

**Escola Superior de Saúde
Instituto Politécnico do Porto**

Cláudia Vanessa Monteiro dos Santos

**Efeitos do programa de exercício OTAGO com
dupla-tarefa no risco de queda em adultos mais
velhos**

Dissertação submetida à Escola Superior de Saúde para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Opção Comunidade, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Paula Clara Ribeiro dos Santos, Área Técnico-Científica da Fisioterapia e sob coorientação da Professora Doutora Cristina Teresa Torrão de Carvalho Mesquita, Área Técnico-Científica da Fisioterapia.

Julho de 2018

Efeitos do programa de exercício OTAGO com dupla-tarefa no risco de queda em adultos mais velhos.

Cláudia Santos¹, Cristina Mesquita², Paula Clara Santos³

¹ESS-P. Porto – Escola Superior de Saúde, Politécnico do Porto

^{2,3}ATCFT – Área Técnico-Científica de Fisioterapia

Resumo

Introdução: O risco de queda aumenta com a idade devido às alterações neuromusculoesqueléticas e cognitivas decorrentes do envelhecimento. Os efeitos do exercício físico têm sido comprovados para redução do risco de queda, contudo, podem ser exponenciados quando realizados em dupla-tarefa com uma tarefa cognitiva. **Objetivo:** Avaliar os efeitos do programa de exercício OTAGO com dupla-tarefa no risco de queda em adultos mais velhos. **Métodos:** Estudo quase-experimental de intervenção comunitária com 36 indivíduos, divididos em três grupos equitativamente (n= 12). O grupo controlo (GT) não teve qualquer intervenção, um dos grupos experimentais foi sujeito ao programa de exercício OTAGO (GEO) e o outro ao programa OTAGO mais exercícios cognitivos em dupla-tarefa (GEODT). Os participantes foram avaliados antes (M0) e após intervenção (M1) com o 10 *Meter Walking Test* (10MWT), *Timed Up and Go* (TUG), *Sit to Stand Test* (STS), *The Four-Stage Balance Test* (Four-Stage) e *Montreal Cognitive Assessment* (MoCa). Para analisar as diferenças dos grupos, no M0 e M1, utilizou-se o teste Anova e o testes de Qui-Quadrado e Fisher, para variáveis quantitativas e qualitativas, respetivamente. Para as diferenças intragrupo selecionou-se o teste T para amostras emparelhadas nas variáveis quantitativas e o Teste de McNemar na variável qualitativa. **Resultados:** Os grupos são comparáveis no M0. Em M1 os grupos experimentais são significativamente diferentes do GC em todas as variáveis [10 MWT (GEODT: p=0,005; GEO: p=0,033); 10 MWT evocativo (GEODT: p<0,001; GEO: p<0,001); STS (GEODT: p<0,001; GEO: p<0,001)]. Nas variáveis TUG e MoCa apenas se observaram diferenças do GEODT [TUG: p=0,030; MoCA: p=0,0015] para os outros dois grupos, sendo que, no MoCA o GEODT aumentou significativamente mais do que o GEO (p= 0,005) e GC (p=0,003). Na variável Four-Stage, a proporção de indivíduos em risco de queda nos grupos experimentais (GEODT: 33,3%; GEO: 41,7%) eram consideravelmente inferiores às do GC (83,3%). **Conclusão:** O programa de exercício OTAGO em dupla-tarefa reduz o risco de queda no adulto mais velho, apresentando resultados mais significativos no teste cognitivo do que o programa de exercício OTAGO aplicado isoladamente. **Palavras-chave:** risco de queda, dupla-tarefa, programa de exercício OTAGO.

Abstract

Background: The risk of fall increases with age due to neuromusculoskeletal and cognitive changes due aging. The effects of physical exercise have been proven to reduce the risk of fall, however, they can be exponentiated when performed in a dual-task with a cognitive task. **Aim:** To evaluate the effects of the dual-task OTAGO

exercise program on the risk of fall in older adults. **Methods:** A quasi-experimental study of community intervention with 36 subjects divided into three groups equally ($n = 12$). The control group (GT) had no intervention, one of the experimental groups was subjected to the OTAGO exercise program (GEO) and the other to the OTAGO program plus dual-task cognitive exercises (GEODT). Participants were assessed before (M0) and after intervention (M1) with the 10 Meter Walking Test (10MWT), Timed Up and Go (TUG), Sit to Stand Test (STS), The Four-Stage Balance Test (Four-Stage) and the Montreal Cognitive Assessment (MoCa). To analyze the differences of the groups, in the M0 and M1, the Anova test and the Chi-Square and Fisher tests were used for quantitative and qualitative variables, respectively. For the intragroup differences, the T-test for matched samples was used in the quantitative variables and the McNemar test was used in the qualitative variable. **Results:** The groups are comparable in M0. In M1 the experimental groups were significantly different from GC in all variables [10 MWT (GEODT: $p = 0.005$; GEO: $p = 0.033$); 10 evocative MWT (GEODT: $p < 0.001$; GEO: $p < 0.001$); STS (GEODT: $p < 0.001$; GEO: $p < 0.001$)]. In the TUG and MoCa variables only differences of the GEODT were observed [TUG: $p = 0.030$; MoCA: $p = 0.0015$] for the other two groups; in MoCA the GEODT increased significantly more than the GEO ($p = 0.005$) and GC ($p = 0.003$). In the Four-Stage variable, the proportion of individuals at risk of falling in the experimental groups (GEODT: 33.3%; GEO: 41.7%) was considerably lower than the CG (83.3%). **Conclusion:** The dual-task OTAGO exercise program reduces the risk of falling in the older adult, presenting more significant results in the cognitive test than the OTAGO exercise program applied alone. **Key words:** fall risk, dual-task, OTAGO exercise programme.

1 Introdução

Com o envelhecimento da população mundial, os países são afetados social e economicamente com as alterações que decorrem nos adultos mais velhos. Um dos domínios afetados é a cognição, que influencia diretamente a mobilidade e equilíbrio. Estes fatores combinados com as alterações neuromusculoesqueléticas aumentam o risco de queda e condicionam a capacidade do adulto mais velho ser independente nas atividades de vida diária, sendo, por isso, necessário promover planos de intervenção que contemplem os domínios afetados que constituem risco de queda (Gregory, Gill, & Petrella, 2013; Scott, et al., 2007; Van Swearingen & Studenski, 2014).

As alterações cognitivas no envelhecimento são, particularmente, associadas à função executiva, pois ocorre no córtex pré-frontal redução do volume geral, da densidade de matéria branca e da densidade sináptica comparativamente a outras regiões cerebrais, bem como a redução da atividade da dopamina. A acrescentar, Allali et al. (2014) verificaram, através de meios de imagem, que adultos mais velhos recrutam mais significativamente a região pré-frontal, a área suplementar motora, o córtex orbitofrontal direito e o córtex frontal dorsolateral esquerdo do que adultos mais jovens, durante a marcha. Além destas áreas frontais, também foi verificado aumento da atividade na área visual temporal média, na região superior dos lobos parietais, hipocampo, cerebelo, no corpo estriado (putâmen) e na substância negra. O resultado do aumento do recrutamento das áreas pré-frontais induz o declínio cognitivo e baixa

performance motora. Assim, as funções cognitivas, que se relacionam com os lobos frontais, como a função executiva, são mais precocemente sensíveis aos efeitos do envelhecimento do que as funções noutras áreas cerebrais (Allali, et al., 2014; Hedden & Gabrieli, 2004; Malcolm, Foxe, Butler, & De Sanctis, 2015; Zwergal, et al., 2012).

A função executiva tem uma componente metacognitiva pois não se refere a uma habilidade específica, mas dirige outras funções cognitivas, desempenhando um papel essencial na formação de metas e objetivos e no planeamento das ações necessárias com o objetivo de avaliar e executar uma ação. Para isso, organiza a informação relevante e inibe informações irrelevantes para que se tome decisões que permitem a adaptação a novas situações ou situações mais complexas. A função executiva é, por isso, responsável pelo «planeamento, início, sequenciação e monitorização de comportamentos complexos dirigidos a objetivos, bem como pelo controlo de atividades complexas, ou duplas-tarefas», recorrendo a informação processada em níveis corticais inferiores – gânglios da base, tálamo e sistema límbico, que integram informação cognitiva e sensitivo-motora. Além disso, são necessárias à função executiva outras funções cognitivas como a atenção, memória e a linguagem, também elas afetadas pelo processo de envelhecimento (Dunn, Dalgleish, & Lawrence, 2006; Goldberg, 2001; Jurado & Rosselli, 2007; Royall, et al., 2002; Vaughan & Giovanello, 2010).

A nível neuromusculoesquelético, com o processo de envelhecimento, a estabilidade postural estática e dinâmica está comprometida, relacionando-se com a função executiva por ser uma componente integrada do controlo motor e do processo de coordenação. A combinação destes fatores afeta a marcha, induzindo uma redução da velocidade e diminuição do comprimento e da variabilidade da passada. Desta forma, é impelida a instabilidade e, conseqüentemente, o risco de queda. Este risco incrementa quando se associa o sedentarismo, sobremedicação, alterações visuais e barreiras ambientais (Annweiler, et al., 2013; Annweiler, Beauchet, Bartha, & Montero-Odasso, 2013; Hausdorff, et al., 2008; Stenhagen, Ekstrom, Nordell, & Elmstahl S., 2013; Wullems, Verschueren, & Degens, 2016).

