



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

Efeito de um programa de exercício *dual task* na aptidão física e no estado cognitivo de idosos

João Filipe Amaral Farias

Versão definitiva após defesa

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

Orientador: Prof. Doutor Rui Brás

Covilhã, Dezembro de 2017

Agradecimentos

Ao longo destes 14 meses foram muitos os momentos de empenho, entusiasmo e convívio que este trabalho me proporcionou. Todos os momentos foram importantes desde o primeiro esboço do trabalho, passando pelos longos caminhos entre as instituições até escrever as últimas palavras. Nesta fase final, fui procurando todos os dias um pouco mais de motivação para chegar ao fim desta longa jornada.

Para a realização deste trabalho, foi muito importante o acompanhamento e organização do meu Orientador, o Professor Doutor Rui Brás. Muito obrigado pela enorme disponibilidade, compreensão, orientação e ajuda nos momentos mais complicados, tentando guiar-me sempre da maneira mais correta. Também não posso deixar de agradecer às Mestras Ana Resende e Betsy Maurício, que me acompanharam nesta jornada e que me transmitiram através da sua experiência como lidar com esta população tão específica.

Gostaria de agradecer as associações do Centro de Convívio e Apoio a 3º Idade do Tortosendo, Centro Paroquial de Assistência Nossa Senhora das Dores (Paul), Associação Centro Social Sagrado Coração de Maria (Ferro), Centro Social de Vales do Rio, Fundação Anita Pina Calado (Teixoso), Centro Social da Nossa Senhora da Conceição (Vila do Carvalho), Centro Social Comunitário do Peso e da Associação Sócio Cultural Eradense (Erada), por me terem permitido realizar o estudo nas suas Instituições, pois sem o seu consentimento nada disto seria possível e sobretudo aos seus utentes, que todos os dias mesmos com as suas limitações tentavam dar o melhor de si, sempre acolhedores, facilitando bastante a tarefa.

E para o fim, mas os mais importantes, por apoiarem-me sempre em todas as decisões, nunca me deixarem cair, aqueles que fizeram de mim aquilo que sou hoje, dando-me sempre o melhor de si, para que eu possa ter um futuro mais risonho, aos meus pais, Luís e Teresa, um muito obrigado não chega.

Resumo

A prática de exercício físico regular tem mostrado efeitos positivos na redução das alterações decorrentes do processo de envelhecimento em vários domínios. Contudo a atual prevalência da demência e a necessidade de promover maior autonomia e independência dos idosos implica que novas metodologias sejam otimizadas. As intervenções *dual task*, nomeadamente as que combinam simultaneamente a realização de uma tarefa motora e uma tarefa cognitiva, têm apresentado resultados promissores.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de um programa de exercício *dual task* na aptidão física, no estado cognitivo e na qualidade de vida de idosos institucionalizados em comparação com um programa de exercício e treino cognitivo realizados separadamente. A amostra foi composta por 28 idosos de instituições sociais da Covilhã sem distúrbios cognitivos e sem limitações motoras. Foram constituídos 2 grupos por seleção aleatória das instituições: o grupo *dual task* (GDT) (n=13, 83,0±6,2 anos) e o grupo exercício mais treino cognitivo (GEC) (n=15, 83,4±7,7 anos). Cada grupo foi sujeito a uma intervenção específica durante 4 meses com 2 momentos de avaliação: antes e após a intervenção. A aptidão física foi avaliada com a bateria Rikli e Jones e o equilíbrio foi medido com a escala de Berg. Foi ainda usado o *Mini Mental State Examination* para avaliar o estado cognitivo e o Perfil de Saúde de *Nottingham* para medir a qualidade de vida dos idosos. O teste de Wilcoxon foi usado para inferência estatística intragrupo e o teste U de Mann-Whitney para avaliar as diferenças intergrupos, com o intervalo de confiança 95%.

Os resultados mostraram melhorias significativas de ambos grupos ao nível da força muscular dos membros inferiores e superiores. No entanto o GDT apresentou ainda aumentos significativos ao nível do equilíbrio dinâmico e no domínio das interações sociais da qualidade de vida ($p < 0.05$). Não foram encontradas diferenças entre os dois grupos em termos cognitivos, mas o GDT apresentou uma pontuação superior no MMSE após a intervenção ($p < 0.1$). Os resultados obtidos sugerem que o programa de exercício *dual task*, apesar de ser realizado em contexto de dupla tarefa, também melhora algumas capacidades físicas dos idosos, podendo representar uma mais valia no equilíbrio funcional, fundamental na prevenção das quedas, e ainda apresenta potencial para melhorar o estado cognitivo, determinante na prevenção dos distúrbios cognitivos e na manutenção da autonomia dos idosos.

Palavras-chave

Envelhecimento, Exercício físico, *Dual task*, Capacidades físicas, Estado cognitivo

Abstract

Regular physical exercise has several positive effects in reducing changes in the aging process. However, new exercise methodologies must be optimized to face the current prevalence of dementia and to improve autonomy and independence of the elderly. The dual task exercise interventions, which combine the accomplishment of a motor task and a cognitive task, have presented promising results.

The aim of this study was to evaluate the effects of a dual task exercise program on physical fitness, cognitive status and quality of life of institutionalized elderly compared to a separately performed exercise and cognitive training program.. The sample consisted of 28 elderly people from social institutions in Covilhã without cognitive disorders or motor limitations. Two groups were formed by random selection of institutions: the dual task group (GDT) (n=13, 83.0±6.2 years) and the exercise group plus cognitive training (GEC) (n=15, 83.4±7.7 years). Each group was submitted to a specific intervention for 4 months with 2 assessment moments: before and after the intervention. The physical fitness was evaluated with the Rikli and Jones battery and the balance was measured with the Berg scale. The Mini Mental State Examination was also used to assess cognitive status and the Nottingham Health Profile to measure the elderly quality of life. The Wilcoxon test was used for intragroup statistical inference and the Mann-Whitney U test to assess intergroup differences, with the 95% confidence interval.

The results showed significant improvements in both groups on muscle strength of the lower and upper limbs. However, GDT also showed significant increases on dynamic balance and on the social interaction domain of quality of life ($p<0.05$). No differences were found between the two groups in cognitive status, but GDT presented a higher MMSE score after the intervention ($P<0.1$). The results suggest that the dual task exercise program, although performed in a dual task context, can improve some of the physical capacities of the elderly. This program improves the functional balance needed to prevent falls, and seems to have potential to improve the cognitive state needed to prevent the cognitive disorders and increase the autonomy of the elderly.

Keywords

Aging, Physical Exercise, Dual Task, Physical fitness, Cognitive Abilities.

Índice

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 - REVISÃO DE LITERATURA	5
1.1 O envelhecimento: características principais	5
1.2 O exercício físico no envelhecimento	7
1.3 Programas de Exercício Físico	9
1.4 Exercício físico e função cognitiva	11
1.5 Programas exercício <i>Dual Task</i>	12
CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA	17
2.1 Desenho do estudo	17
2.2 Participantes	17
2.3 Procedimento e Intervenção	18
2.4 Instrumentos	21
2.5 Análise Estatística	23
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS	25
CAPÍTULO 4 - DISCUSSÃO	29
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES	39
CAPÍTULO 6 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	51
Índice de Anexos	52
Anexo I.	53
Anexo II.	57
Anexo III.	59
Anexo IV.	65
Anexo V.	67

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Resultados das variáveis analisadas entre o GDT e o GEC na primeira avaliação.

Tabela 2 - Resultados das variáveis analisadas entre o GDT e o GEC na segunda avaliação.

Tabela 3 - Comparação dos valores do GDT antes e após a intervenção.

Tabela 4 - Comparação dos valores do GEC antes e após a intervenção.

Introdução

Nos últimos anos tem-se verificado um aumento acentuado da população mundial, resultado de vários fatores como os avanços na medicina, controlo e tratamento de doenças transmissíveis, melhorias nas condições de vida, ausência de grandes guerras, avanços tecnológicos e ainda melhoria significativa da produção agro-pecuária (Wang et al., 2012). Todos estes fatores têm permitido um aumento considerável na esperança de vida do ser humano, estimando-se que possa atingir os 87,5 anos até 2030 em Portugal (Kontis et al., 2017).

Além de se viver mais tempo, as sociedades têm também envelhecido, sobretudo as dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Em Portugal, esse envelhecimento demográfico é bastante acentuado, sendo que o Instituto Nacional Estatística (INE) estima que o número de pessoas com idade superior a 65 anos aumente de 2,1 milhões em 2015 até 2,9 milhões em 2080 (INE,2017). O índice de envelhecimento em 2015 era já de 147, mas as estimativas apontam para que em 2080 esse valor seja 317, ou seja por cada 100 jovens existirão 317 idosos (INE,2017).

O envelhecimento das populações comporta uma série de desafios sociais colocando em causa o modo de funcionamento e de organização das sociedades, nomeadamente pelos 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 que ao nível da estigmatização (Cabral, Ferreira, Silva, Jerónimo & Marques, 2013). Por outro lado, em termos individuais, o envelhecimento está associado a um conjunto de alterações fisiológicas conducentes a perda das capacidades físico motoras, sensoriais e cognitivas limitando a qualidade de vida dos idosos. Com a idade aumenta o risco de desenvolvimento de doenças, mas também se assiste a uma alteração profunda das redes pessoais e sociais com implicações diretas no estado de saúde do idoso (Cabral et al., 2013).

Essas alterações dependem de vários fatores, mas de acordo com *Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine* (ANZSGM) a prática de exercício físico regular pode atenuar os declínios observados melhorando a aptidão física funcional, reduzindo o risco de desenvolvimento de doenças crónicas e de déficits cognitivos (ANZSGM, 2014) e potenciando dessa forma um aumento da qualidade de vida dos idosos (Chodzko-Zajko et al., 2009). São vários os autores que têm mostrado os múltiplos benefícios de programas de exercício físico em idosos em diferentes aspetos: físicos, funcionais, cognitivos, prevenção de quedas e sociais (Duray & Genç, 2017; Gallaway et al., 2017; Smith, Banting, Eime, O’Sullivan & van Uffelen, 2017; Warburton, Nicol & Bredin, 2006).

Mesmo que haja a preservação ou melhoria das habilidades motoras, das capacidades físicas e cognitivas, a autonomia e a independência dos idosos apenas é otimizada quanto estes

conseguem a gestão destas diferentes capacidades no desempenho das tarefas diárias. A maior parte das atividades diárias requer que haja uma capacidade de gerir simultaneamente tarefas motoras com o processamento de informações.

Além disso, assiste-se a uma elevada taxa de prevalência de demência nos idosos. Esta tem tendência a aumentar quase exponencialmente com a idade, duplicando aproximadamente a cada 5 anos e sendo a 6ª principal causa de morte nos países desenvolvidos. Estima-se que em Portugal, nos grupos etários acima dos 80 anos, mais de 65% da população apresente demência (Lobo et al., 2000). É importante por isso tentar inverter-se a prevalência da demência, encontrando intervenções que possam aliviar o uso excessivo de fármacos (Santana, Farinha, Freitas, Rodrigues & Carvalho, 2015).

As intervenções *dual task*, nomeadamente as que têm uma ação motora e um desempenho cognitivo mais ou menos complexo associado, têm sido alvo de interesse por parte dos investigadores nos últimos anos (Pichierri, Wolf, Murer & de Bruin, 2011). Os programas de exercício *dual task* parecem solicitar um maior número de estruturas cerebrais acionando um maior número de recursos cognitivos (Yokoyama, Okazaki & Imai, 2015). Por outro lado, ao serem realizados exercícios com maior variabilidade ao nível da gestão das capacidades, semelhante ao que acontece em contexto real, estes programas possibilitam a otimização de estratégias de segurança e autonomia por parte dos idosos (Cotman, Berchtold & Christie, 2007).

Têm havido resultados encorajadores com a utilização da dança (Pichierri, Murer & Bruin, 2012), com a utilização de movimento sequenciais numa escada de coordenação (Kitazawa et al., 2015) e ainda com programas de treino assentes no Tai Chi tendo em vista a prevenção de quedas (Sherrington et al., 2008). No entanto, a intervenção *dual task* aplicada a idosos pode comprometer o desempenho de uma das tarefas, sobretudo das tarefas motoras com prejuízo ao nível das capacidades físicas (Wickens, 2008). Tem também existido uma grande variabilidade metodológica sobretudo ao nível das ações motoras e das tarefas cognitivas nos programas *dual task*, o que não tem permitido a sua afirmação no âmbito da intervenção do exercício físico (Wollesen et al., 2014).

Assim, constituiu-se como problema central desta investigação e objetivo deste estudo determinar o efeito de um programa de exercício físico de *dual task* (motor-cognitivo) comparando-o com o efeito de um programa de treino físico e treino cognitivo aplicados de forma separada, ao nível da aptidão física funcional e estado cognitivo de idosos institucionalizados, tentando perceber qual das intervenções poderá aportar melhor qualidade de vida para os idosos.

O presente documento está organizado da seguinte forma. Inicialmente será apresentada no Capítulo 1 a revisão de literatura efetuada ao longo do estudo, que serviu de suporte

bibliográfico para a identificação do problema e ainda de alguns conceitos essenciais para o trabalho nomeadamente, as características principais do processo de envelhecimento, os programas de exercícios mais comuns para idosos, os benefícios do exercício físico nas capacidades cognitivas e ainda os programas de exercício *dual task*. Posteriormente no Capítulo 2 será descrita a metodologia da investigação usada para a sua realização, em particular o desenho da investigação, as variáveis em estudo, a constituição da amostra, os procedimentos adotados na recolha dos dados e ainda a intervenção realizada. Ainda neste capítulo serão referidos os métodos utilizados e descrita a forma como os dados foram estatisticamente tratados. No Capítulo 3 serão apresentados os dados obtidos do estudo e o respetivo tratamento, que posteriormente serão utilizados na discussão do trabalho (Capítulo 4). No Capítulo 5 serão apresentadas as principais conclusões deste estudo de investigação assim como as limitações existentes ao longo deste processo e ainda um conjunto de recomendações para trabalho futuro. Ainda será apresentada a bibliografia no Capítulo 6 e no final os anexos que conterão os protocolos dos procedimentos metodológicos.

Capítulo 1. Revisão de Literatura

1.1 O envelhecimento: características principais

O envelhecimento apesar de ser responsável pelo aumento da suscetibilidade a doenças que podem levar a morte, não deve ser visto como uma doença, mas sim um aumento da vulnerabilidade à mesma, tornando as pessoas cada vez mais frágeis e fracas, sobre o ponto de vista fisiológico (Gems & Partridge, 2013; Vijg & Campisi, 2008).

Após os 65 anos é possível observar uma acentuada deterioração das funções fisiológicas que constituem o processo gradual de envelhecimento. O corpo está a sujeito a diversas alterações dos seus sistemas anatómicos e estruturais, ocorrendo durante este processo progressivas mudanças físicas, cognitivas e psicológicas (McPhee et al., 2016).

As principais alterações fisiológicas durante o envelhecimento dizem respeito sobretudo ao sistema musculoesquelético, cardiorrespiratório e cognitivo/nervoso.

Ao nível do sistema musculoesquelético com o avanço da idade é notório a redução da massa muscular, quer devido ao número menor de fibras musculares (tipo I e II), quer no tamanho das fibras tipo II, num fenómeno designado por sarcopénia. A sarcopénia deve-se sobretudo ao aumento da massa gorda na fibra muscular, assim como a diminuição da densidade capilar em torno dos músculos, aumento do tecido conjuntivo e devido a um menor recrutamento neural. Provoca a diminuição progressiva da força muscular, força de resistência e com maior ênfase a diminuição da potência muscular, que acarreta implicações nas ações do dia a dia, como caminhar, subir escadas ou evitar quedas. Esta perda de força é de forma geral mais acentuada nos membros inferiores do que nos membros superiores, sendo este um dos motivos para a falta de equilíbrio nos idosos e conseqüente aumento de risco de quedas. Outra mudança fisiológica do sistema musculoesquelético, induzida pela idade é a desmineralização óssea (perda de massa e densidade óssea), que torna os ossos mais sensíveis a fraturas, devendo-se esta sobretudo a alterações hormonais, deficiências nutricionais e ao sedentarismo, levando a uma das doenças que mais afeta os idosos: a osteoporose (Spiriduso, Francis & MacRae, 2005).

No sistema cardiorrespiratório as alterações fisiológicas durante o processo de envelhecimento são mais notórias durante o esforço do que em repouso, com exceção do aumento da tensão arterial. Este aumento da tensão arterial pode causar problemas cardiovasculares severos, e deve-se sobretudo à maior rigidez dos vasos sanguíneos que leva ao aumento da resistência periférica, provocando efeitos de aterosclerose e diminuição de mecanismos vasodilatadores o que pode conduzir a uma desregulação do sistema renal. Outra das características fisiológicas que a idade acarreta no sistema cardiorrespiratório é a diminuição da frequência cardíaca

máxima que diminui entre 8 a 10 batimentos por minuto em cada 10 anos, que por sua vez leva à diminuição do débito cardíaco máximo em 25%. Igualmente o VO_2 máx diminui com a idade, assim como a densidade alveolar, ou seja, a área de trocas gasosas, aumentando o volume morto (Spirduso et al., 2005).

A demência constitui a expressão clínica de várias entidades patológicas, que causa um declínio progressivo no funcionamento da pessoa. É um termo abrangente que descreve a perda de memória, capacidade intelectual, raciocínio, competências sociais e alteração das reações emocionais, podendo levar a morte e com tendência a agravar-se com a idade (Santana et al., 2015). É esperado que o número de pessoas com demência duplique a cada 20 anos atingindo os 67,5 milhões de pessoas em 2030 (Prince et al., 2013).

