

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA

**EFEITO DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO COM TREINO DE DUPLA
TAREFA NA CAPACIDADE FUNCIONAL, COGNIÇÃO E RISCO DE QUEDA EM
IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS COM DEMÊNCIA COM RECURSO À
PLATAFORMA *SIOSLIFE*[™]**

BRUNO MIGUEL TEIXEIRA QUEIRÓS

PROFESSORA DOUTORA LUÍSA MARIA DOS REIS PEDRO

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE
LISBOA

PROFESSORA DOUTORA ELISABETE TERESA DA MALTA ALMEIDA CAROLINO

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE
LISBOA

Mestrado em Fisioterapia – Ramo de Especialização Fisioterapia Neurológica

Lisboa, 2022

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA

**EFEITO DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO COM TREINO DE DUPLA
TAREFA NA CAPACIDADE FUNCIONAL, COGNIÇÃO E RISCO DE QUEDA EM
IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS COM DEMÊNCIA COM RECURSO À
PLATAFORMA *SIOSLIFE*TM**

BRUNO MIGUEL TEIXEIRA QUEIRÓS

PROFESSORA DOUTORA LUÍSA MARIA DOS REIS PEDRO

PROFESSORA ADJUNTA – ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA,
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA

PROFESSORA DOUTORA ELISABETE TERESA DA MALTA ALMEIDA CAROLINO

PROFESSORA ADJUNTA – ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA,
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA

Mestrado em Fisioterapia – Ramo de Especialização Fisioterapia Neurológica

Lisboa, 2022

Este projeto não possui qualquer conflito de interesses de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro nem qualquer apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa que resultou na sua elaboração.

Dedicatória e agradecimentos

A elaboração desta dissertação de natureza científica foi, em simultâneo, um caminho longo, difícil e com alguns obstáculos bem como interessante, motivador e desafiador. A maior aprendizagem, para além do conhecimento científico e empírico, foi em termos pessoais:

“Ninguém é tão ignorante que não tenha algo a ensinar.

Ninguém é tão sábio que não tenha algo a aprender.” (Blaise Pascal)

A mim ... pela coragem, determinação e pela necessidade de me desafiar uma vez que *“ninguém é tão sábio que não tenha algo a aprender”*.

A todos os docentes do curso de mestrado em fisioterapia pela audácia de assumirem que *“ninguém é tão ignorante que não tenha algo a ensinar”*. Em especial, à Prof^a. Dr^a. Luísa Pedro pela capacidade de transmitir o conhecimento de forma empática possibilitando uma relação em que o trabalho se desenvolveu mais leve e à Prof^a. Dr^a. Elisabete Carolino pela orientação e disponibilidade no decorrer deste processo.

À Direção e colaboradores da Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igreja pela cedência das instalações para a recolha de dados, para a realização do protocolo de intervenção e ainda o uso da plataforma *siosLIFE™*. Em simultâneo, agradecer também à empresa *siosLIFE™*. À Direção e colaboradores do Centro Social e Paroquial de Arraiolos pela cedência das instalações para a recolha de dados. Dedicar uma palavra a todos pela disponibilidade e ajuda que sempre demonstraram. A todos os participantes que embarcaram comigo neste projeto.

À minha família que privei a minha presença, o meu tempo, o meu cuidado. Em especial, à minha avó que me deixou fisicamente, mas certamente estará eternamente orgulhosa.

À minha namorada, amiga, companheira, em primeiro lugar, por se desafiar comigo e, em segundo, pela paciência durante este tempo em que ficamos privados de ter outros desafios. Estamos, sempre, juntos!

O meu profundo obrigado e reconhecimento a todos aqueles que se cruzaram no meu caminho e a todos aqueles que continuaram. Este trabalho é, então, dedicado a mim: *“O Homem progride, estranhamente, somente perante a um ambiente desafiador” (L. Ron Hubbard)*

Resumo

Introdução: Os adultos mais velhos (aV) apresentam alterações físicas e cognitivas, influenciando o risco de queda (RQ). O exercício físico (EF) influencia positivamente estas alterações e, quando associado a dupla tarefa (DT), parecem ter efeitos mais evidentes. A *siosLIFE*TM será imprescindível para o treino de DT.

Objetivos: Determinar o efeito de um protocolo de intervenção com treino de DT com recurso à plataforma *siosLIFE*TM em aV institucionalizados com alterações cognitivas na *performance* física (PF), função cognitiva (FC) e RQ.

Métodos: O estudo experimental com aV institucionalizados (n=84) que satisfaziam os critérios de inclusão (n=37) foram alocados aleatoriamente em dois grupos, controlo (GC, n=21) e experimental (GE, n=16), concluindo 12 participantes no GE e 19 no GC. O GE foi sujeito a um protocolo de intervenção com treino de DT (com 6 semanas de EF mais 6 com a integração da *siosLIFE*TM). Foram realizados três momentos de avaliação: 1^a, 6^a e 12^a semanas. Foram aplicados os instrumentos de avaliação: MoCA, PPT e TUG.

Resultados: O protocolo de intervenção mostrou um efeito positivo nas FC (p=0.002), capacidade visuoespacial (p=0.011), linguagem (p=0.041), PF e RQ (p's=0.000) e não se verificaram diferenças ao nível das funções executivas e memória. O EF parece melhorar as FC (p=0.022), PF (p=0.000), linguagem (GE, p=0.035) e orientação (GE, p=0.047). A inclusão da plataforma melhorou o RQ (p=0.008).

Discussão: Um protocolo de intervenção de treino de DT revelou ter um efeito positivo em aV com alterações cognitivas nas FC, PF e RQ. O EF melhorou as FC e PF. A inclusão da *siosLIFE*TM potenciou essas melhorias e diminuiu o RQ.

Conclusão: O protocolo de intervenção com treino de DT, EF e integração da *siosLIFE*TM, mostrou ser uma abordagem terapêutica para a melhoria das FC, PF e RQ em aV com alterações cognitivas.

Palavras-chave: exercício físico; adultos mais velhos; risco de queda; cognição; *performance* física.

Abstract

Background: Older adults (OA) have physical and cognitive deficit, influencing the risk of falling (RF). Physical exercise (PE) positively influences these changes and, when associated with dual task (DT), they seem to have more evident effects. *siosLIFE™* will be essential for DT training.

Objective: To determine the effects of an intervention protocol with DT training using the *siosLIFE™* in institutionalized OA with cognitive dysfunction in physical performance (PP), cognitive function (CF) and RF.

Methods: The experimental study with institutionalized OA (n=84) that met the inclusion criteria (n=37) were randomly allocated into two groups, control (CG, n=21) and experimental (EG, n=16), concluding 12 participants in the EG and 19 in the CG. The EG was subjected to an intervention protocol with DT training (with 6 weeks of PE plus 6 with the integration of *siosLIFE™*). Three evaluation moments were carried out: 1st, 6th and 12th weeks. The assessment instruments were applied: MoCA, PPT and TUG.

Results: The intervention protocol showed a positive effect on CF (p=0.002), visuospatial ability (p=0.011), language (p=0.041), PP and RF (p's=0.000) and there were no differences in executive functions and memory. The PE seems to improve CF (p=0.022), PP (p=0.000), language (GE, p=0.035) and orientation (GE, p=0.047). The inclusion of *siosLIFE™* improved the RF (p=0.008).

Discussion: A DT training intervention protocol was shown to have a positive effect on OA with cognitive dysfunction in CF, PP and RF. The PE improved CF and PP. The inclusion of *siosLIFE™* potentiated these improvements and lowers the RF.

Conclusion: The intervention protocol with DT, EF and *siosLIFE™* integration, proved to be a therapeutic approach to improve CF, PP and RF in OA with cognitive dysfunction.

Keywords: physical exercise; older adults; risk of falling; cognition; physical performance.

Índice geral

Dedicatória e agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Índice geral	ix
Índice de anexos.....	xi
Índice de tabelas.....	xiii
Índice de figuras	xv
Listas de abreviaturas e siglas.....	xvii
Capítulo 1	1
Introdução	1
Enquadramento Teórico.....	2
Métodos	7
Tipo de estudo.....	8
Critérios de seleção da amostra	8
Hipóteses e variáveis de estudo	9
Instrumentos.....	10
Procedimentos.....	11
Análise estatística.....	14
Capítulo 2 – Artigo Científico	15
ABREVIATURAS	16
RESUMO	17
ABSTRACT.....	18
INTRODUÇÃO	19
MATERIAL E MÉTODOS.....	20
RESULTADOS.....	24
DISCUSSÃO	36

CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
Capítulo 3	45
Discussão	45
Limitações do estudo	48
Conclusão	48
Capítulo 4 – Referências Bibliográficas	49
Apêndices.....	65
Apêndice I – Receção do Formulário de Submissão do Estudo à Comissão de Ética da ESTeSL-IPL	65
Apêndice II – Parecer Favorável da Comissão de Ética da ESTeSL-IPL ao Estudo	66
Apêndice III – Ofício para a Direção da ARPII	69
Apêndice IV – Ofício para a Direção do CSPA	70
Apêndice V – Reposta da Direção da ARPII ao Ofício	71
Apêndice VI – Empresa siosLIFE™: Ofício e resposta	72
Apêndice VII – Documento de Informação ao Participantes – Grupo Experimental	74
Apêndice VIII – Documento de Informação ao Participante – Grupo Controlo	75
Apêndice IX – Consentimento Informado, Livre e Esclarecido para a Participação em Investigação	76
Apêndice X – Ficha de Caracterização da Amostra	78
Apêndice XI – Planeamento das Sessões	79
Apêndice XII – Padrão dos níveis de marcha	83

Índice de anexos

Anexo I - Mini Mental State Examination (MMSE).....	59
Anexo II - Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	61
Anexo III - Physical Performance Test (PPT)	62
Anexo IV - Timed Up and Go Test (TUG)	63

Índice de tabelas

Tabela 1 - Caracterização clínica e sociodemográfica da amostra.....	26
Tabela 2 - Comparação do estado de saúde mental, da função cognitiva global (e respetivos domínios cognitivos), da performance física e do risco de queda nos três momentos de avaliação, no grupo experimental e no grupo controlo.....	27
Tabela 3 - Comparação do estado de saúde mental, da função cognitiva global (e respetivos domínios cognitivos), da performance física e do risco de queda entre o grupo experimental e o grupo controlo.....	30
Tabela 4 - Variação entre os momentos de avaliação, no estado de saúde mental, nas funções cognitivas globais (incluindo linguagem e capacidade visuoespacial), na performance física e no risco de queda, do grupo experimental e do grupo controlo ..	31

Índice de figuras

Figura 1.1 - Fluxograma CONSORT	9
Figura 2 – Fluxograma CONSORT	21
Figura 3 - Gráfico das ordens do estado de saúde mental nos três momentos de avaliação, no grupo experimental	32
Figura 4 - Gráfico das médias do estado de saúde mental nos três momentos de avaliação, no grupo controle	32
Figura 5 - Gráfico das médias das funções cognitivas globais nos três momentos de avaliação, no grupo experimental	31
Figura 6 - Gráfico das ordens das funções executivas nos três momentos de avaliação, no grupo experimental	32
Figura 7 - Gráfico das ordens da capacidade visuoespacial nos três momentos de avaliação, no grupo experimental	33
Figura 8 - Gráfico das ordens da atenção, concentração e memória de trabalho nos três momentos de avaliação, no grupo controle.....	34
Figura 9 - Gráfico das ordens da linguagem nos três momentos de avaliação, no grupo experimental	35
Figura 10 - Gráfico das médias da performance física nos três momentos de avaliação, no grupo experimental	36
Figura 11 – Gráfico das médias da performance física nos três momentos de avaliação, no grupo controle.....	36
Figura 12 - Gráfico das ordens do risco de queda nos três momentos de avaliação, no grupo experimental	35

Listas de abreviaturas e siglas

AVD's – Atividades de Vida Diárias

DT – Dupla Tarefa

EF – Exercício Físico

EM – Exercícios Multimodais

MMSE – *Mini Mental State Examination*

TUG – *Timed Up and Go test*

AF – Atividade Física

ACMt – Atenção, Concentração e Memória de trabalho

ERPI – Estruturas Residenciais para Pessoas Idosas

SAD – Serviço de Apoio Domiciliário

MoCA – *Montreal Cognitive Assessment*

GE – Grupo Experimental

GC – Grupo Controlo

PPT – *Physical Performance Test*

p.e. – por exemplo

mín – mínimo

máx – máximo

FE – Funções Executivas

CVE – Capacidade VisuoEspacial

Introdução

A demência é uma doença neurodegenerativa progressiva caracterizada por défices motores e cognitivos suficientemente graves para perturbar a capacidade de uma pessoa realizar atividades da vida diária (AVD's)¹. Estima-se que em 2050 o número de pessoas com demência possa alcançar 115 a 152 milhões em todo o mundo²⁻⁴.

Nesta população, as alterações físicas refletem-se, entre outros, pela perda progressiva de mobilidade⁵ e redução da força^{4,6}, pela diminuição do equilíbrio^{4,5}, resistência ao caminhar^{4,6}, alterações de movimento^{4,7,8} e controlo postural⁹. As funções cognitivas afetadas pela demência, normalmente incluem memória, cognição global, atenção, capacidade visuoespacial, funções executivas (FE)^{6-8,10,11}, memória de trabalho, inibição e flexibilidade cognitiva². É indiscutível a interação destas alterações, físicas e cognitivas, com o aumento de risco de quedas em adultos mais velhos com demência^{2,10}.

A habilidade de realizar dupla tarefa (DT), motor-cognitivo¹², diminui com a idade^{5,13-15} e está entre os primeiros sintomas de demência e aumentando a sua preponderância aquando da progressão da doença^{5,14,15}. A atenção é o primeiro domínio cognitivo da demência a ser manifestada e a atenção dividida, fundamental para realizar DT, é o mais preponderantemente afetado em adultos mais velhos⁹. Os défices de DT são indicadores sensíveis e específicos para um declínio cognitivo com potencial para ser uma ferramenta de diagnóstico e para avaliar a eficácia de estratégias de intervenção¹⁶.

Vários estudos reconhecem a importância do exercício físico (EF) no atraso da progressão da demência de maneira eficaz e sustentável¹⁷ na cognição^{17,18} e na capacidade funcional¹⁹⁻²¹, produzindo um efeito positivo para o envelhecimento ativo e saudável^{19,22}. Os exercícios multimodais (EM) que, aquando associados a DT, mostram melhorar a *performance* física e a cognição^{14,20}, revelando ser a melhor abordagem de intervenção em adultos mais velhos^{19,23} com demência¹⁹. A combinação da Nintendo *Wii* e fisioterapia foi mais eficaz do que fisioterapia isoladamente na reabilitação do equilíbrio e qualidade de vida em pacientes com demência²⁴. O recurso à plataforma *siosLIFE™* será imprescindível para o treino de DT. A *siosLIFE™* desenvolve, otimiza e adapta sistemas e tecnologias já existentes às necessidades da população idosa, com o objetivo de apoiar e facilitar o envelhecimento ativo e saudável^{25,26}, permitindo, entre outros, o EF e a estimulação cognitiva²⁶⁻²⁹, através de um conjunto de jogos e atividades ligados a sensores de movimento²⁷. Este sistema, ainda com pouca evidência, coloca a pessoa idosa no centro da sua conceção, constituindo uma ferramenta pertinente para esta população e para as instituições que as apoiam^{26,27},

fornecendo a possibilidade de uma interação autónoma²⁶, utilizável por qualquer pessoa^{25,29}. Apresenta inteligência artificial, adaptando o nível dos jogos de acordo com a *performance* do utilizador^{25,26,29}.

O objetivo geral do estudo foi avaliar o efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa (motora e cognitiva) em idosos institucionalizados com alterações cognitivas, quando comparados a um grupo não sujeito ao referido protocolo. Os objetivos específicos foram avaliar a eficácia do protocolo de intervenção nas funções cognitivas, na *performance* física e no risco de queda.

Enquadramento Teórico

O envelhecimento ativo e saudável promove o aumento das capacidades físicas e/ou cognitivas¹⁵ e a capacitação³⁰ dos adultos mais velhos^{15,30} nas AVD's³⁰, assumindo que o envelhecimento é um processo natural, contínuo e irreversível³¹. Adultos mais velhos institucionalizados, que tem aumentando consideravelmente, representam uma população complexa e heterogénea com alta prevalência de dependência nas AVD's, devido a alterações físicas e cognitivas¹⁵.

Os adultos mais velhos para além de alterações físicas^{15,31,32} apresentam também alterações cognitivas, sugerindo-se a sua interação¹⁵. Vários estudos mostram que nos adultos mais velhos as alterações físicas^{31,32} que ocorrem são, fundamentalmente, défices de equilíbrio^{19,31}, redução da força muscular e coordenação dos membros inferiores³¹, influenciando o risco de queda^{12,19,32}, qualidade de vida e perda de autonomia^{12,19}. O risco de queda nesta população é ainda influenciado por alterações cognitivas^{2,31}, nomeadamente aquando uma diminuição da capacidade de realizar DT¹⁵. Ou seja, realizar atividades de mobilidade que exigem atenção, como realizar duas tarefas (física e cognitiva) simultaneamente^{15,33}.