As alterações acima mencionadas exigem, por isso, uma reorganização da ativação cortical, especialmente na priorização de tarefas e na atenção. O adulto mais velho recorre à atenção consciente para a realização de tarefas motoras ou cognitivas. Porém, quando a tarefa é dupla, acresce a dificuldade em realizá-las simultaneamente, não sendo o indivíduo capaz de as realizar eficientemente. Todavia, se as tarefas forem de modalidades diferentes – motoras e cognitivas, o indivíduo recorre à atenção dividida, capacidade mantida no adulto mais velho. A intervenção deverá, por isso, focar-se na dupla-tarefa, combinando tarefas motoras e cognitivas para ativação das redes parieto-frontais, permitindo que o indivíduo seja capaz de dividir a atenção entre tarefas e coordenar as suas ações de forma mais eficiente. A dupla-tarefa estimula a atenção na execução de uma tarefa primária, enquanto uma tarefa secundária motora é

executada de forma automática, reduzindo a interferência cognitivo-motora nas habilidades exclusivamente cognitivas (Ayoubi, Launay, Annweiler, & Beauchet, 2015; Hein & Schubert, 2004; Kelly, et al., 2014; Lacour, Bernard-Demanze, & Dumitrescu; Young & Williams, 2015).

O exercício físico está estabelecido como uma estratégia preventiva para as alterações físicas, cognitivas e emocionais do envelhecimento (Galloza, Castillo, & William, 2017).

A nível cerebral, o exercício induz o aumento do fluxo sanguíneo, o aumento do fator neurotrófico derivado do cérebro (proteína endógena responsável por regular a sobrevivência neuronal e a plasticidade sináptica do sistema nervoso periférico e central e estimula a produção de neurotransmissores (Garber, Blissmer, & Deschenes, 2011; Sharma, Madaan, & Petty, 2006).

A combinação destes efeitos resulta em melhorias da memória, atenção e tempo de reação. Contudo, estudos têm demonstrado que o treino físico e cognitivo combinado em adultos mais velhos, com ou sem comprometimento cognitivo, permite uma melhoria significativa das funções cognitivas e da performance motora, comparativamente a nenhuma intervenção ou exercício físico de forma isolada (Beurskens & Bock, 2013; Choi, Kim, Han, & Kim, 2015; Silsupadol, et al., 2009).

Segundo Galloza et al. (2017), o programa de exercício, para que seja eficaz, deve contemplar força, resistência, marcha, flexibilidade e treino de equilíbrio e coordenação, sendo esta combinação essencial para a saúde dos adultos mais velhos, intervindo ainda, de forma individual, nas capacidades alteradas (Galloza, Castillo, & William, 2017).

Os seus benefícios podem ser mais significativos se se utilizarem exercícios cognitivos em dupla-tarefa nos domínios da função executiva, atenção, memória, processamento de informação e tempo de reação, componentes relacionadas com a marcha e equilíbrio e, naturalmente, com o risco de queda (Bherer, 2015; Eggenberger, Theill, Hostenstein, Schumacher, & Bruin, 2015; Gregory M. , et al., 2016; Lee, et al., 2016; Muir, Gopaul, & Montero, 2012).

Considerando os resultados de Brustio et al. (2017), no planeamento de um programa de exercício físico e cognitivo em dupla-tarefa, dever-se-á ainda atender que uma tarefa dupla mais fácil permite que o indivíduo foque a sua atenção na tarefa cognitiva e obtenha, dessa forma, um melhor desempenho. Se a dupla-tarefa for demasiado exigente, impondo uma maior concentração para concretizar a tarefa cognitiva, a tarefa motora não é tão eficaz (Brustio, Magistro, Zecca, Rabaglietti, & Liubicich, 2017; Huxhold, Li, Schmiedek, & Lindenberg, 2006).

Assim, é importante ter presente que as funções motoras podem afetar as tarefas cognitivas dependendo da dificuldade das mesmas e que a capacidade de executar duas tarefas simultaneamente aumenta com a repetição de exercícios em dupla-tarefa, mas esta é

influenciada pelo tipo e dificuldade do exercício. Por isso, é necessário adequar a dificuldade das mesmas à população em estudo, procurando tarefas mais simples para adultos mais velhos e percebendo qual o tipo de exercício e a intensidade adequados (Bock, 2008; Brustio, Magistro, Zecca, Rabaglietti, & Liubicich, 2017; Silsupadol, et al., 2009; Shumway-Cook & Woollacott, 2007; Woollacott & Shumway-Cook, 2002).

Como exemplo de programa de exercício que contempla as componentes físicas acima referidas, o programa de exercício OTAGO é um programa de exercícios domiciliar para adultos mais velhos, com altos níveis de adesão e com resultados funcionais de 35% na redução do risco de queda em adultos mais velhos com alto risco, sendo, por isso, considerado pelo *National Council on Aging America* como o programa com os maiores níveis de evidência na redução de quedas em adultos mais velhos (Campbell, Robertson, Gardner, Norton, & Buchner, 1990; NCOA, 2016; Shubert T. , et al., 2014).

O *Center for Disease Control and Prevention* (2014) considera o programa de exercício OTAGO como um programa eficaz na redução do risco de queda em adultos mais velhos. Atendendo à evidência da dupla-tarefa como intervenção essencial nas alterações cognitivo-motoras desta população, neste estudo, ao programa OTAGO serão acrescentados exercícios cognitivos em dupla-tarefa. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do programa de exercício OTAGO com dupla-tarefa no risco de queda em adultos mais velhos.

2 Métodos

2.1 Tipo de estudo e Amostra

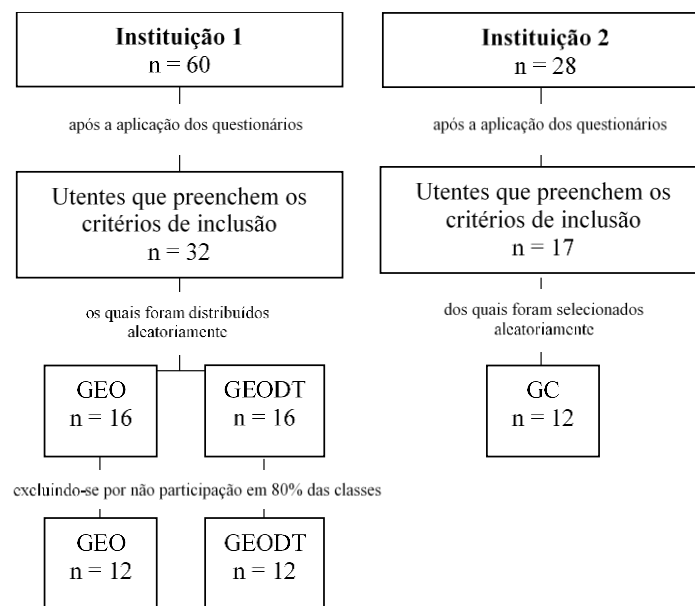
O presente estudo é quase-experimental de intervenção comunitária, com uma amostra constituída por 36 voluntários de dois centros de dia, não institucionalizados.

Os critérios de inclusão para este estudo foram idade igual ou superior a 65 anos; queixas cognitivas através de resposta positiva à questão «Sente que a sua memória e/ou capacidade de pensar têm-se agravado recentemente?»; capacidade de estar em pé sem apoio de terceiros e de realizar marcha durante vinte metros (Barnes, et al., 2013; Eggenberger, Theill, Holenstein, Schumacher, & Bruin, 2015; Falbo, Condello, Capranica, Forte, & Pesce, 2016; Gregory M. , et al., 2016; Telenius, Endegal, & Bergland, 2015; Wollesen, Schulz, Seydell, & Delbaere, 2017).

Os critérios de exclusão foram condições ortopédicas, neurológicas ou cardiovasculares, agudas ou crónicas, que sejam contraindicação para a prática de exercício físico e interfiram gravemente com o equilíbrio; graves problemas de comunicação que não permitam a compressão dos procedimentos; situações medicamente instáveis; frequência de outros programas de exercício e, após a intervenção, o não comprometimento com 80% das sessões

programadas (Barnes, et al., 2013; Brustio, Magistro, Zecca, Rabaglietti, & Liubicich, 2017; Eggenberger, Theill, Hostenstein, Schumacher, & Bruin, 2015; Gill, et al., 2016; Gregory M. , et al., 2016; Telenius, Endegal, & Bergland, 2015; Wollesen, Schulz, Seydell, & Delbaere, 2017).

Atendendo à disponibilidade de apenas uma das instituições para a implementação do programa de intervenção aquando da realização deste estudo, os participantes desta mesma instituição foram divididos em grupo experimental com programa de exercícios OTAGO (GEO) e grupo experimental com programa de exercícios OTAGO em dupla-tarefa (GEODT). Os participantes da segunda instituição formaram o grupo de controlo (GC).



GEODT: grupo experimental com programa OTAGO em dupla-tarefa; GEO: grupo experimental com programa OTAGO;
GC: grupo controlo.

Figura 1 - Diagrama de seleção da amostra.

2.2 Instrumentos

2.2.1 Seleção e caracterização da amostra

Para a recolha de dados demográficos e seleção da amostra através dos critérios de inclusão e exclusão foi aplicado um questionário, submetido a um estudo piloto, não tendo sido necessário efetuar alterações ao mesmo (Anexo 1 – Questionário sociodemográfico).

As medidas antropométricas massa corporal (kg) e altura (m) foram avaliadas através de uma balança seca 760 (seca® – *Medical Scales and Measuring Systems*, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1kg e de um estadiómetro seca 222 (seca® – *Medical Scales and Measuring Systems*, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1mm.