O declínio cognitivo associado à idade depende de indivíduo para indivíduo e os mecanismos subjacentes associados a este declínio ainda não são completamente claros (Wilson et al., 2002). No entanto os idosos que sofrem de alterações cognitivas associadas à idade, apresentam um menor desempenho geral dos seus processos cognitivos (Starr, Deary, Inch, Cross & Maclean, 1997), nomeadamente na atenção (Goh, Beason-Held, An, Kraut & Resnick, 2013), velocidade de processamento (Rees, Allen & Lader, 1999) e memória (Haley, Berteau-Pavy, Berteau-Pavy & Raber, 2012), em comparação com adultos mais velhos.

Além disso, quando uma função cognitiva se torna debilitada, muitas vezes influencia outras áreas como a locomotora ou de equilíbrio (Deary et al., 2009). Por exemplo, se a atenção do indivíduo for afetada de forma negativa, os indivíduos não conseguem prestar atenção à informação ou organizá-la adequadamente, mostrando dificuldades na aprendizagem e memória, contribuindo para um déficit global. Com o avanço da idade, há uma diminuição do volume cortical e redução da substância branca, uma neuroplasticidade menos ativa e eficaz que leva a maiores dificuldades de aprendizagem. As alterações fisiológicas a nível cerebral ainda dificultam a compreensão de mensagens longas e complexas, dificultam a análise lógica e organizada, criam tendências para discursos menos fluidos e mais repetitivos, dificuldades em filtrar informação e ainda conduzem à repartição da atenção em multitarefas (Spirduso et al., 2005). A perda destas habilidades cognitivas, dificulta o funcionamento normal na vida, tornando os idosos mais dependentes (Deary et al., 2009).

Mas não é só a nível fisiológico que o envelhecimento pode ser caracterizado. As pessoas idosas enfrentam várias adaptações de natureza social devido à influência que a idade exerce nos seus padrões de interação com os outros, tendo que lidar com os seus problemas pessoais, responsabilidades e obrigações num quadro de mudanças significativas ao nível das capacidades, da atratividade, da disponibilidade financeira, do suporte familiar de amigos e colegas. A tendência para viverem sozinhos, a mudança do papel social e consequente estatuto, o conformismo social devido à perda de autonomia, independência e diminuição dos contactos sociais, constituem grandes desafios para a maioria dos idosos (Singh, 2015). No

envelhecimento, os problemas como o isolamento psicofísico e social, sentimentos de insegurança, problemas de enfrentamento de perda, tendem a multiplicar-se. Estes fatores conjugados induzem no idoso perda emocional, de controlo das suas ações e de independência (Singh, 2015). Assim o ajuste social durante o envelhecimento tem que incluir uma coordenação bem-sucedida entre aspetos como a saúde física e mental, família, recursos financeiros, amigos, tarefas do dia a dia, de modo a minimizar os problemas emocionais e psicológicos emergentes de um desequilíbrio entre estes.

1.2 O exercício físico no envelhecimento

Embora o exercício físico não possa parar o processo de envelhecimento biológico, há provas de que o mesmo pode minimizar os efeitos fisiológicos e psicológicos deste processo, limitando os seus efeitos e a progressão de doenças crónicas e condições incapacitantes (Layne et al. 2017).

O exercício físico promove diversos benefícios psicológicos e fisiológicos nomeadamente o aumento da força muscular, melhoria do equilíbrio, aumento do consumo máximo de oxigénio, contribuindo para uma melhor qualidade de vida e autonomia dos idosos (Smith, Winegard & Hicks, 2003), sendo que os idosos dependem de uma grande parte da manutenção da sua capacidade aeróbia e força muscular para continuarem a serem independentes (Vogel et al., 2009).

Ao exercício físico estão ainda associados diversos benefícios para a saúde, como a diminuição da probabilidade de risco de doenças cardiovasculares, o combate à diabetes e diminuição da prevalência de algumas formas de cancro (Kohl et al., 2012), sendo deste modo um fator de prevenção primária e secundária de várias doenças crónicas (Vogel et al., 2009).

Uma combinação adequada de exercícios, como atividades aeróbias, exercícios de força muscular, flexibilidade e equilíbrio, articuladas com atividades diárias, podem contribuir para uma melhoria significativa das capacidades funcionais e do bem estar de vida dos idosos (McDermott & Mernitz, 2006), assim como está associado a um menor custo em gastos de medicação e de saúde, uma vez que a atividade física é uma das principais terapêuticas não farmacológicas de promoção de “um envelhecimento bem sucedido” .

A capacidade aeróbia nos idosos está relacionada com a maior parte das causas de morte, aptidão física e estado de saúde nomeadamente em doenças cardiovasculares. Em comparação com as pessoas idosas mais sedentárias, pessoas mais velhas que pratiquem atividade física aeróbia regular exibem uma ampla gama de vantagens fisiológicas e de saúde. Esses benefícios incluem: 1) um perfil de composição corporal mais favorável, que inclui menos gordura corporal

(Fitzgerald, Tanaka, Tran & Seals, 1997), uma maior percentagem de massa muscular nos membros superiores e inferiores (Sugawara et al., 2002) e uma maior densidade mineral (Goodpaster, Costill, Trappe & Hughes, 2007); 2) músculos mais resistentes à fadiga (Proctor, Sinning, Walro, Sieck, e Lemon, 1995); 3) uma maior capacidade de transportar e usar oxigénio (Proctor et al., 1998); 4) um menor risco de acidentes cardiovasculares (pressão arterial mais baixa, melhora a sensibilidade a insulina, triglicéridos e colesterol mais baixos, aumento do HDL) (Fleg, 2012; Koolhaas et al., 2016) ; 5) menos stress cardiovascular (Hagberg et al., 1985) e metabólico (Coggan et al., 1993) durante o exercício em qualquer intensidade de trabalho submáxima; 6) um aumento da velocidade da condução nervosa (Vandervoort, 2002); 7) um desenvolvimento mais lento de deficiências em idade mais avançada (Wang et al., 2002); 8) um aumento do VO_2 máx e 9) menor frequência cardíaca em repouso (Huang, Gibson, Tran & Osness, 2005).

O treino de força muscular é favoravelmente recomendado em idosos, devido à sua tendência em perder massa muscular, força e potência muscular e em última análise com esse treino diminuir a perda de autonomia e independência. Este treino pode ser feito dependendo das características fisiológicas e funcionais do idoso, trazendo benefícios sobretudo para o sistema neuromuscular onde se incluem a força, resistência muscular, hipertrofia e o desempenho motor. Uma vez que o envelhecimento leva a grandes perdas de massa muscular (sarcopénia) (Porter, 2001), resultando em fraqueza geral no idoso e sendo um dos fatores principais de queda, o exercício de força muscular torna-se vital para combater a mesma. Idosos que realizem treino de força muscular, têm tendência a ter uma maior força muscular e potência (Klitgaard et al., 1990), maior densidade mineral nos ossos sendo 30% a 50% mais fortes que idosos sedentários (Klitgaard et al., 1990). A participação prolongada em programas de treino muscular permite retardar de forma significativa a perda de músculo e massa óssea, o que não é observado de forma consistente em programas com apenas exercícios aeróbios (Chodzko-Zajko, 2014).

A componente do equilíbrio também tem sido estudada, sobretudo na associação com populações idosas mais frágeis, com uma grande probabilidade de risco de queda (pessoas com osteoporose, e idosos com historial de quedas) (Chodzko-Zajko, 2014). Alguns estudos indicam que a atividade física, particularmente as caminhadas em terrenos irregulares, melhoram significativamente o equilíbrio, sendo por isso recomendadas para a prevenção de quedas. No entanto, o equilíbrio deve ser trabalhado num programa multimodal que inclua força, programas de equilíbrio e flexibilidade (Norton et al., 2001).

Outra característica da idade é a diminuição da amplitude dos movimentos. Alguns estudos demonstraram que o treino específico de amplitude dos movimentos, aumenta a flexibilidade nos idosos. Uma investigação realizada em mulheres de 70 anos de idade mostrou melhorias significativas na flexibilidade na região lombar e extensão da coluna vertebral após um programa de 10 semanas que envolveu alongamentos estáticos supervisionados no quadril (Rider

& Daly, 1991). Spirduso et al. (2005) demonstraram melhorias similares para a parte superior do corpo (ombros) e parte inferior (joelho e tornozelo) usando uma combinação de movimentos rítmicos e alongamentos.

O exercício físico não só apresenta benefícios a nível físico como também apresenta benefícios no bem-estar psicológico dos idosos. O treino da aptidão física e prática regular de treino aeróbio (Blumenthal et al., 1999) estão associados a um menor risco de depressão e ansiedade. As evidências científicas sugerem que o exercício físico parece estar relacionado positivamente a um aumento a qualidade de vida, auto eficácia, bem estar e independência dos idosos (Sertel, Arslan, Kurtoglu & Yildirim, 2017) .

1.3 Programas de Exercício Físico

A maior diferença entre os programas para os idosos e os programas para a população é, em geral, na prescrição do exercício, pois a maior fragilidade dos participantes idosos, torna-os mais suscetíveis à fadiga, lesões ortopédicas e possíveis problemas cardiovasculares durante o exercício (Larson & Bruce, 1987). A prescrição clássica de exercícios para idosos inclui em geral atividades de baixo impacto, ou seja, atividades que produzam uma menor força de impacto sobre a estrutura músculo-esquelética e articular, e que possam ser desenvolvidas de forma sistemática, maneável em termos de frequência, intensidade, volume, tempo e progressão. A intensidade em geral é moderada e é aplicada mais gradualmente, ou seja, a progressão do exercício deve ser mais lenta que o habitual para permitir uma adaptação do idosos mais gradual ao programa de treino (Pollock & Wilmore, 1990).

Os componentes de um programa de treino para idosos são semelhantes aos recomendados para jovens adultos e de meia idade. O programa deve incluir aquecimento, reforço muscular, uma parte aeróbia e um período de retorno a calma. Também deve ser prescrito treino que combine além da componente aeróbia e força, a componente do equilíbrio e da agilidade (ACSM,1990), os denominados treinos multicomponentes que atendam às diferentes necessidades físicas e funcionais dos idosos. Assim, deve conceber-se um programa de treino que inclua todos os componentes básicos do exercício físico e tenha em consideração o tempo disponível, as necessidades individuais e os objetivos dos participantes.

Com os idosos, deve ser dado maior ênfase aos períodos de aquecimento e de retorno à calma. Como os níveis de ventilação, pressão arterial e frequência cardíaca ideais para a prática de exercício físico são atingidos mais lentamente em indivíduos idosos, o período de aquecimento deve ser mais prolongado que o normal. Alongamentos ligeiros, exercícios calisténicos e de atividade aeróbia baixa, como uma caminhada lenta, devem ser incluídos no aquecimento. Este período deverá ter uma dificuldade crescente, para aumentar a temperatura do sistema

músculo-esquelético e a taxa metabólica, melhorando assim a função muscular. O aquecimento tem ainda um papel fundamental para o aumento do débito cardíaco, preparando o sistema circulatório para acomodar cargas de trabalho mais elevadas (Pollock, Graves & Swart, 1994).

De forma semelhante ao aquecimento, o retorno à calma também deve incluir atividades aeróbias de nível baixo e alongamentos finais. Um retorno adequado pode aliviar os problemas potenciais associados ao aumento das catecolaminas, à possibilidade de existência da hipotensão do esforço, e ainda, à dissipação de calor após o exercício. Do ponto de vista da segurança, é aconselhável manter os participantes sob observação após a sessão, pois aproximadamente 40% dos eventos cardíacos ocorre durante o período de recuperação (Haskell, 1978).

A fase de reforço muscular pode ocorrer antes ou depois do período aeróbio, dependendo da dinâmica adotada na sessão. Esta fase deve incluir exercícios calistênicos e/ou de resistência de nível baixo, nunca com duração inferior a 15 minutos. Melhorar a força muscular dos participantes aumentará a sua capacidade de realizar atividades diárias, assim como estimulará o desenvolvimento e a manutenção dos músculos e ossos (Fiatarone, Marks, Ryan & Meredith, 1990). Este treino de reforço muscular é considerado como uma estratégia de primeira linha para melhorar as perdas relacionadas com a idade da massa muscular esquelética, força e potência (Steib, Schoene & Pfeifer, 2010). Ao nível da potência muscular, e considerando a perda acentuada de fibras tipo II (Doherty, 2003), é recomendável que os idosos possam participar em exercícios de força muscular que privilegiem a componente da velocidade, de forma a melhorarem os padrões de resposta e de coordenação motora (Hunter, McCarthy & Bamman, 2004).

A parte aeróbia, com a duração entre 30 a 40 minutos, pode incluir várias atividades como caminhadas, step ou pequenos circuitos. Devido ao tempo das sessões, o reforço muscular e a parte aeróbia podem ser realizados em dias diferentes, ou certos aspetos dessas componentes podem ser enfatizados em dias diferentes, minimizando o desgaste físico e o tempo. O exercício aeróbico com frequência mínima de 2 vezes por semana, pode minimizar várias mudanças fisiológicas associadas ao envelhecimento, como a capacidade aeróbia, hipertensão ou rigidez arterial (Santos-Parker & LaRocca, 2014).

Recomenda-se ainda que durante as sessões haja tempo dedicado do trabalho específico de alongamento dos músculos, sobretudo os que com a idade têm tendência a encurtar (como peitorais e quadríceps), de forma a melhorar a capacidade funcional.

1.4 Exercício físico e função cognitiva

A cognição pode ser descrita em termos de funções cerebrais, tais como a memória, associações, comparações, raciocínio, capacidade espacial e síntese (Spirduso et al., 2005). O controlo executivo planeia as ações e coordena a maior parte destas funções. Os processos cognitivos como a atenção, memória de trabalho, velocidade de processamento da informação, habilidades psicomotoras e percepção suportam as funções cerebrais e juntas permitem aos indivíduos tomarem decisões e a comportarem-se de forma inteligente (Spirduso et al., 2005).

Além dos benefícios motores e físicos, o exercício físico contribui também para um melhor desempenho do funcionamento cognitivo global, sobretudo ao nível da atenção, velocidade de processamento, linguagem e memória. O aumento do nível de atividade física está também associado a um menor risco de desenvolvimento de doença degenerativas, como a doença de Alzheimer (Buchman et al., 2012) cuja taxa de incidência é menor em idosos fisicamente ativos. Níveis mais altos de atividade física podem ainda melhorar o processamento visual e outras habilidades cognitivas relacionadas com a orientação, levando a uma melhor atividade funcional nos adultos mais velhos (Marmeleira, Ferreira, Melo & Godinho, 2012).

O exercício aeróbio tem sido associado a melhorias na atenção, memória, velocidade de processamento e capacidade funcional nos idosos (Smith et al., 2010). De modo similar existem evidências científicas que têm mostrado que o treino de resistência muscular pode levar a melhorias na memória (curto e longo prazo) e raciocínio verbal, enquanto os exercícios de equilíbrio podem melhorar o processamento de informação nesta população (Liu-Ambrose & Donaldson, 2008).

Ainda não são consensuais os mecanismos pelos quais a prática regular de exercício físico influencia positivamente as capacidades cognitivas dos idosos. Alguns autores defendem que a prática de exercício físico pode desempenhar um papel importante em atenuar algumas mudanças estruturais causadas pelo avanço da idade (Raz et al., 2005). Por exemplo os adultos mais velhos que se exercitam ao longo da vida, apresentam volumes cerebrais maiores que os sedentários (Colcombe et al., 2003). Também num trabalho realizado por Voss et al. (2013) foi observado que, após um ano de prática de exercício regular, os idosos apresentavam uma melhor integridade da massa branca do cérebro nos lobos frontal e temporal, contribuindo para o aumento do volume cerebral.

Outro mecanismo que tenta explicar a relação entre a cognição e o exercício físico, é o fluxo sanguíneo cerebral, já que níveis altos de atividade física estão associados a uma maior irrigação cerebral em idosos (Davenport, Hogan, Eskes, Longman & Poulin, 2012). O cérebro e o sistema cardiovascular têm um alto nível de plasticidade e o exercício físico tem-se mostrado útil para melhorar o fluxo sanguíneo através do aumento da densidade capilar (Churchill et al., 2002), sendo que este efeito de plasticidade cardiovascular pode resultar num aumento dos

fatores neurotróficos, que é estimulado pelo exercício. Assim, o aumento da atividade física não só promove um melhor fluxo sanguíneo cerebral, como também promove a neuroplasticidade das estruturas cerebrais, resultando num melhor desempenho cognitivo (Davenport et al., 2012).

Foram encontradas alterações na estrutura cerebral após a prática de exercício. Mas para estudos com tempo de intervenção reduzido (entre 1 a 3 meses) não se observaram mudanças significativas, e por isso, o aumento do fluxo sanguíneo poderá ser a melhor maneira para explicar as melhorias cognitivas com a prática de exercício físico em intervenções de curta duração (Querido & Sheel, 2007). No entanto, o fluxo sanguíneo cerebral, aparentemente só aumenta durante os regimes de atividade, podendo ainda não ser suficiente para explicar as mudanças cognitivas em idosos (Querido & Sheel, 2007). Deste modo, o impacto do fluxo sanguíneo cerebral durante o exercício físico pode não ser suficiente para explicar as mudanças cognitivas em idosos e outros mecanismos precisam de ser melhor explorados (Garcia & Gunstad, 2016).

De qualquer modo, o potencial benefício da atividade física para alterar a qualidade de vida dos idosos, através de uma melhor cognição é extremamente elevado, sobretudo em programas de exercício físico. Os programas de exercício físico, sobretudo para os idosos que ainda não apresentam fragilidades, são tão viáveis que mesmo que as vantagens cognitivas fossem mínimas e apenas adquiridas por uma pequena parte dos idosos, o seu custo seria rentável. Mesmo que estes benefícios sejam mínimos para alguns indivíduos, ao manifestarem-se ao longo de alguns anos podem fazer uma grande diferença na cognição e consequentemente na qualidade de vida desses idosos (Spirduso et al., 2005). Também para os idosos que já apresentem algum declínio cognitivo, o exercício físico pode ser essencial, para a manutenção e evitar uma maior perda das funções cognitivas, ou mesmo conseguindo-se pequenos ganhos. As pesquisas têm mostrado que os programas de exercício físico não precisam de ser de alta intensidade para apresentarem resultados positivos. Atividade física baixa ou moderada com períodos de longa duração são mais efetivos que programas mais curtos mas de alta intensidade (Spirduso et al., 2005).