A combinação de DT tem sido frequentemente utilizada¹⁶ através do controlo postural com tarefas cognitivas³⁴. Os paradigmas deste modelo de treino, geralmente, compreendem dois objetivos: a atenção para a realização de uma tarefa motora e os efeitos de tarefas cognitivas ou motoras decorrentes na primeira tarefa motora³³. O desempenho da DT requer maior capacidade cognitiva e motora e é mais complexo em termos de controlo e coordenação¹⁵. Dois modelos têm sido também descritos para explicar o desempenho da tarefa através do treino de DT¹⁵: o modelo da automatização da tarefa (supõe que as tarefas individuais podem ser automatizadas e prevê melhorias semelhantes com treino de tarefa única ou treino de DT) e o modelo de integração de tarefas (defende a integração eficiente de ambas as tarefas através do treino de DT, resultando em melhorias no desempenho da mesma)³⁵. Os estudos têm evidenciado que estratégias de treino de DT são indispensáveis para o aprimoramento

das habilidades de coordenação de tarefas, bem como do desempenho motor (equilíbrio e marcha)^{36,37} e cognitivo³⁶.

Adultos mais velhos com comprometimento cognitivo têm tendencialmente uma diminuição da capacidade de realizar DT como é o caso das funções motoras e cognitivas¹². Estes são indicadores sensíveis e específicos para um declínio cognitivo com potencial para ser uma ferramenta de diagnóstico e para avaliar a eficácia de estratégias de intervenção¹⁶. A habilidade de realizar DT diminui com a idade^{5,13-15} e está entre os primeiros sintomas de demência e aumentando a sua preponderância aquando da progressão da doença^{5,14,15}.

A demência, preocupação cada vez mais importante para a saúde pública²⁻⁴, é caracterizada tanto por alterações cognitivas (FE e atenção)^{6,38} como funcionais^{14,31} com repercussões nas AVD's^{1,11,14,39}. A atenção é o primeiro domínio cognitivo da demência a ser manifestada, sendo que a atenção dividida, fundamental para realizar DT, é o mais preponderantemente afetado nos adultos mais velhos com demência⁹. As alterações funcionais, como o défice de equilíbrio e mobilidade, começam durante o defeito cognitivo subjetivo o que significa que é um marcador preditivo para o diagnóstico de demência^{5,23,40}, podendo aparecer até 10 anos antes do diagnóstico clínico^{23,40}. É imprescindível o diagnóstico precoce da demência como forma de tratamento¹¹, uma vez que esta não apresenta cura^{11,41}, dependendo de avaliações clínicas do estado de saúde mental (por exemplo, *Mini Mental State Examination* (MMSE) ou a *Clinical Dementia Rating Scale*)¹¹. Estima-se que em 2010 sofriam de demência 36 milhões de pessoas², prevendo-se, em 2050, que o número possa alcançar 115 a 152 milhões em todo o mundo²⁻⁴.

No que respeita às alterações físicas em adultos mais velhos com demência, estas refletem-se, entre outros, pela perda progressiva de mobilidade⁵ e redução da força^{4,6}, pela diminuição do equilíbrio^{4,5}, resistência ao caminhar^{4,6}, alterações de movimento^{4,7,8} e controlo postural⁹. As funções cognitivas afetadas pela demência, normalmente incluem memória, cognição global, atenção, capacidade visuoespacial, FE^{1,6-8,10,11}, memória de trabalho, inibição e flexibilidade cognitiva^{1,2}. É indiscutível a interação destas alterações, físicas e cognitivas, com o aumento de risco de quedas^{2,10}, entre 9% e 52%¹⁹, em adultos mais velhos com demência^{2,10}, destacando-se a *Timed Up and Go test* (TUG) como instrumento de avaliação mais comumente utilizado⁴². Os estudos evidenciam que adultos mais velhos com demência leve parecem apresentar lentidão na velocidade de marcha, um menor comprimento da passada e uma alteração no equilíbrio¹¹. Enquanto que, em adultos mais velhos com demência moderada a grave, há um proeminente défice de equilíbrio, diminuição da passada e hesitação de iniciar e mudar a direção durante a marcha⁴³, aumentando, portanto, o risco de queda⁴⁴. Todas estas alterações físicas e cognitivas causadas pela demência pioram à

medida que a doença progride e está associada a uma *performance* física diminuída e uma menor qualidade de vida em adultos mais velhos institucionalizados com demência⁶.

Intervenções eficazes para fortalecer, prevenir e/ou retardar estas alterações é uma prioridade de saúde pública^{2,35,45}, assumindo a atividade física (AF) um método promissor⁴¹, existindo uma associação entre níveis mais elevados de EF e menor risco de desenvolver comprometimento cognitivo, em pelo menos 35%²³. Dois métodos são comumente descritos na literatura para estimular a AF em adultos mais velhos institucionalizados com demência, ainda que com alguma controvérsia: o treino de AVD's (realização de tarefas de autocuidado da forma mais independente) e o treino de exercícios⁶. Ambos os métodos com evidências de melhorias, entre outras, na *performance física* e funções cognitivas⁶.

O EF melhora as funções cognitivas e físicas em adultos mais velhos saudáveis e é viável para pessoas com alterações cognitivas⁴. Vários estudos mostram que adultos mais velhos com demência apresentam uma diminuição acentuada do nível de AF^{4,46}, contribuindo, assim, para a redução da força muscular^{9,47} e défices na marcha^{4,9,48}. A prática de EF produz um efeito positivo para o envelhecimento ativo e comprometimento cognitivo na medida em que, entre outros, reduz o risco de quedas^{19,22}, aumenta a força muscular^{22,49} e estimula a plasticidade do hipocampo⁴⁹. Traduzindo-se num efeito positivo ao nível da *performance física*⁴, da qualidade de vida dos adultos mais velhos com demência⁵⁰, das alterações físicas e cognitivas²² e reduz significativamente a carga que ocorre pelo diagnóstico⁵⁰. O EF melhora a cognição e parece fornecer o melhor custo-benefício na cognição global, função executiva, memória^{1,2,23}, atenção, concentração e memória de trabalho (ACMt)^{2,23} e linguagem²³ em adultos mais velhos com demência, porém com evidência limitada².

Dentro dos EF, destacam-se os EM²⁰, com enfoque em diferentes habilidades motoras^{23,31}:

- o treino de força – ajuda os indivíduos a manter a mobilidade e força muscular necessárias para realizar as AVD's com segurança; um aumento na força muscular está associado a um aumento na capacidade de equilíbrio em adultos mais velhos;
- a flexibilidade – aumenta a consciência dos participantes sobre os seus músculos e ajuda a manter um conjunto adequados de movimentos e mobilidade das articulações através de alongamentos suaves;
- o treino de equilíbrio – permite alcançar uma mobilidade segura, consciência corporal e facilita a postura correta de forma a evitar quedas;
- o treino de marcha – aumenta a postura em pé, coordenação, resistência aeróbia e equilíbrio.

O treino de força, resistência e equilíbrio, separados ou combinados, mostraram efeitos positivos nos fatores associados à demência¹⁹, nomeadamente para melhorar as capacidades funcionais (mobilidade, marcha, equilíbrio e força) e as FE e, assim, diminuir o risco de quedas^{18,48}. Além disso, mostrou benefícios na *performance* física^{35,51-53}, no equilíbrio e na força^{6,51-53} em adultos mais velhos institucionalizados com demência^{6,35}.

Os EM, aquando associados a DT, mostraram melhorar a *performance* física²⁰ e a cognição^{20,47}, assumindo ser a melhor abordagem de intervenção em adultos mais velhos^{19,23,47} com demência ou alterações cognitivas¹², capaz de melhorar as suas FE⁴⁷. Os estudos mostram que o EM proporciona benefícios nas funções frontais através dos possíveis mecanismos⁴⁷:

- a) funções cognitivas são estimuladas durante o EF:
 - a. “demonstração do exercício físico” requer atenção e abstração;
 - b. “execução contínua” requer sequência motora;
 - c. a “permanência na tarefa” requer autocontrolo;
- b) a DT também proporciona ativação das funções cognitivas;
- c) a estimulação cognitiva associada aos efeitos neurobiológicos, psicológicos e sociais do EF pode contribuir para a melhoria das funções cognitivas.

Por um lado, o treino físico e cognitivo simultaneamente por DT nesta população parece resultar em melhorias cognitivas e físicas significativas quando comparados a um controlo⁴⁰, nomeadamente na melhoria do risco de queda². Por outro lado, intervenções de modalidade única de treino cognitivo ou de treino físico não mostraram resultados significativos nas funções cognitivas⁴⁰. Vários estudos têm evidenciado que adultos mais velhos com demência podem melhorar o desempenho da DT e as funções cognitivas após programas específicos de treino motor de DT¹⁴, sendo recomendado a sua incorporação em programas de reabilitação⁹.

Os adultos mais velhos com demência podem melhorar o seu desempenho relacionado com a atenção, apesar da evolução da doença neurológica¹⁴. A capacidade de treinar FE combinadas com tarefas motoras parece sugerir estratégias de intervenção futuras para a diminuição do risco de queda em pacientes com demência⁵⁴. O treino motor-cognitivo revelou melhorar as habilidades de DT em pacientes com demência¹⁴, melhorando a *performance* física e cognitiva²⁰ e diminuindo o risco de queda nesta população¹⁹.

O EF mostrou afetar a fisiologia do envelhecimento do cérebro^{2,23,41}, atuando como um fator neuroprotetor²³, facilitando a neuroplasticidade^{1,23,40} e o equilíbrio do sistema neurotransmissor², provocando diferentes respostas aos vários tipos de treino^{1,23}. Uma maior

prática de AF prediz uma melhoria no desempenho cognitivo^{17,18} e físico¹⁹⁻²¹ e um atraso na progressão da demência de maneira eficaz e sustentável^{1,17,23,41}.

A capacidade de desempenho da DT diminuiu em adultos mais velhos devido ao impacto no córtex pré-frontal¹³. Estudos indicam que esta capacidade pode ser melhorada aumentando a neuroplasticidade do cérebro com base na aprendizagem motora e treino em conceitos específicos usando repetições frequentes de exercícios de tarefas específicas para melhorar o seu desempenho³⁶. O treino de equilíbrio em DT deve ocorrer segundo a aprendizagem explícita, uma vez que esta mostrou uma aprendizagem mais rápida e com maior transferência em relação a adultos mais velhos treinados com a aprendizagem implícita³⁶.

A combinação da Nintendo *Wii* e fisioterapia foi mais eficaz do que a fisioterapia isoladamente na reabilitação do equilíbrio e qualidade de vida em pacientes com demência²⁴. Os efeitos de dois programas de treino (EM e exercícios de realidade virtual) em adultos mais velhos mostraram que ambos foram eficazes em influenciar positivamente as funções cognitivas e físicas, sabendo que os exercícios de realidade virtual foram mais eficazes em melhorar a função cognitiva enquanto que os EM mostraram ser mais eficazes na função física⁵⁵. O recurso à plataforma *siosLIFE*TM será imprescindível para o treino de DT, através do EF e da estimulação cognitiva^{26,29}. Além disso, é necessário adotar uma interdisciplinaridade e/ou abordagem inovadora e integradora – gerontotecnologia – que visa desenvolver e distribuir produtos e serviços tecnológicos que contribuam para uma melhor qualidade de vida durante o processo de envelhecimento, promoção da saúde, participação social e independência da população idosa²⁹. Em 2014, Fábio Macedo e Jorge Oliveira criaram a empresa *siosLIFE*TM com o objetivo de integrar a população idosa na evolução das novas tecnologias e no combate ao isolamento social a que essa população está sujeita⁵⁶. Em 2016, venceu a categoria "Saúde e Bem-Estar" inserida nos Desafios Porto 2016⁵⁶.

A *siosLIFE*TM, ainda com pouca evidência, coloca a pessoa idosa no centro da sua conceção, constituindo uma ferramenta pertinente para esta população e para as instituições que as apoiam^{26,27}, fornecendo a possibilidade de uma interação autónoma²⁶. A *siosLIFE*TM desenvolve, otimiza e adapta sistemas e tecnologias já existentes às necessidades da população idosa, com o objetivo de apoiar e facilitar o envelhecimento ativo e saudável^{25,26}, através da promoção da estimulação cognitiva e EF⁵⁶. Através de um conjunto de jogos e atividades ligados a sensores de movimento²⁷, o sistema apresenta inteligência artificial, adaptando o nível dos jogos de acordo com a *performance* do utilizador^{25,26,29}.

A plataforma *siosLIFE*TM recorre a interfaces naturais – toque, gestos e voz – e é constituída por um ecrã *touch*, ergonómico, resistente e estável, e uma coluna sendo necessário ligação

à internet para aceder ao *software*^{26,29}. O leitor de cartões e o sensor de movimentos também constituem terminais da plataforma²⁶. O sensor de movimentos permite que a movimentação do corpo seja utilizada como o dispositivo de entrada, sendo a pessoa representada por um avatar que executa os mesmos movimentos do utilizador, permitindo a jogabilidade sem o recurso a outros dispositivos²⁶. O leitor de cartões permite um sistema de início e fecho de sessão simplificado, em que cada utilizador possui um cartão único e intransmissível²⁶.

Após o início da sessão, a plataforma disponibiliza uma série de funcionalidades sendo possível aceder aos seguintes menus: “Desenho”, “Fotografias e Vídeos”, “Telefonar”, “Religião”, “Notícias”, “Música” e “Jogos”^{25,26}. O menu “Jogos” disponibiliza uma série de opções, envolvendo jogos de estimulação cognitiva, como é o caso do “Sopa de Letras”, “Jogo das Palavras”, “Jogo de Puzzles”, “Palavras e imagens”, e de estimulação física, como é o caso do jogo “Obstáculos”, “Bolas de sabão” e “Apanhar frutos”, que se acompanham com o sensor de movimentos, onde são apresentadas estratégias de ajuda para a interação por gestos²⁶. Durante a manipulação de elementos do jogo, o sistema adapta-se às falhas de movimentos que podem ocorrer e a concretização do objetivo de um jogo é acompanhada por uma mensagem de parabéns com *feedback* textual, gráfico e sonoro²⁶.

A AF tem vindo a ser tendência crescente nos últimos anos em adultos mais velhos residentes na comunidade e institucionalizados, bem como em pacientes com alterações cognitivas^{2,19}, com diferentes tipos de treinos^{4,14,22,31}, numa abordagem centrada no paciente⁵⁷, assumindo o EM com DT preponderância na melhoria das alterações cognitivas e físicas em adultos mais velhos com demência^{6,20,47}.

O objetivo do presente estudo é determinar o efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa com recurso à plataforma *siosLIFE*TM em adultos mais velhos institucionalizados com demência na *performance* física, na função cognitiva e no risco de queda.

Métodos

O estudo foi submetido à aprovação pelo Conselho de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (Apêndice I), tendo sido favorável o parecer CE-ESTeSL-Nº 37-2021 (Apêndice II). Enviaram-se os ofícios para a Direção da Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igreja (Apêndice III) e para a Direção do Centro Social e Paroquial de Arraiolos (Apêndice IV), obtendo-se parecer favorável (Apêndice V). Foi pedido e autorizado pela empresa *siosLIFE*TM (Apêndice VI) a utilização da plataforma *siosLIFE*TM.

Este estudo decorreu seguindo os princípios éticos recomendados pela Declaração de Helsínquia de 1964, sendo a última versão de 2013, elaborada pela *World Medical*

*Association*⁵⁸. Foi entregue aos participantes um documento de informação do estudo, ao grupo experimental (Apêndice VII) e ao grupo controlo (Apêndice VIII), com indicação dos procedimentos propostos. Para além disso, um consentimento informado (Apêndice IX) para lerem e assinarem onde foram garantidos o anonimato e a confidencialidade dos dados recolhidos, como previsto na Lei nº 67/98 de 27 de outubro da Assembleia da República e da deliberação da Comissão Nacional de Proteção de Dados⁵⁹ e ainda que poderiam desistir da participação do estudo a qualquer momento, se assim desejassem.

Tipo de estudo

Tratou-se de um estudo experimental, onde a instrução CONSORT 2010 foi seguida⁶⁰. Esta declaração inclui a lista de verificação de 25 itens, um fluxograma e fornece uma orientação para relatar os estudos randomizados experimentais, com foco no desenho de estudo, traduzindo-se em aleatorização, alocação em dois grupos e em estudos paralelos⁶⁰.

Crítérios de seleção da amostra

A população foi composta por adultos mais velhos institucionalizados nas respostas sociais de estruturas residenciais para pessoas idosas (ERPI), serviço de apoio domiciliário (SAD) e centro de dia (na Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igreja e no Centro Social e Paroquial de Arraiolos), ambos de zonas rurais em Portugal – Alentejo, no concelho de Arraiolos.

Definiram-se como critérios de inclusão: idade igual ou superior a 65 anos; apresentar défice cognitivo leve ou moderado^{14,19} medido com o MMSE (superior ou igual a 10); *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) inferior a 26⁶¹; ser institucionalizado ou frequentar o centro de dia ou serviço de apoio domiciliário; habilidade para caminhar 10 metros sem ajuda^{14,16}; ter um score superior ou igual a 13,5 segundos na TUG¹⁹; disponibilidade para participar nas avaliações e participantes e/ou familiar de referência que concordam com os procedimentos do estudo, assinando o consentimento informado^{14,16,19,47}. E como critérios de exclusão: diagnóstico de outras doenças incapacitantes – neurológicas (p.e. lesões cerebrais ou doenças cerebrovasculares)^{14,39}, cardiovasculares (p.e. insuficiências cardíaca ou respiratória), metabólicas (p.e. diabetes mellitus não controlados) ou psicológicas (e.g. comportamento agressivo)^{11,14,16,19}; deficiência visual e/ou auditiva^{11,47}.

Dos adultos mais velhos institucionalizados (n=84) que satisfaziam os critérios de inclusão (n=37) foram alocados aleatoriamente em dois grupos, controlo (n=21), manteve a atividade de vida normal, e experimental (n=16), realizou o protocolo de intervenção. Concluíram o protocolo de intervenção 12 adultos mais velhos no grupo experimental (GE) e 19 no grupo controlo (GC) (Figura 1.1).