2.2.2 Testes funcionais

Para mensurar o risco de queda foram utilizados testes que avaliam a marcha, equilíbrio, mobilidade, força e resistência dos membros inferiores.

No *10 Meter-Walking Test* (10 MWT) foi pedido ao participante que caminhasse durante 10 metros, com passo rápido, mas confortável, com ou sem auxiliar de marcha. O observador cronometrou o intervalo de tempo que o indivíduo demorou a percorrer o trajeto entre as marcas dos 2 e 8 metros, considerando-se os intervalos até aos 2 metros e após os 8 metros como fases de aceleração e desaceleração, respetivamente. O procedimento foi aplicado três vezes, obtendo-se, através do cálculo da média, a velocidade do participante em metros por segundo (m/s). Este teste permite avaliar a mobilidade funcional, tendo como referência que um indivíduo com valor igual ou superior a 1,25m/s deambula na comunidade com alguns riscos e que com valor igual ou superior a 1m/s deve iniciar um programa de prevenção de quedas (Brustio, Magistro, Zecca, Rabaglietti, & Liubicich, 2017; Fritz & Lusardi, 2009; Peters, Fritz, & Krotish, 2013).

O teste foi utilizado uma segunda vez (10 MWT – evocativo), mantendo-se os procedimentos da primeira aplicação, só que, enquanto os indivíduos caminhavam, simultaneamente, era-lhes pedido que nomeassem animais, nome de pessoas ou objetos, permitindo assim avaliar a capacidade de executar marcha numa dupla-tarefa (Konak, Kihar, & Ergin, 2016).

O *Timed Up and Go* (TUG) mensura o tempo em segundos que o indivíduo necessita para se levantar de uma cadeira com braços, andar três metros, voltar para trás e sentar-se na cadeira. Desta forma, é possível avaliar a força, a agilidade e o equilíbrio dinâmico durante a marcha e as tarefas de transferência, devendo o observador atender à estabilidade postural, passada e influência da marcha. Os valores de referência são para 10 segundos, mobilidade normal; entre 11 e 14 segundos, mobilidade típica para adultos mais velhos e 14 segundos ou mais, o indivíduo tem risco de queda (Brustio, Magistro, Zecca, Rabaglietti, & Liubicich, 2017; Kitazawa, et al., 2015; Morita, et al., 2018; Rose, Jones, & Lucchese, 2002; Schoene, et al., 2013).

No *Sit to Stand Test* (STS) foi pedido aos participantes que se levantassem e sentassem de uma cadeira padrão, o maior número de vezes possíveis, durante o intervalo de tempo de 30 segundos, para avaliação da resistência e força dos membros inferiores. Os valores normativos variam segundo a idade e sexo, sendo que para indivíduos com mais de 60 anos, do sexo masculino o valor normal é de 14 ou mais repetições e para o sexo feminino 12 ou mais repetições (CDC, 2015; McCarthy, Horvat, Holtsberg, & Wisenbaker, 2004).

No *The Four-Stage Balance Test* (Four-Stage) o equilíbrio é avaliado em quatro posições diferentes, mantidas por pelo menos 10 segundos. As posições são, sequencialmente, pés lado-a-lado; um pé ligeiramente à frente do outro; um pé atrás do outro, tocando os dedos no calcanhar; e, por último, apoio unipodal. Os participantes que não forem capazes de manter as

duas últimas posições por pelo menos 10 segundos, estão em risco de queda (Brustio, Magistro, Zecca, Rabaglietti, & Liubicich, 2017; Thomas, et al., 2014).

2.2.3 *Rastreio Cognitivo*

O *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) (Anexo 2 – Instrumento de aplicação da Montreal Cognitive Assessment) é um instrumento utilizado para distinguir desempenhos de adultos com envelhecimento cognitivo normal e adultos com défice cognitivo. O MoCA avalia oito domínios cognitivos – função executiva, capacidades visuo-espaciais, memória, atenção, concentração, memória de trabalho, linguagem e orientação temporal e espacial – numa possibilidade de resultado total de 30 pontos. Este instrumento fornece, também, uma estimativa quantitativa da capacidade cognitiva, permitindo monitorizar a magnitude das alterações das capacidades cognitivas associadas à evolução da patologia (Gill, et al., 2016; Gregory, et al., 2017; Koski, Xie, & Finch, 2009; Nasreddine, et al., 2005).

O MoCA foi validado para a população portuguesa, considerando-se que uma pontuação abaixo dos 26 pontos indica declínio cognitivo (Freitas S. , Simões, Martins, Vilar, & Santana, 2010; Freitas S. , Simões, Santana, Martins, & Nasreddine, 2013).

2.3 **Procedimentos**

Todos os participantes foram sujeitos a dois momentos de avaliação: num momento inicial (M0), prévio à aplicação do programa de exercícios, e um momento final (M1), findo o período de intervenção.

A intervenção teve a duração de 12 semanas, com duas sessões semanais com duração de 50 minutos. Nos grupos experimentais, os participantes foram sujeitos à aplicação do programa de exercícios OTAGO, que contempla 6 exercícios de aquecimento, 5 de fortalecimento, 11 de equilíbrio e 2 de alongamento. Pelo facto de as instituições não disporem de um local seguro para a execução do exercício de subir escadas, este foi excluído (Gawler, et al., 2017; Gillespie, Robertson, & Gillespie, 2012; Shubert T. , et al., 2014; Shubert, et al., 2017; Wollesen, Schulz, Seydell, & Delbaere, 2017).

No GEODT, durante a aplicação do programa de exercícios OTAGO, simultaneamente à tarefa motora, em todos os exercícios desde o aquecimento ao alongamento, (Anexo 3 – Programa de exercícios), foi pedido aos participantes que executassem tarefas cognitivas, nomeadamente, a memorização de sequências; realização de cálculos matemáticos, como a soma de números nas ordens crescentes e decrescentes ou multiplicações básicas; nomeação de objetos, lugares e pessoas visualizados num ecrã; nomeação de nomes de pessoas, animais e objetos por categorias; complementação de provérbios ou músicas tradicionais (Konak, Kihar, & Ergin, 2016; Lee, et al., 2016; Morita, et al., 2018).

2.4 Ética

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, com o número de processo 0239/2018, e pelas instituições onde foram aplicados os procedimentos. Todos os participantes assinaram um Consentimento Informado (Anexo 4 – Consentimento informado), segundo as normas da Declaração de Helsínquia, tendo sido mantida a confidencialidade e anonimato dos dados e dada a oportunidade de esclarecer qualquer questão ou desistir a qualquer momento do estudo.

2.5 Estatística

A análise estatística, descritiva e inferencial, dos dados foi realizada através do software IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) Statistics versão 25.0.0, considerando-se um nível de significância (α) de 0,05. Para a caracterização da amostra – idade e índice de massa corporal (IMC) - e das variáveis em estudo foi utilizada como estatística descritiva a média e desvio-padrão, tendo sido o pressuposto da normalidade verificado por meio do teste de Shapiro-Wilk (Marôco, 2010).

No que se refere à estatística inferencial, para analisar as diferenças das variáveis quantitativas entre o GEODT, o GEO e GC, no M0 e M1, foi utilizado o teste paramétrico para 3 amostras independentes – Anova e para a análise das diferenças dos grupos, nos dois momentos, o teste T para amostras emparelhadas. Para verificar a homogeneidade das proporções nos grupos, nos dois momentos, na variável qualitativa Four Stage utilizaram-se os testes Qui-Quadrado e Teste de Fisher e para verificar a homogeneidade intragrupo recorreu-se ao Teste de McNemar (Marôco, 2010).

3 Resultados

A amostra deste estudo foi composta por 10 indivíduos do sexo feminino e 2 do sexo masculino nos grupos GEODT e GEO e por 9 indivíduos do sexo feminino e 3 do sexo masculino no GC.

Tabela 1 – Análise da homogeneidade entre grupos em relação às variáveis idade e IMC.

	GEODT (n=12)	GEO (n=12)	GC (n=12)	Teste das diferenças entre grupos Valores de p	Amostra total (n=36) $\bar{x} \pm DP$
Idade	82,67 \pm 8,04	83,00 \pm 4,65	84,92 \pm 3,85	p=0,59	83,53 \pm 5,73
IMC	26,48 \pm 3,87	25,60 \pm 3,26	24,88 \pm 2,70	p=0,50	25,66 \pm 3,29

GEODT: grupo experimental com programa OTAGO em dupla-tarefa; GEO: grupo experimental com programa OTAGO;

GC: grupo controlo; IMC: índice de massa corporal; $\bar{x} \pm DP$ – média \pm desvio padrão.

No momento inicial não se observaram diferenças significativas entre os grupos nas variáveis de risco de queda e da função cognitiva ($p > 0,05$).

No M1, os grupos apresentam diferenças significativas em todos os testes – 10 MWT ($p = 0,005$); 10 MWT evocativo ($p < 0,001$); TUG ($p = 0,034$); STS ($p < 0,001$); MoCa ($p = 0,019$).

Especificamente, os grupos experimentais apresentaram valores significativamente inferiores ao GC no 10 MWT (GEODT: $p=0,035$; GEO: $p=0,033$) e no 10 MWT evocativo (GEODT: $p<0,001$; GEO: $p=0,027$) e significativamente superiores no STS (GEODT: $p<0,001$; GEO: $p<0,001$), inferindo-se que os indivíduos do GEODT e GEO diminuíram o tempo de execução nos dois testes 10 MWT e aumentaram o número de repetições no STS comparativamente ao GC. Contudo, no TUG e na MoCa apenas se verificou que o GEODT obteve, respetivamente, valores significativamente inferiores e superiores ao GC (TUG: $p=0,030$; MoCA: $p=0,0015$), concluindo-se que os indivíduos deste grupo diminuíram o tempo de execução do TUG e obtiveram uma melhor pontuação final no teste cognitivo.

