melo, M. T. (2003). Efeitos do exercício físico e da actividade física na depressão e ansiedade em indivíduos idosos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* ; 11(3): 45-52.
- Chiu, N. T., Lee, B. F., Hsiao, S. & Pai, M. C. (2004). Educational level influences regional cerebral blood flow in patients with Alzheimer's disease. *Journal of Nuclear Medicine*, (45)11, 1860-1863.

- Chodkzo-Zajko, W. J. (1998) Physiology of Aging and Exercise. In R. T. Cotton (Ed.), *Exercises for older adults: ACE's guide for fitness professionals*. San Diego, California: American Council on Exercise.
- Christiaan, G. B., Erik, J. A. S., Martijn, B. W., Tibor H. gyi., Wiebo H. B., Reint H. G., et al. (2013). Physical Predictors of Cognitive Performance in Healthy Older Adults: A Cross-Sectional Analysis. *PLOS ONE* 8(7), e70799.
- Clare, L. (2003). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage dementia. *Reviews in Clinical Gerontology*, 13, 75-83
- Clare, L., Woods, R.T., Moniz Cook, E.D., Orrell, M. & Spector, A. (2003) Cognitive rehabilitation and cognitive training for early-stage Alzheimer's disease and vascular dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD003260.
- Coelho, F. G. de M., Andrade, L. P., Pedrosa, R. V., Santos-Galduroz, R. F., Gobbi, S., Costa, J. L. R., & Gobbi, L. T. B. (2013). Multimodal exercise intervention improves frontal cognitive functions and gait in Alzheimer's disease: A controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 13(1), 198-203. <http://doi.org/10.1111/j.14470594.2012.00887.x>
- Colcombe S, Kramer A.F. (2003) Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science*. ;14(2):125-30.
- Colcombe, S., Kramer, A., Erickson, K., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N., Webb, A., Jerome, G., Marquez, D., Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(9), 3316-332.
- Crail, F. I. M. (2004). Memory, aging, and survey measurement. In Nobert Schwartz, Denise Park, Barbek Knauper & Seymour Sudman (Eds.) *Cognition, aging, and self-reports* (pp. 95-115). England: John Wiley & Sons Ltd
- Cruz, V. T., Pais, J. Bento, V. Mateus, C. Colunas, M. Alves, I. et al. (2013) A Rehabilitation Tool Designed for Intensive Web-Based Cognitive Training: Description and Usability Study. *JMIR Research Protocols*. vol. 2 2(2): e59p.2 doi:0.2196/resprot.2899
- da marcha e da mobilidade funcional em idosos. *Fisioterapia e Movimento*, Curitiba, v. 25, n. 4, p. 821-830, out./dez.
- Daly, R. M., Duckham, R. L., Tait, J. L., Rantalainen, T., Nowson, C. A., Taaffe, D. R., ... Busija, L. (2015). Effectiveness of dual-task functional power training for preventing falls in older people: study protocol for a cluster randomised controlled trial. *Trials*, 16(1), 120. <http://doi.org/10.1186/s13063-015-0652-y>
- Diniz, A., Guerra, E., Soares, E., Mariz, J. & Cattuzzo, M. (2013). Avaliação da cognição, actividade física e aptidão física de idosos: Uma revisão crítica. *Estudos de Psicologia*, 18(2), 315-324
- Doi, T., Makizako, H., Shimada, H., Park, H., Tsutsumimoto, K., Uemura, K., & Suzuki, T. (2013). Brain activation during dual-task walking and executive function among older adults with mild cognitive impairment: a fNIRS study. *Aging Clinical and Experimental Research*, 25(5), 539-544. <http://doi.org/10.1007/s40520-013-0119-5>