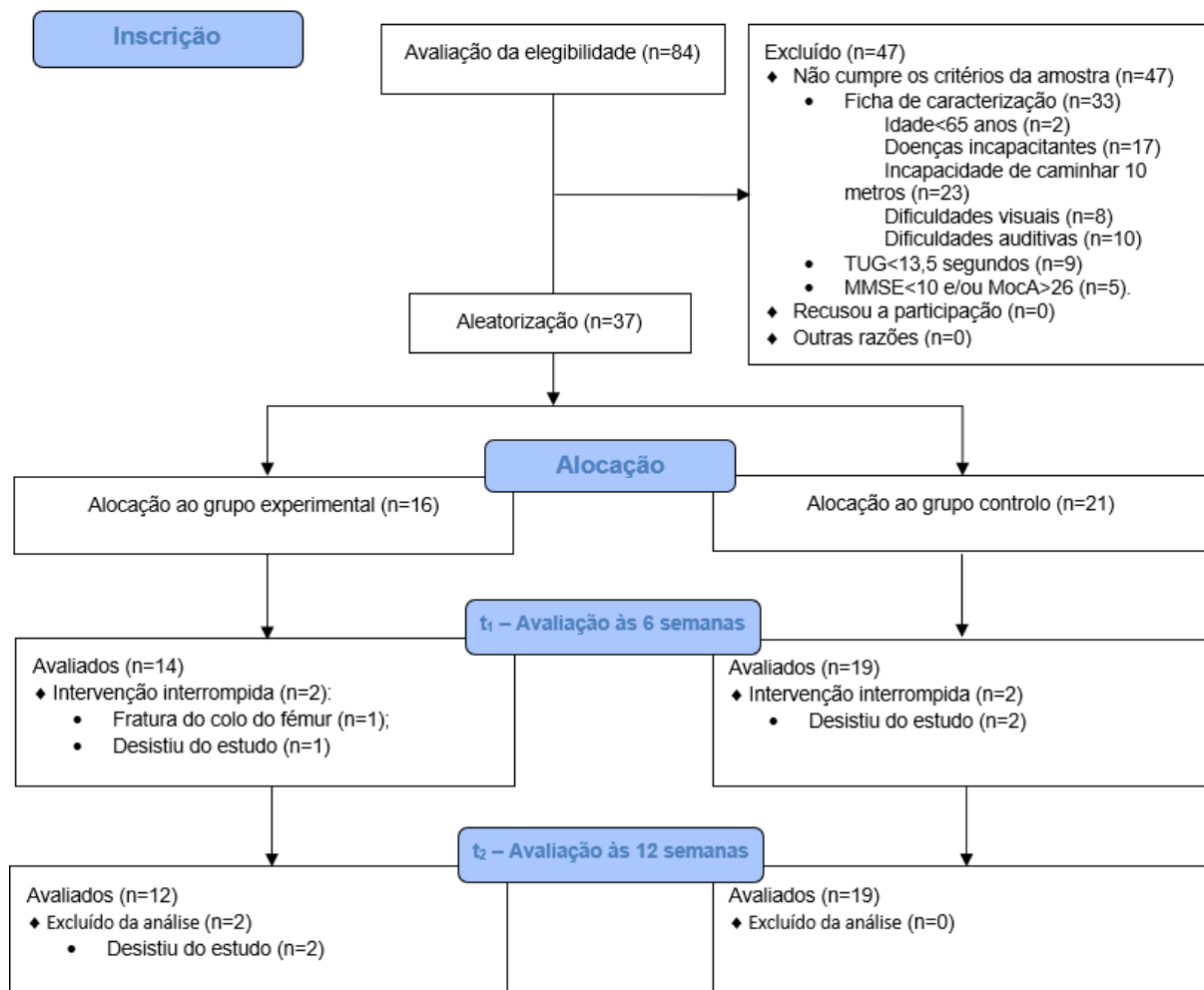


Figura 1.1 - Fluxograma CONSORT

Hipóteses e variáveis de estudo

Foram formuladas as seguintes hipóteses de estudo:

- os indivíduos sujeitos ao protocolo de intervenção apresentam melhorias nas funções cognitivas comparando com o grupo controlo;
- o risco de queda diminui nos indivíduos sujeitos ao protocolo de intervenção quando comparados com o grupo controlo;
- os indivíduos sujeitos ao protocolo de intervenção apresentam melhorias na *performance* física em comparação com o grupo controlo;
- os indivíduos submetidos ao protocolo de intervenção apresentam melhorias na *performance* física ao longo da realização desse protocolo comparando com o grupo controlo;
- os indivíduos submetidos ao protocolo de intervenção apresentam melhorias no risco de queda ao longo da realização desse protocolo comparando com o grupo controlo;

- os indivíduos submetidos ao protocolo de intervenção apresentam melhorias nas funções cognitivas ao longo da realização desse protocolo comparando com o grupo controlo.

Considerou-se como variável independente o protocolo de intervenção e como variáveis dependentes:

- a *performance* física;
- o risco de queda;
- as funções cognitivas e seus respetivos domínios.

Instrumentos

Os participantes forneceram um conjunto de dados presentes na ficha de caracterização de amostra (Apêndice X): idade; género; profissão; escolaridade; lado dominante; tempo de institucionalização; prática de EF; défices visuais e/ou adutivos; comorbidades^{1,14,16,19,47}; número de quedas¹⁶ no último ano^{14,19}; utilizador da *siosLIFE*TM.

Avaliou-se o estado de saúde mental através do MMSE (Anexo I), utilizado em vários estudos com metodologias semelhantes^{14,16,47}. É um instrumento validado para a população portuguesa⁶² e extensível a adultos mais velhos com demência²⁰. É composto por questões agrupadas em sete categorias, cada uma planeada com o objetivo de avaliar funções cognitivas específicas: orientação temporal e espacial, registo de três palavras, atenção e cálculo, linguagem e habilidade visocontrutiva⁶². A pontuação do MMSE varia de 0 a 30 pontos de acordo com os anos de escolaridade, sendo que valores mais baixos indica possível défice cognitivo^{62,63}.

As funções cognitivas, nos respetivos domínios cognitivos (FE, CVE, ACMt, linguagem e orientação)⁶⁴ foram avaliadas através do MoCA (Anexo II)¹. Este instrumento encontra-se validado para a população portuguesa⁶⁴, mostrando dados de confiabilidade teste-reteste alta ($r=0,92$) e um alfa de Cronbach de 0,83⁶⁵, resultando numa excelente sensibilidade (100%) e boa especificidade (87%) em adultos mais velhos com demência⁶⁵. O ponto de corte deste instrumento situa-se nos 26 pontos^{61,65}.

Na avaliação e medida da *performance* física utilizou-se o *Physical Performance Test* (PPT) (Anexo III). Este encontra-se validado para a população portuguesa e para adultos mais velhos com demência⁶⁶⁻⁶⁹, mostrando uma boa fiabilidade interobservador ($r=0,89$), boa reprodutibilidade ($r=0,90$) e um alfa de Cronbach de 0,75^{68,69}, sendo que é necessário um valor mínimo de 10 do MMSE para a realização das tarefas pedidas⁶⁹. Este instrumento avalia a função motora grossa e fina dos membros superiores, equilíbrio, coordenação motora e

resistência ao esforço em AVD's⁶⁸. É uma escala de 7 e 9 itens que varia de 0 a 28 pontos e de 0 a 36 pontos, respetivamente, sendo que a pontuação é expressa numa escala de orientação positiva de menor para maior *performance*⁶⁸.

O risco de queda foi avaliado através do TUG (Anexo IV)^{14,16}, que mostrou ser uma ferramenta de uso amplo e fácil, validado para a população portuguesa⁷⁰⁻⁷² e adultos mais velhos com demência³², apresentando alta confiabilidade intra (ICC=0,95) e inter-avaliadores (ICC=0,98)⁷⁰⁻⁷², demonstrando a excelente reprodutibilidade do teste⁷¹ e boa correlação³⁹. Este instrumento mede o tempo, em segundos, para os participantes se levantarem de uma cadeira, caminhar 3 metros, virar, caminhar de volta para a cadeira e sentar¹⁹. A interpretação da ferramenta mostra que o ponto de corte para mobilidade normal é de 13,5 segundos e valores superiores a 30 indicam alto risco de queda¹⁹.

Procedimentos

Os dados foram recolhidos nas respostas sociais de ERPI, centro de dia e SAD na Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igreja e no Centro Social e Paroquial de Arraiolos. Tratavam-se de instituições particulares de solidariedade social que possuem uma capacidade para responder com elevada eficácia às situações de emergência social e de apoio aos cidadãos em situação de maior vulnerabilidade⁷³. Tem como objetivos proporcionar o envelhecimento ativo e saudável, entre outros, através da integração social, prevenção de situações de dependência, promovendo a autonomia e/ou melhorar a qualidade de vida das pessoas e famílias⁷⁴. A ERPI é a resposta social destinada ao alojamento coletivo, temporário ou permanente, para pessoas idosas para que sejam desenvolvidas atividades de apoio social e prestados cuidados de saúde⁷⁴⁻⁷⁶. O SAD é a resposta social que consiste na prestação de cuidados e serviços a famílias e/ou pessoas que se encontrem no seu domicílio, em situação de dependência física e/ou psíquica e que não possam assegurar, temporária ou permanentemente, a satisfação das suas necessidades básicas e/ou a realização das AVD's, nem disponham de apoio familiar para o efeito^{74,76,77}. O centro de dia é um equipamento social que funciona durante o dia e que presta vários serviços que ajudam a manter as pessoas idosas no seu meio social e familiar^{74,76}.

Foram realizados três momentos de avaliação: t_0 , antes do início da intervenção, t_1 , imediatamente antes do início da plataforma *siosLIFE*TM e t_2 , após o protocolo de intervenção. Em todos os momentos, procedeu-se à recolha de dados sempre pela mesma sequência: ficha de caracterização da amostra, MMSE, MoCA, PPT e TUG.

O protocolo de intervenção com treino de DT foi realizado 3 vezes por semana, em dias não consecutivos^{14,22,47,78} durante 12 semanas^{6,14,22,78}, com uma duração de 45 a 60 minutos cada sessão^{14,22,47,78}, realizadas sempre pelo mesmo investigador (Apêndice XI e Apêndice XII).

A participação dos pacientes foi realizada em pequenos grupos de 5 a 6 pessoas, o que possibilita ter os benefícios e, ao mesmo tempo, permitiu ao investigador supervisionar e orientar cada participante em todos os momentos de uma maneira segura¹⁹. A distribuição dos participantes nesses pequenos grupos foi feita de forma homogênea com base em testes de comprometimento funcional e cognitivo decorrentes da avaliação inicial¹⁹. O recurso à plataforma *siosLIFE™* foi individual o que permitiu ao investigador orientar e supervisionar os pacientes de forma segura e eficaz. Cada participante escolheu o jogo a que melhor se adaptava³¹. Sempre que possível, sessões individuais supervisionadas foram realizadas quando os participantes não possam participar na sessão de grupo⁷⁹.

Durante as 12 semanas de intervenção, o investigador deu as instruções para fazer os exercícios, realizando-os antes e simultaneamente com os participantes para ajudá-los a fazer os exercícios por imitação, dando-lhes constantemente reforços positivos¹⁹. O investigador tentou garantir que os participantes realizassem todos os exercícios da forma mais correta e segura possíveis, ajustado à capacidade de cada um, seja funcional ou cognitiva^{19,47}.

Este protocolo foi definido de acordo com estudos anteriores relativos a programas de intervenção para melhoria da *performance física*, risco de queda e cognição^{22,31}. O protocolo de intervenção dividiu-se em duas partes: a primeira com enfoque no treino físico, nas componentes de equilíbrio, força muscular, agilidade, coordenação e mobilidade e a segunda com abordagem no treino de DT com recurso à plataforma *siosLIFE™*, mantendo o treino físico na mesma progressão e intensidades relativo ao final da primeira parte.

As sessões começaram com um aquecimento inicial de 5 a 10 minutos¹⁹. Os participantes começaram com movimentos articulares lentos dos principais grupos musculares¹⁹. Dependendo da capacidade funcional dos participantes de cada grupo, começaram sentados numa cadeira e, posteriormente, realizaram os exercícios em pé¹⁹. O quadrante superior foi trabalhado na posição sentada ou em pé¹⁹, enquanto que o inferior foi trabalhado, fundamentalmente, na posição em pé, sendo que, por vezes, fosse possível trabalhar na posição sentada¹⁹.

Durante a primeira parte do protocolo de intervenção (aproximadamente 30 minutos) teve-se como objetivo principal de melhorar as capacidades funcionais e diminuir o risco de queda^{19,22,31,47}. Foram realizados exercícios para trabalhar a mobilidade articular e agilidade, mas, fundamentalmente, os exercícios de força (principais grupos musculares, alternando o trabalho dos músculos dos membros superior e inferior)¹⁹ e equilíbrio⁴ (um terço do tempo da

sessão^{2,40,80}). Nas atividades de força muscular, a progressão ocorreu a cada duas semanas⁴⁷, realizando 2 a 3 séries com 8 a 12 repetições^{22,31,47,79}. Além disso, esta parte da sessão incluiu exercícios aeróbicos moderados que foram aumentados gradualmente, com diferentes exercícios como movimentos de membros superiores e inferiores¹⁹. Nas atividades de equilíbrio e agilidade, a progressão foi devido ao grau de dificuldade dos exercícios, exigindo um aumento da capacidade motora dos participantes⁴⁷, onde cada exercício terá uma duração de 60 segundos com o mesmo tempo de descanso entre cada exercício, repetindo-os duas vezes³¹. Tal como verificado em estudos anteriores, os EM mostraram benefícios na *performance* física^{35,51-53}, no equilíbrio e na força^{6,51-53} em adultos mais velhos institucionalizados^{6,35}.

Após finalizada a primeira parte, os participantes foram convidados a descansar e a beber água e, de seguida, a utilizarem a plataforma *siosLIFE*TM durante 10 a 15 minutos. As tarefas cognitivas foram incluídas simultaneamente às tarefas motoras, ou seja, DT¹⁹ com recurso à plataforma *siosLIFE*TM, mantendo os níveis atingido na última sessão da primeira parte de forma a verificar o efeito da referida plataforma no treino de DT em adultos mais velhos institucionalizados^{25,26} com alterações cognitivas, contextualizados com as preferências do público português⁵⁶.

O recurso à plataforma tinha o objetivo de potenciar a *performance* física e risco de queda previamente treinada, simultaneamente a uma tarefa cognitiva (atenção dividida) através de jogos standardizados³¹ – “Bolas de sabão”, “Apanhar frutos” e “Obstáculos” –, permitindo uma alteração da posição corporal do participantes por *feedback* da plataforma²⁵. Os jogos iniciaram com os participantes, em pé, colocados a 3 metros do sensor de movimento²⁹. No decorrer da sétima semana de intervenção, os participantes foram incentivados a jogar os três jogos para que se estes os possam conhecer. Nas sessões seguintes, os participantes, individualmente, escolheram aquele a que melhor se adaptavam³¹. Cada vez que se inicia um jogo, é necessário a calibração do sensor pelo participante através das instruções dadas pela plataforma, verificando-se alguma dificuldade ou confusão em participantes com alterações cognitivas²⁹. A aceitação do jogo foi bastante alta, verificando-se dificuldades diferentes tendo em consideração o nível de comprometimento cognitivo²⁹. O efeito de paralaxe também esteve presente uma vez que o participante sentiu dificuldades na localização da fruta ou bola no espaço de acordo com a sua representação²⁹. Porém, ser envelhecido não prejudicou a interação com a *siosLIFE*TM mas limitou o seu desempenho, aumentando o tempo, mostrando que a plataforma atende a algumas recomendações de usabilidade²⁹.

Por fim, os participantes realizaram movimentos articulares lentos para diminuir progressivamente a atividade cardiopulmonar e muscular, realizados em posição estática, em

pé ou sentado¹⁹. Demais, preferencialmente na posição sentada, o participantes realizaram exercícios de relaxamento, procurando controlar a respiração¹⁹.

O grupo que não realizou o protocolo de intervenção manteve a sua atividade de vida normal nas respostas sociais de ERPI, centro de dia e SAD. Permaneceram com as atividades de animação sociocultural e algumas caminhadas que habitualmente realizavam.

Análise estatística

Os dados recolhidos foram analisados no software *Statistical Package for the Social Sciences version 26.0 for Windows* (SPSS Inc.). Os resultados foram considerados significativos ao nível de significância de 5%. Para testar a normalidade dos dados utilizou-se o teste *Shapiro-Wilk*. Para a caracterização da amostra recorreu-se à análise de frequências (n, %) para os dados qualitativos e para os dados quantitativos utilizou-se mínimo (mín), máximo (máx), média e desvio padrão. Para a comparação dos três momentos de avaliação utilizou-se à ANOVA de medições repetidas (quando o pressuposto de normalidade se verificou) ou o teste *Friedman* (quando o pressuposto de normalidade não se verificou). Sempre que foram detetadas diferenças estatisticamente significativas, procedeu-se aos respetivos testes de comparações múltiplas emparelhadas. Para a comparação dos dois grupos em estudo, experimental e controlo, utilizou-se o teste t para duas amostras independentes (quando o pressuposto de normalidade se verificou) ou o teste *Mann-Whitney* (quando o pressuposto de normalidade não se verificou). Para a variação entre os momentos de avaliação ($\Delta(\%) = \frac{t_f - t_i}{t_i} \times 100$, onde t_f representa o momento final e t_i o momento inicial) utilizou-se o teste t para duas amostras independentes (quando o pressuposto de normalidade se verificou) ou o teste *Mann-Whitney* (quando o pressuposto de normalidade não se verificou).