1.5 Programas exercício *Dual Task*

Quase todas as tarefas que praticamos no dia a dia requerem que tenhamos capacidade para realizar duas ações ao mesmo tempo. Solicitam a capacidade de gerir tarefas motoras ao mesmo tempo em que se processam informações, por exemplo: a atravessar uma rua enquanto se observa o trânsito ou pensar numa lista de compras enquanto se leva uma chávena de chá de uma sala para a outra. Estas interações podem ser descritas como desempenho motor-cognitivo

de múltipla tarefa ou dupla tarefa (caso haja apenas duas tarefas envolvidas), designadas por *dual task* (Wollesen et al., 2014).

Investigadores de diversas áreas têm-se debatido para perceber como as pessoas conseguem executar diversas tarefas em simultâneo. Alguns estudos têm mostrado que ao realizar duas tarefas ao mesmo tempo, o desempenho de uma delas ou de ambas é degradado (Wickens, 2008). Esses decréscimos de desempenho são referidos como a interferência do *dual task* nas tarefas e são normalmente avaliados como a diferença do desempenho das tarefas realizadas isoladamente ou em *dual task* (Falbo, Condello, Capranica, Forte & Pesce, 2016).

Algumas teorias tentam explicar esta mudança de desempenho ao realizar uma dupla tarefa com a idade. *The central bottleneck theory* (Pashler & Harold, 1994), afirma que, a informação apresentada para cada tarefa apenas pode ser processada individualmente, sendo que o processamento da segunda tarefa não pode ser iniciado até a conclusão da primeira. Esta teoria leva a que uma das tarefas tenha um tempo de resposta mais longo para uma das tarefas dentro do paradigma do *dual task* (Pashler & Harold, 1994). Por outro lado, o modelo de *Recursos Múltiplos em Quatro Dimensões* (Wickens, 2002), propõe que haverá uma maior interferência entre as duas tarefas à medida que elas partilhem informação visual, modalidades sensoriais, códigos de processamento e/ou etapas). Finalmente, a última teoria, *The Attentional Resource Theory* sugere que os declínios no funcionamento cognitivo-motor em condições de dupla tarefa, resultam de interferências causadas pela procura de recursos concorrentes ao nível da atenção, levando a uma menor atenção disponível para realizar cada tarefa (Kahneman, 1973).

Alguns estudos que usaram o paradigma do *dual task* demonstraram efeitos adversos no controlo da postura ou na marcha dos idosos, quando realizavam uma tarefa cognitiva em simultâneo (Haggard, Cockburn, Cock, Fordham & Wade, 2000), incluindo em idosos com lesões cerebrais (McCulloch, 2007) e doença de Alzheimer (Camicioli, Howieson, Lehman & Kaye, 1997). Porém outros autores têm sugerido que as intervenções *dual task* devem ser incluídas em programas de prevenção de quedas (Pellecchia, 2005).

Esta exigência de realizar duas tarefas ao mesmo tempo, tem sido do interesse geral dos gerontologistas, uma vez que afirmam que as diminuições cognitivas relacionadas com a idade aumentam a magnitude 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 simultaneamente (Wickens, 2008), sendo que em situações da vida diária, isto é um dos exemplos associados ao aumento do risco de queda (Al-Yahya et al., 2011).

A idade está associada à redução da eficiência do processamento (por exemplo, diminui a velocidade de condução nervosa) (Hedden & Gabrieli, 2004). Além disso, os aspectos motores, como caminhar, estão cada vez mais sobre controle e supervisão com o avanço da idade, tendo por exemplo os idosos de pensar na forma como caminham ou colocam os pés à medida que efetuam outra tarefa (Baltes & Lindenberger, 1997). Por exemplo, foi demonstrado que a marcha e o equilíbrio, como tarefas motoras aparentemente simples, exigem uma grande quantidade de processamento cognitivo em idosos (Yogev-Seligmann & Rotem-Galili, 2010).

Existem provas consistentes de que tanto o treino físico como o treino cognitivo têm potencial de induzir 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). Ao combinar-se no mesmo programa tarefas físico-motoras de exercício físico, como a força ou o equilíbrio, com tarefas cognitivas procura-se promover uma maior independência, autonomia e segurança dos idosos, inclusive tendo em conta a prevenção de quedas (Wollesen et al., 2014).

As pesquisas que têm sido realizadas sugerem uma relação casual entre o treino motor-cognitivo e fisicamente exigente, como por exemplo a dança, com a função executiva (Eggenberger, Theill, Holenstein, Schumacher & de Bruin, 2015). Numa revisão bibliográfica realizada por Pichierri et al., (2011), foi demonstrado que os estudos de intervenções sobre *dual task* apresentam treinos bastantes distintos que variam entre o andar ou equilibrar com uma tarefa mental concorrente, como memorizar palavras (Silsupadol et al., 2009), recitar poemas (Vaillant et al., 2006) ou computação para um exercício de passos num quadrado em que os participantes têm de memorizar padrões (para a frente, para trás, esquerda, direita e diagonal) de passos em um tapete (Shigematsu et al., 2008). Estes programas de treino *dual task* têm por habito variar na sua duração ente 4 a 12 semanas. Shigematsu et al. (2008) demonstraram melhorias na aptidão funcional das extremidades inferiores, enquanto o trabalho de Silsupadol et al. (2009) mostrou melhorias na velocidade da marcha e redução do balanço corporal em condições de dupla-tarefa. Por sua vez Vaillant et al. (2006), não encontraram melhorias quer na marcha quer na estabilidade após uma intervenção de dupla tarefa.

A grande diversidade ao nível das tarefas motoras (caminhadas, resistência muscular, exercícios de equilíbrio) e das tarefas mentais (memorização de palavras ou cores, recitando poemas) nos estudos que têm vindo a ser realizados, bem como as diferenças metodológicas significativas (Pichierri et al., 2011), não têm permitido a afirmação científica deste tipo de treino comparando-o com as intervenções convencionais de exercício físico e treino cognitivo realizados separadamente (Wollesen et al., 2014). Ainda é desconhecido em que condições 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 (dando maior ênfase a 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 simultaneamente (Stoffregen, Pagulayan, Bardy & Hettinger, 2000). Além disso, ainda não está claro em que medida as características e complexidade da dupla tarefa motora-cognitiva (por exemplo, tarefa cognitiva determinada por um estímulo visual, pode ser mais eficaz numa determinada tarefa motora como andar ou estar de pé) podem influenciar o sucesso do treino em *dual task* (Schaefer & Schumacher, 2011) .

Em suma, a revisão bibliográfica realizada mostrou a importância da prática da atividade e exercício físico na população idosa, que cada vez mais tem vindo a aumentar. O exercício físico nesta população não só é responsável por benefícios a nível motor, mas também a nível cognitivo. São diversos os programas de exercícios utilizados para induzir melhorias funcionais aos idosos, embora a maior parte separe o treino físico do treino cognitivo. Na intervenção *dual task (motor-cognitivo)* os idosos são submetidos a exercícios desempenhando em simultânea duas tarefas (uma cognitiva e outra motora), como acontece em geral nas atividades diárias. Ao constituir-se como uma nova abordagem nos programas de exercício físico para idosos, a intervenção *dual task* comporta ainda uma série de questões metodológicas e de validação pelo que é necessário que sejam mais estudados e avaliados estes programas em condições experimentais.

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 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*.

Capítulo 2. Metodologia

2.1 Desenho do estudo

O estudo apresentado foi do tipo transversal quase-experimental, constituído por idosos participantes no programa de exercício físico para idosos +Ativo/Vida+, do Departamento de Ciências do Desporto da Universidade da Beira Interior. O programa foi implementado em 8 instituições do concelho da Covilhã, nomeadamente: Fundação Anita Pina Calado (Teixoso), Centro Social de Nossa Senhora da Conceição (Vila do Carvalho), Centro Social Comunitário do Peso, Associação Sócio Cultural Eradense (Erada), Centro de Convívio e Apoio a 3ª Idade do Tortosendo, Centro Paroquial de Assistência Nossa Senhora das Dores (Paul), Associação Centro Social Sagrado Coração de Maria (Ferro), e Centro Social de Vales do Rio.

Foram formados 2 grupos de intervenção por seleção aleatória das instituições: Grupo GDT sujeito a uma intervenção *dual task*; e Grupo GEC sujeito a uma intervenção convencional de exercício físico seguida de treino cognitivo. Todas as sessões das intervenções decorreram 2 vezes por semana, com uma duração de 45 minutos por sessão, durante 4 meses. As 32 sessões decorreram em cada instituição num local apropriado para o efeito.

Foram realizados 2 momentos de avaliação em cada grupo para recolher os dados respeitantes às variáveis em estudo: uma avaliação antes do início da intervenção e uma avaliação ao fim de 4 meses de intervenção.

Antes da fase de intervenção, ambos os grupos participaram num período inicial de adaptação a exercícios físicos durante 6 semanas, também 2 vezes por semana e com 45-60 minutos cada sessão, uma vez que a maioria dos participantes não estava familiarizado com este tipo de programas. Esta adaptação contemplou exercícios de mobilidade, reforço muscular e flexibilidade e decorreu no mesmo local da intervenção.

2.2 Participantes

Os participantes selecionados para a amostra foram recrutados entre os idosos das instituições referidas anteriormente. O acesso aos participantes foi efetuado após autorização das respetivas instituições e por anuência de cada um em participar no estudo.

A participação do estudo obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: 1) sujeitos com mais de 65 anos de idade; 2) conseguir comunicar com o investigador; 3) não apresentar qualquer tipo de registo clínico de demência; 4) 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); 5) não apresentar capacidade motora limitativa para realizar os exercícios do programa; e 6) não faltar mais de duas sessões.

Das 80 pessoas que faziam parte do programa, apenas 28 foram consideradas no estudo dado cumprirem com os requisitos de inclusão referidos anteriormente. Os participantes do estudo possuíam uma média de idades de $83,3 \pm 6,9$ anos e aproximadamente 78% eram do sexo feminino (22 elementos do sexo feminino e 6 do sexo masculino). A formação dos grupos foi realizada de forma aleatória no que diz respeito às instituições de onde eram provenientes os participantes.

O Grupo GDT foi constituído por 13 idosos, com idade $83,0 \pm 6,2$ (12 mulheres e 1 homem) oriundos do Centro de Convívio e Apoio a 3ª Idade do Tortosendo, Centro Paroquial de Assistência Nossa Senhora das Dores (Paul), Associação Centro Social Sagrado Coração de Maria (Ferro), e Centro Social de Vales do Rio.

O Grupo GEC foi constituído por 15 idosos, com idade $83,4 \pm 7,7$ (10 mulheres e 5 homens) oriundos da Fundação Anita Pina Calado (Teixoso), Centro Social de Nossa Senhora da Conceição (Vila do Carvalho), Centro Social Comunitário do Peso e da Associação Sócio Cultural Eradense (Erada).

Todos os participantes que constituíram 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, da equipa de intervenção, 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. Por motivos de segurança todas as aulas foram supervisionadas por um cuidador da instituição.

2.3 Procedimentos e Intervenção

Foi realizado um pedido formal as instituições por parte do coordenador do programa +Ativo/Vida+, as quais acederam positivamente e disponibilizaram as suas instalações e todas as condições necessárias para a realização do mesmo. 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. Os testes foram realizados por três alunos licenciados

em Ciências do Desporto, e no caso da aplicação do teste *Mini Mental State Examination* (MMSE) tiveram ainda a supervisão das psicólogas das instituições.

Nas primeiras semanas, além do treino de adaptação da amostra, foi recolhida informação sobre a mesma, estabelecendo-se um elo de confiança com os idosos com que se estava a trabalhar. Foi ainda pedido às instituições que disponibilizassem a ficha clínica dos participantes, apenas para serem identificados os riscos, as limitações e patologias para a prática do exercício físico. A maioria dos participantes apresentava ainda um nível baixo ou médio de escolaridade.

Todas as sessões iniciaram com uma saudação questionando-se sempre se os participantes se encontravam bem e dispostos para realizar a aula. Procedia-se a um período de aquecimento (cerca de 10 minutos) comum aos dois grupos de intervenção com o principal objetivo de preparar os idosos para a sessão de exercício. Este consistia em pequenos e lentos movimentos articulares (extensão, flexão, rotação, abdução e adução) nas principais articulações do corpo.

Para desenvolver a investigação foram criados dois programas de exercício distintos, de acordo com os grupos de investigação.

Para o grupo GDT (*dual task*) a parte principal dos planos de treino foi composta por exercícios que reuniam simultaneamente tarefas física-motoras e tarefas cognitivas (ou seja, os participantes realizavam duas tarefas em simultâneo). Em termos gerais, os exercícios *dual task* pretendiam privilegiar a componente da mobilidade e força muscular com a memória, a função visuo-espacial e a função executiva, de acordo com a metodologia adotada por Azadian et al. (2016), Daly et al. (2015), Eggenberger et al. (2015), Shigematsu et al. (2008) e Silsupadol et al. (2009).

Os exercícios usados neste plano tinham a duração de cerca de 15-20 minutos. Foram os seguintes:

- *Square-stepping exercise*. Foi aplicado no chão um tapete de dimensões 2,65m x 2,15m dividido em 30 quadrados de 44cm x 43cm, sendo que a tarefa *dual task* solicitada era a progressão dos participantes ao longo do tapete de acordo com uma determinada sequência de passada (por exemplo deslocarem-se um quadrado para trás e dois para frente no nível mais básico), sem pisar as linhas delimitadoras das zonas quadradas. À medida que as aulas iam avançando era aumentado o grau de dificuldade da sequência e o tempo de realização da tarefa (Shigematsu et al., 2008).
- *CorAção*. Neste exercício foi feita a associação da cor, como estímulo visual, a uma tarefa de reforço muscular (como por exemplo quando era apresentada a cor verde, os participantes tinham de realizar a flexão do antebraço e quando do azul tinham de subir os joelhos em extensão). Assim quando era mostrada uma determinada cor, os participantes tinham que executar 10 repetições do exercício de força muscular associada à cor. O exercício foi realizado sentado, havendo a preocupação de trocar as associações

ao longo de modo a promover a capacidade de raciocínio e velocidade de processamento dos participantes.

- *MovSentido*. Em pé, os participantes deslocavam-se na direção indicada pelas setas (estímulo visual) que apareciam numa projeção na sala de exercício. Quando assimilado o exercício pela maioria dos participantes, o mesmo era realizado com os participantes a deslocarem-se na direção contrária das setas. No último nível de dificuldade, o estímulo usado em vez de ser a direção das setas, era 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 (como elevação frontal dos braços, levantar e sentar, abdução das pernas em extensão) cuja duração era condicionada por um estímulo auditivo. Ou seja, decorriam com música na sala, e sempre que a música parava (aproximadamente após 10 repetições do exercício) os participantes também tinham de interromper o movimento.
- *Coreografia*. Sentados os participantes tinham de realizar uma coreografia de uma determinada música, sendo que cada parte da música correspondia a 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 grupo GEC (exercício físico + treino cognitivo) a parte principal dos planos de treino foi composta por exercícios físicos-motores numa 1ª parte, seguidos de exercícios no âmbito treino cognitivo.

A 1ª parte, físico-motora, foi concebida de acordo com as orientações metodológicas de exercício para idosos (Hunter et al., 2004; Santos-Parker & LaRocca, 2014; Steib et al., 2010). Tinha uma componente de mobilidade de 10 minutos, onde os participantes tinham de realizar um percurso, contornando alguns obstáculos (passar no meio de mecos e contorná-los, passar por cima do step e passar com os pés no meio de arcos). Os participantes podiam sentar-se a qualquer momento caso houvesse fadiga instalada. Posteriormente era realizada a parte do reforço muscular, em que os participantes realizaram 4 exercícios de membros superiores (elevação de braços, flexão do antebraço, abdução dos braços, elevação frontal) e 4 exercícios de membros inferiores (extensão das pernas, abdução das pernas, elevação e sentar e levantar da cadeira) observando-se 2 séries e 10 repetições para cada um.

A 2ª parte, treino cognitivo, foi desenvolvida pelas psicólogas existentes nas instituições, tendo com por base o desenvolvimento de capacidades cognitivas como a memória, a função executiva e ainda a função visuo-espacial, as mesmas visadas no programa *dual task*. Neste âmbito foi realizado um jogo de memória, onde algumas cartas que inicialmente estavam viradas para cima eram memorizadas, e assim que fossem voltadas para baixo os participantes tinham de encontrar o par. Em termos de progressão, foi aumentado o nº de cartas de forma a dificultar a memorização das mesmas. Neste sentido também foi usado outro exercício para

memorização onde eram mostradas imagens durante 20 seg e ao fim de serem mostradas todos os participantes tinham de indicar de quais se lembravam.

Foi também proposta uma tarefa visuo-espacial, em que usando uma folha com quadrados os participantes tinham que carimbar os mesmos de acordo com o percurso previamente indicado pelo orientador. Ao fim de serem apresentadas todas as imagens os participantes tinham de indicar quais as que tinham memorizado. Foi ainda usado um jogo de associação em que dadas um conjunto de imagens o participante tinha de associar a uma profissão, uma cor, ou um animal solicitando a sua capacidade de associação.

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, proporcionado o bem-estar e gosto pela prática.

2.4 Instrumentos

Bateria de Testes de Aptidão Física e Funcional

De forma a avaliar a componente física da amostra, recorreu-se à aplicação de uma parte da bateria de testes de aptidão física proposta por (Rikli & Jones, 1999). Foi avaliado a força resistência dos membros superiores (teste de flexão do antebraço), força resistência dos membros inferiores (teste levantar e sentar da cadeira), a flexibilidade anterior da coxo-femural (teste sentar e alcançar na cadeira), a flexibilidade membros superiores (teste alcançar atrás das costas), e ainda a mobilidade física (velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico) (teste sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar).