- Dorfman, M., Herman, T., Brozgol, M., Weiss, A., Hausdoff, J. & Mirelman, A. (2014). Dual-task training on a treadmill to improve gait and cognitive function in elderly idiopathic fallers. *Journal Neurologic Physical Therapy*, 38(4), 246-53.
- Eggenberger, P., Theill, N., Holenstein, S., Schumacher, V., & de Bruin, E. D. (2015). Multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training to enhance dual-task walking of older adults: a secondary analysis of a 6-month randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 1711-1732. <http://doi.org/10.2147/CIA.S91997>
- Erickson K.I. (2013) Therapeutic effects of exercise on cognitive function. *Journal of the American Geriatrics Society*.;61(11):2038-9.
- Evans, J. J. Greenfield E, Wilson BA, Bateman A. (2009) Walking and talking therapy: improving cognitive-motor dual-tasking in neurological illness. *Jornal Internacional Neuropsychological Society* . ;15(1):112-20
- Fabre C, Chamari K, Mucci P, Masse-Biron J, Prefaut C.(2002) Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *Journal of Sports and Medicine*, 23, 415-21
- Falbo, S., Condello, G., Capranica, L., Forte, R., & Pesce, C. (2016). Effects of Physical Cognitive Dual Task Training on Executive Function and Gait Performance in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Research International*, 1-12. <http://doi.org/10.1155/2016/5812092>
- Farias, J.F.A. (2017). Efeito de um programa de exercício dual task na aptidão física e no estado cognitivo de idosos. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências do Desporto. Universidade da Beira Interior.
- Fatori, C., Leite, C., Souza, L. & Patrizzi, L. (2015). Dual task and functional mobility of active elderly. *Revista Brasileira Geriátrica*, 18(1), 29-37
- Fernandes A. M. B. L, Ferreira J.J.A., Stolt, L.R.O.G., Brito, G.E.G., Clementino, A.C.C.R., Sousa, N.M. (2012) Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho
- Fernandes, H. M., Vasconcelos-Raposo, J., Pereira, E., Ramalho, J., & Oliveira, S.(2009). The influence of physical activity in the positive mental health of the elder. *Motricidade* 5(1), 33-50
- Figueiredo, V. L. M & Nascimento, E. (2007). Desempenhos nas Duas Tarefas do Subteste Dígitos do WISC-III e do WAIS-III. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, Julho-Setembro, Vol. 23 n. 3*, pp. 313-318
- Fonseca, A. F. M. (2015) Promoção da Qualidade de Vida no Idoso: A Atenção, a Memória e a Audição. Dissertação de Mestrado em Educação e Saúde. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.
- Gamburgo, L. & Monteiro, M. (2009). Singularidades do envelhecimento: reflexões com base em conversas com um idoso institucionalizado. *Comunicação na Educação*, 13(28), 31-41.

- Guerreiro, M., Silva, A., Botelho, M., & Leitão, O. (1994). Adaptação à população portuguesa da tradução do Mini Mental State Examination (MMSE). *Revista Portuguesa de Neurologia*, 1(9), 9-10
- Guerreiro, T., & Caldas, C. P. (2001). *Memória e demência: (re)conhecimento e cuidado*. Rio de Janeiro: Universidade aberta rio de janeiro, Universiade aberta à Terceira Idade .
- Haskell, W., Lee, M., Pate, R., Powell, K.P, Blair, S., Franklin, ... & Bauman, A., (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and The American Heart Association. *Medicine and Science ins Sports and Exercise*, 39 (8), 1423-1
- Hester, R. L., Kinsella, G. J. & Ong, B. (2004) Effect of age on forward and backward span task. *Journal of the Internacional Neuropsychological Society*, 10, 475-481.
- Heyn P, Abreu BC, & Ottenbacher KJ. (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. *Physical and Medical Rehabilitation* ;85:1694-704.
- Hobson, P., & Leeds, L. (2001). Executive functioning in older people. *Clinical Gerontology*, 11, 361-372.
- Holtzer, R., Wang, C. & Verghese, J. (2012). The Relationship Between Attention and Gait in Aging: Facts and Fallacies. *Motor Control*, 16(1), 64-80;
- Institute of Medicine. (2015). *Cognitive aging: Progress in Understanding and Opportunities for Action*. Washington DC: The Nacional Academies Press.
- Instituto Nacional de estatística - INE (2011). Estatísticas Demográficas, Lisboa-Portugal;
- Instituto Nacional de estatística - INE (2014). Estatísticas Demográficas, Lisboa-Portugal;
- Instituto Nacional de Estatística - INE (2017). Estatísticas Demograficas 2016. Lisboa-Portugal
- Irigaray, T. Q; Filho, I. G. & Schneider, R. H. (2012). Efeitos de um Treino de Atenção, Memória e Funções Executivas na Cognição de Idosos Saudáveis. . *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(1), 182-187. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722012000100023>
- Israel L. (1987) *Entrainer as mémoire*. Paris: Les Editions du Centre de psychogie applquée.
- Izquierdo, I. (2006) *Memórias*. Porto Alegre: Artmed.
- Jacob, L. (2007). Animação para Idosos: *Cadernos Socialgest* nº4.
- João, A., Sampaio, A., Santiago, E., Cardoso, R. & Dias, R. (2005). Activities - an alternative to minimize aging effects. *Textos Envelhecimento*, 8(3), 397-410.
- Kelly, V., Eusterbrock, A. & Shumway-Cook, A. (2012). A Review of Dual-Task Walking Deficits in People with Parkinson's Disease: Motor and Cognitive Contributions, Mechanisms, and Clinical Implications. *Parkinson's Disease*, 1, 1-14
- Konak, H. E., Kibar, S., & Ergin, E. S. (2016). The effect of single-task and dual-task balance exercise programs on balance performance in adults with osteoporosis: a randomized controlled preliminary trial. *Osteoporosis International*, 27(11), 3271-3278. <http://doi.org/10.1007/s00198-016-3644-1>