Capítulo 2 – Artigo Científico

EFEITO DE UM PROTOCOLO DE TREINO DE DUPLA TAREFA NA CAPACIDADE FUNCIONAL, COGNIÇÃO E RISCO DE QUEDA EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS COM DEMÊNCIA COM RECURSO À PLATAFORMA *SIOSLIFE*TM

BRUNO QUEIRÓS^{1,2}; LUÍSA PEDRO, PHD²; ELISABETE CAROLINO, PHD²

¹FISIOTERAPEUTA, ASSOCIAÇÃO DE REFORMADOS, PENSIONISTAS E IDOSOS DE IGREJINHA, ARRAIOLOS, PORTUGAL

²ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA, INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA, PORTUGAL

(Instruções e diretrizes específicas para o envio de artigos da SAÚDE & TECNOLOGIA, revista científica da ESTeSL)

ABREVIATURAS

aV – adultos mais Velhos

AVD's – Atividades de Vida Diárias

DT – Dupla Tarefa

CVE – Capacidade VisuoEspacial

FE – Funções Executivas

ACMt – Atenção, Concentração e Memória de trabalho

EF – Exercício Físico

MMSE – Mini Mental State Examination

MoCA – *Montreal Cognitive Assessment*

TUG – *Timed Up and Go test*

GE – Grupo Experimental

GC – Grupo Controlo

PPT – *Physical Performance Test*

mín – mínimo

max – máximo

aVaC – adultos mais Velhos com alterações Cognitivas

p.e. – por exemplo

m – metros

seg – segundos

min – minutos

RESUMO

Introdução: Os adultos mais velhos (aV) apresentam alterações físicas e cognitivas, influenciando o risco de queda (RQ). O exercício físico (EF) influencia positivamente estas alterações e, quando associado a dupla tarefa (DT), parecem ter efeitos mais evidentes. A *siosLIFE*TM será imprescindível para o treino de DT.

Objetivos: Determinar o efeito de um protocolo de intervenção com treino de DT com recurso à plataforma *siosLIFE*TM em aV institucionalizados com alterações cognitivas na *performance* física (PF), função cognitiva (FC) e RQ.

Métodos: O estudo experimental com aV institucionalizados (n=84) que satisfaziam os critérios de inclusão (n=37) foram alocados aleatoriamente em dois grupos, controlo (GC, n=21) e experimental (GE, n=16), concluindo 12 participantes no GE e 19 no GC. O GE foi sujeito a um protocolo de intervenção com treino de DT (com 6 semanas de EF e mais 6 com a integração da *siosLIFE*TM). Foram realizados três momentos de avaliação: 1^a, 6^a e 12^a semanas. Foram aplicados os instrumentos de avaliação: MoCA, PPT e TUG.

Resultados: O protocolo de intervenção mostrou um efeito positivo nas FC (p=0.002), capacidade visuoespacial (p=0.011), linguagem (p=0.041), PF e RQ (p's=0.000) e não se verificaram diferenças ao nível das funções executivas e memória. O EF parece melhorar as FC (p=0.022), PF (p=0.000), linguagem (GE, p=0.035) e orientação (GE, p=0.047). A inclusão da plataforma melhorou o RQ (p=0.008).

Discussão: Um protocolo de intervenção de treino de DT parece ter um efeito positivo em aV com alterações cognitivas nas FC, PF e RQ. O EF melhorou as FC e PF. A inclusão da *siosLIFE*TM potenciou essas melhorias e diminuiu o RQ.

Conclusões: Este é um dos primeiros estudos que a *siosLIFE*TM é recrutada num protocolo de intervenção em fisioterapia para treino de DT. Este tipo de treino, EF e integração *siosLIFE*TM, mostrou ser uma abordagem terapêutica para a melhoria das FC, PF e RQ em aV com alterações cognitivas.

Palavras-chave: exercício físico; adultos mais velhos; risco de queda; cognição; *performance* física.

ABSTRACT

Background: Older adults (OA) have physical and cognitive deficit, influencing the risk of falling (RF). Physical exercise (PE) positively influences these changes and, when associated with dual task (DT), they seem to have more evident effects. *siosLIFE*[™] will be essential for DT training.

Purpose: To determine the effects of an intervention protocol with DT training using the *siosLIFE*[™] in institutionalized OA with cognitive dysfunction in physical performance (PP), cognitive function (CF) and RF.

Methods: The experimental study with institutionalized OA (n=84) that met the inclusion criteria (n=37) were randomly allocated into two groups, control (CG, n=21) and experimental (EG, n=16), concluding 12 participants in the EG and 19 in the CG. The EG was subjected to an intervention protocol with DT training (with 6 weeks of PE plus 6 with the integration of *siosLIFE*[™]). Three evaluation moments were carried out: 1st, 6th and 12th weeks. The assessment instruments were applied: MoCA, PPT and TUG.

Results: The intervention protocol showed a positive effect on CF ($p=0.002$), visuospatial ability ($p=0.011$), language ($p=0.041$), PP and RF (p 's= 0.000) and there were no differences in executive functions and memory. The PE seems to improve CF ($p=0.022$), PP ($p=0.000$), language (GE, $p=0.035$) and orientation (GE, $p=0.047$). The inclusion of *siosLIFE*[™] improved the RF ($p=0.008$).

Discussion: A DT training intervention protocol was shown to have a positive effect on OA with cognitive dysfunction in CF, PP and RF. The PE improved CF and PP. The inclusion of *siosLIFE*[™] potentiated these improvements and lowers the RF.

Conclusion: This is one of the first studies that *siosLIFE*[™] is recruited into a physiotherapy intervention protocol for DT training. This type of training, EF and *siosLIFE*[™] integration, proved to be a therapeutic approach to improve CF, PP and RF in OA with cognitive dysfunction.

Keywords: physical exercise; older adults; risk of falling; cognition; physical performance

INTRODUÇÃO

O envelhecimento ativo e saudável promove o aumento das capacidades físicas e/ou cognitivas, onde adultos mais velhos (aV) institucionalizados possuem alta prevalência de dependência nas atividades de vida diárias (AVD's)¹. Os aV para além de alterações físicas^{1,2} apresentam também alterações cognitivas^{2,3}, sugerindo-se a sua interação¹⁻³, influenciando o risco de queda^{4,5}. Este é potenciado aquando uma diminuição da capacidade de realizar dupla tarefa (DT)¹, ou seja, realizar atividades de mobilidade que exigem atenção, como realizar duas tarefas, física e cognitiva, simultaneamente¹. A habilidade de realizar DT⁵ diminui com a idade e está entre os primeiros sintomas de demência e aumentando a sua preponderância aquando da progressão da doença^{1,6,7}. A atenção é o primeiro domínio cognitivo da demência a ser manifestada e a atenção dividida, fundamental para realizar DT, é o mais preponderantemente afetado⁸.

A demência, preocupação cada vez mais importante para a saúde pública^{3,9}, é uma doença neurodegenerativa progressiva¹⁰, caracterizada tanto por alterações cognitivas¹¹ como funcionais^{2,7} com repercussões nas AVD's^{7,10}. Estima-se que em 2010 sofriam de demência 36 milhões de pessoas³, prevendo-se, em 2050, que o número possa alcançar 115 a 152 milhões em todo o mundo^{3,9}. É imprescindível o diagnóstico precoce da demência como forma de tratamento¹², uma vez que esta não apresenta cura¹².

No que respeita às alterações físicas em aV com demência, estas refletem-se, entre outros, pela perda progressiva de mobilidade⁶ e redução da força^{9,11}, pela diminuição do equilíbrio^{6,8,9}, alterações de movimento⁹. As funções cognitivas afetadas pela demência, normalmente incluem cognição global, memória, capacidade visuoespacial (CVE), funções executivas (FE), atenção, concentração^{11,12} e memória de trabalho (ACMt), inibição e flexibilidade cognitiva³. É indiscutível a interação destas alterações com o aumento de risco de queda em aV com demência³, sendo que estas pioram à medida que a doença progride e está associada a uma *performance* física diminuída e uma menor qualidade de vida em aV institucionalizados com demência¹¹.

Intervenções eficazes para fortalecer, prevenir e/ou retardar estas alterações^{10,13,14} é uma prioridade de saúde pública^{3,15,16}, assumindo o exercício físico (EF) um método promissor¹⁷. Este parece afetar a fisiologia do envelhecimento do cérebro^{3,14}, atuando como um fator neuroprotetor¹⁴, facilitando a neuroplasticidade^{10,14,18}, provocando diferentes respostas aos vários tipos de treino^{10,14}. O EF prediz uma melhoria no

desempenho cognitivo^{13,19} e físico^{4,20} em aV com demência⁹, produzindo um efeito positivo para o envelhecimento ativo e saudável^{4,14,21}. O EF melhora a cognição^{3,14,22} (cognição global, FE e ACMt) com evidência limitada em aV com demência^{3,7}. Os exercícios multimodais, associados a DT⁸, mostraram melhorar a *performance* física^{15,23} e a cognição^{19,24}, diminuindo o risco de queda^{3,19,24}, em aV institucionalizados com demência^{11,15,25}. O treino de DT, ao contrário da tarefa única (física ou cognitiva)¹⁸ revelou melhorar a *performance* física e cognitiva²⁰ e diminuir o risco de queda em aV com demência^{4,7}. Os exercícios de realidade virtual foram mais eficazes em melhorar a função cognitiva ao passo que os exercícios multimodais mostraram ser mais eficazes na função física²⁶.

A *siosLIFE*TM desenvolve, otimiza e adapta sistemas e tecnologias já existentes às necessidades dos aV, com o objetivo de apoiar e facilitar o envelhecimento ativo e saudável^{27,28}, permitindo, entre outros, o EF e a estimulação cognitiva^{27,29}.

Vários estudos mostram que os adultos mais velhos com demência apresentam uma diminuição acentuada do nível de atividade física⁹, contribuindo, assim, para a redução da força muscular^{8,25} e défices na marcha^{8,9,24}. Outros evidenciam uma tendência crescente em aV institucionalizados ou com demência^{3,4}, com diferentes tipos de treinos^{2,7,9}, numa abordagem centrada no paciente, assumindo o treino físico multimodal com DT preponderância na melhoria das alterações cognitivas e físicas em aV com demência^{11,20,25}.

O objetivo do presente estudo é determinar o efeito de um protocolo de intervenção com treino de DT com recurso à plataforma *siosLIFE*TM em aV institucionalizados com alterações cognitivas na *performance* física, na função cognitiva e no risco de queda.

MATERIAL E MÉTODOS

Desenho de estudo e Participantes

Tratou-se de um estudo experimental, onde a instrução CONSORT 2010 foi seguida (fornece uma orientação para relatar os estudos randomizados experimentais) – aleatorização, alocação em dois grupos e em estudos paralelos. A população foi composta por aV institucionalizados em lar, centro de dia e serviço de apoio domiciliário de duas instituições, ambas de zonas rurais em Portugal – Alentejo, no concelho de Arraiolos.

Definiram-se como critérios de inclusão: idade ≥ 65 anos; apresentar défice cognitivo leve ou moderado^{4,7} medido com o *Mini Mental State Examination* (MMSE ≥ 10); *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) < 26³⁰; ser institucionalizado ou frequentar o

centro de dia ou serviço de apoio domiciliário; habilidade para caminhar 10m sem ajuda⁷; *Timed Up and Go test* (TUG) $\geq 13,5$ seg⁴; disponibilidade para participar nas avaliações e assinar consentimento informado^{4,7,25}. E como critérios de exclusão: diagnóstico de outras doenças incapacitantes – neurológicas (p.e. lesões cerebrais ou doenças cerebrovasculares), cardiovasculares (p.e. insuficiência cardíaca ou respiratória), metabólicas (p.e. diabetes mellitus não controlados) ou psicológicas (p.e. comportamento agressivo)^{4,7}; deficiência visual e/ou auditiva²⁵.

Dos aV institucionalizados (n=84) que satisfaziam os critérios de inclusão (n=37) foram alocados aleatoriamente em dois grupos, controlo (GC, n=21), manteve a atividade de vida normal, e experimental (GE, n=16), realizou o protocolo de intervenção. Concluíram o protocolo de intervenção 12 aV no GE e 19 no GC (Figura 2).

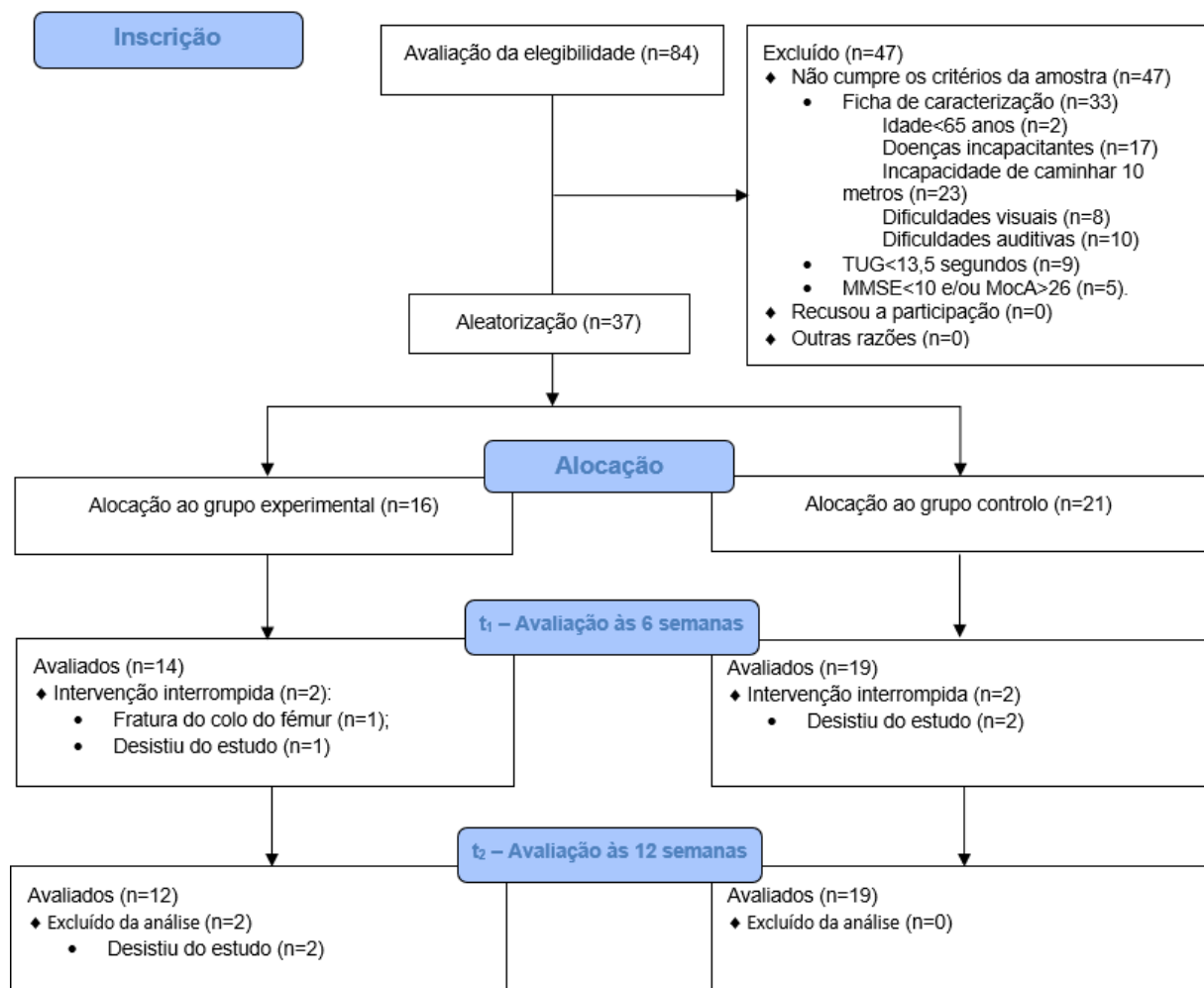


Figura 2 – Fluxograma CONSORT

Definiram-se as hipóteses do estudo: os indivíduos sujeitos ao protocolo de intervenção apresentam melhorias nas funções cognitivas e na *performance* física e

uma diminuição do risco de queda comparando com o GC e melhorias ao longo da realização desse protocolo comparando com o GC. Considerou-se como variável independente o protocolo de intervenção e como variáveis dependentes: a *performance* física, o risco de queda e as funções cognitivas e respetivos domínios cognitivos.

Instrumentos

As características clínicas e sociodemográficas foram fornecidas pelos participantes e pelas instituições: idade; género; profissão; escolaridade; lado dominante; tempo de institucionalização; prática de EF; défices visuais e/ou adutivos; comorbidades^{4,7,10,25}; número de quedas no último ano^{4,7}; utilizador da *siosLIFE™*.

Estado de saúde mental

O MMSE, utilizado em vários estudos com metodologias semelhantes^{7,31}, é um instrumento validado para a população portuguesa³² e usado para avaliar o estado de saúde mental em aV com demência²⁰. É composto por questões agrupadas em sete categorias³². A pontuação varia de 0 a 30 pontos de acordo com os anos de escolaridade. Valores mais baixos indicam possível défice cognitivo³².

Função cognitiva

O MoCA¹⁰ é um instrumento que se encontra validado para a população portuguesa³³, mostrando boas propriedades psicométricas em aV com demência³⁴. Avalia a função cognitiva e respetivos domínios cognitivos³³. O ponto de corte situa-se nos 26 pontos^{30,34}.