Na análise intragrupo, verificou-se a eficácia da intervenção pela diminuição significativa dos valores, em ambos os grupos experimentais comparativamente ao GC, no 10 MWT (GEODT: $p=0,01$; GEO: $p=0,001$), 10 MWT evocativo (GEODT: $p<0,001$; GEO $p<0,001$) e no TUG (GEODT: $p=0,019$; GEO: $p=0,002$) e um aumento significativo no STS (GEODT: $p<0,001$; GEO: $p<0,001$). No teste cognitivo, MoCA, após o período de intervenção, verificou-se que o GEODT aumentou significativamente mais do que o GEO ($p=0,005$) e do que o GC ($p=0,003$). No GC apenas se observou um aumento significativo no MoCA ($p=0,009$).

Tabela 2 – Análise do efeito do programa de exercício (OTAGO com e sem dupla-tarefa) na prevenção do risco de queda e na função cognitiva.

			Grupos			Diferenças entre grupos	Diferenças do grupo em M0 e M1
			GEODT	GEO	GC		
			$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$	$\bar{x} \pm DP$		
Testes funcionais para avaliação do risco de queda	10 MWT	M0	0,65 ± 0,14	0,60 ± 0,12	0,59 ± 0,14	$p=0,536$	GEODT: $p=0,01$
		M1	0,75 ± 0,11	0,71 ± 0,11	0,59 ± 0,13	$p=0,005^{a,b}$	GEO: $p=0,001$
		M1 – M0	0,09 ± 0,11	0,11 ± 0,08	-0,001 ± 0,06	$p=0,007^{a,b}$	GC: $p=0,842$
	10 MWT evocativo	M0	0,46 ± 0,07	0,43 ± 0,04	0,42 ± 0,07	$p=0,348$	GEODT: $p<0,001$
		M1	0,58 ± 0,11	0,50 ± 0,06	0,42 ± 0,03	$p<0,001^{a,b}$	GEO: $p<0,001$
		M1 – M0	0,12 ± 0,08	0,07 ± 0,05	-0,003 ± 0,05	$p<0,001^{a,b}$	GC: $p=0,854$
	TUG	M0	14,30 ± 3,18	15,68 ± 2,46	15,78 ± 2,59	$p=0,351$	GEODT: $p=0,001$
		M1	12,61 ± 3,13	13,56 ± 2,70	15,66 ± 2,47	$p=0,034^a$	GEO: $p=0,001$
		M1 – M0	-1,69 ± 1,23	-2,16 ± 1,56	-0,12 ± 1,18	$p=0,002^{a,b}$	GC: $p=0,732$
	STS	M0	8,00 ± 2,00	8,33 ± 1,97	7,92 ± 1,68	$p=0,850$	GEODT: $p<0,001$
		M1	13,17 ± 2,16	13,25 ± 2,38	7,92 ± 1,73	$p<0,001^{a,b}$	GEO: $p<0,001$
		M1 – M0	5,17 ± 1,47	4,92 ± 0,90	0,00 ± 1,41	$p<0,001^{a,b}$	GC: $p=1$
Teste de cognição	MoCA	M0	23,58 ± 1,62	24,42 ± 2,11	23,25 ± 1,22	$p=0,234$	GEODT: $p<0,001$
		M1	26,17 ± 1,95	25,42 ± 1,93	24,17 ± 0,83	$p=0,019^a$	GEO: $p=0,004$
		M1 – M0	2,58 ± 1,44	1,00 ± 0,96	0,92 ± 0,99	$p=0,002^{a,c}$	GC: $p=0,009$

GEODT: grupo experimental com programa OTAGO em dupla-tarefa; GEO: grupo experimental com programa OTAGO; GC: grupo controlo; 10 MWT: *10 Meters Walking Test*; TUG: *Timed Up and Go*; STS: *Sit to Stand Test*; MoCa: *Montreal Cognitive Assessment*; M0: momento inicial; M1: momento após intervenção; M1 – M0: variável diferença; $\bar{x} \pm DP$ – média ± desvio padrão; a) GEODT≠GC; b) GEO≠GC; c) GEODT≠GEO.

Tal como observado nas variáveis de risco de queda, na Four-Stage não se observaram diferenças significativas nas proporções de indivíduos com risco de queda entre os vários grupos ($p > 0,05$) no M0. Contudo, no M1, observou-se que a variável risco de queda e o grupo estavam significativamente associadas, sendo que a proporção de indivíduos em risco de queda nos grupos experimentais eram consideravelmente inferiores às do GC.

Na análise intragrupo não se observou uma alteração significativa das proporções em nenhum dos grupos. Todavia, destaca-se que 3 indivíduos do GEODT e 4 do GEO que se encontravam em risco de queda no M0, não têm esse risco após o período de intervenção.

Tabela 3 - Análise da associação, através do teste do Qui-quadrado, dos grupos com o risco de queda, na variável Four-Stage.

	Risco de queda				Análise intragrupo McNemar
	M0		M1		
	Sim	Não	Sim	Não	
GEODT	7 (58,3%)	5 (41,7%)	4 (33,3%)	8 (66,7%)	0,250
GEO	9 (75,0%)	3 (25,0%)	5 (41,7%)	7 (58,3%)	0,125
GC	10 (83,3%)	2 (16,7%)	10 (83,3%)	2 (16,7%)	1,000
Valor p (χ^2)	0,379		0,039		

4 Discussão

Os resultados deste estudo indicam que, em grupos onde se observa homogeneidade, as intervenções propostas para a prevenção do risco de queda em adultos mais velhos foram eficazes, tendo ambos os grupos experimentais apresentado melhorias nos testes de risco de queda. Contudo, salienta-se que, após as 12 semanas de intervenção, o grupo exposto ao programa OTAGO com dupla-tarefa apenas apresentou resultados superiores ao grupo exposto ao programa OTAGO no teste cognitivo MoCA.

A eficácia de um programa de intervenção com exercício físico está demonstrada, sabendo-se que o exercício físico, por si só, tem impacto na atenuação do declínio cognitivo. Contudo, quando o exercício físico é complementado com uma tarefa cognitiva, em dupla-tarefa, os resultados na função motora e cognitiva, em adultos mais velhos, são exponenciados nas componentes de velocidade cognitiva, atenção e concentração, reduzindo, desta forma, o risco de queda nesta população (Cheng, et al., 2012; Linde & Alfermann, 2014; Reve & Bruin, 2014; Yokoyama, et al., 2015).

No estudo de Yokoyama et al. (2015), os efeitos das intervenções em dupla-tarefa são demonstrados após um programa de 12 semanas. Contudo, quando se pretende comparar esta intervenção com um programa de exercício físico de forma isolada, os estudos mais recentes apontam para que estas diferenças sejam exponenciadas após 26 semanas de intervenção, contrariamente às 12 semanas propostas como tempo mínimo de intervenção para a obtenção

de resultados de um programa de exercício físico. Desta forma, é possível inferir para este estudo que, apesar de a dupla-tarefa ser eficaz na redução do risco de queda em adultos mais velhos, seria necessário uma reavaliação 26 semanas após a implementação da intervenção, para perceber se os resultados seriam mais significativos no GEODT do que no GEO (Morita, et al., 2018; Yokoyama, et al., 2015).

As adaptações que ocorrem após 12 semanas de exercício físico são justificadas pelas adaptações neurais que ocorrem no indivíduo, sendo ainda mais acentuadas em indivíduos que, previamente à aplicação do programa de intervenção, tinham um estilo de vida sedentário. Além da melhoria do estado de saúde em geral, são resultado das adaptações neurais a melhoria da força muscular, flexibilidade, tempo de reação, equilíbrio e da qualidade óssea induzida pelos exercícios em carga. A nível cognitivo, além dos benefícios já acima referidos, ocorre a melhoria da plasticidade cerebral, atenção seletiva e das funções executivas, relacionadas com o planeamento e execução de tarefas. Todos estes fatores conjugados impelem o aumento da velocidade da marcha em tarefa motora simples ou em dupla-tarefa, o aumento da resistência e força nos membros inferiores e a diminuição do tempo no TUG, justificando as diferenças positivas e significativas nos testes de avaliação do risco de queda nos participantes dos dois grupos experimentais (Linde & Alfermann, 2014; McGough, et al., 2011; Morita, et al., 2018; Nagamatsu, Handy, Hsu, Voss, & Liu-Ambrose, 2012; Reve & Bruin, 2014).

No que se refere especificamente ao TUG, não se observaram diferenças significativas no M1 no GEO e o GC. No estudo de Dorfman et al. (2014), num programa de intervenção em dupla-tarefa, aplicado em adultos mais velhos com risco de queda idiopático, não se observaram diferenças nos valores do TUG, tendo sido estes resultados justificados pelo facto do TUG ser considerado uma tarefa de mobilidade complexa que envolve diferentes tarefas, necessitando de maior tempo para integração das capacidades da função executiva. Além disso, no mesmo estudo, é mencionado que as melhorias apontadas podem estar relacionadas com o treino específico das sub-tarefas que constituem toda a tarefa motora, algo que não foi contemplado no presente estudo (Dorfman, et al., 2014).