Após demonstração, os exercícios dos testes foram realizados de forma individual 2 vezes antes da realização da avaliação, com exceção do exercício teste de levantar, percorrer 2,44 metros e sentar, em que apenas foi realizada 1 repetição.

Os procedimentos da aplicação dos testes podem ser consultados no Anexo 1, de acordo com Rikli e Jones (1999).

Mini Mental State Examination

O MMSE foi desenvolvido nos Estados Unidos por Folstein, Folstein e McHugh (1975), com o objetivo de avaliar o estado mental de pessoas (sobretudo as idosas), mais especificamente sintomas de demência. A sua criação derivou da necessidade de existir uma avaliação clínica padronizada, simplificada, económica e de rápida execução.

O MMSE é composto por duas secções que medem as funções cognitivas (Anexo 2). A primeira secção contém itens que avaliam a orientação, memória e atenção, totalizando 21 pontos, e a segunda parte mede a capacidade de nomeação, de obediência a um comando verbal e a um escrito, de redação livre de uma frase e de uma cópia de um desenho complexo de um polígono, perfazendo mais nove pontos, sendo a pontuação máxima que se pode obter neste teste de 30 pontos.

Os valores de corte do MMSE para a população idosa apresentar declínio cognitivo dependem do nível de escolaridade. No presente estudo foram utilizados os valores de corte de Bertolucci, Brucki, Campacci & Juliano (1994): idosos analfabetos a pontuação deverá ser inferior a 13/14 pontos, para os de baixo ou médio nível de escolaridade a pontuação deverá ser abaixo dos 18/19 pontos e para pessoas com mais habilitações literárias a pontuação deverá ser inferior a 26/27 pontos.

O MMSE 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 10 minutos para cada participante.

Escala de equilíbrio de Berg

A Escada de Equilíbrio de Berg (EEB) avalia o equilíbrio funcional tendo por base um conjunto de 14 tarefas do dia a dia, que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico. As tarefas avaliadas incluem a habilidade do indivíduo em manter posições de crescente dificuldade, com a diminuição da base de suporte para se sentar até uma postura confortável, ficar em pé com os pés juntos, e por fim numa postura de desequilíbrio (isto é, com um pé à frente do outro), e postura numa única perna, as duas tarefas mais difíceis. Outras tarefas avaliam o quão apto o indivíduo está para mudar de posição, como por exemplo de sentado para de pé, pegar num objeto que esteja no chão ou a sentar-se.

A realização das tarefas é avaliada através da observação e pontuação de 0 a 4 (0-incapaz de executar, 4-capaz de executar de forma independente) sendo o máximo alcançável de 56 pontos. As pontuações finais que variam entre 0 a 20 representam a diminuição do equilíbrio, entre 21 a 40 representam equilíbrio aceitável, e entre 41 a 56 representam um bom equilíbrio

(Blum & Korner-Bitensky, 2008). Esta escala (Anexo 3) foi validada para a população portuguesa e apresenta uma excelente fiabilidade inter-observador (Santos, Ramos, Estevão, Lopes & Pascoalinho, 2005)

Começou-se por aplicar a primeira tarefa a todas as amostras e assim sucessivamente até a 9ª tarefa, realizando-se as outras na sessão seguinte. Em cada tarefa foi demonstrado pelo investigador como o sujeito deveria realizar a mesma, tendo que os indivíduos reproduzir a mesma.

Perfil de Saúde de Nottingham

O Perfil de Saúde de Nottingham (PSN) é um instrumento genérico de avaliação da qualidade de vida, desenvolvido originalmente para avaliar a qualidade de vida em pacientes portadores de doenças crónicas (Hunt et al., 1980). O PSN fornece uma medida simples da saúde física, social e emocional do indivíduo, sendo clinicamente válido para distinguir pacientes com diferentes níveis de disfunção e para detetar alterações no quadro de saúde do paciente ao longo do tempo. O PSN tem sido utilizado nos últimos anos essencialmente para avaliação da qualidade de vida dos idosos.

A versão adaptada para português (Teixeira-Salmela et al., 2004) usada neste estudo (Anexo 4) é constituída por 38 perguntas de resposta de formato sim ou não. As perguntas estão divididas em seis categorias distintas que englobam a perceção da energia, dor, reações emocionais, sono, interação social e habilidades físicas. Cada resposta positiva tem a pontuação de 1 e cada resposta negativa uma pontuação de zero, podendo a soma no final chegar aos 38 pontos.

Neste estudo o PSN foi aplicado sobre a supervisão das responsáveis da instituição a cada um dos participantes. O teste foi aplicado isoladamente e individualmente, em ambiente calmo, sendo que os participantes podiam desistir a meio ou não responder a certas perguntas.

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 em que foram calculados as médias e o desvio padrão, e de uma análise estatística inferencial. 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. Conclui-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. Foi utilizado o teste de Wilcoxon para comparar grupos dependentes (antes vs depois) e ainda o teste U de Mann-Whitney para avaliar as diferenças entre grupos independentes (GDT vs GEC). O intervalo de confiança adotado foi de 95%.

Capítulo 3. Resultados

De seguida apresentam-se os resultados do tratamento estatístico realizado, ou seja, considerando os dados recolhidos nas avaliações antes e após da realização do programa quer para o GDT (Grupo *Dual Task*), quer para o GEC (Grupo Exercício físico + Treino cognitivo).

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos na 1ª avaliação realizada, antes da intervenção, comparando os dois grupos experimentais.

Tabela 1 - Resultados das variáveis analisadas entre o GDT e o GEC na primeira avaliação

Variáveis		GDT M ± SD	GEC M ± SD	p value [#]
MMSE	MMSE ^a	22,00 ± 2,94	22,93 ± 4,00	0,294
	Levantar e Sentar (nº rep.)	7,54 ± 3,04	9,67 ± 3,86	0,080
Rikli	Flexão Antebraço (nº rep.)	9,77 ± 3,49	12,07 ± 13,01	0,108
e	Alcançar atrás das costas (cm)	-26,77 ± 11,93	-19,47 ± 11,19	0,098
Jones	Sentar e alcançar (cm)	-2,38 ± 7,29	-4,80 ± 9,27	0,413
	Levantar, caminhar, sentar (seg)	17,87 ± 13,06	11,46 ± 4,59	0,017*
	Berg ^b	48,31 ± 4,80	50,87 ± 2,26	0,156
Berg	Berg Estático ^{b1}	23,38 ± 2,81	24,87 ± 1,50	0,170
	Berg Dinâmico ^{b2}	24,92 ± 2,25	26,00 ± 1,55	0,169
	PSN ^c	24,31 ± 6,14	25,07 ± 8,48	0,661
	PSN Nível Energia ^{c1}	2,08 ± 0,95	2,60 ± 0,73	0,130
	PSN Dor ^{c2}	4,77 ± 1,87	4,40 ± 2,69	0,786
PSN	PSN Reações Emocionais ^{c3}	7,31 ± 1,60	6,60 ± 1,95	0,363
	PSN Sono ^{c4}	2,38 ± 1,60	2,27 ± 1,87	0,821
	PSN Interação Social ^{c5}	3,69 ± 0,75	3,80 ± 1,26	0,387
	PSN Habilidades Físicas ^{c6}	4,08 ± 1,65	5,40 ± 2,16	0,108

Nota

GDT- Grupo *dual task*; GEC-grupo treino exercício seguido de treino cognitivo; MMSE- Mini Mental State Examination; ^apontuação de 0 a 30; ^bpontuação de 0 a 56; ^{b1}pontuação de 0 a 28; ^{b2}pontuação de 0 a 28; PSN -Perfil de Saúde de Nottingham; ^cpontuação de 0 a 38; ^{c1}pontuação de 0 a 3; ^{c2}pontuação de 0 a 8; ^{c3}pontuação de 0 a 9; ^{c4}pontuação de 0 a 5; ^{c5}pontuação de 0 a 5; ^{c6}pontuação de 0 a 8; M-média; SD-desvio padrão; [#]Teste Mann Whitney; *p<0,05

Pode constatar-se que não houve diferenças significativas nas variáveis analisadas comparando os 2 grupos, com exceção do teste “Levantar, caminhar e sentar” da bateria aptidão física Rikli

e Jones, em que o teste de Mann-Whitney indicou um desempenho estatisticamente inferior do grupo GDT (17,87±13,06) relativamente ao grupo GEC (11,46±4,59), U=74,500, p=0,017, dado que neste teste específico quanto menor for o tempo melhor é o resultado do teste.

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

Tabela 2 - Resultados das variáveis analisadas entre o GDT e o GEC na segunda avaliação

Variáveis		GDT M ± SD	GEC M ± SD	p value [#]
MMSE	MMSE ^a	23,77 ± 4,68	23,07 ± 4,68	0,717
	Levantar e Sentar (nº rep.)	9,31 ± 2,25	11,40 ± 3,04	0,041*
Rikli	Flexão Antebraço (nº rep.)	13,38 ± 1,93	15,00 ± 2,85	0,156
e	Alcançar atrás das costas (cm)	-27,31 ± 9,41	-20,40 ± 9,70	0,098
Jones	Sentar e alcançar (cm)	-1,69 ± 5,28	-2,40 ± 7,92	0,618
	Levantar, caminhar, sentar (seg)	13,06 ± 3,03	9,90 ± 2,79	0,017*
	Berg ^b	50,54 ± 2,93	51,40 ± 2,47	0,555
Berg	Berg Estático ^{b1}	24,23 ± 1,69	24,80 ± 1,61	0,467
	Berg Dinâmico ^{b2}	26,31 ± 2,62	26,47 ± 1,50	0,964
	PSN ^c	25,00 ± 7,52	28,33 ± 9,24	0,235
	PSN Nível Energia ^{c1}	2,31 ± 0,94	2,13 ± 2,26	0,928
	PSN Dor ^{c2}	4,46 ± 2,22	5,27 ± 2,78	0,387
PSN	PSN Reações Emocionais ^{c3}	7,54 ± 1,05	7,47 ± 1,50	0,828
	PSN Sono ^{c4}	2,77 ± 1,64	2,53 ± 2,29	1,000
	PSN Interação Social ^{c5}	4,38 ± 0,65	4,33 ± 0,61	0,821
	PSN Habilidades Físicas ^{c6}	4,23 ± 1,73	5,47 ± 2,47	0,185

Nota

GDT- Grupo *dual task*; GEC-grupo treino exercício seguido de treino cognitivo; MMSE- Mini Mental State Examination; ^apontuação de 0 a 30; ^bpontuação de 0 a 56; ^{b1}pontuação de 0 a 28; ^{b2}pontuação de 0 a 28; PSN -Perfil de Saúde de Nottingham; ^c pontuação de 0 a 38; ^{c1}pontuação de 0 a 3; ^{c2}pontuação de 0 a 8; ^{c3}pontuação de 0 a 9; ^{c4}pontuação de 0 a 5; ^{c5}pontuação de 0 a 5; ^{c6}pontuação de 0 a 8; M-média; SD-desvio padrão; [#]Teste Mann Whitney; *p<0,05

No final da intervenção, ao compararem-se os grupos, os resultados também não mostraram diferenças significativas na maior parte das variáveis analisadas. São exceção, o teste “Levantar e sentar” da bateria aptidão física Rikli e Jones, em que o teste de Mann-Whitney indicou um desempenho estatisticamente superior ao do grupo EC (11,40±3,04) relativamente ao grupo DT (9,31 ± 2,25), U=53,000, p=0,041, e ainda o teste “Levantar, caminhar e sentar” da bateria

aptidão física Rikli e Jones, em que o teste de Mann-Whitney também indicou um desempenho estatisticamente superior do grupo GEC ($9,90 \pm 2,79$), relativamente ao grupo GDT ($13,06 \pm 3,03$), $U=46,000$, $p=0,017$, tal como já tinha acontecido na primeira avaliação.

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

Tabela 3 - Comparação dos valores do GDT antes e após a intervenção

Variáveis		Antes Inter. M \pm SD	Após Interv. M \pm SD	p value [#]
MMSE	MMSE ^a	22,00 \pm 2,94	23,77 \pm 4,68	0,055**
	Levantar e Sentar (n ^o rep.)	7,54 \pm 3,04	9,31 \pm 2,25	0,005*
Rikli	Flexão Antebraço (n ^o rep.)	9,77 \pm 3,49	13,38 \pm 1,93	0,002*
e	Alcançar atrás das costas (cm)	-26,77 \pm 11,93	-27,31 \pm 9,41	0,888
Jones	Sentar e Alcançar(cm)	-2,38 \pm 7,29	-1,69 \pm 5,28	0,906
	Levantar, Caminhar, Sentar (seg)	17,87 \pm 13,06	13,06 \pm 3,03	0,640
	Berg ^b	48,31 \pm 4,80	50,54 \pm 2,93	0,044*
Berg	Berg Estático ^{b1}	23,38 \pm 2,81	24,23 \pm 1,69	0,136
	Berg Dinâmico ^{b2}	24,92 \pm 2,25	26,31 \pm 2,62	0,043*
	PSN ^c	24,31 \pm 6,14	25,00 \pm 7,52	0,610
	PSN Nível Energia ^{c1}	2,08 \pm 0,95	2,31 \pm 0,94	0,465
	PSN Dor ^{c2}	4,77 \pm 1,87	4,46 \pm 2,22	0,570
PSN	PSN Reações Emocionais ^{c3}	7,31 \pm 1,60	7,54 \pm 1,05	0,785
	PSN Sono ^{c4}	2,38 \pm 1,60	2,77 \pm 1,64	0,389
	PSN Interação Social ^{c5}	3,69 \pm 0,75	4,38 \pm 0,65	0,021*
	PSN Habilidades Físicas ^{c6}	4,08 \pm 1,65	4,23 \pm 1,73	0,713

Nota

GDT- Grupo *dual task*; GEC-grupo treino exercício seguido de treino cognitivo; MMSE- Mini Mental State Examination; ^apontuação de 0 a 30; ^bpontuação de 0 a 56; ^{b1}pontuação de 0 a 28; ^{b2}pontuação de 0 a 28; PSN -Perfil de Saúde de Nottingham; ^c pontuação de 0 a 38; ^{c1}pontuação de 0 a 3; ^{c2}pontuação de 0 a 8; ^{c3}pontuação de 0 a 9; ^{c4}pontuação de 0 a 5; ^{c5}pontuação de 0 a 5; ^{c6}pontuação de 0 a 8; M-média; SD-desvio padrão; [#]Teste Wilcoxon; * $p<0,05$; ** $p<0,1$

Os dados mostram que em termos gerais o desempenho obtido pelo GDT melhorou significativamente nos testes “levantar e sentar” ($Z=-2,840$; $p=0,005$), “Flexão antebraço” ($Z=-3,049$; $p=0,002$), Teste Berg ($Z=-2,012$; $p=0,044$), Berg dinâmico ($Z=-2,025$; $p=0,043$) e no PSN interação social ($Z=-2,310$; $p=0,021$). De realçar ainda a existência de uma tendência de melhoria significativa do MMSE ($p<0,1$).

A Tabela 4 apresenta a comparação entre os valores obtidos pelo GEC antes após intervenção, usando o teste de Wilcoxon.

Tabela 4 - Comparação dos valores do GEC antes e após a intervenção

Variáveis		Antes Inter. M ± SD	Após Interv. M ± SD	p value [#]
MMSE	MMSE ^a	22,93 ± 4,00	23,07 ± 4,68	0,866
	Levantar e Sentar (nº rep.)	9,67 ± 3,86	11,40 ± 3,04	0,022*
Rikli	Flexão Antebraço (nº rep.)	12,07 ± 3,01	15,00 ± 2,85	0,003*
e	Alcançar atrás das costas (cm)	-19,47 ± 11,19	-20,40 ± 9,70	0,231
Jones	Sentar e Alcançar(cm)	-4,80 ± 9,27	-2,40 ± 7,92	0,135
	Levantar, Caminhar, Sentar (seg)	11,46 ± 4,59	9,90 ± 2,79	0,015*
	Berg ^b	50,87 ± 2,26	51,40 ± 2,47	0,258
Berg	Berg Estático ^{b1}	24,87 ± 1,50	24,80 ± 1,61	0,968
	Berg Dinâmico ^{b2}	26,00 ± 1,55	26,47 ± 1,50	0,244
	PSN ^c	25,07 ± 8,48	28,33 ± 9,24	0,640
	PSN Nível Energia ^{c1}	2,60 ± 0,73	2,13 ± 2,26	0,121
	PSN Dor ^{c2}	4,40 ± 2,69	5,27 ± 2,78	0,122
PSN	PSN Reações Emocionais ^{c3}	6,60 ± 1,95	7,47 ± 1,50	0,116
	PSN Sono ^{c4}	2,27 ± 1,87	2,53 ± 2,29	0,717
	PSN Interação Social ^{c5}	3,80 ± 1,26	4,33 ± 0,61	0,107
	PSN Habilidades Físicas ^{c6}	5,40 ± 2,16	5,47 ± 2,47	0,856

Nota

GDT- Grupo *dual task*; GEC-grupo treino exercício seguido de treino cognitivo; MMSE- Mini Mental State Examination; ^apontuação de 0 a 30; ^bpontuação de 0 a 56; ^{b1}pontuação de 0 a 28; ^{b2}pontuação de 0 a 28; PSN -Perfil de Saúde de Nottingham; ^c pontuação de 0 a 38; ^{c1}pontuação de 0 a 3; ^{c2}pontuação de 0 a 8; ^{c3}pontuação de 0 a 9; ^{c4}pontuação de 0 a 5; ^{c5}pontuação de 0 a 5; ^{c6}pontuação de 0 a 8; M-média; SD-desvio padrão; [#]Teste Wilcoxon; *p<0,05; **p<0,1

Os dados mostram que o desempenho do GEC não teve alterações significativas após a intervenção, embora se tenham verificado melhorias estatisticamente significativas nos testes “Levantar e sentar” (Z=-2,296; p=0,022), “Flexão antebraço” (Z=-2,989; p=0,003), e no teste “Levantar, caminhar e sentar” (Z=-2,443; p=0,015).