- Langlois F. Vu T. T. M. Kergoat M.-J. Chassé K. Dupuis G. Bherer L . 2012. The multiple dimensions of frailty: Physical capacity, cognition and quality of life. *International Psychogeriatrics*, 24, 1429-1436.
- Law, L. L., Barnett, F., Yau, M. K., & Gray, M. A. (2014). Effects of combined cognitive and exercise interventions on cognition in older adults with and without cognitive impairment: a systematic review. *Ageing research reviews*, 15, 61-75
- Lezak, M.D., Howieson, D.B., & Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Li, K., & Lindenberger, U. (2002). Relations between aging sensory/sensorimotor and cognitive functions. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26(7), 777-783. [http://doi.org/10.1016/S0149-7634\(02\)00073-8](http://doi.org/10.1016/S0149-7634(02)00073-8)
- Lundin-Olsson, L., Nyberg, L., Gustafson, Y. 'Stops walking when talking' as a predictor of falls in elderly people. *Lancet*, 349, 617, 1997
- Luria, A. R. (1990). *Desenvolvimento cognitivo*. São Paulo: Ícone.
- Manini, T.M., Everhart, J.E., Patel, K.V.(2006). Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA Internal Medicine*. 296(2),..171-9.
- Marmeleira, J. (2016). Envelhecimento, motricidade e capacidade funcional. Para uma ponte entre a ciência e a prática em gerontomotricidade. Rio de Janeiro: (eds). WAK, (in press)
- Marques, S. (2011). *Discriminação da Terceira Idade*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos/Relógio D`Água Editores.
- Matsudo, S. (2001). *Envelhecimento e actividade física*. Londrina, Paraná: Midiografia
- Matsudo, S.M., Matsudo, V.K.R., Neto, T.L. (2000). Efeitos benéficos da actividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. *Revista Brasileira de Actividade Fisica e Saude*. 5(2),. .60-7
- McEvoy, L. K., Pellouchoud, E., Smith, M. E., & Gevins, A. (2001). Neurophysiological signals of working memory in normal aging. *Cognitive Brain Research*, 11(3), 363-376. [http://dx.doi.org/10.1016/S0926-6410\(01\)00009-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0926-6410(01)00009-X)
- Mendel, T: , Barbosa, W. O. , Sasak, A. C. (2014) Dupla tarefa como estratégia terapêutica em fisioterapia neurofuncional: uma revisão da literatura. *Acta Fisiatrica*. 2015;22(4):206-211
- Molina, P. & Tarrés, P. (2004). *Terapia ocupacional en geriatría: principios y práctica*, 2º ed. Barcelona.
- Moraes, L. C. (1998) Ansiedade e desempenho no esporte. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 4, nº 2, p.51-56, 1998.
- Moreira, A., Malloy-Diniz, L., Fuentes, D., Correa, H. & Lage, G. (2009). Physical activity and performance in executive function tasks in healthy older adults: preliminary data. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 37(3), 109-12.
- Moreira, I. P. S. (2013) *Envelhecimento Activo e bem-sucedido*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Superior de Serviço Social do Porto.