Apesar de este estudo comprovar a eficácia de um programa de exercício em dupla-tarefa na redução de risco de queda em idosos, após a aplicação do mesmo e analisando a literatura sobre a dupla-tarefa em adultos mais velhos, sugere-se que, em estudos posteriores, se atenda às inferências sensoriais na delineação do programa de intervenção. Em estudos que comparam os efeitos de tarefa simples ou dupla-tarefa no equilíbrio, seguindo as indicações do *American College of Sports Medicine*, o programa de *single-task* foi complementado com exercícios com redução da base de suporte, base de suporte alterada em diferentes direções, movimentos dinâmicos com distúrbio do centro de gravidade e redução dos inputs sensoriais (Konak, Kihar, & Ergin, 2016).

Atendendo a que a função executiva, que em adultos mais velhos está alterada e pode impelir o risco de queda, recorre a informação processada nos gânglios da base, tálamo e cerebelo para planear, iniciar, sequenciar e monitorizar os comportamentos complexos dirigidos a objetivo, como em duplas-tarefas, compreende-se a necessidade de que nas tarefas motoras se possa recorrer às sugestões acima mencionadas, estimulando os centros que recebem a informação somatosensorial e promovendo, na globalidade, o recrutamento das áreas encefálicas ativas na função executiva, sobretudo aquando da execução de uma dupla-tarefa. Assim, a tarefa motora pode ser complementada com redução ou alteração das inferências sensoriais, estimulando as funções executivas (Dunn, Dalgleish, & Lawrence, 2006; Goldberg, 2001; Jurado & Rosselli, 2007; Royall, et al., 2002; Vaughan & Giovanello, 2010).

A nível cognitivo, o instrumento utilizado para avaliação, o MoCA, é sensível para a identificação de declínios ligeiros da cognição e apresenta-se como um instrumento capaz de avaliar os efeitos de uma intervenção, não sendo especificado o tempo necessário para que as diferenças sejam observadas (Freitas S. , Simões, Alves, & Santana, 2013; Nasreddine, et al., 2005).

No presente estudo, todos os grupos apresentaram um aumento significativo na pontuação final do MoCA, após as doze semanas de intervenção. A melhoria da pontuação final nos indivíduos do GC pode ser explicada pela aprendizagem dos procedimentos utilizado no instrumento, facilitando, assim, a sua execução aquando do segundo momento de avaliação. Contudo, apesar de todos os grupos apresentarem alterações significativas, o GEODT, que no M0 apresentava a segunda melhor média dos três grupos, destaca-se por obter um aumento significativo dos resultados comparativamente ao GEO e ao GC. A maioria dos exercícios das subsecções utilizado pelo MoCA são similares aos aplicados no programa de intervenção em dupla-tarefa proposto neste estudo, tendo, por isso, os indivíduos do GEODT maior apetência para a resolução dos problemas propostos e correspondendo com uma maior variação na pontuação total. Em estudos posteriores poder-se-á atender à aprendizagem do instrumento por parte dos participantes e utilizar-se diferentes instrumentos de avaliação cognitiva nos diferentes momentos de avaliação ou, ainda, um instrumento com maior sensibilidade aos efeitos da intervenção (Gill, et al., 2016; Nishiguchi, Yamada, & Tanigawa, 2015).

No que concerne à constituição dos grupos para a aplicação do programa de intervenção, a evidência aponta para que os grupos de adultos mais velhos sujeitos a exercício físico devem ser formados por 12 a 15 elementos, potenciando a interação social e a necessária correção aos exercícios pelo investigador. Contudo, quando uma tarefa cognitiva é acrescentada ou é realizado treino cognitivo intervalado com treino físico, os grupos são reduzidos para 3 a 4 elementos. Neste estudo, as tarefas motora e cognitiva foram realizadas simultaneamente em dupla-tarefa, em grupos de 12 pessoas. O número de elementos pode ter sido um fator limitador

para a execução da tarefa cognitiva no GEODT, uma vez que não era possível que, em todos os exercícios, fosse pedido a cada participante isoladamente que realizasse a tarefa pretendida, e, por isso, não foi possível perceber se o participante a tinha executado ou executado corretamente. Assim, atendendo ao que é referido pela evidência, sugere-se que, numa fase inicial da intervenção, os grupos sejam compostos por 3 a 4 elementos, permitindo a aprendizagem e correção da dupla-tarefa de forma mais individualizada, mantendo o reforço da coesão entre os elementos e encorajando a participação nas tarefas propostas. Numa fase mais avançada da intervenção, após a integração inicial da dupla-tarefa, o programa poderá, então, contemplar grupos com um maior número de elementos (Morita, et al., 2018; Pichierri, Coppe, Lorenzetti, Murer, & Bruin, 2012).

A acrescentar, apesar da tarefa motora ter sido executada com a intensidade adequada para adultos mais velhos, recorrendo-se ao programa OTAGO que é validado para a população em estudo e com o propósito de reduzir a propensão a quedas, não há intensidade descrita para a tarefa cognitiva associada à avaliação realizada do indivíduo. A literatura apenas refere que tanto a tarefa motora como cognitiva devem ser simples de forma a potenciar a atenção dividida. Desta forma, não é possível concluir se a intensidade dos exercícios foi adequada a cada um dos participantes e suficientemente desafiadora para a dupla-tarefa (Gillespie, Robertson, & Gillespie, 2012; Wollesen, Schulz, Seydell, & Delbaere, 2017)

De uma forma geral, analisando os resultados dos grupos experimentais na sua globalidade e comparando-os com resultados de outros estudos, verifica-se que a resposta cognitiva a diferentes intervenções parece ser única e depende de vários fatores como a duração da intervenção, a intensidade do exercício e os requisitos específicos da tarefa dos componentes da intervenção (Gill, et al., 2016).

Como limitações deste estudo indica-se um diminuto tamanho amostral não randomizado e composto, maioritariamente, por participantes do sexo feminino. Além disso, apesar de os testes utilizados no presente estudo terem sido selecionados pela sua aplicabilidade na prática, poder-se-á ponderar a utilização de testes mais específicos, quer no domínio cognitivo, quer no domínio motor para maior abrangência de tarefas ou subtarefas. Em estudos posteriores dever-se-á recrutar um maior número de participantes, proporcionando uma amostra mais diversificada, para que os resultados possam ser extrapolados para a população dos adultos mais velhos, e uma melhor adequação e seleção dos testes para que mais variáveis possam ser estudadas (Ansai, Aurichio, & Rebelatto, 2015; Gill, et al., 2016; Reve & Bruin, 2014).

5 Conclusão

O programa de exercício OTAGO em dupla-tarefa reduz o risco de queda no adulto mais velho, apresentando resultados mais significativos no teste cognitivo do que o programa de exercício OTAGO aplicado isoladamente.

6 Agradecimentos

Agradece-se aos participantes e aos orientadores e docentes da área técnico-científica de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde do Porto pelo tempo despendido e pela disponibilidade para a concretização deste estudo.

7 Referências bibliográfica

- Allali, G., van der Meulen, M., Beauchet, O., Rieger, S., Vuilleumier, P., & Assal, F. (2014). The neural basis of age-related changes in motor imagery of gait: an fMRI study. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med.*, pp. 1389–1398.
- 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 and Biobehavioral Reviews.*, pp. 715-728.
- Annweiler, C., Beauchet, O., Bartha, R., & Montero-Odasso, M. (2013). Slow gait in MCI is associated with ventricular enlargement results from the Gait and Brain Study. *J Neural Transm.*, pp. 1083-1092.
- Annweiler, C., Beauchet, O., Bartha, R., Wells, J., Borrie, M., & Hachinski, V. (2013). Motor cortex and gait in mild cognitive impairment: a magnetic resonance spectroscopy and volumetric imaging study. *Brain.*, pp. 859-871-.
- Ansai, J., Aurichio, T., & Rebelatto, J. (2015). Relationship between balance and dual task walking in the very elderly. *Geriatr Gerontol Int.*
- Ayoubi, F., Launay, C., Annweiler, C., & Beauchet, O. (2015). Fear of falling and gait variability in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc.*
- Barnes, D., Santos-Modesitt, W., Poelke, G., Kramer, A., Castro, C., Middleton, L., & Yaffe, K. (1 de April de 2013). The Mental Activity an exercise (MAX) trial. *JAMA Intern Med.*
- Beurskens, R., & Bock, O. (2013). Does the walking task matter? Influence of different walking conditions on dual-task performances in young and older peoples. *Human Movement Science.*, pp. 1456-1466.