Performance física

O *Physical Performance Test* (PPT), encontra-se validado para a população portuguesa e para aV com demência³⁵⁻³⁷, com boas propriedades psicométricas^{36,37}, sendo necessário o MMSE \geq 10 para a realização das tarefas³⁷. Este instrumento avalia a *performance* física³⁶. É uma escala de 7 e 9 itens que varia de 0 a 28 pontos e de 0 a 36 pontos, respetivamente, sendo que a pontuação é expressa numa escala de orientação positiva de menor a maior *performance*³⁶.

Risco de queda

O TUG^{7,31} mostrou ser um instrumento de uso amplo e fácil para avaliar o risco de queda, validado para a população portuguesa^{38,39} e aV com demência⁴⁰, apresentando boas propriedades psicométricas^{38,39}. O ponto de corte para mobilidade normal é de 13,5seg⁴.

Procedimentos

Todos os participantes e cuidadores informais receberam uma explicação do estudo e o consentimento informado foi fornecido para leitura e assinatura. A investigação cumpriu a declaração de Helsínquia. As instituições e a empresa *siosLIFE*TM aprovaram todos os métodos e procedimentos. O conselho de ética da ESTeSL aprovou o estudo, CE-ESTeSL-Nº37-2021.

Os dados foram recolhidos em lar, centro de dia e serviço de apoio domiciliário de duas instituições. Estas possuem uma capacidade para responder com elevada eficácia às situações de emergência social e de apoio aos cidadãos em situação de maior vulnerabilidade, tendo como objetivos proporcionar o envelhecimento ativo e saudável.

Foram realizados três momentos de avaliação (recolha de dados sempre na mesma sequência – MMSE, MoCA, PPT e TUG): t_0 , antes do início da intervenção, t_1 , imediatamente antes do início da *siosLIFE*TM e t_2 , após o protocolo de intervenção.

A *siosLIFE*TM constituiu uma ferramenta pertinente para os aV e para as instituições que os apoiam²⁷, fornecendo a possibilidade de uma interação autónoma, utilizável por qualquer pessoa^{28,29}. Apresenta inteligência artificial, adaptando o nível dos jogos de acordo com a *performance* do utilizador²⁷⁻²⁹. Neste estudo, assegura o treino de DT em aV institucionalizados^{27,28} com alterações cognitivas, potenciando as melhorias na *performance* física e no risco de queda simultaneamente a uma tarefa cognitiva através de jogos standardizados² – “Bolas de sabão”, “Apanhar frutos” e “Obstáculos”. Estes permitem uma alteração da posição corporal dos participantes por *feedback* da plataforma²⁸. Os jogos iniciam-se com os participantes, em pé, colocados a 3 metros do sensor de movimento^{27,29}.

Protocolo de Intervenção

O protocolo de intervenção foi definido de acordo com estudos anteriores para melhoria da *performance física*, da cognição e do risco de queda². O GE completou um protocolo de intervenção durante 12 semanas^{7,11,41}, realizado 3 vezes por semana, em dias não consecutivos, com uma duração de 45 a 60 minutos cada sessão^{7,25,41}, realizadas sempre pelo mesmo investigador. Os participantes foram distribuídos, de forma homogénea, em pequenos grupos (cinco a seis pessoas), tendo em consideração o desempenho físico e cognitivo basais⁴. A utilização da *siosLIFE*TM foi individual e cada participante escolheu o jogo que melhor se adaptava². Quando os participantes não puderam participar, sessões individuais foram realizadas⁴². Os

exercícios eram ajustados à capacidade, funcional e cognitiva, de cada participante^{4,25}. As sessões iniciaram com um aquecimento inicial (5-10min)⁴. O desenvolvimento dividiu-se em duas partes. A primeira (30min, 6 semanas): treino físico: equilíbrio, força muscular, agilidade, coordenação, mobilidade^{3,4,9} e exercícios aeróbios moderados⁴. Os participantes foram convidados a descansar e a beber água⁴. A segunda (treino de DT, 45min, 6 semanas): treino motor (30min), mesma progressão e intensidades do final da primeira parte e treino cognitivo, *siosLIFE*^{TM27,28} (10-15min). Por fim, os participantes realizaram movimentos articulares lentos e exercícios de relaxamento⁴. O grupo que não realizou o protocolo de intervenção manteve a sua atividade de vida normal nas respostas sociais de ERPI, centro de dia e SAD, permanecendo com as atividades de animação sociocultural e caminhadas.

Análise estatística

Os dados recolhidos foram analisados no software *Statistical Package for the Social Sciences version 26.0 for Windows* (SPSS Inc.). Os resultados foram considerados significativos ao nível de significância de 5%. Para testar a normalidade dos dados utilizou-se o teste *Shapiro-Wilk*. Para a caracterização da amostra recorreu-se à análise de frequências (n, %) para os dados qualitativos e para os dados quantitativos utilizou-se mínimo (mín), máximo (máx), média e desvio padrão. Para a comparação dos três momentos de avaliação utilizou-se à ANOVA de medições repetidas (quando o pressuposto de normalidade se verificou) ou o teste *Friedman* (quando o pressuposto de normalidade não se verificou). Sempre que foram detetadas diferenças estatisticamente significativas, procedeu-se aos respetivos testes de comparações múltiplas emparelhadas. Para a comparação dos dois grupos em estudo, experimental e controlo, utilizou-se o teste t para duas amostras independentes (quando o pressuposto de normalidade se verificou) ou o teste Mann-Whitney (quando o pressuposto de normalidade não se verificou). Para as variações entre os momentos de avaliação ($\Delta(\%) = \frac{t_f - t_i}{t_i} \times 100$, onde t_f representa o momento final e t_i o momento inicial) utilizou-se o teste t para duas amostras independentes (quando o pressuposto de normalidade se verificou) ou o teste *Mann-Whitney* (quando o pressuposto de normalidade não se verificou).

RESULTADOS

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na idade entre o GE e o GC (p=0.769), sendo a maior parte dos participantes do género feminino (GE: 11

(68.8%) e GC: 15 (85.7%)) e todos os participantes destros. Dos 37 participantes, 11 (68.8%) do GE e 13 (61.9%) do GC não sofreram quedas no último ano. Todos os participantes, no GE e GC, conseguiam caminhar 10 metros, não apresentavam dificuldades auditivas e/ou visuais assim como não tinham doenças graves, não praticavam EF e apenas o GE realizava outra intervenção de saúde (fisioterapia, n=16, 100%). A maior parte dos participantes do GE estavam institucionalizados entre [5;10] anos (n=9, 56.3%) e o GC entre [1;5[anos (n=9, 42.9%). Relativamente à plataforma *siosLIFE*[™], o GC nunca contactou com o software e 14 (87.5%) participantes do GE conheciam a plataforma. Desses 14 participantes, apenas 5 (31.3%) tinham sido utilizadores, pelo menos uma vez, da *siosLIFE*[™] (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização clínica e sociodemográfica da amostra

		Grupo Experimental				Grupo Controlo				p		
		N	%	Média ±desvio padrão	min	máx	N	%	Média ±desvio padrão		min	máx
Idade		16		86.56 ±5.033	76	95	21		87.10 ±5.700	73	95	0.769
Género	Masculino	5	31.3				3	14.3				
	Feminino	11	68.8				18	85.7				
Lado dominante	Direito	16	100				21	100				
Escolaridade	Analfabeto	1	6.3				6	28.6				
	[1;11] anos	15	93.8				15	71.4				
Caminha 10 metros	Sim	16	100				21	100				
Quedas nos últimos 12 meses	Sim	5	31.3				8	38.1				
	Não	11	68.8				13	61.9				
Fisioterapia	Sim	16	100				0	0				
	Não	0	0				0	100				
Prática de exercício físico	Não	16	100				21	100				
Doença grave	Não	16	100				21	100				
Ouve e vê	Sim	16	100				21	100				
Tempo de institucionalização	< 1 ano	1	6.3				2	9.5				
	[1;5[anos	5	31.3				9	42.9				
	[5;10] anos	9	56.3				7	33.3				
	> 10 anos	1	6.3				3	14.3				
Conhece a siosLIFE	Sim	14	87.5				0	0				
	Não	2	12.5				0	100				
Utilizador da siosLIFE	Sim	5	31.3				0	0				
	Não	9	56.3				0	0				
	Não utilizador	2	12.5				21	100				

Tabela 2 - Comparação do estado de saúde mental, da função cognitiva global (e respectivos domínios cognitivos), da performance física e do risco de queda nos três momentos de avaliação, no grupo experimental e no grupo controlo

	Related-Samples Friedman's Two-Way Analysis of Variance by Ranks Summary		Mauchly's Test of Sphericity			Tests of Within-Subjects Effects			Pairwise Comparisons		
	Test Statistic	p	Mauchly's W	df	p	df	F	p	Test Statistic	p	
EXPERIMENTAL	Estado de saúde mental	19.158	0.000*								
	t0 vs. t1								-1.333	0.003*	
	t0 vs. t2								-1.417	0.002*	
	t1 vs. t2								-0.083	1.000	
	Função cognitiva global			0.815	2	0.360	2	11.724	0.000*		
	t0 vs. t1									0.022*	
	t0 vs. t2									0.002*	
	t1 vs. t2									0.020*	
	Função executiva	5.840	0.054								
	Capacidade visuoespacial	9.588	0.008*								
	t0 vs. t1									-0.708	0.083
	t0 vs. t2									-1.042	0.011*
	t1 vs. t2									-0.333	0.414
	Memória	0.793	0.327								
	Atenção, concentração e memória de trabalho			0.855	2	0.456	2	0.300	0.744		
	Linguagem	6.059	0.048*								
t0 vs. t1									0.447	0.185	
t0 vs. t2									1.053	0.041*	
t1 vs. t2									0.605	0.475	
Orientação	5.120	0.077									
Performance física			0.902	2	0.597	2	50.142	0.000*			
t0 vs. t1										0.000*	
t0 vs. t2										0.000*	
t1 vs. t2										0.000*	

CONTROLO	Risco de queda	17.167	0.000*							
	t0 vs. t1							1.083	0.153	
	t0 vs. t2							1.667	0.000*	
	t1 vs. t2							0.583	0.008*	
	Estado de saúde mental			0.959	2	0.700	2	6.130	0.005*	
	t0 vs. t1								0.006*	
	t0 vs. t2								0.025*	
	t1 vs. t2								0.331	
	Função cognitiva global	1.937	0.380							
	Função executiva	0.341	0.843							
	Capacidade visuoespacial	2.483	0.289							
	Memória	0.500	0.779							
	Atenção, concentração e memória de trabalho	14.393	0.001*							
	t0 vs. t1								0.447	0.062
	t0 vs. t2								1.053	0.001*
	t1 vs. t2								0.605	0.168
	Linguagem			0.931	2	0.545	2	0.898	0.416	
	Orientação	1.409	0.494							
	Performance física			0.679	2	0.037	1.623	7.085	0.005	
	t0 vs. t1									0.891
t0 vs. t2									0.005*	
t1 vs. t2									0.000*	
Risco de queda	5.053	0.080								

* significantly statistical

Tabela 3 - Comparação do estado de saúde mental, da função cognitiva global (e respetivos domínios cognitivos), da performance física e do risco de queda entre o grupo experimental e o grupo controlo

			Group Statistics	Independent Samples Test			Ranks	Test Statistics		
Grupo		N	Mean \pm Std, Deviation	t	df	p	Mean Rank	Mann-Whitney U	P	
Estado de saúde mental	t0	Experimental	16	20.125 \pm 5.608	0.998	35	0.325	20.79 14.21 20.67 13.05	80.000	0.055
		Controlo	21	18.333 \pm 5.257						
	t1	Experimental	14							
		Controlo	19							
	t2	Experimental	12							
		Controlo	19							
Função cognitiva global	t0	Experimental	16					22.00 16.71	120.000	0.139
		Controlo	21							
	t1	Experimental	14					20.36 14.53	86.000	0.086
		Controlo	19							
	t2	Experimental	12	25.08\pm4.010	3.198	29	0.003*			
		Controlo	19	9.26 \pm 5.425						
Função executiva	t0	Experimental	16					20.13 18.14	150.000	0.512
		Controlo	21							
	t1	Experimental	14					19.89 16.74	120.500	0.313
		Controlo	19							
	t2	Experimental	12					18.96 14.13	78.500	0.104
		Controlo	19							
Capacidade visuo espacial	t0	Experimental	16					18.56 19.33	161.000	0.822
		Controlo	21							
	t1	Experimental	14					20.14 16.57	117.000	0.268
		Controlo	19							
	t2	Experimental	12					20.83 12.95	56.000	0.013*
		Controlo	19							
Memória	t0	Experimental	16					19.34 18.74	162.500	0.793
		Controlo	21							
	t1	Experimental	14					16.07 17.68	120.000	0.404
		Controlo	19							
	t2	Experimental	12					18.21 14.61	87.500	0.161
		Controlo	19							
ACMt	t0	Experimental	16	2.44 \pm 0.892	0.770	35	0.446	19.64 15.05 20.21 13.34	96.000	0.169
		Controlo	21	2.14 \pm 1.315						
	t1	Experimental	14							
		Controlo	19							
	t2	Experimental	12							
		Controlo	19							
Linguagem	t0	Experimental	16	2.75 \pm 1.291	1.379	35	0.177	21.63 12.45	46.500	0.005*
		Controlo	21	2.14 \pm 1.352						
	t1	Experimental	14	3.21\pm1.369	2.193	33	0.035*			
		Controlo	19	2.10 \pm 1.546						
	t2	Experimental	12							
		Controlo	19							
Orientação	t0	Experimental	16	4.25 \pm 1.571	0.911	35	0.386	20.75 14.25 20.17 13.37	80.500	0.047*
		Controlo	21	3.81 \pm 1.365						
	t1	Experimental	14							
		Controlo	19							
	t2	Experimental	12							
		Controlo	19							
Performance física	t0	Experimental	16	9.44 \pm 2.581	-1.169	35	0.250			
		Controlo	21	10.38 \pm 2.314						
	t1	Experimental	14	12.00 \pm 3.258	1.609	31	0.118			
		Controlo	19	10.21 \pm 3.084						
	t2	Experimental	12	14.75\pm3.334	4.756	29	0.000*			
		Controlo	19	9.21 \pm 3.047						

Risco de queda	t0	Experimental	16		22.81	107.000	0.061
		Controlo	21		16.10		
	t1	Experimental	14		18.21	116.000	0.536
		Controlo	19		16.11		
	t2	Experimental	12		12.83	76.000	0.123
		Controlo	19		18.00		

* significantly statistical

Tabela 4 - Variação entre os momentos de avaliação, no estado de saúde mental, nas funções cognitivas globais (incluindo linguagem e capacidade visuoespacial), na performance física e no risco de queda, do grupo experimental e do grupo controle

Variação (%)				Group Statistics	Independent Samples Test			Ranks	Test Statistics					
Grupo		N	Mean ± Std, Deviation	t	df	p	Mean Rank	Mann-Whitney U	p					
Estado de saúde mental	t0 vs. t1	Experimental	14	24.01±18.45	2.582	31	0.015*							
		Controlo	19								9.86±13.09			
	t0 vs. t2	Experimental	12	22.17±18.53	2.878	29	0.007*							
		Controlo	19								6.45±12.00			
	t1 vs. t2	Experimental	12								17.63	94.500	0.415	
		Controlo	19								14.97			
Função cognitiva	t0 vs. t1	Experimental	14	36.79±35.98	3.903	29	0.001*	19.54	97.500	0.194				
		Controlo	19					-10.47±30.78						
	t0 vs. t2	Experimental	12					21.04	53.500	0.013*				
		Controlo	19								12.82			
	t1 vs. t2	Experimental	12											
		Controlo	19								12.82			
Linguagem	t0 vs. t1	Experimental	14											
		Controlo	17								17.43			
	t0 vs. t2	Experimental	12											
		Controlo	17									14.82		
	t1 vs. t2	Experimental	12											
		Controlo	16									19.00		
CVE	t0 vs. t1	Experimental	8											
		Controlo	12								12.13			
	t0 vs. t2	Experimental	7											
		Controlo	12									9.42		
	t1 vs. t2	Experimental	12											
		Controlo	16									12.50		
Performance física	t0 vs. t1	Experimental	14	29.10±26.00	4.158	31	0.000*							
		Controlo	19								-1.08±15.57			
	t0 vs. t2	Experimental	12	53.34±28.93	7.200	14.7	0.000*							
		Controlo	19								-11.61±14.86			
	t1 vs. t2	Experimental	12	17.30±12.17	6.840	29	0.000*							
		Controlo	19								-10.25±10.09			
Risco de queda	t0 vs. t1	Experimental	14	-11.31±21.04	-1.157	16.8	0.264							
		Controlo	19								-4.35±9.42			
	t0 vs. t2	Experimental	12											
		Controlo	19											7.92
	t1 vs. t2	Experimental	12											
		Controlo	19											

* significantly statistical

Estado de saúde mental

No GE, conclui-se que o estado de saúde mental diferiu entre pelo menos um dos momentos de avaliação ($\chi^2_F(2) = 19.158, p = 0.000$). Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que o estado de saúde mental diferiu significativamente no primeiro do segundo ($p=0.003$) e do terceiro ($p=0.002$) momento de avaliação. Da análise do gráfico das ordens (Figura 3), aumentaram do primeiro para os restantes momentos de avaliação, sendo que do segundo para o terceiro ocorreu um ligeiro aumento.