- Mota, J., & Carvalho, J. (2001) Programas de actividade fisica no concelho do Porto. In J. Mora & Carvalho (Eds.), *A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade fisica*. Porto: FADEUP.
- Moulaert, T; Paris, M. (2013) "Social policy on ageing: the case of Active Ageing as a Theatrical Metaphor". *International Journal of Social Science Studies*, 1 (2),113-123
- Muller-Oehring, E., Schulte, T., Rohlfing, T., Pfefferbaum, A. & Sullivan, E. (2013). Visual Search and the Aging Brain: Discerning the Effects of Age-related Brain Volume Shrinkage on Alertness, Feature Binding, and Attentional Control. *Neuropsychology*, 27(1), 48-59.
- Netto, T. M., Greca, D. V., Zimmermann, N., Oliveira, C. R., Teixeira-Leite, H. M., Fonseca, R. P., & Landeira-Fernandez, J.. (2013). Efeito de um programa de treinamento da memória de trabalho em adultos idosos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 26(1), 122-135. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722013000100014>
- Nishiguchi, S. (2015) A 12 week physical and cognitive exercise programme can improve cognitive function and neural efficiency in community- dwelling older adults: a randomized controlled trial. *c. Jul;63(7):1355-63*
- Nunes, M. V. R. S. (2009) Envelhecimento Cognitivo: principais mecanismos explicativos e suas limitações. Artigo de revisão realizado no âmbito do Doutoramento em Ciências Biomédicas defendida na Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa. *Cadernos de Saúde*, Vol. 2 ,N.º 2 - pp. 19-29
- O'Shea S, Morris ME, Iansek R. (2002) Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. *Physical Therapy* ;82(9):888-97
- Okimurra-Kerr, T. Okuma, S.S. (2012) Atitude crítica de idosos sobre atividade física. *Revista brasileira Educação física e Esporte*, São Paulo, v.26, n.4, p.717-29,
- Oliveira, B. (2010). *Psicologia do envelhecimento e do idoso*. Porto: LivPsic.
- OMS: Organização Mundial de Saúde (2002) *Active Ageing: a policy framework*. Geneva: World Health Organization.
- Ortiz, L. A., Ballesteros, J. C. & Carrasco, M. M. (2006). *Psiquiatria Geriátrica*. (2ª ed.). Barcelona: Elsevier.
- Pedroso, R. V., Coelho FG, Santos-Galduróz RF, Costa JL, Gobbi S, Stella F. (2012) Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): a longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 54(2):348-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2011.05.029>
- Pereira, Fernando (2008). A importância da manutenção das relações familiares para o idoso institucionalizado. *Revista Transdisciplinar de Gerontologia*, II: 1, p. 6-10, Universidade Sénior Contemporânea Bragança
- Pereira, V.; Carnide, F.; Machado, M.; (2012). Falls in Portuguese older people: procedures and preliminary results of the study Biomechanics of Locomotion in the Elderly. *Acta Reumatologica Portuguesa*. 37,324-332;
- Phillips, L., Wynn, V., Gilhooly, K., Della, S. & Logie, R. (1999). The Role of Memory in the Tower of London Task. *Memory*, 7(2), 209-231

- Phillips, L., Wynn, V., Gilhooly, K., Della, S. & Logie, R. (1999). The Role of Memory in the Tower of London Task. *Memory*, 7(2), 209-2
- Pinto, A. C. (2004) Diferenças de sexo em provas de memória operatória, memória episódica e testes de símbolos. *Psicologia, Educação e Cultura*, 8(1), 7-19.
- Plummer, P. & Eskes, G. (2015). Measuring treatment effects on dual-task performance: a framework for research and clinical practice. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9 (225), 1-7.
- Rahe, J., Petrelli, A., Kaesberg, S., Fink, G. R., Kessler, J., & Kalbe, E. (2015). Effects of cognitive training with additional physical activity compared to pure cognitive training in healthy older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 297-310. <http://doi.org/10.2147/CIA.S74071>
- Ribeiro, O. & Paúl, M. C. (2012). *Manual de gerontologia: aspectos biocomportamentais, psicológicos e sociais do envelhecimento*, Editor Lidel.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129-161. <http://doi.org/10.1123/japa.7.2.129>
- Rodrigues, M. R. T. (2006). Efeitos de uma intervenção psico-educativa nas competências cognitivas e satisfação de vida em idosos. *Cadernos de Estudo*. Porto: ESE de Paula Frassinetti. 3, 77-84.
- Rosa, M. J. V. (2016) *O envelhecimento da Sociedade Portuguesa*. Fundação Francisco Manuel dos Santos, Fevereiro.
- Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1987). Human aging: Usual and successful. *Science* 237 (4811), 143-149.
- Rowe, K. & Kahn, R. (1997). Successful aging. *Herontologist*, 37 (4), 433-440
- Sabino, C. I. R. (2016) Efeitos de um programa de exercícios de dupla-tarefa no funcionamento cognitivo de idosos institucionalizados. Dissertação Mestrado Universidade de Évora para obtenção do grau de Mestre em Exercício e Saúde.
- Santiago, L. (2006). *Os valores orientadores das práticas desportivas em grupos emergentes da terceira idade*. Porto: FADEUP. Dissertação de Mestrado apresentada a FADEUP
- Scarabeli, E. (2009) Estados emocionais de participantes de exercícios com peso. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.
- Schaefer, S., & Schumacher, V. (2011). The interplay between cognitive and motor functioning in healthy older adults: findings from dual-task studies and suggestions for intervention. *erontology*, 57(3), 239-46. <http://doi.org/10.1159/000322197>
- Schwenk M, Zieschang T, Oster P, Hauer K.(2010) Dual-task performances can be improved in patients with dementia: a randomized controlled trial. *Neurology*, 74(24):1961-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181e39696>