- Bherer, L. (2015). Cognitive plasticity in older adults: effects of cognitive training and physical exercise. *Annals of the New York Academy of Science*, pp. 1-6.
- Blankevoort, C., van Heuvelen, M., Boersma, F., Luning, H., de Jong, J., & Scherder, E. (2010). Review of effects of physical activity on strength, balance, mobility and ADL performance in elderly subjects with dementia. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.*, 392 - 402.
- Bock, O. (2008). Dual-task costs while walking increase in old age for some, but not for others tasks: an experimental study of healthy young and elderly people. *J. Neuroeng Rehabil.*
- Boisgontier, M., Beets, I., Duysens, J., Nieuwboer, A., Krampe, R., & Swinnen, S. (2013). Age-related differences in attentional cost associated with postural dual-tasks: increased recruitment of generic cognitive resources in older adults. *Neurosci, Biobehav. Rev.*, pp. 1824-1837.
- Brustio, P., Magistro, D., Zecca, M., Rabaglietti, E., & Liubicich, M. (21 de July de 2017). Age-related decrements in dual-task performance: comparison of different mobility and cognitive tasks. A cross sectional study. *PLOS one*.
- Buchman, A., Boyle, P., Leurgans, S., Barnes, L., & Bennett, D. (2011). Cognitive function is associated with the development of mobility impairments in community-dwelling elders. *Am J. Geriatr Psychiatry*, pp. 571-580.
- Campbell, A., Robertson, M., Gardner, M., Norton, R., & Buchner, D. (1990). Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years old and older. *Age Ageing*.
- CDC, C. (2015). Check for safety – A home fall prevention check list for older adults. *MetLife Foundation*.
- Cheng, Y., Wu, W., Feng, W., Wang, J., Chen, Y., Shen, Y., . . . C, L. (2012). The effects of multi-domain versus single-domain cognitive training in non-demented older people: a randomized controlled trial. *BMC Med*.
- Choi, J., Kim, B., Han, E., & Kim, S. (2015). The effect of dual-task training on balance and cognition in patients with subacute post-stroke. *Ann. Rehabil. Med.*, pp. 81-90.
- Dorfman, M., Herman, T., Brozgol, M., Shema, S., Weiss, A., Hausdorff, J., & Mirelman, A. (2014). Dual-Task Training on a Treadmill to Improve Gait and Cognitive Function in Elderly Idiopathic Fallers. *JNPT*, 246 - 253.
- Dunn, B. D., Dalgleish, T., & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: a critical evaluation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews.*, pp. 239-271.
- Eggenberger, P., Theill, N., Holenstein, S., Schumacher, V., & Bruin, E. (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.*, pp. 1711-1732.
- Falbo, S., Condello, G., Capranica, L., Forte, R., & Pesce, C. (25 de October de 2016). Effects of Physical-Cognitive Dual Task Training on Executive Function and Gait Performance in Older Adults: A randomized controlled trial. *BioMed Research International.*
- Freitas, S., Simões, M., Alves, L., & Santana, I. (2013). Montreal Cognitive Assessment Validation Study for Mild Cognitive Impairment and Alzheimer Disease. pp. 37-43.
- Freitas, S., Simões, M., Martins, C., Vilar, M., & Santana, I. (2010). Estudos de adaptação do Montreal Cognitive Assessment para a população portuguesa. *Avaliação psicológica*, 345-357.
- Freitas, S., Simões, M., Santana, I., Martins, C., & Nasreddine, Z. (2013). *Montreal Cognitive Assessment*. Coimbra: Laboratório de Avaliação Psicológica, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra.
- Fritz, S., & Lusardi, M. (2009). Journal of geriatric physical therapy. *White paper: "walking speed: the sixth vital sign"*., 32(2), 2-5.
- Galloza, J., Castillo, B., & William, M. (2017). Benefits of Exercise in the Older Population. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, pp. 659-669.
- Galloza, J., Castillo, B., & William, M. (2017). Benefitis of Exercise in the Older Population. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 659-669.
- Garber, C., Blissmer, B., & Deschenes, M. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, pp. 1334 - 1359.
- Gawler, S., Skelton, D., Laventure, B., Mclean, D., Campbell, J., & Robertson, C. (2017). The LLT 'How to Lead' the Otago Exercise Programme Handbook. *Later Life Training*.
- Gill, D., Gregory, M., Zou, G., Liu-Ambrose, T., Shigematsu, R., Hachinski, V., . . . Petrella, R. (2016). The Healthy Mind, Healthy Mobility Trial: A Novel Exercise Program for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise - American College of Sports Medicine.*, pp. 297-306.
- Gillespie, L., Robertson, M., & Gillespie, W. (2012). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*.
- Goldberg, E. (2001). The Executive Brain: Frontal Lobes and The Civilized Mind. *New York: Oxford University Press.*, pp. 21-27.
- Gregory, M., Gill, D., & Petrella, R. (2013). Brain health and exercise in older adults. *Curr Sports Med Rep*, pp. 256-271.

- Gregory, M., Gill, D., Shellington, E., Liu-Ambrose, T., Shigematsu, R., Zou, G., . . . Petrella, R. (2016). Group-based exercise and cognitive-physical training in older adults with self-reported cognitive complaints: the multiple-modality, mind-motor (M4) study protocol. *BMC Geriatrics*.
- Gregory, M., Silva, N., Gill, D., McGowan, C., Liu-Ambrose, T., Shoemaker, J., . . . Holmes, J. (2017). Combined Dual-Task Gait Training and Aerobic Exercise to Improve Cognition, Mobility, and Vascular Health in Community-Dwelling Older Adults at Risk for Future Cognitive Decline. *Journal of Alzheimer's Disease*.
- Hausdorff, J. M., Schweiger, A., Herman, T., Yogev-Seligmann, G., & Giladi, N. (2008). Dual-task decrements in gait: contributing factors among healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, pp. 1335-1343.
- Hedden, T., & Gabrieli, J. (2004). Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience.*, pp. 87-96.
- Hein, G., & Schubert, T. (2004). Aging and input processing in dual-task situations. *Psychology and Aging.*, pp. 416-432.
- Hindin, S., & Zelinski, E. (2012). Extended practice and aerobic exercise interventions benefit untrained cognitive outcomes in older adults: a meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*, pp. 136-141.
- Holtzer, R., Wang, C., & Verghese, J. (2012). The relationship between attention and gait in aging: facts and fallacies. *Motor Control.*, pp. 64-80.
- Huxhold, O., Li, S., Schmiedek, F., & Lindenbergh, U. (2006). Dual-tasking posture control: aging and the effects of cognitive demand in conjunction with focus of attention. *Brain Res. Bull.*, pp. 294-305.
- Jurado, M., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychology Review.*, pp. 713-725.
- Kaniewski, M., Stevens, J., Parker, E., & Lee, R. (2014). An introduction to the Centers for Disease Control and Prevention's (CDC) efforts to prevent older adult falls. *Front Public Health*.
- Kelly, M., Loughrey, D., Lawlor, B., Robertson, I., Walsh, C., & Brennan, S. (2014). The impact of cognitive training and mental stimulation on cognitive and everyday functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*, pp. 28 - 43.
- 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.*, pp. 133-140.

- Konak, H., Kihar, S., & Ergin, E. (17 de May de 2016). The effects of a single-task and dual-task balance performance in adults with osteoporosis: a randomized controlled preliminary trial. *Osteoporos Int*.
- Koski, L., Xie, H., & Finch, L. (2009). Measuring cognition in a geriatric outpatient clinic: Rash analysis of the Montreal Cognitive Assessment. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*., 151-160.
- la Fougère, C., Zwergal, A., Rominger, A., Förster, S., Fesl, G., & Dieterich, M. (2010). Real versus imagined locomotion: a [18F]-FDG PET-fMRI comparison. *Neuroimage*., pp. 1589–1598.
- Lacour, M., Bernard-Demanze, L., & Dumitrescu, M. (s.d.). Posture control, aging, and attention resources: models and posture-analysis methods. *Neurophysiol Clin*, pp. 411-421.
- Lee, Y.-y., Wu, C.-y., Teng, C.-h., Hsu, W.-c., Chang, K.-c., & Chen, P. (28 de October de 2016). Evolving methods to combine cognitive and physical training for individuals with mild cognitive impairment: study protocol for a randomized controlled study. *BioMed Central Trials*.
- Linde, K., & Alfermann, D. (2014). Single versus combined cognitive and physical activity effects on fluid cognitive abilities of healthy older adults: a 4-month randomized controlled trial with follow-up. *J Aging Phys Act*, 302 - 313.
- Malcolm, B., Foxe, J., Butler, J., & De Sanctis, P. (2015). The aging brain shows less flexible reallocation of cognitive resources during dual-task walking: a mobile brain/body imaging (MoBI) study. *Neuroimage*., pp. 230–242.
- Marôco, J. (2010). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*. Pero Pinheiro: ReportNumber, Lda.
- McCarthy, E., Horvat, M., Holtsberg, P., & Wisenbaker, J. (2004). Repeated chair stands as a measure of lower limb strength in sexagenarian women. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*., 59A(11), 1207-1212.
- McGough, E., Kelly, V., Logsdon, R., McCurry, S., Cochrane, B., Engel, J., & Teri, L. (2011). Associations between physical performance and executive function in older adults with mild cognitive impairment: gait speed and the Timed "up & go" test. *Phys Ther*, 1198 - 1207.
- Montero-Odasso, M., & Hachinski, V. (2014). Predules to brain failure: executive dysfunction and gait disturbances. *Neurol Sci*., pp. 601-604.
- Morita, E., Yokoyama, H., Imai, D., Takeda, R., Ota, A., Kawai, E., . . . Okazaki, K. (2018). Effects of 2-Year Cognitive–Motor Dual-Task Training on Cognitive Function and Motor Ability in Healthy Elderly People: A Pilot Study. *Brain Sci*.