Capítulo 4. Discussão

O objetivo deste estudo passou por estudar os efeitos de 2 programas multimodais de exercício na aptidão física e estado cognitivo em idosos institucionalizados, um programa de exercício *dual task* (motor e cognitivo) e um programa de exercício com treino cognitivo realizados separadamente. Foram realizados dois momentos de avaliação: o primeiro antes da aplicação dos programas e o segundo após 4 meses de intervenção.

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 eram majoritariamente homogêneos nas variáveis analisadas, apesar de se terem observado melhores resultados para o grupo GEC ao nível das capacidades físicas e do equilíbrio nesta 1ª avaliação, embora apenas no teste “Levantar, caminhar e sentar” se tenham observado diferenças significativas.

Relativamente a essa 1ª avaliação (Tabela 1), as pontuações obtidas para o MMSE ($22,00 \pm 2,94$ para o GDT e $22,93 \pm 4,00$ para o GEC) encontram-se acima do valor de “corte” para populações de baixo a médio nível de escolaridade, como a apresentada neste estudo, indicando que os grupos não apresentavam declínios cognitivos significativos (Bertolucci et al., 1994).

Após os 4 meses de intervenção verificou-se que não houve diferenças significativas entre os dois grupos, no que diz respeito ao estado cognitivo usando-se a pontuação do MMSE como indicador (Tabela 2). Ou seja, os dados não evidenciaram que tivesse havido algum efeito positivo de uma intervenção relativamente à outra neste domínio. Saliente-se, no entanto, que no grupo GDT houve um aumento de $22,00 \pm 2,94$ para $23,77 \pm 4,68$ na pontuação do MMSE enquanto que no GEC essa pontuação passou de $22,93 \pm 4,00$ para $23,07 \pm 4,68$, ocorrendo um maior efeito no MMSE da intervenção *dual task*. Considerando significância $P < 0,1$, os resultados do GDT seriam estatisticamente superiores aos obtidos no GEC (Tabela 3 e Tabela 4). Além disso observou-se que das 13 pessoas pertencentes ao GDT, 9 mostraram resultados superiores após a realização do programa e apenas 2 obtiveram resultados inferiores aos valores iniciais. Estes resultados parecem indicar um potencial benefício do programa de exercício *dual task* no estado cognitivo dos participantes, embora o reduzido tamanho da amostra usado no estudo não permite inferir com 95% de confiança qualquer tipo de conclusão mais assertiva.

Outros estudos como o de Falbo et al. (2016), suportam a teoria que o treino *dual task* induz melhorias cognitivas. Estes autores usando um programa *dual task* durante 12 semanas, avaliaram 36 pessoas institucionalizadas, com idade entre os 65 e os 80 anos, ao nível das funções cognitivas e da sua marcha. O programa de treino aplicado consistia em aulas de 1 hora de música, onde numa das partes da aula, metade dos participantes caminhava simplesmente, enquanto a outra metade da amostra caminhava enquanto executava outro movimento corporal

(como por exemplo rodar braços atrás), ou realizava pequenas tarefas como (lançar e apanhar uma bola de esponja), ou então mudava os padrões de caminhada (como por exemplo a velocidade/direção respondendo a um estímulo auditivo/luminoso). Os resultados mostraram que ambos os tipos de treino utilizados conduziram a melhorias no desempenho da marcha, mas apenas a intervenção *dual task* mostrou contribuir para neutralizar a declinação cognitiva relacionada com a idade, avaliada com o teste *Random Number Generation*, um teste multidimensional que permite a obtenção de índices diferenciados das principais funções executivas, inibição e memória de trabalho (Towse, 1998).

Também Nishiguchi et al. (2015) demonstraram resultados idênticos em pessoas acima dos 60 anos com alto nível de escolaridade, num centro sénior no Japão, numa investigação realizada durante 12 semanas. O estudo consistia na comparação de um grupo de controlo que apenas tinha uma aula de atividade física em grupo durante 90 minutos por semana e que era controlado por um pedómetro no seu dia a dia, e outro grupo que também realizava as aulas de grupo 1 vez por semana onde uma hora era dedicada exclusivamente a exercícios *dual task* que incluíam influência verbal durante exercícios curtos e recurso à memória na execução motora. Os resultados mostraram que houve um aumento da pontuação do MMSE de $27,4 \pm 1,8$ para $28,2 \pm 1,6$, sugerindo que o exercício físico e cognitivo em simultâneo pode melhorar a eficiência da função cerebral e, portanto, o desempenho cognitivo. Apesar do nível inicial de MMSE da amostra do estudo destes autores ser superior ao nível de MMSE da amostra usada no presente trabalho, dado tratarem-se de populações com características diferentes, a grandeza do aumento do MMSE é semelhante, o que parece sugerir que os programas *dual task* podem ter também algum efeito positivo em idosos que apresentem pontuações mais baixas de MMSE, como é o caso dos idosos participantes do presente trabalho.

Aliás Coelho et al. (2013) obtiveram mesmo melhorias significativas em termos cognitivos em doentes de Alzheimer após uma intervenção *dual task*. Estes autores aplicaram um programa *dual task* com duração de 35 minutos, em 3 dias da semana não consecutivos, durante 16 semanas a um grupo de doentes com Alzheimer, comparando a um grupo de controlo. Ambos os grupos apresentavam inicialmente pontuação baixa de MMSE: $19,4 \pm 4,0$ para o grupo *dual task* e $19,4 \pm 3,4$ para o grupo de controlo. Todos realizavam exercícios de força, aeróbios, flexibilidade e equilíbrio, mas o grupo *dual task* foi envolvido noutra tarefa que estimulava a atenção, função executiva ou linguagem (como por exemplo, subir e descer escadas enquanto recitavam nomes de animais por uma determinada ordem).

Em relação à aptidão física, avaliada com a bateria de teste de Rikli e Jones (Tabela 1) o único teste, conforme referido anteriormente, onde a diferença foi estatisticamente significativa foi o teste de “Levantar, caminhar e sentar” ($p=0,017$), onde o grupo GEC apresentou resultados ($11,46 \pm 4,59$ segundos) significativamente melhores do que o GDT ($17,87 \pm 13,06$ segundos). Talvez a diferença observada entre os dois grupos, e que de forma concreta se traduz numa melhor mobilidade física (em termos de velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico) por parte

do grupo GEC, seja derivado a fatores antecedentes ao programa. Algumas instituições pertencentes ao grupo GEC (como o Centro Social de Nossa Senhora da Conceição -Vila do Carvalho, e a Associação Sócio Cultural Eradense - Erada), antes da intervenção ser proposta, promoviam já no seu plano de atividades a realização de pequenas caminhadas, duas vezes por semana, podendo deste modo ter influenciado os resultados desta 1ª avaliação sobretudo ao nível das capacidades físicas. Só a existência de um grupo controle é que poderia ajudar na melhor compreensão do efeito deste fator externos, mas a dificuldade logística em recrutar indivíduos para o estudo conduziu à opção da ausência desse grupo na investigação.

Analisando os valores absolutos de cada variável e comparando-os com os valores normativos (Jones & Rikli, 2002) (Anexo 5), o grupo GDT apresentava antes da intervenção 53,8% dos indivíduos dentro dos valores considerados normais para o teste de “levantar e sentar”, 61,5% para o teste de “flexão de antebraço”, 69,2% para o teste “sentar e alcançar”, 0% para “alcançar atrás das costas” e 7,6% para o teste de “levantar, caminhar e sentar”. Estes valores indicam que este grupo apresentava em geral um desempenho abaixo da normalidade para esta população. Após a realização da intervenção a percentagem de indivíduos que passaram a ter um desempenho dito normal manteve-se no teste de “levantar e sentar” e “alcançar atrás das costas”, aumentando nos testes de “flexão do antebraço” (84,6%), no teste de “sentar e alcançar” (84,6%), no teste “alcançar atrás das costas” (7,6%) e “levantar, caminhar, sentar” (15,4%). Estes valores parecem mostrar algum efeito positivo do programa *dual task* na aptidão física, uma vez que após a aplicação do mesmo, houve um aumento da percentagem de indivíduos que cumpriam com os valores normativos, não tendo sido observado nenhuma diminuição. A inferência estatística será realizada posteriormente nesta discussão.

Em relação ao GEC, mesmo antes da intervenção, este grupo já tinha uma percentagem maior de indivíduos dentro dos valores normativos em comparação com o GDT, para as variáveis associadas aos testes de “levantar e sentar” (73,3%), “flexão do antebraço” (66,6%) e “sentar e alcançar (66,6%), “levantar, caminhar e sentar” (26,6%), e “alcançar atrás das costas” (26,6%). Estes resultados mostram que apesar da seleção aleatória dos dois grupos o GEC apresentava valores de capacidades físicas superiores ao GDT. Após a aplicação do programa houve um aumento da percentagem de indivíduos com desempenho dito normal, em todas as variáveis, obtendo-se 80% de indivíduos para o teste de “levantar e sentar”, 93,3% para o teste de flexão do antebraço, 80 % para o teste de “sentar e alcançar” e de 46,66% para o teste de “levantar, caminhar, sentar”. Estes resultados mostram também que a intervenção realizada junto do GEC teve um efeito benéfico ao nível da aptidão física, com as diferenças estatísticas a serem discutidas de seguida.

Estatisticamente, após os 4 meses de intervenção verificou-se que não houve muitas diferenças significativas entre os dois grupos, no que diz respeito à aptidão física e ao equilíbrio (Tabela 2). No final da intervenção, apenas nos testes de “Sentar e levantar” ($p=0,041$) e “Levantar, caminhar e sentar” ($p=0,017$) (ou seja, os testes que utilizam os membros inferiores), foram

observadas diferenças significativas entre os dois grupos sendo os resultados do GEC ($11,40 \pm 3,04$ repetições e $9,90 \pm 2,29$ segundos, respetivamente) melhores em comparação com o GDT ($9,31 \pm 2,25$ repetições e $13,06 \pm 3,03$ segundos respetivamente). Estas diferenças já existiam na 1ª avaliação, nomeadamente no teste “Levantar, caminhar e sentar”, tendo sido referido anteriormente que as atividades realizadas pelas instituições do grupo GEC (caminhadas), podem ter tido influencia nos resultados sobretudo ao nível da força dos membros inferiores.

Assim, se é verdade que a intervenção *dual task* aparentemente não produz efeitos mais positivos ao nível da aptidão física relativamente a um programa que tenha a componente física e cognitiva separada, também não são observados prejuízos significativos na aptidão física decorrentes do programa *dual task* embora se tenha observado maiores efeitos ao nível dos membros inferiores (força e velocidade) por parte da intervenção convencional.

Porém alguns autores têm observado interferências a nível motor sobretudo durante o processo de marcha, quando realizada uma tarefa cognitiva em simultâneo.

Beauchet, Dubost, Gonthier e Kressig (2005) compararam o efeito de duas tarefas motor-cognitivas distintas em idosos frágeis, quando associado ao processo de marcha. O teste consistia em que os idosos andassem ao seu ritmo normal durante 10 metros e fizessem o mesmo percurso, depois enquanto contavam de 50 para trás e posteriormente executando uma tarefa verbal (por exemplo, falar livremente enquanto andavam ou respondendo a perguntas simples). O tempo de caminhada e o número de passos aumentaram significativamente em ambas as tarefas *dual task*, em comparação com o andar sem realizar mais nenhuma tarefa, sem haver diferenças significativas entre as duas tarefas *dual task*, chegando a conclusão que o programa *dual task*, pode ter interferência no processo de marcha.

Mais recentemente Doi et al. (2013), estudaram a ativação cerebral de pessoas idosas com deficit cognitivo ligeiro num processo de *dual task* enquanto caminhavam normalmente. Os idosos eram instruídos a caminhar ao longo de um corredor de 10 metros, voltando para trás quando chegassem ao final do mesmo. Foi medida a distância da caminhada durante os primeiros 20 segundos, sendo a velocidade da marcha calculada. Esta tarefa foi realizada apenas a andar e numa tarefa *dual task*, onde além de caminhar os idosos narravam palavras aleatórios, sendo contado o tempo entre cada uma delas. Os resultados do estudo, revelaram que o treino *dual task* aumentou a ativação das áreas pré-frontais do cérebro, mas não da caminhada normal, apesar de a velocidade de marcha ter diminuído no treino *dual task*.

Analisando estatisticamente os resultados da comparação da performance do GDT antes e após intervenção (Tabela 3), verifica-se que a maior parte das pontuações dos testes de aptidão física de Rikli e Jones apresenta melhoria, embora apenas com significado estatístico nos

testes da “Flexão do antebraço” (que passou de $9,77\pm 3,49$ repetições na 1ª avaliação para $13,38\pm 1,93$ repetições na 2ª avaliação) e no teste de “Levantar e sentar” (que passou de $7,54\pm 3,04$ repetições para $9,31\pm 2,25$ repetições). Esta análise vai ao encontro daquilo que foi referido anteriormente, a propósito do aumento do número de indivíduos que viram o seu desempenho dentro dos valores normativos. Porém os resultados indicam que apenas ao nível da força dos membros superiores e da força dos membros inferiores, é que há melhorias estatisticamente significativas.

Também houve aumentos significativos no desempenho do grupo GEC (Tabela 4) quer no teste “Levantar, caminhar e sentar” ($p=0,022$), “Levantar e sentar” ($p=0,013$) e “Flexão do antebraço” ($p=0,003$). Os resultados mostram por isso que um programa de exercício tradicional pode aumentar a força dos membros inferiores, superiores e ainda melhorar a mobilidade dos idosos, o que vai ao encontro da literatura (Cvecka et al., 2015; Meijer, Westertrep & Verstappen, 1999) que tem mostrado que o exercício físico contribui para o aumento e melhoria das componentes de força, mantendo ou melhorando a massa muscular ajudando a evitar quedas e mantendo a sua capacidade funcional.

Os testes da bateria de Rikli e Jones que envolveram flexibilidade não apresentaram melhorias significativas em nenhum dos grupos. Este facto deve-se sobretudo a escassez de exercícios que objetivamente pretendiam desenvolver a flexibilidade nos programas implementados durante o estudo, sendo apenas realizados alguns exercícios durante o período de aquecimento e retorno à calma. São raros os trabalhos que abordam a questão *dual task* e flexibilidade, sendo este um tema que deverá ser mais investigado futuramente, uma vez que a flexibilidade é um aspeto importante da aptidão física funcional, e por isso deve ser mais integrada nas intervenções *dual task*. Por outro lado, os resultados obtidos do GEC, mostram que a flexibilidade também deve ser considerada de forma relevante na estruturação de programas convencionais de exercício.

Na avaliação do equilíbrio, os resultados não evidenciaram diferenças significativas entre os dois grupos após a intervenção ($p=0,555$) (Tabela 2). Contudo se analisarmos separadamente os grupos verificamos que apenas o GDT apresenta melhorias significativas nesta variável (aumento da pontuação de $48,31\pm 4,80$ para $50,54\pm 2,93$), com $p=0,044$ (Tabela 3). A realização simultânea de uma tarefa motora e cognitiva pode conduzir a situações que indiretamente treine o equilíbrio, como aconteceu nos exercícios *MovSentido* e *Square-stepping exercise*, uma vez que os mesmos solicitam apoios unipedais e passos multidirecionais enquanto são processadas informações. As diferenças apresentadas ($p=0,043$) no equilíbrio dinâmico no GDT (Tabela 3) ($24,92\pm 2,25$ pontos na 1ª avaliação e $26,31\pm 1,69$ pontos na 2ª avaliação) refletem precisamente isso.

Shigematsu et al. (2008), também utilizaram o *Square-stepping exercise*, num programa de 12 semanas (2 vezes por semana, 40 minutos por sessão), com idosos entre os 65 e 74 anos, de

modo a compreender como o mesmo podia ser utilizado para diminuir o risco de queda. Os autores demonstraram que este exercício, aplicado de forma constante, melhorou vários aspetos de aptidão funcional dos membros inferiores (força, potência, amplitude), devido aos passos multidirecionais (frente, para trás, lateral e oblíqua), durante o exercício, que leva a uma maior aptidão dos membros inferiores, reduzindo o risco de queda.

Também Konak, Kibar e Ergin (2016), estudaram o efeito de dois programas distintos, um de tarefa única e outro de *dual task*, 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). As sessões para os dois grupos foram aplicadas 3 vezes por semana, durante 1 mês. Para o grupo de tarefa única, 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 o *dual task*, 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). Nos seus resultados Konak et al, (2016) chegaram a conclusão que ambos os programas tinham impacto positivo no equilíbrio da amostra, contudo o programa *dual task* 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).

Assim, os resultados obtidos neste presente trabalho de investigação, parecem confirmar o que a literatura tem apresentado sobre os benefícios do *dual task* no equilíbrio dos idosos, embora não se tenham observado diferenças significativas entre os grupos após a intervenção.

Na avaliação da perceção da qualidade de vida, usando-se o instrumento PSN, não existiram melhorias significativas entre os dois grupos após a intervenção ($25,00 \pm 7,52$ pontos no GDT e $28,33 \pm 9,24$ pontos no GEC, com $P=0,235$) (Tabela 2), nem em nenhum dos seus domínios. Analisando os resultados por grupo, não houve diferenças da perceção da qualidade de vida do grupo GEC comparando os dois momentos de avaliação (Tabela 4). Para o grupo GDT existe um domínio do PSN que apresentou diferenças significativas o da interação social (Tabela 3), tendo tido um aumento de pontuação de $3,69 \pm 0,75$ para $4,38 \pm 1,73$ (considerando um máximo de 5 pontos). Este aumento pode dever-se a maior interação entre os participantes nos exercícios *dual task*, uma vez que por exemplo, no exercício de *MovSentido* e devido a diferentes reações dos participantes ao estímulo visual, estes tinham de interagir entre si, de forma a terem espaço para se mover, sem embaterem uns nos outros. No GEC estas interações foram mais reduzidas e apenas realizadas de forma ocasional, na prática dos exercícios cognitivos.