- Sequeira, C. (2007). *Cuidar de Idosos Independentes: Diagnósticos e intervenções* Editora, Cidade Shigematsu, R., Okura, T., Nakagaichi, M., Tanaka, K., Sakai, T., Kitazumi, S., & Rantanen, T. (2008). Square-Stepping Exercise and Fall Risk Factors in Older Adults: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(1), 76-82. <http://doi.org/10.1093/gerona/63.1.76>
- Silva, R.J.M , Dias, S.M.S e Piazza, L. (2017) Desempenho em actividades de simples e dupla tarefas de idosos institucionalizados que realizam e não realizam fisioterapia. Estudo desenvolvido no Instituto de Ensino Superior da Grande Florianópolis no curso de Fisioterapia, São José, Brasil
- Sousa, L.; Figueiredo, D. (2003). *(In)dependência na população idosa - um estudo exploratório na população portuguesa. Psychologica*, 33, 109-122
- Souza, J. N., & Chaves, E. C. (2003). O efeito do exercício de estimulação da memória em idosos saudáveis. Obtido em 3 de Janeiro de 2011, de Revista da Escola de Enfermagem da USP: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v39n1/a02v39n1.pdf>
- Stoffregen, T. A., Pagulayan, R. J., Bardy, B. G., & Hettinger, L. J. (2000). Modulating postural control to facilitate visual performance. *Human Movement Science*, 19(2), 203- 220. [http://doi.org/10.1016/S0167-9457\(00\)00009-9](http://doi.org/10.1016/S0167-9457(00)00009-9)
- Strauss, E., Sherman, E., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests. Administration, norms and commentary* (3rd ed.). New York: Oxford University Press
- Sui, X.; Lamonte, M.J.; Ladika, J.N. et al. (2007) Cardiorespiratory fitness and adiposity as mortality predictors in older adults. *JAMA*. 298(21), 2007. p.2507-16
- Sundquist, K.; Qvist, J.; Sundquist, J.; Johansson, S.E. (2004). Frequent and occasional physical activity in the elderly: a 12-year follow -up study of mortality. *American Journal of Preventive Medicine* . 27(1), 22-7.
- Teixeira NB, Alouche SR. (2007) O desempenho da dupla tarefa na doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Fisioterapia*.11(2):127-32
- Theill, N., Schumacher, V., Adelsberger, R., Martin, M., & Jäncke, L. (2013). Effects of simultaneously performed cognitive and physical training in older adults. *BMC Neuroscience*, 14, 103. <http://doi.org/10.1186/1471-2202-14-103>
- Tinetti M. (2003). Preventing Falls in Elderly Persons. *The New Journal of Medicine*, 384 (1),42-49.
- Torres, J.L. (2010) Influência da dupla tarefa nos parâmetros espaço-temporais da marcha de idosos: uma revisão da literatura. Monografia (Graduação em Fisioterapia)- Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Towse, J. N. (1998). On random generation and the central executive of working memory. *British Journal of Psychology*, 89(1), 77-101. <http://doi.org/10.1111/j.20448295.1998.tb02674.x>
- Velasco, C. Aprendendo a envelhecer: a luz da psicomotricidade. São Paulo: Phorte, 2006.

- Wechsler, D. (2008). *Escala de Memória de Weschler*. 3ª edição. Manual de Administração (1st ed.). Lisboa: CEGOC-TEA.
- Weingarten G.(1973) Mental performance during physical exertion: the benefit of being physically fit. *Journal of Sports Psychology* 1973;4:16-26
- Westcott, W., & Baechle, T. (2001). *Treino de força para a terceira idade*. (1 ed.). São Paulo: Manole
- Wickens, C. D. (2002). Multiple resources and performance prediction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 3(2), 159-177. <http://doi.org/10.1080/14639220210123806>
- Wollesen, B., Voelcker-Rehage, C., Brozgol, M., Hausdorff, J., Ichihashi, N., Rizzoli, R., & Rantanen, T. (2014). Training effects on motor-cognitive dual-task performance in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11(1), 5-24. <http://doi.org/10.1007/s11556-013-0122-z>
- Yassuda, M. S. (2002). *Memória e envelhecimento saudável*. Em E. V. Freitas, A. N. Neri, F. A. X. Cançado, M. L. Gorzoni & S. M. Rocha (Eds.)

ANEXOS

Índice de Anexos

ANEXO I - PROTOCOLO DOS TESTES DE APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DA BATERIA DE TESTES DE RIKLI E JONES	59
ANEXO II - TABELAS NORMATIVAS DOS TESTES DE APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DA BATERIA DE TESTES DE RIKLI E JONES	61
ANEXO III – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG	62
ANEXO IV - MINI MENTAL STATE EXAMINATION	65

Anexo I - Protocolo dos Testes de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli e Jones

1.1 Levantar e Sentar da Cadeira

Objetivo: Avaliar a força de resistência dos membros inferiores (número de execuções em 30'' sem a utilização dos membros superiores).