- Muir, S., Gopaul, K., & Montero, M. (2012). The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*, pp. 299-308.
- Nagamatsu, L., Handy, T., Hsu, C., Voss, M., & Liu-Ambrose, T. (2012). Resistance Training promotes cognitive and functional brain plasticity in seniors with probable mild cognitive impairment. *Arch Intern Med*, 666 - 668.
- Nasreddine, Z., Phillips, N., Bedirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., . . . Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*, pp. 695-699.
- NCOA. (2016). *Highest Tier Evidence-Based Health Promotion/Disease Prevention Programs*. Washington.
- Nishiguchi, S., Yamada, M., & Tanigawa, 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. *J Am Geriatr Soc.*, 1355 - 1363.
- Peters, D., Fritz, S., & Krotish, D. (2013). Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-meter walk test for measurements of gait speed in healthy older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy.*, 36(1), 24-30.
- Pichierri, G., Coppe, A., Lorenzetti, S., Murer, K., & Bruin, E. (2012). The effect of a cognitive-motor intervention on voluntary step execution under single and dual task conditions in older adults: a randomized controlled pilot study. *Clinical Interventions in Aging*, 175 - 184.
- Reve, E., & Bruin, E. (2014). Strength-balance supplemented with computerized cognitive training to improve dual task gait and divided attention in older adults: a multicenter randomized-controlled trial. *BMC Geriatrics*.
- Rose, D., Jones, C., & Lucchese, N. (2002). Predicting the probability of all-cause mortality in community-residing older adults using the 8-foot up-and-go: a new measure of functional mobility. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(4), 466-475.
- Royall, D., Lauterbach, E., Cummings, J., Reeve, A., Rummans, T., Kaufer, D., & Coffey, C. (2002). Executive control function: a review of its promise and challenges for clinical research. A report from the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences.*, pp. 377-405.
- Ruffieux, J., Keller, M., Lauber, B., & Taube, W. (2015). Changes in standing and walking performance under dual-task conditions across the lifespan. *Sports Med.*, pp. 1739-1758.
- Schoene, D., Wu, S., Mikolaizak, S., Menant, J., Smith, S., Delbaere, K., & Lord, S. (2013). Discriminative ability and predictive validity of the Timed Up and Go Test in identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61, 202-208.

- Scott, K., Bruffaerts, R., Tsang, A., Ormel, J., Alonso, J., Angermeyer, M., . . . Korff, M. (2007). Depression-anxiety relationships with chronic physical conditions: results from the world mental health surveys. *Journal of Affective Disorders*, pp. 103-234.
- Sharma, A., Madaan, V., & Petty, F. (2006). Exercise for mental health. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry*.
- Shubert, T., Goto, L., Smith, M., Jiang, L., Rudman, H., & Ory, M. (2017). The Otago Exercise Program: Innovative Delivery Models to Maximize Sustained Outcomes for High Risk, Homebound Older Adults. *Frontiers of Public Health*.
- Shubert, T., Smith, M., Goto, L., Jiang, L., & Ory, M. (2017). Otago Exercise Program in the United States: Comparison of 2 Implementation Models. *Physical Therapy*, 187 - 197.
- Shubert, T., Smith, M., Ory, M., Clarke, C., Bomberger, S., & Roberts, E. (2014). Translation of the Otago exercise program for adoption and implementation in the United States. *Front Public Health*.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2007). Aging and postural control. *Motor control translating research into clinical practice.*, pp. 212-232.
- Silsupadol, P., Shumway-Cook, A., Lugade, V., van Donkelaar, P., Chou, L., Mayr, U., & Woollacott, M. (2009). Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, pp. 381 - 387.
- Stenhagen, M., Ekstrom, H., Nordell, E., & Elmstahl S. (2013). Falls in the general elderly population: a 3 - and 6-year prospective study of risk factors using data from the longitudinal population study 'Good ageing in Skane'. *BMC Geriatr*.
- Telenius, E., Endegal, K., & Bergland, A. (3 de December de 2015). Long-term effects of a 12 weeks high-intensity functional exercise program on physical function and mental health in nursing home residents with dementia: a single blinded randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*.
- Thomas, J., Odonkor, C., Griffith, L., Holt, N., Percac-Lima, S., & Leveille, S. (2014). Reconceptualizing balance: attribute associated with balance. *Experimental Gerontology*, 57, 218-223.
- Van Swearingen, J., & Studenski, S. (2014). Aging, motor skill, and the energy cost of walking: implications for the prevention and treatment of mobility decline in older persons. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, pp. 1429–1436.
- Vaughan, I., & Giovanello, K. (2010). Executive functions in daily life: age-related influences of executive processes on instrumental activities of daily living. *Psychology and Aging*, pp. 343-355.

- Wollesen, B., Schulz, S., Seydell, L., & Delbaere, K. (2017). Does dual tasks training improve walking performance of older adults with concern of falling? *BMC Geriatrics*.
- Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. (2002). Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture*., pp. 1-14.
- Wullems, J., Verschueren, S., & Degens, H. (2016). A review of the assessment and prevalence of sedentarism in older adults, its physioly/health impact and non-exercise mobility counter-measures. *Biogerontology*., pp. 547-65.
- Yokoyama, H., Okazaki, K., Imai, D., Yamashina, Y., Takeda, R., Nagha, N., . . . Miyagaw, T. (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 controlled trial. *BMC Geriatrics*.
- Young, W., & Williams, A. (2015). How fear of falling can increase fall-risk in older adults: applying psychological theory to pratical observations. *Gait Posture*., pp. 7-12.
- Zwergal, A., Linn, J., Xiong, G., Brandt, T., Strupp, M., & Jahn, K. (2012). Aging of human supraspinal locomotor and postural control in fMRI. *Neurobiol. Aging*., pp. 1073–1084.

Anexo 1 – Questionário sociodemográfico



Escola Superior de Saúde

EFEITOS DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO OTAGO COM DUPLA-TAREFA NO RISCO DE QUEDA EM ADULTOS MAIS VELHOS

QUESTIONÁRIO PARA SELEÇÃO DE AMOSTRA

Número do questionário: _____

O presente questionário foi elaborado no âmbito do projeto «Efeitos do programa de exercício OTAGO com dupla-tarefa no risco de queda em adultos mais velhos», no âmbito do Mestrado de Fisioterapia – opção Comunidade, da Escola Superior de Saúde do Porto do Politécnico do Porto. Através do questionário pretende-se obter uma caracterização individual, de forma a verificar se são cumpridos os critérios para inclusão no estudo em causa.

Em cada questão, selecione a hipótese que se adequa mais à sua condição ou, se for o caso, escreva no espaço correspondente. Em caso de dúvida, pergunte antes de responder.

1. Idade: _____ anos.
2. Sexo: Feminino Masculino
3. Peso: _____ quilogramas.
4. Altura: _____ metros.
5. Tem alguma doença grave? (se **não**, passe para a pergunta 6)
Sim Não

5.1 Se sim, qual?

- Cardiovascular: _____
- Ortopédica: _____
- Neurológica: _____
- Outra: _____

6. Efetua algum tipo de medicação? (se **não**, passe para a pergunta 7)

Sim

Não

6.1 Se sim, qual? _____

7 Fez alguma cirurgia nos últimos 6 meses?

Sim

Não

8 Nos últimos 6 meses, sofreu alguma queda?

Sim

Não

9 Utiliza regularmente auxiliar de marcha?

Sim

Não

9.1 Se sim, qual?

Bengala.

Canadianas.

Andarilho.

Outra: _____

10 Sente que a sua memória e/ou capacidade de pensar têm-se agravado recentemente?

Sim

Não

11 Costuma praticar exercício físico?

Sim

Não

Obrigada pela colaboração.

Anexo 3 – Programa de exercícios

Tabela 4 - Programa de intervenção.

Tarefa motora	Tarefa cognitiva	Repetições	Instruções
Básculas da bacia	Memorização de sequências.	5 repetições	Coloque-se na posição de pé, com os pés à largura dos ombros e virados para a frente. Os joelhos devem estar ligeiramente à frente dos calcanhares. Olhe em frente e coloque as mãos na cintura. Contraia os músculos abdominais como se estivesse a vestir uma calças apertadas e mantenha. Imagine que as mãos são uns faróis, inspire e aponte os faróis para o chão. A coluna lombar fica com uma curva. Expire e aponte os faróis para cima, desfazendo-o a curva. De seguida, encontre o meio termo desta posição. Quando estiver em pé, é esta a postura que deve assumir.
Marcha	Nomeação de objetos, lugares e pessoas visualizados.	1 a 2 minutos	Mantemos a posição e, no mesmo sítio, comece a andar até ser pedido para parar. Se sentir confortável, pode balançar os braços.
Rotação da cervical	Memorização de sequências.	5 repetições (ambos os lados)	Volte à posição inicial: de pé com os pés à largura dos ombros e voltados para a frente. Os joelhos relaxados e braços ao longo do corpo ou, se sentir mais confortável, apoie uma mão na cadeira. Lentamente, inspire e rode a cabeça para a direita. Expire e volte ao centro, olhando em frente (repete para a esquerda). Mantenha os ombros voltados para a frente.
Retração da cervical		5 repetições	Volte à posição inicial: de pé com os pés à largura dos ombros e voltados para a frente. Os joelhos relaxados e braços ao longo do corpo ou, se sentir mais confortável, apoie uma mão na cadeira. Coloque 2 dedos no seu queixo e inspire. Expirando, leve o queixo para trás, sentindo alongar a parte de trás do pescoço. Mantenha por 10 segundos.
Hiperextensão da lombar			Volte à posição inicial: de pé com os pés à largura dos ombros e voltados para a frente e os joelhos relaxados. Olhe em frente. Coloque as mãos nas nádegas e inspire. Expire e curve ligeiramente as costas. Inspire e volte à posição inicial.