Langlois et al. (2013), testaram como o exercício físico beneficia a qualidade de vida dos idosos, entre eles a interação social. Criaram 2 grupos, onde o primeiro praticou atividade física durante 12 semanas, 3 dias por semana, durante 1h (10 minutos aquecimento, 30 minutos elíptica e caminhada, 10 minutos reforço muscular e 10 minutos de retorno à calma), comparando o mesmo a um grupo de controlo. Após aplicar o *The Quality of Life Systematic Inventory Questionnaire*, houve melhorias no grupo que praticou atividade física nas interações sociais, sobretudo com familiares.

Também Camões et al. (2016) investigaram como é que o exercício físico afetava a qualidade de vida de idosos saudáveis. Para isso eles dividiram a amostra em 3 grupos, onde o primeiro pertencia à comunidade e realizava 2 sessões por semana de exercício físico (maioritariamente treino aeróbio), durante 45 minutos; o segundo grupo também pertencente a comunidade, mas não realizava atividade física regular; e um terceiro grupo correspondente a idosos que frequentam centros de dia sem realizar atividade física. Para avaliar a percepção de saúde foi utilizado o teste extenso SF36, que é dividido por 8 domínios: função física, desempenho físico, dor corporal, saúde geral que constituem a função física e a vitalidade, função social, desempenho emocional e saúde mental, que constituem a componente mental. Estes autores, após a aplicação do questionário, chegaram a conclusão que mesmo em ambientes comunitários (onde existiu um nível baixo de exigência da frequência e intensidade da atividade), obtiveram melhores indicadores nas variantes de vitalidade, saúde mental e vitalidade, quando comparados com os grupos comunitários e institucionalizados que não realizaram qualquer atividade física, salientando a importância do exercício físico para a manutenção da autonomia e qualidade de vida.

Igualmente, Lok, Lok e Canbaz (2017) estudaram se a atividade física tinha efeitos positivos na diminuição do stress e depressão, tentando perceber como a mesma afeta os sintomas depressivos e a qualidade de vida de idosos institucionalizados. Para isso foram realizados dois grupos de idosos, onde o primeiro realizou durante 10 semanas um programa de atividade física, durante 1 hora (10 minutos de aquecimento, 20 minutos de exercícios rítmicos, 10 minutos de retorno a calma e 30 minutos a caminhar), 4 vezes por semana, enquanto o segundo grupo serviu de controlo, sendo que foram utilizados o teste de *Back Depression Scale*, para avaliar os níveis de depressão e o SF36 para avaliar a qualidade de vida. Os resultados mostraram que no grupo que realizou a intervenção houve uma diminuição dos seus níveis de depressão, enquanto que no grupo controlo os resultados não sofreram alterações significativas. No estudo da qualidade de vida houve um aumento no grupo que realizou o programa, mantendo-se os níveis no grupo de controlo. Estes resultados levaram a conclusão que atividade física, permite diminuir os níveis de depressão e aumentar a qualidade de vida, sugerindo ainda os autores, que sejam estabelecidas rotinas nas instituições.

Deste modo, seria expectável que ambos os grupos de investigação do presente estudo pudessem apresentar melhorias na percepção da qualidade de vida, de acordo com os estudos explanados anteriormente. Naturalmente que o número reduzido da amostra, face ao tipo de instrumento usado para avaliação da percepção pessoal sobre a qualidade de vida, pode ter condicionado os resultados finais. Todavia, o fato da percepção da qualidade de vida do grupo GEC, nem nenhum dos seus construtos, não ter sofrido alterações após 4 meses de exercício, pode indiciar que praticar exercício por si só, pode não ser suficiente para melhorar o bem-estar dos idosos, pelo que a estruturação dos programas (mesmo os ditos convencionais) deve contemplar especificamente estes objetivos e formas intencionais de os alcançar (Chodzko-Zajko, 2014).

Embora os resultados obtidos sejam importantes como contributo para maior conhecimento dos programas *dual task*, este estudo apresenta algumas limitações que importa registar e ter em conta em investigações futuras.

Por exemplo o MMSE, utilizado para avaliação do estado cognitivo, apesar de ter vários domínios (orientação, memória, atenção, linguagem e habilidade construtiva), como cada domínio apresenta uma pontuação pequena, isso não permite uma melhor avaliação das capacidades cognitivas individualmente (sobretudo com grupos de tamanho reduzido). Sugere-se que futuras investigações sejam usados outros testes cognitivos como o *Random Number Generation* que avalia a função executiva, ou mesmo o *Trail Marking Test A e B*, que avaliam respetivamente a atenção e a flexibilidade cognitiva. Desta forma poderá ser mais objetiva a identificação da capacidade cognitiva que pode sofrer maior influencia com programas *dual task*. No mesmo âmbito seria útil associar técnicas e procedimentos da área das neurociências pois através de ressonâncias magnéticas seria mais fácil analisar quais as áreas do cérebro mais beneficiadas com o *dual task* (Colcombe et al., 2003).

Outra grande limitação quando se trabalha com este tipo de população é o tamanho da amostra reduzido. Devido a sua condição de saúde (física e mental), muitos dos idosos das instituições não cumprem os critérios para fazerem parte da amostra, sobretudo o da participação assídua. Isto levanta problemas não só na amostragem como também no processo de avaliação, uma vez que basta uma ou duas pessoas não estarem a 100% nesse dia para influenciar os resultados. Outro problema resultante do número reduzido da amostra é a inexistência de um grupo de controlo, como foi referido anteriormente, necessário para se poder comparar os grupos sujeitos a intervenção. Futuras investigações devem prever a existência deste grupo, sendo necessário desde logo equacionar fontes de financiamento que possam contornar as dificuldades logísticas decorrentes dessa opção.

É essencial também que estudos futuros apresentem situações de avaliação, elas própria *dual task*, e não avaliações que incidam de forma separada na parte física e na parte cognitiva. É verdade que existem poucos métodos validados mas é necessário desenvolver e validar mais

situações de avaliação que permitam inferir sobre o efeito destes programas em situações que solicitam precisamente estes comportamentos (Cardon-Verbecq et al., 2017; Hofheinz & Mibs, 2016).

Capítulo 5. Conclusões

Na sequência deste estudo, que incluiu uma intervenção focada na estimulação de capacidades físicas e cognitivas, através de um programa convencional de exercício físico mais treino cognitivo e outra intervenção que teve por base um programa *dual task* (motor em simultâneo com cognitivo), pode concluir-se que o programa *dual task* melhora o nível das capacidades físicas nomeadamente ao nível da força muscular dos membros inferiores e membros superiores, ao nível do equilíbrio dinâmico, e também ao nível da qualidade da vida no aspeto da interação social. Além disso o programa *dual task* apresentou ainda potencial para ser uma mais valia em termos cognitivos, pois observou-se um aumento da pontuação do MMSE após a intervenção, embora apenas com significância $p < 0.1$. Por outro lado, os resultados do programa convencional (grupo GEC) mostraram, tal como vários autores têm referido (McDermott & Mernitz, 2006; Smith et al., 2003), efeitos benéficos do exercício físico ao nível da força muscular dos membros inferiores, membros superiores e da mobilidade. Também, e apesar deste programa conter uma parte de treino cognitivo não foi observada na modificação do estado cognitivo dos participantes deste grupo.

Apesar dos programas *dual task* necessitarem ainda de maior aprofundamento, uma vez que existem muitas formas de conceber e aplicar metodologicamente os exercícios *dual task*, os resultados sugerem que este tipo de intervenção poderá ser importante para as pessoas idosas. Como apresentam maior dificuldade na realização de diversas tarefas múltiplas, este tipo de intervenção poderá ajudá-las em manter ou melhorar os seus níveis de aptidão física funcional e simultaneamente beneficiar as suas capacidades cognitivas tendo em vista a recolha e gestão de diferentes estímulos, melhorando a sua autonomia (Wollesen et al., 2014).

Capítulo 6. Referências bibliográficas

- Al-Yahya, E., Dawes, H., Smith, L., Dennis, A., Howells, K., & Cockburn, J. (2011). Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 715-728
<http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.08.008>
- ASCM (1999). American College of Sports Medicine: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness physical activity in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 265-274
- ANZSGM (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>
- Baltes, P. B., & Lindenberger, U. (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: A new window to the study of cognitive aging? *Psychology and Aging*, 12(1), 12-21. <http://doi.org/10.1037/0882-7974.12.1.12>
- Beauchet, O., Dubost, V., Gonthier, R., & Kressig, R. W. (2005). Dual-task-related gait changes in transitionally frail older adults: the type of the walking-associated cognitive task matters. *Gerontology*, 51(1), 48-52. <http://doi.org/10.1159/000081435>
- Bertolucci, P. H. F., Brucki, S. M. D., Campacci, S. R., & Juliano, Y. (1994). O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 52(1), 01-07. <http://doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N. (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Physical Therapy*, 88(5), 559-566. <http://doi.org/10.2522/ptj.20070205>
- Blumenthal, J. A., Babyak, M. A., Moore, K. A., Craighead, W. E., Herman, S., Khatri, P., Krishnan, K. R. (1999). Effects of Exercise Training on Older Patients With Major Depression. *Archives of Internal Medicine*, 159(19), 765-794
<http://doi.org/10.1001/archinte.159.19.2349>
- Buchman, A. S., Boyle, P. A., Yu, L., Shah, R. C., Wilson, R. S., & Bennett, D. A. (2012). Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive decline in older adults. *Neurology*, 78(17), 1323-9. <http://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182535d35>
- 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
- Camicioli, R., Howieson, D., Lehman, S., & Kaye, J. (1997). Talking while walking: the effect of a dual task in aging and Alzheimer's disease. *Neurology*, 48(4), 955-8.

<http://doi.org/10.1212/WNL.48.4.955>

- Camões, M., Fernandes, F., Silva, B., Rodrigues, T., Costa, N., & Bezerra, P. (2016). Exercício físico e qualidade de vida em idosos: diferentes contextos sociocomportamentais. *Motricidade*, 12(1), 96. <http://doi.org/10.6063/motricidade.6301>
- 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>
- Chodzko-Zajko, W. J. (2014). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Kinesiology Review*, 3(1), 101-106. <http://doi.org/10.1123/kr.2014-0043>
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., Skinner, J. S. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 4(7), 1510-1530. <http://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Churchill, J., Galvez, R., Colcombe, S., Swain, R., Kramer, A., & Greenough, W. (2002). Exercise, experience and the aging brain1. *Neurobiology of Aging*, 23(5), 941-955. [http://doi.org/10.1016/S0197-4580\(02\)00028-3](http://doi.org/10.1016/S0197-4580(02)00028-3)
- Coelho, F. G. de M., Andrade, L. P., Pedroso, 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.1447-0594.2012.00887.x>
- Coggan, A. R., Abduljalil, A. M., Swanson, S. C., Earle, M. S., Farris, J. W., Mendenhall, L. A., & Robitaille, P. M. (1993). Muscle metabolism during exercise in young and older untrained and endurance-trained men. *Journal of Applied Physiology*, 75(5), 2125-2133.
- Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Raz, N., Webb, A. G., Cohen, N. J., McAuley, E., & Kramer, A. F. (2003). Aerobic Fitness Reduces Brain Tissue Loss in Aging Humans. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(2), M176-M180. <http://doi.org/10.1093/gerona/58.2.M176>
- Cotman, C. W., Berchtold, N. C., & Christie, L.-A. (2007). Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. *Trends in Neurosciences*, 30(9), 464-472. <http://doi.org/10.1016/j.tins.2007.06.011>
- Cvecka, J., Tirpakova, V., Sedliak, M., Kern, H., Mayr, W., & Hamar, D. (2015). Physical Activity in Elderly. *European Journal of Translational Myology*, 25(4), 249-52. <http://doi.org/10.4081/ejtm.2015.5280>
- 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>
- Davenport, M. H., Hogan, D. B., Eskes, G. A., Longman, R. S., & Poulin, M. J. (2012). Cerebrovascular reserve. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(3), 153-158.

- <http://doi.org/10.1097/JES.0b013e3182553430>
- Deary, I. J., Corley, J., Gow, A. J., Harris, S. E., Houlihan, L. M., Marioni, R. E., Starr, J. M. (2009). Age-associated cognitive decline. *British Medical Bulletin*, *92*(1), 135-152. <http://doi.org/10.1093/bmb/ldp033>
- Doherty, T. J. (2003). Invited Review: Aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, *95*(4). Retrieved from <http://jap.physiology.org/content/95/4/1717.full>
- 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>
- Duray, M., & Genç, A. (2017). The relationship between physical fitness and falling risk and fear of falling in community-dwelling elderly people with different physical activity levels. *Turkish Journal of Medical Sciences*, *47*, 455-462. <http://doi.org/10.3906/sag-1511-101>
- 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*, 1711-32. <http://doi.org/10.2147/CIA.S91997>
- 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*, *2016*, 1-12. <http://doi.org/10.1155/2016/5812092>
- Fiatarone, M., Marks, E., Ryan, N., & Meredith, C. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *Jama*, *263*(22)3029-3034.
- Fitzgerald, M. D., Tanaka, H., Tran, Z. V., & Seals, D. R. (1997). Age-related declines in maximal aerobic capacity in regularly exercising vs. sedentary women: a meta-analysis. *Journal of Applied Physiology*, *83*(1), 160-165.
- Fleg, J. L. (2012). Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging. *Discovery medicine*, *13*(70), 223-228.
- Folstein, M., Folstein, S., & McHugh, P. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *13*(3), 189-198.
- Gallaway, P., Miyake, H., Buchowski, M., Shimada, M., Yoshitake, Y., Kim, A., & Hongu, N. (2017). Physical Activity: A Viable Way to Reduce the Risks of Mild Cognitive Impairment, Alzheimer's Disease, and Vascular Dementia in Older Adults. *Brain Sciences*, *7*(2), 22. <http://doi.org/10.3390/brainsci7020022>
- Garcia, S., & Gunstad, J. (2016). Sleep and physical activity as modifiable risk factors in age-associated cognitive decline. *Sleep and Biological Rhythms*, *14*(1), 3-11. <http://doi.org/10.1007/s41105-015-0002-1>
- Gems, D., & Partridge, L. (2013). Genetics of Longevity in Model Organisms: Debates and

- Paradigm Shifts. *Annu. Rev. Physiol*, 75, 621-644. <http://doi.org/10.1146/annurev-physiol-030212-183712>
- Goh, J. O., Beason-Held, L. L., An, Y., Kraut, M. A., & Resnick, S. M. (2013). Frontal function and executive processing in older adults: Process and region specific age-related longitudinal functional changes. *NeuroImage*, 69, 43-50. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.12.026>
- Goodpaster, B. H., Costill, D. L., Trappe, S. W., & Hughes, G. M. (2007). The relationship of sustained exercise training and bone mineral density in aging male runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(4), 216-221. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1996.tb00094.x>
- Hagberg, J., Allen, W., Seals, D., Hurley, B., Ehsani, A., & Holloszy, J. (1985). A hemodynamic comparison of young and older endurance athletes during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 58(6), 2041-2046.
- Haggard, P., Cockburn, J., Cock, J., Fordham, C., & Wade, D. (2000). Interference between gait and cognitive tasks in a rehabilitating neurological population. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 69(4), 479-86. <http://doi.org/10.1136/JNNP.69.4.479>
- Haley, G. E., Berteau-Pavy, F., Berteau-Pavy, D., & Raber, J. (2012). Novel image-novel location object recognition task sensitive to age-related cognitive decline in nondemented elderly. *AGE*, 34(1), 1-10. <http://doi.org/10.1007/s11357-010-9204-2>
- Haskell, W. (1978). Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. *Circulation*, 57(5), 920-924.
- Hedden, T., & Gabrieli, J. D. E. (2004). Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(2), 87-96. <http://doi.org/10.1038/nrn1323>
- Hofheinz, M., & Mibs, M. (2016). The Prognostic Validity of the Timed Up and Go Test With a Dual Task for Predicting the Risk of Falls in the Elderly. *Gerontology and Geriatric Medicine*, 2, 233372141663779. <http://doi.org/10.1177/2333721416637798>
- Huang, G., Gibson, C. A., Tran, Z. V., & Osness, W. H. (2005). Controlled Endurance Exercise Training and VO_{2max} Changes in Older Adults: A Meta-Analysis. *Preventive Cardiology*, 8(4), 217-225. <http://doi.org/10.1111/j.0197-3118.2005.04324.x>
- Hunt, S. M., McKenna, S. P., McEwen, J., Backett, E. M., Williams, J., & Papp, E. (1980). A quantitative approach to perceived health status: a validation study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 34(4), 281-6. <http://doi.org/10.1136/JECH.34.4.281>
- Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of Resistance Training on Older Adults. *Sports Med*, 34(5), 329-348. <http://doi.org/10.2165/00007256-200434050-00005>
- Instituto Nacional de Estatística. (2017). Projeções da População Residente-Portugal
- Jones, C., & Rikli, R. (2002). Measuring functional. *The Journal on Active Aging*, 24-30.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. (Vol. 1063). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kitazawa, K., Showa, S., Hiraoka, A., Fushiki, Y., Sakauchi, H., & Mori, M. (2015). Effect of a