Equipamento: Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços), com altura do assento aproximadamente de 43 cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste.

Protocolo: O teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os membros superiores estão cruzados ao nível dos pulsos e contra o peito. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial sentado. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30''. Enquanto controla o desempenho do participante para assegurar o maior rigor, o avaliador conta as elevações corretas. Chamadas de atenção verbais (ou gestuais) podem ser realizadas para corrigir um desempenho deficiente.

Prática/ensaio: Após uma demonstração realizada pelo avaliador, um dos dois ensaios podem ser efetuados pelo participante visando uma execução correta. De imediato segue-se a aplicação do teste.

Pontuação: A pontuação obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30''. Se o participante estiver a meio da elevação no final dos 30'', esta deve contar como uma elevação.

1.2. Levantar, caminhar 2,44m, sentar

Objetivo: Avaliar a mobilidade física - velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

Equipamento: Cronómetro, fita métrica, cone (ou outro marcador) e cadeira com encosto (aproximadamente 43 cm de altura).

Montagem: A cadeira deve ser posicionada contra a parede ou de outra forma que garanta a posição estática durante o teste, sem deslizar e por em risco a integridade física da pessoa. A cadeira deve também estar numa zona desobstruída, em frente a um cone à distância de 2,44 m (medição desde a ponta da cadeira até à parte anterior do marcador). Deverá haver pelo menos 1,22 m de distância livre à volta do cone, permitindo ao participante contornar livremente o cone.

Protocolo: O teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura erecta), mãos nas coxas, e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao outro). Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira, caminha o mais rápido possível à volta do cone (por qualquer dos lados) e regressa à cadeira. O participante deve ser informado de que se trata de um teste “por tempo”, sendo o objetivo caminhar o mais

depressa possível (sem correr) à volta do cone e regressar à cadeira. O avaliador deve funcionar como assistente, mantendo-se a meia distância entre a cadeira e o cone, de maneira a poder dar assistência em caso de desequilíbrio. O avaliador deve iniciar o cronómetro ao sinal de “partida” quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e pará-lo no momento exato em que a pessoa se senta. Prática/ensaio: Após demonstração, o participante deve experimentar uma vez, realizando duas vezes o exercício. Deve chamar-se a atenção do participante de que o tempo é contabilizado até este estar completamente sentado na cadeira.

Pontuação: O resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” até ao momento em que o participante está sentado na cadeira. Registam-se os dois valores até ao 0,01’. O melhor resultado é utilizado para medir o desempenho.

Anexo II - tabelas normativas dos Testes de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli e Jones

Tabela 1 - Resultados normativos para indivíduos do sexo masculino

Normal Range of Scores - Men							
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Chair stand (no. of stands)	14 - 19	12 - 18	12 - 17	11 - 17	10 - 15	8 - 14	7 - 12
Arm Curl (no. of reps)	16 - 22	15 - 21	14 - 21	13 - 19	13 - 19	11 - 17	10 - 14
6-Min Walk (no. of yds)	610 - 735	560 - 700	545 - 680	470 - 640	445 - 605	380 - 570	305 - 500
2-Min Step (no. of steps)	87 - 115	86 - 116	80 - 110	73 - 109	71 - 103	59 - 91	52 - 86
Chair Sit-&Reach (inches +/-)	-2.5 - +4.0	-3.0 - +3.0	-3.5 - +2.5	-4.0 - +2.0	-5.5 - +1.5	-5.5 - +0.5	-6.5 - -0.5
Back Scratch (inches +/-)	-6.5 - +0.0	-7.5 - -1.0	-8.0 - -1.0	-9.0 - -2.0	-9.5 - -2.0	-10.0 - -3.0	-10.5 - -4.0
8-Ft Up-&Go (seconds)	5.6 - 3.8	5.7 - 4.3	6.0 - 4.2	7.2 - 4.6	7.6 - 5.2	8.9 - 5.3	10.0 - 6.2