Tarefa motora	Tarefa cognitiva	Repetições	Instruções
Rotação do tronco	Memorização de sequências.	5 repetições (ambos os lados)	De pé, com os joelhos relaxados, cruze os braços à frente do tronco. Inspire e rode o tronco para a direita, os ombros e a cabeça acompanham o movimento. As ancas mantêm-se voltadas para a frente. Expire e volte ao centro (repete-se para a esquerda).
Dorsiflexão e flexão plantar	Nomeação de objetos, lugares e pessoas visualizados.		Sente-se na cadeira com toda a coluna apoiada, se necessário, segure-se com as mãos na cadeira. Estique a perna direita, tirando o pé do chão, com o joelho esticado. Leve o pé para a frente e para trás. Se sentir alongar muito atrás do joelho, aproxime o pé do chão.
Fortalecimento dos extensores do joelho	- Realização de cálculos matemáticos. - Nomeação de nomes de pessoas, animais e objetos por categorias.	10 repetições (ambos os lados)	Mantenha a posição anterior, com os pés apoiados no chão e alinhados com os joelhos. Arraste um pé sobre o chão e levante a perna, até esticar o joelho, sem bloquear. Inspire e levante a perna contando, lentamente, até 3. Expire e baixe a perna lentamente, contando até 5.
Fortalecimento dos flexores do joelho			Coloque-se de pé, com os pés à largura dos ombros e mantendo os joelhos relaxados. Se necessário, apoie uma ou duas mãos na cadeira. Inspire e arraste o pé direito para trás pelo chão, levante-o para cima, contando, lentamente até 3. Baixe a perna lentamente, expire, contando, lentamente até 5, e até o pé estar na posição inicial.
Fortalecimentos dos abdutores da coxofemoral		Mantenha-se de pé, com os pés à largura dos ombros e mantendo os joelhos relaxados. Se necessário, apoie uma ou duas mãos na cadeira. Inspire e eleve a perna lentamente e lateralmente, mantendo os dedos dos pés apontados para a frente, contando até 3. Expire e baixe a perna lentamente até à posição inicial, contando até 5. Mantenha o tronco voltado para a frente.	
Fortalecimento dos flexores plantares		15 repetições	Inspire e levante lentamente os calcanhares, contando até 3, mantendo o peso do seu corpo sobre os dedos dos pés. Expire e baixe contando, lentamente, até 5. Ao subir, não bloqueie os joelhos.

Tarefa motora	Tarefa cognitiva	Repetições	Instruções
Fortalecimento dos dorsiflexores	- Realização de cálculos matemáticos.	15 repetições	Inspire e levante lentamente os dedos dos pés, contando até 3, mantendo o peso do seu corpo sobre os calcanhares. Expire e baixe contando, lentamente, até 5. Ao subir, evite levar as nádegas para trás.
Flexão dos joelhos	- Nomeação de nomes de pessoas, animais e objetos por categorias.	10 repetições	Coloque-se de pé, com os pés à largura dos ombros, mantendo os joelhos relaxados e olhando em frente. Se necessário, apoie uma ou duas mãos na cadeira. Expire e dobre os joelhos, empurrando as nádegas para trás como se fosse sentar-se, sem levantar os calcanhares e sem rodar os joelhos. Inspire e volte à posição inicial.
Marcha em flexão plantar	- Nomeação de nomes de pessoas, animais e objetos por categorias; - Complementação de provérbios ou músicas tradicionais.	10 passos (ambas as direções)	Coloque-se de pé, com os pés à largura dos ombros, mantendo os joelhos relaxados e olhando em frente. Se necessário, apoie-se. Levante os calcanhares mantendo o peso do corpo sobre os dedos dos pés e caminhe sobre eles para a frente, dando 10 passos firmes e seguros. Ao terminar os 10, coloque os pés paralelos e baixe os calcanhares. Repita na outra direção.
Apoio bipodal com pés alinhados	Realização de cálculos matemáticos.	10 segundos, 1 repetição	Coloque-se de pé, ao lado da cadeira e posicione um pé imediatamente em frente ao outro de maneira que formem uma linha reta e olhe em frente. Mantenha a posição durante 10 segundos. Retome à posição inicial e troque o pé da frente.
Marcha com pés alinhados em linha reta	- Nomeação de nomes de pessoas, animais e objetos por categorias; - Complementação de provérbios ou músicas tradicionais.	10 passos (ambas as direções)	Coloque-se de pé, ao lado da cadeira e caminhe colocando um pé imediatamente em frente ao outro de maneira que formem uma linha reta e olhe em frente. Caminhe 10 passos para a frente. Retome a posição inicial e repita na outra direção.
Apoio unipodal	Realização de cálculos matemáticos.	10 segundos, 1 repetição	Coloque-se ao lado do apoio, com os pés alinhados com os ombros e olhe em frente. Em pé, levante a perna direita do chão, mantendo o equilíbrio durante 10 segundos. O joelho esquerdo tem de estar relaxado (repetir para o lado esquerdo).

Tarefa motora	Tarefa cognitiva	Repetições	Instruções
Passo lateral	<ul style="list-style-type: none"> - Nomeação de nomes de pessoas, animais e objetos por categorias; - Complementação de provérbios ou músicas tradicionais. 	10 passos (ambas as direções)	<p>Coloque-se de pé, com os pés à largura dos ombros, mantendo os joelhos relaxados e olhando em frente.</p> <p>Se necessário, apoie-se.</p> <p>Dê 10 passos laterais mantendo a cintura voltada para a frente e os joelhos relaxados.</p>
Marcha em dorsiflexão			<p>Coloque-se de pé, com os pés à largura dos ombros, mantendo os joelhos relaxados e olhando em frente.</p> <p>Se necessário, apoie-se.</p> <p>Levante os dedos dos pés mantendo os joelhos relaxados e as nádegas alinhadas ao corpo.</p> <p>Caminhe 10 passos sobre os calcanhares, com um passo firme e seguro.</p> <p>Ao terminar os 10, coloque os pés paralelos e baixe os dedos. Repita na outra direção.</p>
Sit to stand	Realização de cálculos matemáticos.	10 repetições	<p>Sente-se próximo da borda da cadeira, olhando em frente.</p> <p>Coloque os pés ligeiramente para trás e levante-se, inclinando-se ligeiramente para a frente e apoiando-se na cadeira, caso necessário.</p> <p>Sente-se na cadeira, baixando-se lentamente.</p>
Marcha no sentido posterior	<ul style="list-style-type: none"> - Nomeação de nomes de pessoas, animais e objetos por categorias; - Complementação de provérbios ou músicas tradicionais. 	10 passos (ambas as direções)	<p>Coloque-se ao lado do apoio, com os pés alinhados com os ombros e olhe em frente.</p> <p>Caminhe 10 passos para trás, colocando primeiro os dedos dos pés no chão e em seguida o calcanhar, com passos firmes e seguros.</p> <p>Repita na outra direção.</p>
Marcha com pés alinhados em linha reta no sentido posterior			<p>Coloque-se ao lado do apoio, com os pés alinhados com os ombros e olhe em frente.</p> <p>Coloque um pé imediatamente atrás do outro tocando os dedos de um pé com o calcanhar do outro pé, de maneira que estes formem uma linha reta.</p> <p>Dê 10 passos para trás dessa forma.</p> <p>Volte à posição inicial, vire-se e repita na outra direção.</p>
Caminhar e girar	Realização de cálculos matemáticos.	2 repetições	<p>Caminhe no seu passo normal desenhando um 8 no chão, olhando em frente e mantendo a postura neutra.</p>

Tarefa motora	Tarefa cognitiva	Repetições	Instruções
Alongamento da cadeia posterior do membro inferior [gastrocnêmio]	<ul style="list-style-type: none"> - Memorização de sequências. - Nomeação de objetos, lugares e pessoas visualizados. 	10 segundos, 1 - 3 repetições	<p>Sente-se na borda da cadeira e apoie-se. Mantenha um joelho dobrado e diretamente acima do calcanhar.</p> <p>Alongue a outra perna com o calcanhar apoiado no chão, puxe os dedos dos pés para trás, em direção à canela até sentir alongar a parte posterior da perna. Mantenha a posição por 10 a 15 segundos, certificando-se que o joelho não está bloqueado.</p> <p>Relaxe e repita do outro lado.</p>
Alongamento da cadeia posterior do membro inferior [musculatura posterior da coxa]			<p>Sente-se na borda da cadeira e apoie-se. Alonge uma perna colocando o calcanhar no chão. Coloque as duas mãos na outra perna e sente-se direito.</p> <p>Incline-se para frente, olhando em frente, até sentir o alongamento na parte posterior da coxa. Mantenha a posição por 10 a 15 segundos.</p> <p>Relaxe e repita do outro lado.</p>

Anexo 4 – Consentimento informado



ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Declaração de Consentimento Informado

Conforme a lei 67/98 de 26 de Outubro e a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013) - quando se aplicar

EFEITOS DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO OTAGO COM DUPLA-TAREFA NO RISCO DE QUEDA EM ADULTOS
MAIS VELHOS

DESIGNAÇÃO DO ESTUDO

Eu, abaixo-assinado, _____
(NOME COMPLETO DO INDIVÍDUO PARTICIPANTE DO ESTUDO), fui informado de que o Estudo de Investigação acima mencionado se destina a [mencionar de uma forma clara e perceptível para o doente quais são os objetivos do estudo].

Sei que neste estudo está prevista a realização de questionários e testes funcionais, tendo-me sido explicado em que consistem e quais os seus possíveis efeitos.

Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos Participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato.

Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto.

Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado.

Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome e contacto do Investigador: Paula Clara Santos | pcs@ess.ipp.pt

Cláudia Santos | cvanessamsantos@gmail.com | 91 060 26 59



DATA

1 | 1

ASSINATURA