- Dual-Task Net-Step Exercise on Cognitive and Gait Function in Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 38(3), 133-140
<http://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000029>
- Klitgaard, H., Mantoni, M., Schiaffino, S., Ausoni, S., Gorza, L., Laurent, C., Saltin, B. (1990). Function, morphology and protein expression of ageing skeletal muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds. *Acta Physiologica Scandinavica*, 140(1), 41-54. <http://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1990.tb08974.x>
- Kohl, H. W., Craig, C. L., Lambert, E. V., Inoue, S., Alkandari, J. R., Leetongin, G., & Kahlmeier, S. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet*, 380(9838), 294-305. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60898-8](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60898-8)
- 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>
- Kontis, V., Bennett, J. E., Mathers, C. D., Li, G., Foreman, K., & Ezzati, M. (2017). Future life expectancy in 35 industrialised countries: projections with a Bayesian model ensemble. *The Lancet*, 389(10076), 1323-1335. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32381-9](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32381-9)
- Koolhaas, C. M., Dhana, K., Golubic, R., Schoufour, J. D., Hofman, A., van Rooij, F. J. A., & Franco, O. H. (2016). Physical Activity Types and Coronary Heart Disease Risk in Middle-Aged and Elderly Persons. *American Journal of Epidemiology*, 183(8), 729-738. <http://doi.org/10.1093/aje/kwv244>
- Langlois, F., Vu, T. T. M., Chasse, K., Dupuis, G., Kergoat, M.-J., & Bherer, L. (2013). Benefits of Physical Exercise Training on Cognition and Quality of Life in Frail Older Adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 68(3), 400-404. <http://doi.org/10.1093/geronb/gbs069>
- Larson, E. B., & Bruce, R. A. (1987). Health Benefits of Exercise in an Aging Society. *Archives of Internal Medicine*, 147(2), 353-356. <http://doi.org/10.1001/archinte.1987.00370020171058>
- Layne, A. S., Hsu, F.-C., Blair, S. N., Chen, S.-H., Dungan, J., Fielding, R. A., ... Kaplan, R. M. (2017). Predictors of Change in Physical Function in Older Adults in Response to Long-Term, Structured Physical Activity: The LIFE Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(1), 11-24.e3. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.07.019>
- 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)
- Liu-Ambrose, T., & Donaldson, M. G. (2008). Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 25-27. <http://doi.org/10.1136/bjism.2008.055616>
- Lobo, A., Launer, L. J., Fratiglioni, L., Andersen, K., Di Carlo, A., Breteler, M. M., ... Hofman, A. (2000). Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: A collaborative study of

- population-based cohorts. Neurologic Diseases in the Elderly Research Group. *Neurology*, 54(11 Suppl 5), S4-9.
- Lok, N., Lok, S., & Canbaz, M. (2017). The effect of physical activity on depressive symptoms and quality of life among elderly nursing home residents: Randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 70, 92-98
<http://doi.org/10.1016/j.archger.2017.01.008>
- Marmeleira, J., Ferreira, I., Melo, F., & Godinho, M. (2012). Associations of Physical Activity with Driving-Related Cognitive Abilities in Older Drivers: An Exploratory Study. *Perceptual and Motor Skills*, 115(2), 521-533
<http://doi.org/10.2466/10.06.25.PMS.115.5.521-533>
- McCulloch, K. (2007). Attention and Dual-Task Conditions: Physical Therapy Implications for Individuals With Acquired Brain Injury. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(3), 104-118. <http://doi.org/10.1097/NPT.0b013e31814a6493>
- McDermott, A. Y., & Mernitz, H. (2006). Exercise and older patients: prescribing guidelines. *American Family Physician*, 74(3), 437-44.
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17(3), 567-580. <http://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0>
- Meijer, E. P., Westerterp, K. R., & Verstappen, F. T. J. (1999). Effect of exercise training on total daily physical activity in elderly humans. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80(1), 16-21. <http://doi.org/10.1007/s004210050552>
- Nishiguchi, S., Yamada, M., Tanigawa, T., Sekiyama, K., Kawagoe, T., Suzuki, M., ... Tsuboyama, T. (2015). A 12-Week Physical and Cognitive Exercise Program Can Improve Cognitive Function and Neural Efficiency in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(7), 1355-1363. <http://doi.org/10.1111/jgs.13481>
- Norton, R., Galgali, G., Campbell, A. J., Reid, I. R., Robinson, E., Butler, M., & Gray, H. (2001). Is physical activity protective against hip fracture in frail older people? *Age and Ageing*, 30(3), 262-264. <http://doi.org/10.1093/ageing/30.3.262>
- Pashler, H., & Harold. (1994). Dual-task interference in simple tasks: Data and theory. *Psychological Bulletin*, 116(2), 220-244. <http://doi.org/10.1037/0033-2909.116.2.220>
- Pellecchia, G. L. (2005). Dual-Task Training Reduces Impact of Cognitive Task on Postural Sway. *Journal of Motor Behavior*, 37(3), 239-246.
<http://doi.org/10.3200/JMBR.37.3.239-246>
- Pichierri, G., Murer, K., & Bruin, E. de. (2012). A cognitive-motor intervention using a dance video game to enhance foot placement accuracy and gait under dual task conditions in older adults: a. *BMC Geriatrics*, 12(1), 23.
- Pichierri, G., Wolf, P., Murer, K., & de Bruin, E. D. (2011). Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 11(1), 29. <http://doi.org/10.1186/1471-2318-11-29>

- Pollock, M., Graves, J., & Swart, D. (1994). Exercise training and prescription for the elderly. *Southern Medical Journal*, *87*(5), 5588-95.
- Pollock, M., & Wilmore, J. (1990). *Exercise in health and disease: evaluation and prescription for prevention and rehabilitation*. (ed.) Philadelphia: WB Saunders Company, 128-138.
- Porter, M. (2001). The effects of strength training on sarcopenia. *Canadian Journal of Applied Physiology*, *26*(1), 123-141.
- Prince, M., Bryce, R., Albanese, E., Wimo, A., Ribeiro, W., & Ferri, C. P. (2013). The global prevalence of dementia: A systematic review and metaanalysis. *Alzheimer's & Dementia*, *9*(1), 63-75.e2. <http://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.11.007>
- Proctor, D. N., Shen, P. H., Dietz, N. M., Eickhoff, T. J., Lawler, L. A., Ebersold, E. J., ... Joyner, M. J. (1998). Reduced leg blood flow during dynamic exercise in older endurance-trained men. *Journal of Applied Physiology*, *85*(1), 68-75.
- Proctor, D. N., Sinning, W. E., Walro, J. M., Sieck, G. C., & Lemon, P. W. (1995). Oxidative capacity of human muscle fiber types: effects of age and training status. *Journal of Applied Physiology*, *78*(6), 2033-2038.
- Querido, J. S., & Sheel, A. W. (2007). Regulation of cerebral blood flow during exercise. *Sports Medicine*, *37*(9), 765-783.
- 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>
- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., ... Acker, J. D. (2005). Regional Brain Changes in Aging Healthy Adults: General Trends, Individual Differences and Modifiers. *Cerebral Cortex*, *15*(11), 1676-1689. <http://doi.org/10.1093/cercor/bhi044>
- Rees, K., Allen, D., & Lader, M. (1999). The influences of age and caffeine on psychomotor and cognitive function. *Psychopharmacology*, *145*(2), 181-188. <http://doi.org/10.1007/s002130051047>
- Rider, R. A., & Daly, J. (1991). Effects of flexibility training on enhancing spinal mobility in older women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *31*(2), 213-7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1753728>
- 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>
- Santana, I., Farinha, F., Freitas, S., Rodrigues, V., & Carvalho, Á. (2015). Epidemiologia da Demência e da Doença de Alzheimer em Portugal: Estimativas da Prevalência e dos Encargos Financeiros com a Medicação. *Acta Médica Portuguesa*, *28*(2), 182-188. Retrieved from <http://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/9884>
- Santos-Parker, J., & LaRocca, T. (2014). Aerobic exercise and other healthy lifestyle factors that influence vascular aging. *Advances in Physiology Education*. *38*(4), 296-307.

- Santos, A. P., Ramos, N., Estevão, P., Lopes, A., & Pascoalinho, J. (2005). Instrumentos de Medida Úteis no Contexto da Avaliação em Fisioterapia. *RE (Habilitar) - Revista Da ESSA*, 1, 131-156.
- 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. *Gerontology*, 57(3), 239-46. <http://doi.org/10.1159/000322197>
- Sertel, M., Arslan, S. A., Kurtoglu, F., & Yildirim, T. S. (2017). Physical activity, depression and quality of life in aging process. *Biomedical Research*, 28(9).
- Sherrington, C., Whitney, J. C., Lord, S. R., Herbert, R. D., Cumming, R. G., & Close, J. C. T. (2008). Effective Exercise for the Prevention of Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(12), 2234-2243. <http://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x>
- 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>
- Silsupadol, P., Lugade, V., Shumway-Cook, A., van Donkelaar, P., Chou, L.-S., Mayr, U., & Woollacott, M. H. (2009). Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: A double-blind, randomized controlled trial. *Gait & Posture*, 29(4), 634-639. <http://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2009.01.006>
- Singh, S. (2015). " I Don't Feel Old ": Images of Successful Ageing. *Journal of Psychosocial Research*. 10(1), 99.
- Smith, G. L., Banting, L., Eime, R., O'Sullivan, G., & van Uffelen, J. G. (2017). The association between social support and physical activity in older adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 56. <http://doi.org/10.1186/s12966-017-0509-8>
- Smith, K., Winegard, K., & Hicks, A. (2003). Two years of resistance training in older men and women: the effects of three years of detraining on the retention of dynamic strength. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28(3), 462-474.
- Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Hoffman, B. M., Cooper, H., Strauman, T. A., Welsh-Bohmer, K., Sherwood, A. (2010). Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic Medicine*, 72(3), 239-52. <http://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181d14633>
- Spirduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging*. Human Kinetics.
- Starr, J. M., Deary, I. J., Inch, S., Cross, S., & MacLennan, W. J. (1997). Age-associated cognitive decline in healthy old people. *Age and Ageing*, 26(4), 295-300. <http://doi.org/10.1093/ageing/26.4.295>
- Steib, S., Schoene, D., & Pfeifer, K. (2010). Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*.

- 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)
- Sugawara, J., Miyachi, M., Moreau, K. L., Dinunno, F. A., DeSouza, C. A., & Tanaka, H. (2002). Age-related reductions in appendicular skeletal muscle mass: association with habitual aerobic exercise status. *Clinical Physiology and Functional Imaging, 22*(3), 169-172. <http://doi.org/10.1046/j.1475-097X.2002.00413.x>
- Teixeira-Salmela, L. F., Magalhães, L. de C., Souza, A. C., Lima, M. de C., Lima, R. C. M., & Goulart, F. (2004). Adaptação do Perfil de Saúde de Nottingham: um instrumento simples de avaliação da qualidade de vida. *Cadernos de Saúde Pública, 20*(4), 905-914. <http://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000400004>
- 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.2044-8295.1998.tb02674.x>
- Vaillant, J., Vuillerme, N., Martigné, P., Caillat-Miousse, J.-L., Parisot, J., Nougier, V., & Juvin, R. (2006). Balance, aging, and osteoporosis: effects of cognitive exercises combined with physiotherapy. *Joint Bone Spine, 73*(4), 414-418. <http://doi.org/10.1016/j.jbspin.2005.07.003>
- Vandervoort, A. A. (2002). Aging of the human neuromuscular system. *Muscle & Nerve, 25*(1), 17-25. <http://doi.org/10.1002/mus.1215>
- Vijg, J., & Campisi, J. (2008). Puzzles, promises and a cure for ageing. *Nature, 454*(7208), 1065. <http://doi:10.1038/nature07216>
- Vogel, T., Brechat, P.-H., Leprêtre, P.-M., Kaltenbach, G., Berthel, M., & Lonsdorfer, J. (2009). Health benefits of physical activity in older patients: a review. *International Journal of Clinical Practice, 63*(2), 303-320. <http://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2008.01957.x>
- Voss, M. W., Heo, S., Prakash, R. S., Erickson, K. I., Alves, H., Chaddock, L., & Gothe, N. (2013). The influence of aerobic fitness on cerebral white matter integrity and cognitive function in older adults: Results of a one-year exercise intervention. *Human brain mapping, 34*(11), 2972-2985.
- Wang, B. W. E., Ramey, D. R., Schettler, J. D., Hubert, H. B., Fries, J. F., & SN, B. (2002). Postponed Development of Disability in Elderly Runners. *Archives of Internal Medicine, 162*(20), 2285-2294. <http://doi.org/10.1001/archinte.162.20.2285>
- Wang, H., Dwyer-Lindgren, L., Lofgren, K. T., Rajaratnam, J. K., Marcus, J. R., Levin-Rector, A., & Murray, C. J. (2012). Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet, 380*: 2071-94. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61719-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61719-X)
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal = Journal de l'Association Médicale Canadienne, 174*(6), 801-9. <http://doi.org/10.1503/cmaj.051351>
- Wickens, C. D. (2008). Multiple resources and mental workload. *Human factors, 50*(3), 449-455.

[http://doi.org/ 10.1518/001872008X288394](http://doi.org/10.1518/001872008X288394)

- Wickens, C. D. (2002). Multiple resources and performance prediction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 3(2), 159-177. <http://doi.org/10.1080/14639220210123806>
- Wilson, R. S., Beckett, L. A., Barnes, L. L., Schneider, J. A., Bach, J., Evans, D. A., & Bennett, D. A. (2002). Individual differences in rates of change in cognitive abilities of older persons. *Psychology and Aging*, 17(2), 179-193. <http://doi.org/10.1037/0882-7974.17.2.179>
- 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>
- Yogev-Seligmann, G., & Rotem-Galili, Y. (2010). How does explicit prioritization alter walking during dual-task performance? Effects of age and sex on gait speed and variability. *Physical*, 90(2), 177-186.
- Yokoyama, H., Okazaki, K., & Imai, D. (2015). The effect of cognitive-motor dual-task training on cognitive function and plasma amyloid β peptide 42/40 ratio in healthy elderly persons: a randomized. *BMC geriatrics*, 15(60), 1-10. <http://doi.org/10.1186/s12877-015-0058-4>.

Anexos

Índice de Anexos

Anexo I. Protocolo dos Testes de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli e Jones	53
Anexo II. Mini Mental State Examination	57
Anexo III. Escala de Equilíbrio de Berg	59
Anexo IV. Perfil de Saúde de Nottingham	65
Anexo V. Valores Normativos dos Testes de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli e Jones.....	67

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 Flexão do Antebraço

Objetivo:

Avaliar a força e resistência do membro superior (número de execuções em 30'').

Equipamento:

Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços) e halteres de mão (2,27 Kg para mulheres e 3,36 Kg para homens).

Protocolo:

O participante está sentado numa cadeira, com as costas direitas, com os pés totalmente assentes no solo e com o tronco totalmente encostado. O haltere está seguro na mão dominante. O teste começa com o antebraço em posição inferior, ao lado da cadeira, perpendicular ao solo. Ao sinal de “iniciar” o participante roda gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do antebraço no sentido completo do movimento; depois regressa à posição inicial de extensão do antebraço. Especial atenção deverá ser dada ao controlo da fase final da extensão do antebraço.

O avaliador ajoelha-se (ou senta-se numa cadeira) junto do participante no lado do braço dominante, colocando os seus dedos no bicipite do executante, de modo a estabilizar a parte superior do braço, e assegurar que seja realizada uma flexão completa (o antebraço do participante deve apertar os dedos do avaliador). É importante que a parte superior do braço permaneça estática durante o teste.

O avaliador pode precisar de colocar a sua outra mão atrás do cotovelo de maneira a que o executante saiba quando atingiu a extensão total, evitando movimento de balanço do antebraço. O relógio deve ser colocado de maneira totalmente visível.

O participante é encorajado a realizar o maior número possível de flexões num tempo limite de 30'', mas sempre com movimentos controlados tanto na fase de flexão como de extensão. O avaliador deverá acompanhar as execuções de forma a assegurar que o peso é transportado em toda a amplitude do movimento - da extensão total à flexão total.

Cada flexão correta é contabilizada, com chamadas de atenção verbais sempre que se verifique um desempenho incorreto.

Prática/ensaio:

Após demonstração por parte do avaliador deverão ser realizadas, uma ou duas tentativas pelo participante para confirmar uma realização correta, seguindo-se a execução do teste durante 30''.

Pontuação:

A pontuação é obtida pelo número total de flexões correctas realizadas num intervalo de 30''. Se no final dos 30'' o antebraço estiver em meia-flexão, deve contabilizar-se como flexão total.

1.3 Sentado e Alcançar

Objetivo:

Avaliar a flexibilidade dos membros inferiores (distância atingida na direcção dos dedos dos pés).

Equipamento:

Cadeira com encosto (aproximadamente 43 cm de altura até ao assento) e uma régua de 45 cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede de forma a que se mantenha estável (não deslize para a frente) quando o participante se sentar na respectiva extremidade.

Protocolo:

Começando numa posição sentado, o participante avança o seu corpo para a frente, até se encontrar sentado na extremidade do assento da cadeira. A dobra entre o topo da perna e as nádegas deve estar ao nível da extremidade do assento. Com uma perna fletida e o pé totalmente assente no solo, a outra perna (a perna de preferência) é estendida na direcção da coxa, com o calcanhar no chão e o pé fletido (aprox. 90°). O participante deve ser encorajado a expirar à medida que flete para a frente, evitando movimentos bruscos, rápidos e fortes, nunca atingindo o limite da dor.

Com a perna estendida (mas não hiper-estendida), o participante flete lentamente para a frente até à articulação da coxo-femural (a coluna deve manter-se o mais direita possível, coma cabeça no prolongamento da coluna, portanto não fletida), deslizando as mãos (uma sobre a outra, com as pontas dos dedos sobrepostas) ao longo da perna estendida, tentando tocar os dedos dos pés. Deve tocar nos dedos dos pés durante 2''. Se o joelho da perna estendida começar a fletir, solicitar ao participante que se sente lentamente até que o joelho fica na posição estendida antes de iniciar a medição.

Prática/ensaio:

Após demonstração realizada pelo avaliador, o participante é questionado sobre a sua perna preferencial. O participante deve ensaiar duas vezes, seguindo-se a aplicação do teste.