Tabela 2 - Resultados normativos para indivíduos do sexo feminino

Normal Range of Scores - Women							
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Chair stand (no. of stands)	12 - 17	11 - 16	10 - 15	10 - 15	9 - 14	8 - 13	4 - 11
Arm Curl (no. of reps)	13 - 19	12 - 18	12 - 17	11 - 17	10 - 16	10 - 15	8 - 13
6-Min Walk (no. of yds)	545 - 660	500 - 635	480 - 615	430 - 585	385 - 540	340 - 510	275 - 440
2-Min Step (no. of steps)	75 - 107	73 - 107	68 - 101	68 - 100	60 - 91	55 - 85	44 - 72
Chair Sit-&Reach (inches +/-)	-0.5 - +5.0	-0.5 - +4.5	-1.0 - +4.0	-1.5 - +3.5	-2.0 - +3.0	-2.5 - +2.5	-4.5 - +1.0
Back Scratch (inches +/-)	-3.0 - +1.5	-3.5 - +1.5	-4.0 - +1.0	-5.0 - +0.5	-5.5 - +0.0	-7.0 - -1.0	-8.0 - -1.0
8-Ft Up-&Go (seconds)	6.0 - 4.4	6.4 - 4.8	7.1 - 4.9	7.4 - 5.2	8.7 - 5.7	9.6 - 6.2	11.5 - 7.3

Fonte: Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129-161.
Anexo III - Escala de Equilíbrio de Berg

Anexo III - Escala de Equilíbrio de Berg

Nome:			
D. de Nascimento:	Idade:	Nº de Admissão:	Nº de Processo:
D. de Avaliação:	Motivo:		

1. Posição sentada para posição em pé

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar as suas mãos como suporte

- (4) capaz de se levantar sem utilizar as mãos e estabilizar-se de forma independente
- (3) capaz de se levantar de forma independente utilizando as mãos
- (2) capaz de se levantar utilizando as mãos após diversas tentativas
- (1) necessita de ajuda mínima para se levantar ou estabilizar
- (0) necessita de ajuda moderada ou máxima para se levantar

2. Permanecer em pé sem apoio

Instruções: Por favor, fique em pé, durante 2 minutos sem se apoiar.

- (4) capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- (3) capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão
- (2) capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- (1) necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- (0) incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio

Se for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, registre o número total de pontos no item número 3 e continue com o item número 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.

- (4) capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos
- (3) capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão
- (2) capaz de permanecer sentado por 30 segundos
- (1) capaz de permanecer sentado por 10 segundos
- (0) incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos

4. Posição em pé para posição sentada

Instruções: Por favor, sente-se.

- (4) senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- (3) controla a descida utilizando as mãos
- (2) utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida
- (1) senta-se de forma independente, mas tem descida sem controle
- (0) necessita de ajuda para sentar-se

Transferências

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô.

Por favor, transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e viceversa

- (4) capaz de se transferir com segurança com uso mínimo das mãos
- (3) capaz de se transferir com segurança com o uso das mãos
- (2) capaz de se transferir seguindo orientações verbais com/ou supervisão
- (1) necessita de uma pessoa para ajudar
- (0) necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança

_____ total parcial

_____ a transportar

5. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- (4) capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança
- (3) capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão
- (2) capaz de permanecer em pé por 3 segundos
- (1) incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé
- (0) necessita de ajuda para não cair

6. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos

Instruções: Por favor, junte os seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- (4) capaz de posicionar os pés juntos de forma independente e permanecer por 1 minuto com segurança
- (3) capaz de posicionar os pés juntos de forma independente e permanecer por 1 minuto com supervisão
- (2) capaz de posicionar os pés juntos de forma independente e permanecer por 30 segundos
- (1) necessita de ajuda para se posicionar, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos
- (0) necessita de ajuda para se posicionar e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos

7. Alcançar à frente com o braço estendido permanecendo em pé

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível.

(O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos. A medida registada é a distância que os dedos conseguem alcançar na inclinação). Por Favor, se possível, use ambos os braços de forma a evitar rotação do tronco.

- (4) pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança
- (3) pode avançar à frente mais que 12,5 cm com segurança
- (2) pode avançar à frente mais que 5 cm com segurança
- (1) pode avançar à frente, mas necessita de supervisão
- (0) perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo

8. Pegar um objecto do chão a partir de uma posição em pé

Instruções: Por favor, pegue o objeto que está na frente dos seus pés.

- (4) capaz de pegar o sapato/chinelo com facilidade e segurança
- (3) capaz de pegar o sapato/chinelo, mas necessita de supervisão
- (2) incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio de forma independente
- (1) incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando
- (0) incapaz de fazer, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

9. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé

Instruções: Por favor, vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima, do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito.

- (4) olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso
- (3) olha para trás somente de um lado; o lado contrário demonstra menor distribuição do peso
- (2) vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio
- (1) necessita de supervisão para virar
- (0) necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

10. Girar 360 graus

Instruções: Por favor, gire sobre si mesmo. Faça uma pausa. Gire em sentido contrário.