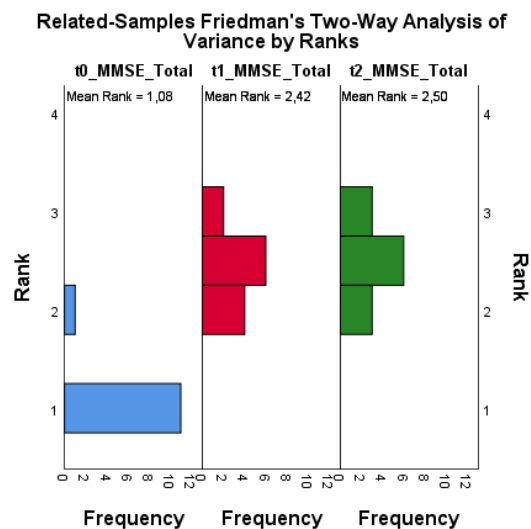


Figura 3 - Gráfico das ordens do estado de saúde mental nos três momentos de avaliação, no grupo experimental

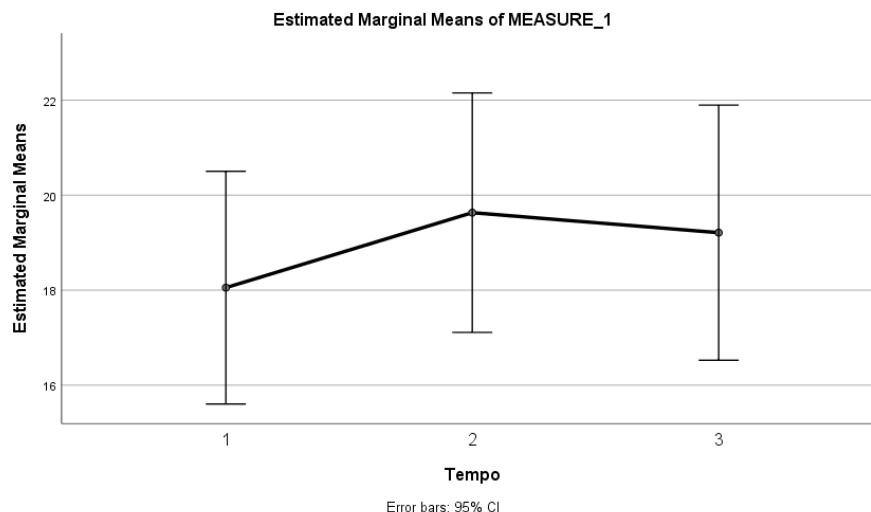


Figura 4 - Gráfico das médias do estado de saúde mental nos três momentos de avaliação, no grupo controle

No GC, conclui-se que o estado de saúde mental diferiu significativamente entre pelo menos um dos momentos de avaliação (esfericidade verificada: $F_2=6.130, p=0.005$). Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que o estado de saúde mental diferiu significativamente no primeiro do segundo ($p=0.006$) e do terceiro momento de

avaliação ($p=0.025$). Da análise do gráfico das médias (Figura 4) pode ver-se que há um aumento entre o primeiro e os restantes momentos de avaliação, contudo do segundo para o terceiro ocorreu uma ligeira diminuição (Tabela 2).

No primeiro e segundo momentos de avaliação não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, GE e GC ($p's>0.05$). No terceiro momento de avaliação, os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que o estado de saúde mental foi superior num dos grupos ($U=58.000$, $p=0.023$). Pela análise da média das ordens, pode ver-se que foi o GE que apresentou valores mais elevados (Tabela 3).

Quanto à variação (Tabela 4), os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que o estado de saúde mental diferiu significativamente no primeiro do segundo ($t_{31}=2.582$, $p=0.015$) e do terceiro ($t_{29}=2.878$, $p=0.007$) momento de avaliação, ocorrendo no GE as maiores variações.

Função cognitiva global

No GE, conclui-se que as funções cognitivas diferiram significativamente entre pelo menos um dos momentos de avaliação (esfericidade verificada: $F_2=11.724$, $p=0.000$). Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que as funções cognitivas diferem significativamente entre todos os momentos de avaliação ($p's<0.05$). Da análise do gráfico das médias (Figura 5) pode ver-se que há um aumento constante ao longo do tempo.

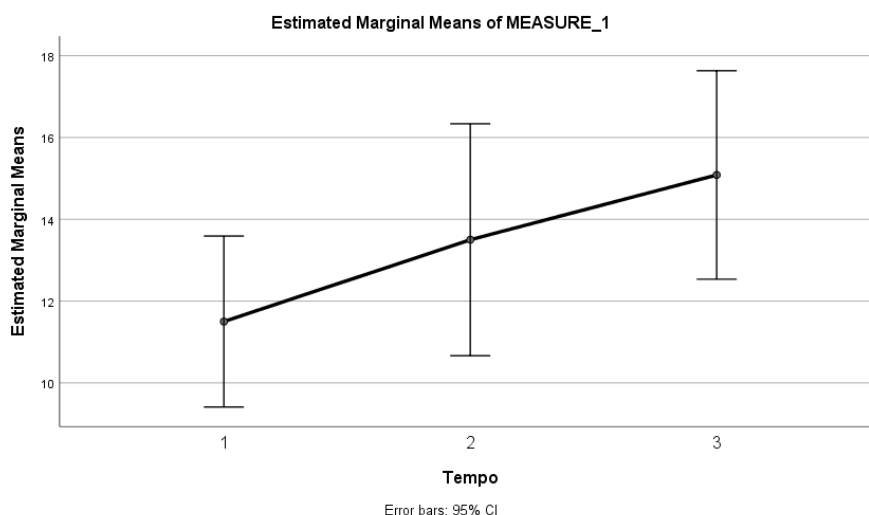


Figura 5 - Gráfico das médias das funções cognitivas globais nos três momentos de avaliação, no grupo experimental

No GC, não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação, no que diz respeito às funções cognitivas globais ($\chi^2_F(2) = 1.937, p = 0.380$) (Tabela 2).

No primeiro e segundos momentos de avaliação não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, GE e GC ($p's > 0.05$). No terceiro momento de avaliação, os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que as funções cognitivas foram superiores num dos grupos ($t_{29} = 3.198, p = 0.003$). Pela análise da média das ordens, pode ver-se que foi o GE que apresentou valores mais elevados (Tabela 3).

Quanto à variação (Tabela 4), verificou-se diferenças estatisticamente significativas no primeiro do terceiro ($t_{29} = 3.903, p = 0.001$) e no segundo do terceiro ($U = 53.500, p = 0.013$) momentos de avaliação, ocorrendo no GE as maiores variações

Funções executivas

Não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas relativamente às FE entre os momentos de avaliação (Tabela 2), tanto no GE ($\chi^2_F(2) = 5.840, p = 0.054$), quanto no GC ($\chi^2_F(2) = 0.341, p = 0.843$). Da análise do gráfico das ordens (Figura 6), verificou-se um aumento no GE, contudo não foi estatisticamente significativo.

Os dados não oferecem evidência estatística (Tabela 3) para que se possa concluir que as FE foram superiores num dos grupos em qualquer um dos momentos de avaliação ($p's > 0.05$).

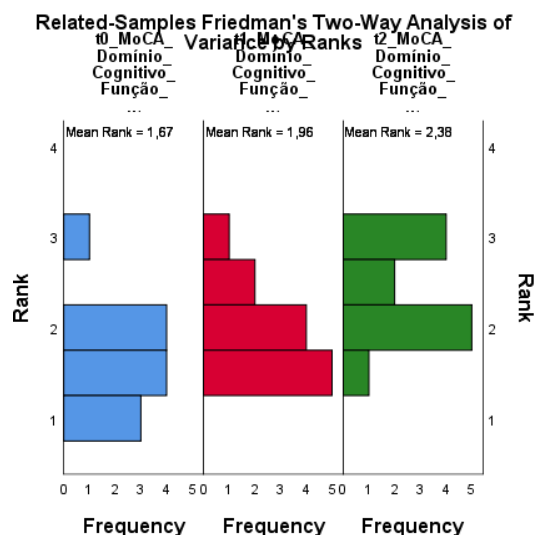


Figura 6 - Gráfico das ordens das funções executivas nos três momentos de avaliação, no grupo experimental

Capacidade Visuoespacial

No GE, conclui-se que a CVE diferiu entre pelo menos um dos momentos de avaliação ($\chi^2_F(2) = 9.588$, $p = 0.008$). Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que diferiu significativamente do primeiro para o terceiro momento de avaliação ($p=0.011$). Da análise do gráfico das ordens (Figura 7), aumentaram do primeiro para os restantes momentos de avaliação, sendo que do segundo para o terceiro ocorreu um ligeiro aumento. No GC, conclui-se que a CVE não diferiu entre os momentos de avaliação ($\chi^2_F(2) = 2.483$, $p = 0.289$) (Tabela 2).

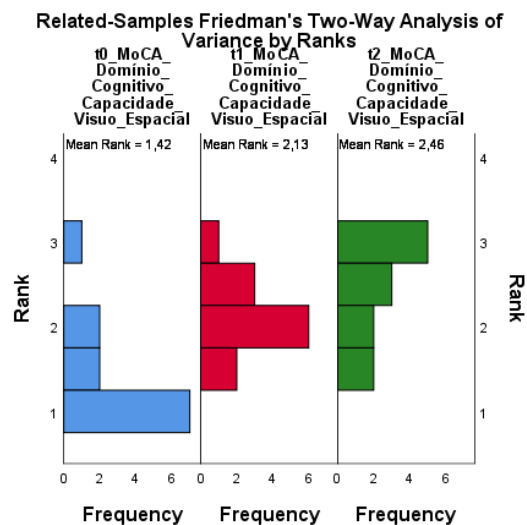


Figura 7 - Gráfico das ordens da capacidade visuoespacial nos três momentos de avaliação, no grupo experimental. No primeiro e segundo momentos de avaliação não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, GE e GC ($p's > 0.05$). No terceiro momento de avaliação, os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que a CVE foi superior num dos grupos ($U=56,000$, $p=0.013$). Pela análise da média das ordens, pode ver-se que foi o GE que apresentou valores mais elevados (Tabela 3).

Quanto à variação (Tabela 4), os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que diferiu significativamente no segundo do terceiro ($U=53.500$, $p=0.016$) momento de avaliação, ocorrendo no GE as maiores variações.

Memória

A memória não diferiu entre os momentos de avaliação quer no GE ($\chi^2_F(2) = 0.793$, $p = 0.327$) quer no GC ($\chi^2_F(2) = 0.500$, $p = 0.779$) (Tabela 2).

Os dados não ofereceram evidência estatística para que se possa concluir que o GE apresente melhores resultados em qualquer um dos momentos de avaliação ($p's > 0.05$) (Tabela 3).

Atenção, concentração e memória de trabalho

No GE, conclui-se que a ACMt não diferiu significativamente entre pelo menos um dos momentos de avaliação (esfericidade verificada: $F_2=0.456$, $p=0.456$). No GC, conclui-se que a ACMt diferiu entre pelo menos um dos momentos de avaliação ($\chi^2_F(2) = 14.393$, $p = 0.001$). Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que a ACMt diferiu significativamente no primeiro do terceiro ($p=0.001$) momento de avaliação. Da análise do gráfico das ordens (Figura 8), ocorreu uma diminuição progressiva do primeiro para os restantes momentos de avaliação, sendo que do primeiro para o terceiro foi estatisticamente significativo (Tabela 2).

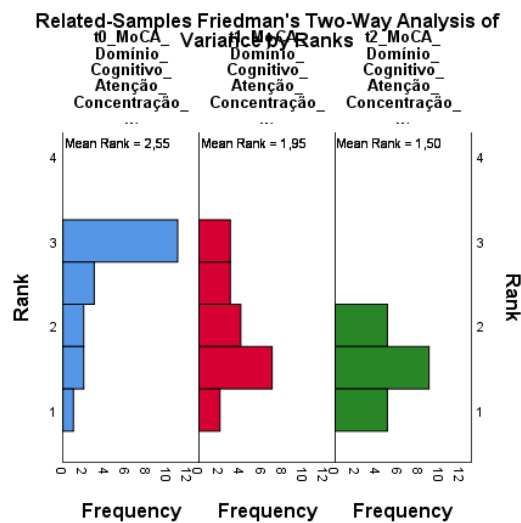


Figura 8 - Gráfico das ordens da atenção, concentração e memória de trabalho nos três momentos de avaliação, no grupo de controle

No primeiro e segundo momentos de avaliação não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, GE e GC ($p's > 0.05$). No terceiro momento de avaliação, os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que a ACMt foi superior num dos grupos ($U=63.500$, $p=0.035$). Pela análise da média das ordens, pode ver-se que foi o GE que apresentou valores mais elevados (Tabela 3).

Linguagem

No GE, a linguagem diferiu entre pelo menos um dos momentos de avaliação, no GE ($\chi^2_F(2) = 6.059$, $p = 0.048$). Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que a linguagem diferiu significativamente no primeiro do terceiro ($p=0.041$) momento de avaliação. Da análise do gráfico das ordens (Figura 9), aumentaram do primeiro para os restantes momentos de avaliação, sendo que do primeiro para o terceiro foi estatisticamente significativo. No GC, conclui-se que a linguagem não diferiu

significativamente entre pelo menos um dos momentos de avaliação (esfericidade verificada: $F_2=0,545$, $p=0,898$) (Tabela 2).

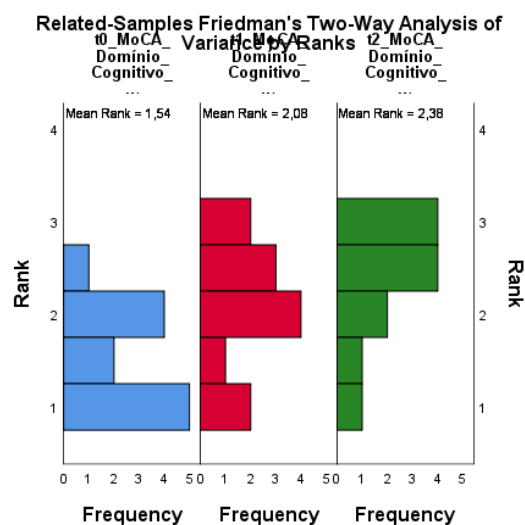


Figura 9 - Gráfico das ordens da linguagem nos três momentos de avaliação, no grupo experimental

No primeiro momento de avaliação não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, GE e GC ($p=0,177$). Os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que a linguagem foi superior num dos grupos, no segundo ($t_{33}=2,193$, $p=0,035$) e no terceiro ($U=46,500$, $p=0,005$) momentos de avaliação. Pela análise da média das ordens, pode ver-se que foi o GE que apresentou valores mais elevados (Tabela 3).

Quanto à variação (Tabela 4), os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que a linguagem diferiu significativamente no primeiro do terceiro ($U=54,000$, $p=0,029$) momento de avaliação, ocorrendo no GE as maiores variações.

Orientação

Quanto à orientação não diferiu entre os momentos de avaliação, tanto no GE ($\chi^2_F(2) = 5,120$, $p = 0,077$) quanto no GC ($\chi^2_F(2) = 1,409$, $p = 0,494$) (Tabela 2).

No primeiro momento de avaliação não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, GE e GC ($p=0,386$).

Os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que a orientação foi superior num dos grupos, no segundo ($U=80,500$, $p=0,047$) e no terceiro ($U=64,000$, $p=0,039$) momentos de avaliação. Pela análise da média das ordens, pode ver-se que foi o GE que apresentou valores mais elevados (Tabela 3).

Performance física

No GE, conclui-se que a *performance* física diferiu significativamente entre pelo menos um dos momentos de avaliação (esfericidade verificada: $F_2=50,142$, $p=0,000$).

Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que a *performance* física diferiu significativamente entre todos os momentos de avaliação ($p's < 0.05$). Da análise do gráfico das médias (Figura 10) pode ver-se que há um aumento constante entre os momentos de avaliação.

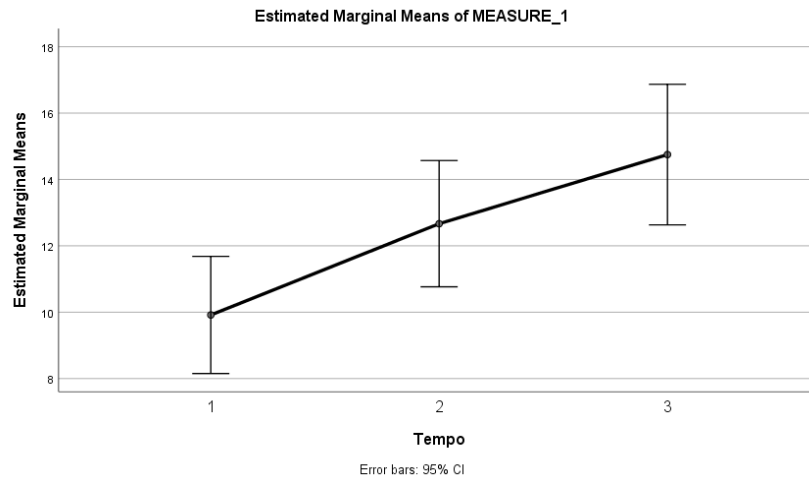


Figura 10 - Gráfico das médias da performance física nos três momentos de avaliação, no grupo experimental. No GC, conclui-se que a *performance* física diferiu significativamente entre pelo menos um dos momentos de avaliação (Huynh-Feldt: $F_2=7.085$, $p=0.005$). Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que a *performance* física diferiu significativamente no primeiro do terceiro ($p=0.005$) e no segundo do terceiro momentos de avaliação ($p=0.000$). Da análise do gráfico das médias (Figura 11) pode ver-se que há uma diminuição entre o primeiro e o terceiro e entre o segundo e terceiro momentos de avaliação (Tabela 2).