Pontuação:

Usando uma régua de 45 cm, o avaliador regista a distância (cm) até aos dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé, na extremidade do sapato, representa o ponto zero. Registrar ambos os valores encontrados com a aproximação de 1 cm, e fazer um círculo sobre o melhor resultado. O melhor resultado é usado para avaliar o desempenho. Assegure-se de que regista os sinais - ou + na folha de registo.

1.4. 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. 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.

1.5 Alcançar atrás das costas

Objetivo:

Avaliar a flexibilidade dos membros superiores (distância que as mãos podem atingir atrás das costas).

Equipamento:

Régua de 45 cm

Protocolo:

Na posição de pé, o participante coloca a mão dominante por cima do mesmo e alcança o mais baixo possível em direcção ao meio das costas, palma da mão para baixo e dedos estendidos (o cotovelo apontado para cima). A mão do outro braço é colocada por baixo e atrás, com a palma virada para cima, tentando alcançar o mais longe possível numa tentativa de tocar (ou sobrepor) os dedos médios de ambas as mãos

Prática/ensaio:

Após demonstração por parte do avaliador, o participante é questionado sobre a sua mão de preferência. Sem mover as mãos do participante, o avaliador ajuda a orientar os dedos médios de ambas as mãos na direcção um do outro. O participante experimenta duas vezes, seguindo-se duas tentativas do teste. O participante não pode entrelaçar os dedos e puxar.

Pontuação:

A distância de sobreposição, ou a distância entre os médios é medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registam-se duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de que marca os sinais - e + na ficha de pontuação.

Anexo II. Mini Mental State Examination

Identificação do cliente Nome:

Data de nascimento/idade: _____

Sexo: _____

Escolaridade: Analfabeto () 0 à 3 anos () 4 à 8 anos () mais de 8 anos ()

Avaliação em: ____/____/____

Avaliador:

_____.

Orientação Temporal Espacial

1. Qual é o (a) Dia da semana?

1 .2. Onde estamos?

Dia do mês?

Local?

Mês?

Instituição (casa, rua)?

Ano?_

Andar?

Estação do ano?

Cidade?

País?

Nota _____

Registos

Mencione 3 palavras levando 1 segundo para cada uma. Peça ao paciente para repetir as 3 palavras que você mencionou. Estabeleça um ponto para cada resposta correta.

- Pêra, Bola, Gato

Nota _____

Atenção e cálculo

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

30__27__24__21__18__15__

Nota: _____

Evocação

“Veja se consegue dizer as 3 palavras que pedi a pouco para decorar”

- Pêra, Gato, Bola;

Nota: _____

Linguagem (1 ponto por cada resposta correcta)

a. “Como se chama isto” Mostrar os objectos:

Relógio; Lápis

Nota: _____

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

Nota: _____

c. “Quando eu lhe der esta folha, 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.

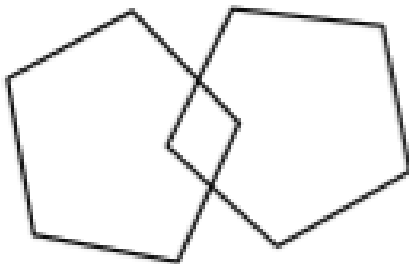
Nota: _____

Habilidade construtiva (um ponto pela copia 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.

Desenho

Cópia



Total: _____

Anexo III. Escala de Equilíbrio de Berg

Instruções Gerais:

Demonstre cada tarefa e/ou instrua o sujeito da forma como está descrito abaixo.

Quando colocar a pontuação, registre a categoria da resposta de menor pontuação relacionada a cada item.

Na maioria dos itens pede-se ao sujeito para manter uma dada posição por um tempo determinado. Progressivamente mais pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, caso o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito se apoia num suporte externo ou ainda recebe ajuda do examinador.

É importante que se torne claro aos sujeitos que estes devem manter o equilíbrio enquanto tentam executar a tarefa. A escolha de qual perna permanecerá como apoio e o alcance dos movimentos fica a cargo dos sujeitos. Julgamentos inadequados irão influenciar negativamente o desempenho e a pontuação. Nos itens 1, 3 e 4 deverá ser utilizada uma cadeira com braços.

Os equipamentos necessários são um cronómetro e uma régua ou outro medidor de distância com fundos de escala de 5, 12,5 e 25 cm. As cadeiras utilizadas durante os testes devem ser de altura razoável. Um degrau ou um banco (da altura de um degrau) pode ser utilizado para o item 12.

DESCRIÇÃO DOS ITENS Pontuação (0-4):

1. Da posição de sentado para a posição de pé _____
2. Ficar em pé sem apoio _____
3. Sentado sem apoio _____
4. Da posição de pé para a posição de sentado _____
5. Transferências _____
6. Ficar em pé com os olhos fechados _____
7. Ficar em pé com os pés juntos _____
8. Inclinar-se para a frente com o braço esticado _____
9. Apanhar um objecto do chão _____
10. Virar-se para olhar para trás _____
11. Dar uma volta de 360 graus _____
12. Colocar os pés alternadamente num degrau _____
13. Ficar em pé com um pé à frente do outro _____
14. Ficar em pé sobre uma perna _____

3.1. Da posição de sentado para a posição de pé

Instruções:

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

Pontuação:

() 4 Consegue levantar-se sem usar as mãos e manter-se estável, de forma autónoma

- () 3 Consegue levantar-se de forma autónoma, recorrendo às mãos
- () 2 Consegue levantar-se, recorrendo às mãos, após várias tentativas
- () 1 Necessita de alguma ajuda para se levantar ou manter estável
- () 0 Necessita de ajuda moderada ou de muita ajuda para se levantar

3.2. Ficar em pé sem apoio

Instruções:

Por favor, fique de pé por dois minutos sem se apoiar.

Pontuação:

- () 4 Consegue manter-se em pé, com segurança, durante 2 minutos
- () 3 Consegue manter-se em pé durante 2 minutos, com supervisão
- () 2 Consegue manter-se em pé, sem apoio durante 30 segundos
- () 1 Necessita de várias tentativas para se manter de pé, sem apoio, durante 30 segundos
- () 0 Não consegue manter-se em pé durante 30 segundos, sem ajuda

3.3. Senta-se com as costas desapoiasadas, mas com os pés apoiados no chão ou sobre um banco

Instruções:

Por favor, fique de pé por dois minutos sem se apoiar.

Pontuação:

- () 4 Consegue manter-se em pé, com segurança, durante 2 minutos
- () 3 Consegue manter-se em pé durante 2 minutos, com supervisão
- () 2 Consegue manter-se em pé, sem apoio durante 30 segundos
- () 1 Necessita de várias tentativas para se manter de pé, sem apoio, durante 30 segundos
- () 0 Não consegue manter-se em pé durante 30 segundos, sem ajuda

3.4. Da posição de pé para a posição de sentado

Instruções:

Por favor, sente-se.

Pontuação:

- () 4 Senta-se com segurança com o mínimo uso das mãos
- () 3 Ao sentar-se recorre às mãos
- () 2 Apoiar a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- () 1 Senta-se, de forma autónoma, mas sem controlar a descida
- () 0 Necessita de ajuda para se sentar

3.5. Transferências

Instruções:

Coloque as cadeiras de forma a realizar transferências tipo “pivot”. Podem ser utilizadas duas cadeiras (uma com e outra sem braços) ou uma cama e uma cadeira sem braços.

Pontuação:

- () 4 Consege transferir-se com segurança com o mínimo uso das mãos
- () 3 Consege transferir-se com segurança, necessitando, de forma clara do apoio das mãos
- () 2 Consege transferir-se com a ajuda de indicações verbais e/ou supervisão
- () 1 Necessita de ajuda de uma pessoa
- () 0 Necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar de modo a transferir-se com segurança

3.6. Ficar em pé sem apoio e com os olhos fechados

Instruções:

Por favor, feche os olhos e fique imóvel durante 10 segundos.

Pontuação:

- () 4 Consege manter-se em pé com segurança durante 10 segundos
- () 3 Consege manter-se em pé durante 10 segundos, com supervisão
- () 2 Consege manter-se em pé durante 3 segundos
- () 1 Não consegue manter os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé de forma estável
- () 0 Necessita de ajuda para evitar a queda

3.7. Manter-se em pé sem apoio e com os pés juntos

Instruções:

Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se apoiar.

Pontuação:

- () 4 Consege manter os pés juntos, de forma autónoma e manter-se em pé, com segurança, durante 1 minuto
- () 3 Consege manter os pés juntos, de forma autónoma e manter-se em pé durante 1 minuto, mas com supervisão
- () 2 Consege manter os pés juntos, de forma autónoma, mas não consegue manterá posição durante 30 segundos
- () 1 Necessita de ajuda para chegar à posição, mas consegue manter-se em pé, com os pés juntos, durante 15 segundos
- () 0 Necessita de ajuda para chegar à posição mas não consegue mantê-la durante 15 segundos

3.8. Inclinar-se para a frente com o braço estendido ao mesmo tempo que se mantém de pé

Instruções:

Mantenha o braço estendido a 90 graus. Estique os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (O examinador coloca uma régua no final dos dedos quando o braço está a 90 graus. Os dedos não devem

tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar a rotação do tronco.)

Pontuação:

- () 4 Consegue inclinar-se mais de 25cm para a frente, de forma confiante (10 polegadas)
- () 3 Consegue inclinar-se mais de 12 cm para a frente, com segurança (5 polegadas)
- () 2 Consegue inclinar-se mais de 5cm para a frente, com segurança (2 polegadas)
- () 1 Inclina-se para a frente mas necessita de supervisão
- () 0 Perde o equilíbrio durante as tentativas / necessita de apoio externo

3.9. Apanhar um objeto do chão a partir da posição de pé

Instruções:

Apanhe o sapato/chinelo localizado à frente dos seus pés.

Pontuação:

- () 4 Consegue apanhar o chinelo, facilmente e com segurança
- () 3 Consegue apanhar o chinelo mas necessita de supervisão
- () 2 Não consegue apanhar o chinelo, mas chega a uma distância de 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e mantém o equilíbrio de forma autónoma
- () 1 Não consegue apanhar o chinelo e necessita supervisão enquanto tenta
- () 0 Não consegue tentar / necessita de ajuda para evitar a perda de equilíbrio ou queda

3.10. Virar-se para olhar sobre os ombros direito e esquerdo enquanto está de pé

Instruções:

Vire-se e olhe para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o lado direito. O examinador pode pegar num objeto para o paciente olhar e coloca-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar a rotação.

Pontuação:

- () 4 Olha para trás para ambos os lados e transfere bem o peso
- () 3 Olha para trás por apenas um dos lados, revela menos capacidade de transferir o peso
- () 2 Apenas vira para um dos lados, mas mantém o equilíbrio
- () 1 Necessita de supervisão ao virar
- () 0 Necessita de ajuda para evitar a perda de equilíbrio ou queda

3.11. Dar uma volta de 360 graus

Instruções:

Dê uma volta completa sobre si próprio. Pausa. Repetir na direção oposta.

Pontuação:

- () 4 Consegue dar uma volta de 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- () 3 Consegue dar uma volta de 360 graus com segurança apenas para um lado em 4 segundos ou menos
- () 2 Consegue dar uma volta de 360 graus com segurança mas lentamente
- () 1 Necessita de supervisão ou de indicações verbais
- () 0 Necessita de ajuda enquanto dá a volta

3.12. Colocar os pés alternados num degrau ou banco enquanto se mantém em pé sem apoio

Instruções:

Coloque cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado no degrau/banco quatro vezes.

Pontuação:

- () 4 Consegue ficar em pé de forma autónoma e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos
- () 3 Consegue ficar em pé de forma autónoma e completar 8 degraus em mais de 20 segundos
- () 2 Consegue completar 4 degraus sem ajuda mas com supervisão
- () 1 Consegue completar mais de 2 degraus, mas necessita de alguma ajuda
- () 0 Necessita de ajuda para evitar a queda / não consegue tentar

3.13. Ficar em pé sem apoio com um pé a frente do outro

Instruções:

Coloque um pé exatamente um a frente do outro. Se sentir que não consegue colocar o pé exatamente à frente, tente dar um passo suficientemente largo para que o calcanhar do seu pé esteja à frente dos dedos do seu outro pé. (Para obter os 3 pontos, o comprimento da passada deverá exceder o comprimento do outro pé e a amplitude da postura do paciente deverá aproximar-se da sua passada normal).

Pontuação:

- () 4 Consegue colocar um pé exactamente à frente do outro de forma autónoma e manter a posição durante 30 segundos
- () 3 Consegue colocar um pé à frente do outro de forma autónoma e manter a posição durante 30 segundos
- () 2 Consegue dar um pequeno passo, de forma autónoma e manter a posição durante 30 segundos
- () 1 Necessita de ajuda para dar um passo mas consegue manter a posição durante 15 segundos
- () 0 Perde o equilíbrio enquanto dá o passo ou ao ficar de pé

3.14. Ficar em pé sobre uma perna

Instruções:

Fique de pé sobre uma perna, sem se segurar, pelo maior tempo possível.

Pontuação:

- () 4 Consegue levantar uma perna de forma autónoma e manter a posição durante mais de 10 segundos
- () 3 Consegue levantar uma perna de forma autónoma e manter a posição entre 5 e 10 segundos
- () 2 Consegue levantar uma perna de forma autónoma e manter a posição durante 3 segundos ou mais
- () 1 Tenta levantar a perna sem conseguir manter a posição durante 3 segundos, mas continua a manter-se em pé de forma autónoma
- () 0 Não consegue tentar ou necessita de ajuda para evitar a queda

Anexo IV. Perfil de Saúde de Nottingham

ITENS	SIM	NÃO	DOMÍNIO
1. Eu estou cansado o tempo todo			NE
2. Sinto dores à noite			D
3. As coisas deixam-me demasiado deprimida(o)			RE
4. A dor que eu sinto é insuportável			D
5. Tomo medicamentos para dormir			S
6. Já não sei que fazer para me divertir			RE
7. Eu sinto-me extremamente irritado			RE
8. Eu sinto dores ao mudar de posição			D
9. Eu sinto-me sozinho			IS
10. Eu só consigo andar dentro de casa			HF
11. Eu tenho dificuldades para me baixar			HF
12. Para mim tudo requer muito esforço			NE
13. Eu acordo de madrugada e não consigo dormir mais			S
14. Eu não consigo andar			HF
15. Eu tenho dificuldade em contactar com as pessoas			IS
16. Os dias parecem muito longos			RE
17. Eu tenho dificuldades para subir e descer escadas			HF
18. Eu tenho dificuldade ao pegar objetos altos			HF
19. Eu sinto dor quando ando			D
20. Ultimamente perco a paciência rapidamente			RE
21. Tenho dificuldade em estar em pé durante muito tempo			IS
22. Eu permaneço acordada(o) a maior parte da noite			S
23. Eu sinto-me como se estivesse a perder o controlo			RE
24. Eu tenho dores quando estou de pé			D
25. Eu tenho dificuldade em vestir-me			HF
26. Eu fico sem energia rapidamente			NE
27. Eu tenho dificuldades em ficar de pé durante muito tempo			HF
28. Eu sinto uma dor permanente			D
29. Eu levo muito tempo para me deixar dormir			S
30. Eu sinto-me um peso para as pessoas			IS
31. As preocupações mantêm-me acordada(o) a maior parte da noite			RE
32. Eu sinto que a vida não vale a pena ser vivida			RE
33. Eu durmo mal à noite			S
34. Eu tenho dificuldades em me relacionar com as pessoas			IS
35. Eu preciso de ajuda para andar fora de casa (muleta, bengala, etc)			HF
36. Eu sinto dores ao subir e descer escadas			D
37. Eu acordo e sinto-me deprimida(o)			RE
38. Eu sinto dores quando estou sentada(o)			D

Retirado de: Teixeira-Salmela, L. F., Magalhães, L. de C., Souza, A. C., Lima, M. de C., Lima, R. C. M., & Goulart, F. (2004). Adaptação do Perfil de Saúde de Nottingham: um instrumento simples de avaliação da qualidade de vida. *Cadernos de Saúde Pública*, 20(4), 905-914.

NE= nível de energia | D= dor | RE= reação emocionais | S= sono | IS= interação social | HF = habilidades físicas |

A lista cita alguns problemas que as pessoas podem enfrentar no dia-a-dia. Por favor, leia com atenção. Se o problema acontece consigo, coloque um X por baixo da coluna “sim” se o problema não acontece consigo coloque um X por baixo da coluna “não”. Se não estiver certo da resposta pense se isso acontece a maioria das vezes. É importante que responda a todas as questões.

Anexo V. Valores Normativos dos Testes de Aptidão Física Funcional da Bateia de Testes de Rikli e Jones

Variáveis (Homens)	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89
Levantar e Sentar (nº rep.)	12-18	12-17	11-17	10-15	7-11
Flexão Antebraço (nº rep.)	16-22	15-21	14-21	13-19	11-17
Alcançar atrás das costas (cm)	-7,5;+1	-8,;-1	-9;-2	-9,5;-2	-10;-3
Sentar e Alcançar (nº rep.)	-3; +3	-3,5;+2,5	-4 ;+2	-5,5;+1,5	-5,5;+0,5
Levantar, Caminhar, Sentar (seg)	6,4-4,8	7,1-4,9	7,4 - 5,2	8,7 - 5,7	9,6 - 6,2

Variáveis (Mulheres)	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89
Levantar e Sentar (nº rep.)	11-16	10-15	10-15	9-14	8-13
Flexão Antebraço (nº rep.)	12-18	12-17	11-17	10-16	10-15
Alcançar atrás das costas (cm)	-3,5;+1,5	-4,;+1	-5;+0,5	-5,5;0	-7;-1
Sentar e Alcançar (nº rep.)	-0,5; +4,5	-1;+ 4	-1,5 + 3,5	-2;+3	2,5;+3,5
Levantar, Caminhar, Sentar (seg)	6,4-4,8	7,1-4,9	7,4 - 5,2	8,7 - 5,7	9,6 - 6,2

Adaptado de: Jones & Rikli (2002). Measuring functional. *The Journal on Active Aging*, 24-30.