- (4) capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- (3) capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos
- (2) capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente
- (1) necessita de supervisão próxima ou orientações verbais
- (0) necessita de ajuda enquanto gira

_____ total parcial

11. Posicionar os pés alternadamente no degrau/banquinho enquanto permanece em pé sem apoio

Instruções: Por favor, toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho quatro vezes.

- (4) capaz de permanecer em pé de forma independente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos
- (3) capaz de permanecer em pé de forma independente e completar 8 movimentos em mais que 20 segundos
- (2) capaz de completar 4 movimentos sem ajuda
- (1) capaz de completar mais que 2 movimentos com o mínimo de ajuda
- (0) incapaz de fazer, ou necessita de ajuda para não cair

12. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente

Instruções: Coloque um pé directamente à frente do outro na mesma linha. Se achar, que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado.

- (4) capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro de forma independente, e permanecer por 30 segundos
- (3) capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado de forma independente, e permanecer por 30 segundos
- (2) capaz de dar um pequeno passo de forma independente e permanecer por 30 segundos
- (1) necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos
- (0) perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé

13. Permanecer em pé sobre uma perna

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que puder sem se segurar.

- (4) capaz de levantar uma perna de forma independente e permanecer por mais que 10 segundos
- (3) capaz de levantar uma perna de forma independente e permanecer por 5-10 segundos
- (2) capaz de levantar uma perna de forma independente e permanecer por 3-4 segundos
- (1) tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé de forma independente
- (0) incapaz de fazer, ou necessita de ajuda para não cair

Resultado Total _____ (Máximo = 56)

Entre 41 e 56 pontos – baixo risco de queda
Entre 21 e 40 pontos – médio risco de queda
Entre 0 e 20 pontos – elevado risco de queda

Anexo IV - Mini Mental State Examination



CENTRO COMUNITÁRIO DAS LAMEIRAS

PSICOLOGIA - Avaliação Cognitiva

Nome:			
D. de Nascimento:	Idade:	NP de Admissão:	Nº de Processo:
D. de Avaliação:	Motivo:		

MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE) DE FOLSTEIN

1. Orientação (1 ponto por cada resposta correcta)

Em que ano estamos?
 Em que mês estamos? _____
 Em que dia do mês estamos?
 Em que dia da semana estamos?
 Em que estação do ano estamos?

Nota:

Em que país estamos?
 Em que distrito vive?
 Em que terra vive?

Em que casa estamos?
 Em que andar estamos? _____

Nota:

2. Retenção (contar 1 ponto por cada palavra correctamente repetida)

"Vou dizer três palavras; queria que as repetisse, mas só depois de eu as dizer todas; procure ficar a sabê-las de cor".

Pêra
 Gato
 Bola

Nota:

3. Atenção e Cálculo (1 ponto por cada resposta correcta. Se der uma errada, mas depois continuar a subtrair bem, consideram-se as seguintes como correctas. Parar ao fim de 5 respostas)

"Agora peço-lhe que me diga quantos são 30 menos 3 e depois ao número encontrado volta a tirar 3 e repete assim até eu lhe dizer para parar".

27 24 21 18 15_

— — —

Nota:

4. Evocação (1 ponto por cada resposta correcta.)

"Veja se consegue dizer as três palavras que pedi há pouco para decorar".

Pêra
 Gato
 Bola

Nota:

5. Linguagem (1 ponto por cada resposta correcta)

a. "Como se chama isto? Mostrar os objectos:

Relógio _____

Nota:

b. "Repita a frase que eu vou dizer: O RATO ROEU A ROLHA"

Nota:

c. "Quando eu lhe der esta folha de papel, pegue nela com a mão direita, dobre-a ao meio e ponha sobre a mesa"; dar a folha segurando com as duas mãos.

Pega com a mão direita

Dobra ao meio

Coloca onde deve

Nota:

d. "Leia o que está neste cartão e faça o que lá diz". Mostrar um cartão com a frase bem legível,

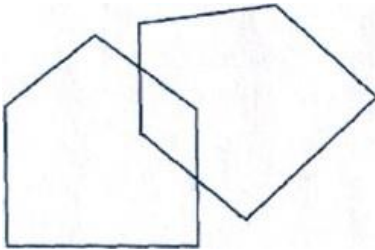
"FECHE OS OLHOS"; sendo analfabeto lê-se a frase.

Fechou os olhos

Nota:

e. "Escreva uma frase inteira aqui". Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação. Frase:

6. Habilidade Construtiva (1 ponto pela cópia correcta) Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar tremor ou rotação.)



Nota: TOTAL(Máximo 30 pontos): _____

Considera-se com defeito cognitivo:

analfabetos \leq 15 pontos

1 a 11 anos de escolaridade \leq 22

com escolaridade superior a 11 anos \leq 27