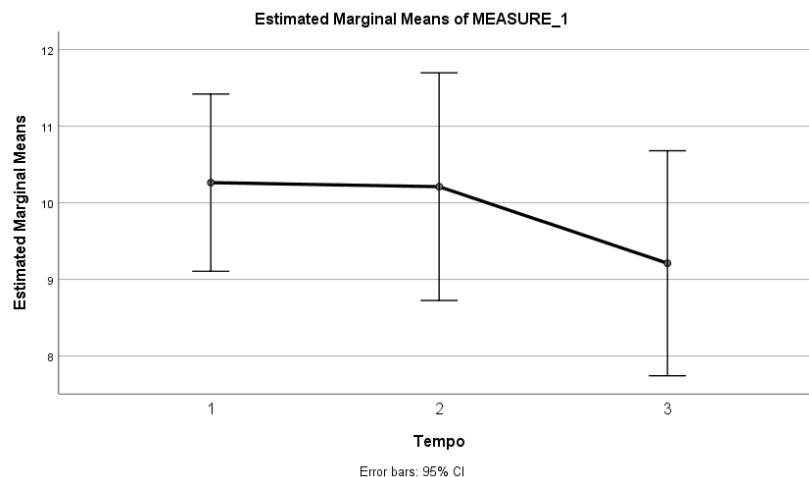


Figura 11 – Gráfico das médias da performance física nos três momentos de avaliação, no grupo controlo

No primeiro e segundos momentos de avaliação não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, GE e GC ($p's > 0.05$). No terceiro momento de avaliação, os dados oferecem evidência estatística para que se possa concluir que a *performance* física foi superior num dos grupos ($t_{29} = 4.756$, $p = 0.000$). Pela análise das médias, pode ver-se que foi o GE que apresentou valores mais elevados (Tabela 3).

Quanto à variação (Tabela 4), mostrou ser estatisticamente significativa entre todos os momentos de avaliação, ocorrendo no GE as maiores variações ($p's = 0.000$).

Risco de queda

No GE, conclui-se que o risco de queda diferiu entre pelo menos um dos momentos de avaliação ($\chi^2_F(2) = 17.167$, $p = 0.000$). Das comparações múltiplas emparelhadas, conclui-se que o risco de queda diferiu no primeiro do terceiro ($p = 0.000$) e no segundo do terceiro ($p = 0.008$) momentos de avaliação. Da análise do gráfico das ordens (Figura 12), diminuíram do primeiro para os restantes momentos de avaliação, sendo que do primeiro para o terceiro e do segundo para o terceiro foi estatisticamente significativo. No GC, conclui-se que o risco de queda não diferiu significativamente entre pelo menos um dos momentos de avaliação ($\chi^2_F(2) = 5.053$, $p = 0.080$) (Tabela 2).

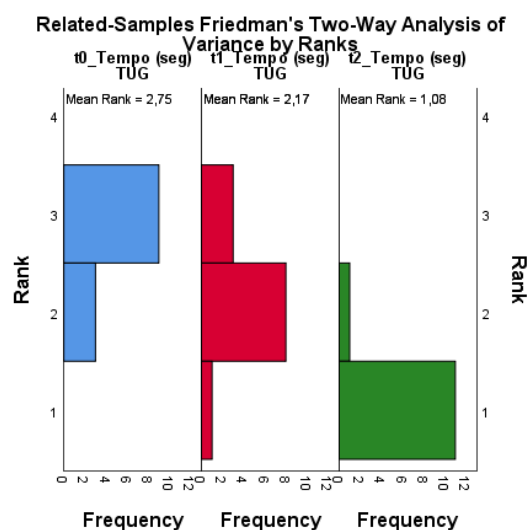


Figura 12 - Gráfico das ordens do risco de queda nos três momentos de avaliação, no grupo experimental. Os dados não oferecem evidência estatística para que se possa concluir que o risco de queda foi superior num dos grupos ($p's > 0.05$) (Tabela 3).

Quanto à variação (Tabela 4), houve alterações estatisticamente significativas no primeiro do terceiro ($U = 17.000$, $p = 0.000$) e no segundo do terceiro ($U = 20.000$, $p = 0.000$) momentos de avaliação, ocorrendo no GE as maiores variações.

DISCUSSÃO

Um protocolo de intervenção durante 12 semanas centrado no EF e na inclusão da plataforma *siosLIFE*TM para treino de DT revelou ter um efeito positivo em aVaC. Com seis semanas de EF, os aV apresentaram melhorias no estado de saúde mental, funções cognitivas, linguagem e orientação, e *performance* física. Com mais seis semanas de EF e a integração da *siosLIFE*TM para treino de DT, para além de potenciar as melhorias referidas anteriormente, apresentou melhorias no risco de queda e domínios cognitivos: CVE e ACMt. Os aVaC que não realizaram o protocolo de intervenção apresentaram um decréscimo na *performance* física e na ACMt ao longo do tempo.

O estado de saúde mental parece melhorar ao longo do protocolo de intervenção, potenciando a sua melhoria com a inclusão da *siosLIFE*TM. O nível basal de comprometimento cognitivo é um fator importante na determinação dos resultados da intervenção³, tendo sido formados os grupos de intervenção em função da mesma, devido ao seu impacto no EF³, fornecendo uma implicação clínica. A análise de sensibilidade mostrou que os aVaC moderada a grave tendem a ter um melhor resultado com EF e os aVaC leve tendiam a ter uma taxa de declínio cognitivo mais acentuada³.

O EF mostrou ser eficaz na melhoria das funções cognitivas em aVaC, tal como evidenciaram estudos anteriores^{3,9-11,14,19,24,25}. A estimulação das funções cognitivas durante o EF são apoiadas pela demonstração, execução contínua e permanência na tarefa²⁵, que foram consideradas pelos investigadores durante o estudo, requerendo aos participantes atenção e abstração, sequência motora e autocontrolo, respetivamente²⁵. Acrescentando os efeitos sociais da realização do estudo em grupo na melhoria das funções cognitivas²⁵. Contraditoriamente, um estudo ainda afirmava que intervenções de modalidade única de treino físico não produzia efeitos significativos nas funções cognitivas¹⁸. Não se verificaram alterações nos domínios cognitivos com o EF, à exceção da linguagem e orientação. Contudo, homólogos evidenciaram melhorias na linguagem³, na orientação¹⁴, nas FE, na memória^{3,10,14} e na ACMt^{3,14} em aVaC³.

A inclusão da *siosLIFE*TM para treino de DT foi indispensável para melhorar as habilidades de desempenho cognitivo. Estudos anteriores corroboram estes resultados na medida em que evidenciaram uma melhoria na função cognitiva global^{7,20,25,43} em aVaC⁴. Relativamente aos domínios cognitivos, a modalidade de

treino de DT (plataforma *siosLIFE*[™] e EF) foi capaz de influenciar positivamente a CVE, a ACMt, a linguagem e a orientação e, ainda, uma tendência de melhoria das FE. Em paralelo, um decréscimo significativo da ACMt no grupo não sujeito ao protocolo de intervenção.

A CVE, domínio cognitivo afetado em aVaC¹⁰⁻¹², apresentou melhorias aquando a inclusão da *siosLIFE*[™] para treino de DT. Tal facto pode ser explicado pelo recurso a interfaces naturais (toque, gestos e voz) na utilização da *siosLIFE*[™]^{27,29}.

A ACMt^{3,7} é fundamental nos efeitos do desempenho de DT¹⁵ nos aVaC, apesar da evolução do estado de saúde mental⁷. Pode ser justificativo para que o grupo que não realizou o protocolo de intervenção tenha apresentado um decréscimo. Assumindo, por isso, a *siosLIFE*[™] um carácter fundamental seja na melhoria da ACMt, seja no retardar da evolução. A memória de trabalho é caracterizada pela atenção ativa, mantendo as informações em mente e mentalmente manipulando-as ou atualizando-as¹⁰ conforme é recrutado pela plataforma²⁷. Essa capacidade é crítica para compreender e reagir a estímulos que mudam com o tempo e requer manutenção mental do que aconteceu antes para que possa ser vinculado ao que vem depois⁴⁴, tal como é pedido durante a execução da tarefa na plataforma, por mecanismos de *feedback*²⁷.

Alguns estudos evidenciam que o EF tem influência positiva sobre as FE nos aVaC^{3,11,19,24}, contrariamente, aos resultados do presente estudo. Outros estudos afirmam que o treino de DT é capaz de melhorar as suas FE²⁵ em aVaC⁵. Contudo, tal não se verificou no presente estudo, existindo apenas uma tendência de melhoria com inclusão da *siosLIFE*[™] para treino de DT. Estudos indicam que capacidade de DT pode ser melhorada aumentando a neuroplasticidade do cérebro com base na aprendizagem motora e treino em conceitos específicos usando repetições frequentes de exercícios de tarefas específicas para melhorar seu desempenho⁴³. Tal facto poderá ser justificado pelo protocolo de intervenção ser realizado em grupo e existirem fatores externos de distração que poderão influenciar a atenção durante o manuseamento da plataforma, explicado pelo controlo da atenção exógeno e endógeo, mediado pelas FE⁴⁴.

A memória, domínio cognitivo afetado em aVaC¹⁰⁻¹², não sofreu influencia ao longo do protocolo de intervenção. Durante a manipulação de elementos do jogo na plataforma, o sistema adaptou-se às falhas de movimentos que podem ocorrer e à concretização do objetivo do jogo²⁷, parecendo prejudicar tanto a memória quanto a

flexibilidade e/ou inibição cognitiva^{3,10} como forma de adaptação rápida e flexível às novas circunstâncias e ordens⁴⁴, sendo facilitado pela inteligência artificial da plataforma²⁷⁻²⁹.

O EF mostrou ser eficaz na melhoria da *performance* física em aVaC, tal como evidenciaram estudos anteriores^{9,11,19,24,25}. Além destes, os aV institucionalizados também verificaram um impacto positivo do EF na *performance* física^{11,15,16}, com repercussões nas AVD's¹¹.

A integração da plataforma *siosLIFE*TM para treino de DT foi indispensável para melhorar as habilidades de desempenho físico, previamente adquiridas com o EF, em aVaC, corroborando estudos anteriores^{4,20}. No presente estudo, o grupo que não realizou o protocolo de intervenção apresentou um decréscimo significativo da *performance* física ao longo do tempo. A literatura aponta que os défices no desempenho de DT mostram um declínio mais rápido com a perda de desempenho na *performance* física, associando disfunções motoras, em aVaC^{11,15,16}.

O EF não foi capaz de diminuir o risco de queda em aVaC. Os estudos mostraram que a prática de EF produz um efeito positivo para o envelhecimento ativo e comprometimento cognitivo na medida em que, entre outros²¹, reduz o risco de quedas^{4,19,24}, traduzindo-se numa redução significativa do tempo necessário para completar o TUG, em pelo menos, um segundo^{9,14}.

A inclusão da *siosLIFE*TM para treino de DT foi primordial para a melhoria do risco de queda, ainda embora que este permaneça nos aVaC. Estudos revelaram que o treino de DT parece resultar em melhorias do risco de queda^{3,4}. O recurso à aprendizagem explícita⁴³, através da *siosLIFE*TM (seja pela interação autónoma, pelas estratégias de ajuda para interação por gestos, pelo *feedback* textual, gráfico e sonoro²⁷ e pela reprodutibilidade^{28,29}), parece ser a abordagem para melhores resultados em aVaC.

Limitações do estudo

Este estudo possui limitações pelo facto de o tamanho da amostra ser reduzido, a recolha de dados e o protocolo de intervenção terem sido realizados sempre mesmo investigador. Não existir acesso aos *outputs* da *siosLIFE*TM (tendo sido questionado pelos investigadores à empresa) para que fosse possível verificar o nível inicial e a progressão dos participantes ao longo do tempo de estudo.

CONCLUSÃO

O exercício físico e a inclusão da plataforma *siosLIFE*TM para treino de dupla tarefa revelou ser uma abordagem terapêutica para a melhoria das funções cognitivas

globais e respetivos domínios cognitivos (capacidade visuoespacial, atenção, concentração e memória de trabalho, linguagem e orientação), *performance* física e para a diminuição do risco de queda em aVaC. No entanto, não se verificaram alterações nos domínios cognitivos memória e funções executivas.

Do conhecimento dos investigadores, este é o primeiro estudo em que a *siosLIFE™* é recrutada num protocolo de intervenção em fisioterapia. Sugerem-se mais estudos de investigação uma vez que mostrou ter melhorias nos adultos mais velhos com alterações cognitivas. Estes programas de intervenção em fisioterapia com uma componente de DT entre a promoção da atividade física e a integração da *siosLIFE™* nos adultos mais velhos com alterações cognitivas mostram ser importantes para a melhoria das alterações cognitivas e funcionais na população idosa. Este modelo de intervenção revelou ser uma mais-valia para o trabalho do fisioterapeuta no processo de envelhecimento ativo e saudável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rezola-Pardo C, Arrieta H, Gil SM, Yanguas JJ, Iturburu M, Irazusta J, et al. A randomized controlled trial protocol to test the efficacy of a dual-task multicomponent exercise program in the attenuation of frailty in long-term nursing home residents: aging-on dual-task study. *BMC Geriatr.* 2019;19(1):1–9. doi: 10.1186/s12877-018-1020-z
2. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Med (United States).* 2019;98(27):1–9. doi: 10.1097/MD.00000000000016218
3. Law C-K, Lam FM, Chung RC, Pang MY. Physical exercise attenuates cognitive decline and reduces behavioural problems in people with mild cognitive impairment and dementia: a systematic review. *J Physiother [Internet].* Janeiro de 2020;66(1):9–18. doi: 10.1016/j.jphys.2019.11.014
4. Puente-González AS, Sánchez-González F, Hernández-Xumet JE, Sánchez-Sánchez MC, Barbero-Iglesias FJ, Méndez-Sánchez R. Short and medium-term effects of a multicomponent physical exercise program with a mediterranean diet on bone mineral density, gait, balance, and fall risk for patients with alzheimer disease - randomized controlled clinical trial study protocol. *Dict Pharm Med.* 2020;38. doi: 10.1007/978-3-211-89836-9_1182
5. Gallou-Guyot M, Mandigout S, Combourieu-Donnezan L, Bherer L, Perrochon A. Cognitive and physical impact of cognitive-motor dual-task training in

- cognitively impaired older adults: an overview. *Neurophysiol Clin.* 2020;50(6):441–53. doi: 10.1016/j.neucli.2020.10.010
6. Yoon B, Choi SH, Jeong JH, Park KW, Kim E-J, Hwang J, et al. Balance and mobility performance along the alzheimer's disease spectrum. *J Alzheimer's Dis.* 2020;73:633–44. doi: 10.3233/JAD-190601
 7. Lemke NC, Werner C, Wiloth S, Oster P, Bauer JM, Hauer K. Transferability and sustainability of motor-cognitive dual-task training in patients with dementia: a randomized controlled trial. *Gerontology.* 2019;65(1):68–83. doi: 10.1159/000490852
 8. Werner C, Rosner R, Wiloth S, Lemke NC, Bauer JM, Hauer K. Time course of changes in motor-cognitive exergame performances during task-specific training in patients with dementia: identification and predictors of early training response. *J Neuroeng Rehabil.* 2018;15(1):1–13. doi: 10.1186/s12984-018-0433-4
 9. Lam FM, Huang M-ZZ, Liao L-RR, Chung RC, Kwok TC, Pang MY. Physical exercise improves strength, balance, mobility, and endurance in people with cognitive impairment and dementia: a systematic review. *J Physiother.* 2018;64(1):4–15. doi: 10.1016/j.jphys.2017.12.001
 10. Park KS, Ganesh AB, Berry NT, Mobley YP, Karper WB, Labban JD, et al. The effect of physical activity on cognition relative to APOE genotype (PAAD-2): study protocol for a phase II randomized control trial. *BMC Neurol.* 6 de Dezembro de 2020;20(1):231. doi: 10.1186/s12883-020-01732-1
 11. Henskens M, Nauta IM, van Eekeren MCA, Scherder EJA. Effects of Physical Activity in Nursing Home Residents with Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2018;46(1–2):60–80. doi: 10.1159/000491818
 12. Lin Y-C, Hsu W-C, Wu C-K, Chang W-H, Wu KP-H, Wong AMK. Comparison of motor performance of upper and lower extremities in dual-task tests in patients with mild alzheimer's dementia. *Aging Clin Exp Res.* 4 de Junho de 2016;28(3):491–6. doi: 10.1007/s40520-015-0441-1
 13. Jia RX, Liang JH, Xu Y, Wang YQ. Effects of physical activity and exercise on the cognitive function of patients with alzheimer. *BMC Geriatr.* 2019;19(1):1–14. ISSN: 14712318
 14. Bisbe M, Fuente-Vidal A, López E, Moreno M, Naya M, De Benetti C, et al. Comparative cognitive effects of choreographed exercise and multimodal

- physical therapy in older adults with amnesic mild cognitive impairment: randomized clinical trial. *J Alzheimer's Dis.* 2020;73(2):769–83. doi: 10.3233/JAD-190552
15. Cordes T, Bischoff LL, Schoene D, Schott N, Voelcker-Rehage C, Meixner C, et al. A multicomponent exercise intervention to improve physical functioning, cognition and psychosocial well-being in elderly nursing home residents: a study protocol of a randomized controlled trial in the PROCARE (prevention and occupational health in long-t. *BMC Geriatr.* 2019;19(1):1–11. doi: 10.1186/s12877-019-1386-6
 16. Pereira C, Rosado H, Cruz-Ferreira A, Marmeleira J. Effects of a 10-week multimodal exercise program on physical and cognitive function of nursing home residents: a psychomotor intervention pilot study. *Aging Clin Exp Res.* 3 de Maio de 2018;30(5):471–9. doi: 10.1007/s40520-017-0803-y
 17. Groot C, Hooghiemstra AM, Raijmakers PGHM, van Berckel BNM, Scheltens P, Scherder EJA, et al. The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials. *Ageing Res Rev.* 2016;25:13–23. doi: 10.1016/j.arr.2015.11.005
 18. Lipardo DS, Tsang WWN. Falls prevention through physical and cognitive training (falls PACT) in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial protocol. *BMC Geriatr.* 2018;18(1):1–12. doi: 10.1186/s12877-018-0868-2
 19. Biazus-Sehn LF, Schuch FB, Firth J, Stigger F de S. Effects of physical exercise on cognitive function of older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020;89. doi: 10.1016/j.archger.2020.104048
 20. Farina N, Rusted J, Tabet N. The effect of exercise interventions on cognitive outcome in alzheimer's disease: a systematic review. *Int Psychogeriatrics.* 2014;26:9–18. doi: 10.1017/S1041610213001385
 21. McGurran H, Glenn J, Madero E, Bott N. Prevention and treatment of alzheimer's disease: biological mechanisms of exercise. *J Alzheimer's Dis.* 2019;69:311–38. doi: 10.3233/JAD-180958
 22. Song D, Yu DSFF, Li PWCC, Lei Y. The effectiveness of physical exercise on cognitive and psychological outcomes in individuals with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* Março de

- 2018;79:155–64. ISSN: 1873-491X
23. Sampaio A, Marques E, Mota J, Carvalho J. Effects of a multicomponent exercise program in institutionalized elders with alzheimer’s disease. Vol. 18, *Dementia*. 2019. p. 417–31. doi: 10.3390/ijerph17103435
 24. Casas-Herrero A, Anton-Rodrigo I, Zambom-Ferraresi F, Sáez De Asteasu ML, Martinez-Velilla N, Elexpuru-Estomba J, et al. Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRAIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: study protocol for a randomized multicentre control trial. *Trials*. 2019;20(1):1–12. doi: 10.1186/s13063-019-3426-0
 25. Ferreira B, Lopes E, Henriques I, Reis M, Pádua A, Figueiredo K, et al. Dual task multimodal physical training in alzheimer’s disease: effect on cognitive functions and muscle strength. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2017;19(5):575–84. doi: 10.5007/1980-0037.2017v19n5p575
 26. Moreira NB, Rodacki ALF, Costa SN, Pitta A, Bento PCB. Perceptive-cognitive and physical function in prefrail older adults: exergaming versus traditional multicomponent training. *Rejuvenation Res*. 2021;24(1):28–36. doi: 10.1089/rej.2020.2302
 27. Nunes S. Sistemas interativos para adultos mais velhos. Em: *miOne World - 1st International Conference on Online Social Environments for Active Ageing*. 2021. p. 59–62. doi: 10.48528/xr5w-n445
 28. Nunes S. Inclusão digital da população idosa: sistema interativo orientado para o público sénior. Em: *Envelhecer em tempos de Matrix - metáforas, reflexões e práticas em gerontotecnologia*. 2020. ISBN 978-989-54630-7-7
 29. Leite C, Carvalho D, Almeida I, Nunes S, Almeida A. Digital Inclusion of Nursing Home Residents: A Usability Evaluation of the Digital Kiosk siosLIFE™. Em: *Proceedings of the 14th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies*. SCITEPRESS - Science and Technology Publications; 2021. p. 693–700. doi: 10.5220/0010349906930700
 30. Simões MR, Freitas S, Santana I, Firmino H, Martins C, Nasreddine Z, et al. Montreal cognitive assessment (MoCA) - administração e cotação. 2008. p. 1–13.
 31. Lemke NC, Wiloth S, Werner C, Hauer K. Validity, test-retest reliability, sensitivity to change and feasibility of motor-cognitive dual task assessments in patients with dementia. *Arch Gerontol Geriatr*. 2017;70:169–79. doi:

- 10.1016/j.archger.2017.01.016
32. Morgado J, Rocha CS, Maruta C, Guerreiro M, Martins IP. Cut-off scores in MMSE: a moving target? *Eur J Neurol*. 2010;17(5):692–5. doi: 10.1111/j.1468-1331.2009.02907.x
 33. Santana SF, Simões MR, Martins C, Vilar IM. Estudos de adaptação do montreal cognitive assessment (MoCA) para a população portuguesa. *Avaliação Psicológica*. 2010;345–57. doi: 10.1007/978-3-030-39903-0_279
 34. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2016;29(6):338–43. doi: 10.1177/0891988716666381
 35. Silva M. Contributo para a validação da versão portuguesa do physical performance test em idosos institucionalizados. 2005. doi: 10.24950/O/156/19/1/2020
 36. Reuben DB, Siu AL. An objective measure of physical function of elderly outpatients. *J Am Geriatr Soc*. 1990;38(10):1105–12. doi: 10.1111/j.1532-5415.1990.tb01373.x
 37. Pedro AA, Antunes A, Ramos I, Vicente J, Gonçalves R, Pedro L. Validation of the physical performance test scale for the portuguese geriatric population with dementia. *Rev da Soc Port Med Interna*. 2020;27. doi: 10.24950/O/156/19/1/2020
 38. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Berg balance scale, timed up & go. 2002;82(2):128–37.
 39. Margarida A, Rosa P, Sofia A, Freitas M De, Alexandra C, Simão V, et al. Propriedades métricas do timed up and go test no idoso: revisão integrativa da literatura. *Rev Investig Em Enferm [Internet]*. 2017;(1):21–31. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319037110_Propriedades_metricas_do_Timed_Up_and_Go_Test_no_idoso_revisao_integrativa_da_literatura
 40. Castrillo A, Olmos LMG, Rodríguez F, Duarte J. Gait disorder in a cohort of patients with mild and moderate alzheimer’s disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2016;31(3):257–62. doi: 10.1097/MD.00000000000016218
 41. Pedroso RV, Ayán C, Fraga FJ, Silva TMV da, Cancela JM, Santos-Galduròz RF. Effects of functional-task training on older adults with alzheimer’s disease. 2017. doi: 10.1123/japa.2016-0147

42. Toots A, Wiklund R, Littbrand H, Nordin E, Nordström P, Lundin-Olsson L, et al. The effects of exercise on falls in older people with dementia living in nursing homes: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2019;20(7):835-842.e1. doi: 10.1016/j.jamda.2018.10.009
43. Varela-Vásquez LA, Minobes-Molina E, Jerez-Roig J. Dual-task exercises in older adults: a structured review of current literature. *J Frailty, Sarcopenia Falls.* 1 de Junho de 2020;05(02):31–7. doi: 10.1186/s12877-019-1386-6
44. Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol.* 2013;64:135–68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-14375

Discussão

Um protocolo de intervenção durante 12 semanas centrado no EF e na inclusão da plataforma *siosLIFE*TM para treino de DT parece ter um efeito positivo em adultos mais velhos com alterações cognitivas. Com seis semanas de exercício, os aV apresentaram melhorias no estado de saúde mental, nas funções cognitivas e nos respetivos domínios cognitivos, linguagem e orientação, na *performance* física. Com mais seis semanas de EF e a inclusão da plataforma *siosLIFE*TM para treino de DT, para além de potenciar as melhorias referidas anteriormente, apresentou melhorias no risco de queda e nos domínios cognitivos, FE, CVE e ACMt. Os adultos mais velhos que não realizaram o protocolo de intervenção apresentaram um decréscimo na *performance* física e no domínio cognitivo ACMt ao longo do tempo.

O estado de saúde mental parece melhorar ao longo do protocolo de intervenção, potenciando a sua melhoria com a inclusão da plataforma *siosLIFE*TM para treino de DT. O nível basal de comprometimento cognitivo é um fator importante na determinação dos resultados da intervenção², tendo sido formados os grupos de intervenção em função da mesma, devido ao seu impacto no EF^{2,81}, fornecendo uma importante implicação clínica. A análise de sensibilidade mostrou que os adultos mais velhos com alterações cognitivas moderada a grave tendem a ter um melhor resultado com EF e os adultos mais velhos com alterações cognitivas leve tendiam a ter uma taxa de declínio cognitivo mais acentuada².

O EF revelou ser eficaz na melhoria das funções cognitivas em adultos mais velhos com alterações cognitivas, tal como evidenciaram estudos anteriores^{1,2,4,6,18,23,47,48}. A estimulação das funções cognitivas durante o EF são apoiadas pela demonstração, execução contínua e permanência na tarefa⁴⁷, que foram consideradas pelo investigador durante o estudo, requerendo aos participantes atenção e abstração, sequência motora e autocontrolo, respetivamente⁴⁷. Acrescentando os efeitos sociais da realização do estudo em grupo na melhoria das funções cognitivas⁴⁷. Contraditoriamente, um estudo ainda afirmava que intervenções de modalidade única de treino físico não produzia efeitos significativos nas funções cognitivas⁴⁰. No que respeita os domínios cognitivos, o EF parecer afetar positivamente a linguagem e a orientação, no presente estudo. Contudo, homólogos realizados verificaram, além da linguagem² e orientação²³, a melhoria nas FE, memória^{1,2,23}, ACMt^{2,23} em adultos mais velhos com alterações cognitivas².

A inclusão da plataforma *siosLIFE*TM com o EF para treino de DT foi indispensável para melhorar as habilidades de desempenho cognitivo. Estudos anteriores corroboram estes resultados na medida em que evidenciaram uma melhoria na função cognitiva global^{14,20,36,47}

em adultos mais velhos com alterações cognitivas¹⁹. Relativamente aos domínios cognitivos, a modalidade de treino de DT (EF e plataforma *siosLIFE*TM) foi capaz de influenciar positivamente a CVE, a ACMt e potenciar os efeitos do EF na linguagem e orientação e, ainda, uma tendência de melhoria das FE. Em paralelo, um decréscimo significativo da ACMt no grupo não sujeito ao protocolo de intervenção.

A CVE, domínio cognitivo afetado em adultos mais velhos com alterações cognitivas^{1,6-8,10,11}, apresentou melhorias aquando a inclusão da plataforma *siosLIFE*TM com o EF para treino de DT. Tal facto pode ser explicado pelo recurso a interfaces naturais, nomeadamente toque, gestos e voz, na utilização da plataforma *siosLIFE*TM^{26,29}.

O domínio cognitivo ACMt^{2,14} é fundamental nos efeitos do desempenho de DT³⁵ nos adultos mais velhos com alterações cognitivas, apesar da evolução do estado de saúde mental¹⁴. Pode ser justificativo para que o grupo que não realizou o protocolo de intervenção ter apresentado um decréscimo significativo neste domínio cognitivo. Assumindo, por isso, a inclusão da plataforma *siosLIFE*TM com o EF um carácter fundamental seja na melhoria da ACMt, seja no retardar da evolução. A memória de trabalho é caracterizada pela atenção ativa, mantendo as informações em mente e mentalmente manipulando-as ou atualizando-as¹ conforme é recrutado pela plataforma *siosLIFE*TM²⁶. Essa capacidade é crítica para compreender e reagir a estímulos que mudam com o tempo e requer manutenção mental do que aconteceu antes para que possa ser vinculado ao que vem depois³², tal como é pedido durante a execução da tarefa na plataforma *siosLIFE*TM por mecanismos de *feedback*²⁶.

Alguns estudos evidenciam que o EF tem influência positiva sobre as funções cognitivas, em particular, nas FE em adultos mais velhos com alterações cognitivas^{2,6,18,48}. Contrariamente, no presente estudo, não se verificaram alterações nas FE com o EF. Outros estudos afirmam que o EF com DT é capaz de melhorar este domínio cognitivo⁴⁷ em adultos mais velhos com alterações cognitivas¹². Contudo, tal não se verificou no presente estudo, existindo apenas uma tendência de melhoria deste domínio cognitivo com o EF e a inclusão da plataforma *siosLIFE*TM para treino de DT. A capacidade de desempenho da DT diminuiu em aV devido ao impacto no córtex pré-frontal¹³. Estudos indicam que esta capacidade pode ser melhorada aumentando a neuroplasticidade do cérebro com base na aprendizagem motora e treino em conceitos específicos usando repetições frequentes de exercícios de tarefas específicas para melhorar seu desempenho³⁶. Tal facto poderá ser justificado pelo protocolo de intervenção ser realizado em grupo e existir fatores externos de distração que poderão influenciar a atenção durante o manuseamento da plataforma, explicado pelo controlo inibitório, mediado pelas FE, que inclui controlo da atenção exógeno (impulsionado pelo estímulo e involuntário) e endógeno (direcionado ao objetivo e voluntário)⁸².

A memória, domínio cognitivo afetado em adultos mais velhos com alterações cognitivas^{1,6-8,10,11}, não sofreu influência ao longo do protocolo de intervenção. Durante a manipulação de elementos do jogo na plataforma *siosLIFE™*, o sistema adapta-se às falhas de movimentos que podem ocorrer e à concretização do objetivo do jogo²⁶, parecendo prejudicar tanto a memória quanto a flexibilidade e/ou inibição cognitiva^{1,2} como forma de adaptação rápida e flexível às novas circunstâncias e ordens⁸², sendo facilitado pela inteligência artificial da plataforma^{25,26,29}.

O EF mostrou ser eficaz na melhoria da *performance* física em adultos mais velhos com alterações cognitivas, tal como evidenciaram estudos anteriores^{4,6,18,22,47,48}. Além destes, os aV institucionalizados também verificaram um impacto positivo do EF na *performance* física^{6,35,45}, com repercussões nas AVD's⁶.

A integração da plataforma *siosLIFE™* para treino de DT foi indispensável para melhorar as habilidades de desempenho físico, previamente adquiridas com o EF, em adultos mais velhos com alterações cognitivas. Estudos anteriores corroboram estes resultados na medida em que evidenciaram uma melhoria na *performance* física²⁰ nesta população¹⁹. No presente estudo, o grupo que não realizou o protocolo de intervenção, apresentou um decréscimo significativo da *performance* física ao longo do tempo. A literatura aponta que os défices no desempenho de DT mostram um declínio mais rápido com a perda de desempenho na *performance* física, associando disfunções motoras, em adultos mais velhos com alterações cognitivas^{83,84}.

O EF não foi capaz de diminuir o risco de queda em adultos mais velhos com alterações cognitivas. Os estudos mostraram que a prática de EF produz um efeito positivo para o envelhecimento ativo e comprometimento cognitivo na medida em que, entre outros^{22,49}, reduz o risco de quedas^{18,19,22,48}, traduzindo-se numa redução significativa do tempo necessário para completar o TUG, em pelo menos, um segundo^{4,23}.

A inclusão da plataforma *siosLIFE™* foi primordial para a melhoria do risco de queda, ainda embora que este permaneça nos adultos mais velhos com alterações cognitivas. Estudos revelaram que o treino físico e cognitivo simultaneamente por DT parece resultar em melhorias do risco de queda^{2,19}. O recurso à aprendizagem explícita³⁶, através da plataforma *siosLIFE™* (seja pela interação autónoma, pelas estratégias de ajuda para interação por gestos, pelo *feedback* textual, gráfico e sonoro²⁶ e pela reprodutibilidade^{25,29}), parece ser a abordagem para melhores resultados nos adultos mais velhos com alterações cognitivas.

Além da melhoria significativa, os participantes continuaram ainda em risco de queda. Alguns autores defendiam a continuidade do exercício físico por mais quatro semanas uma vez que parece existir melhoria nas medidas de equilíbrio³¹, na redução do tempo necessário para concluir o TUG e, conseqüentemente, reduzir o risco de queda^{4,31}.

A evidência acerca do EF e o treino de DT com a inclusão da plataforma *siosLIFE™* é escassa. Os resultados obtidos neste estudo podem ter implicações clínicas nos adultos mais velhos com alterações cognitivas já que, por um lado, corroboram a literatura existente, em que o protocolo de intervenção mostrou ser eficaz na melhoria das alterações cognitivas e físicas em adultos mais velhos com alterações cognitivas^{4,6,20,22,47,50} e na diminuição do risco de queda^{2,19}. Por outro lado, a inclusão da plataforma *siosLIFE™* com o EF assumiu uma maior preponderância nos resultados obtidos. Estes possuem a capacidade de serem transferidos para uma população com as características semelhantes à da amostra deste estudo.

Limitações do estudo

Este estudo possui limitações pelo facto de o tamanho da amostra ser reduzido, a recolha de dados e o protocolo de intervenção terem sido realizados sempre mesmo investigador. Não existir acesso aos *outputs* da *siosLIFE™* (tendo sido questionado pelos investigadores à empresa) para que fosse possível verificar o nível inicial e a progressão dos participantes ao longo do tempo de estudo.

Conclusão

O exercício físico e a inclusão da plataforma *siosLIFE™* para treino de dupla tarefa revelou ser uma abordagem terapêutica para a melhoria das funções cognitivas globais e respetivos domínios cognitivos (capacidade visuoespacial, atenção, concentração e memória de trabalho, linguagem e orientação), *performance* física e para a diminuição do risco de queda em adultos mais velhos com alterações cognitivas. No entanto, não se verificaram alterações nos domínios cognitivos memória e funções executivas.

Do conhecimento dos investigadores, este é o primeiro estudo em que a *siosLIFE™* é recrutada num protocolo de intervenção em fisioterapia. Sugerem-se mais estudos de investigação uma vez que mostrou ter melhorias nos adultos mais velhos com alterações cognitivas. Estes programas de intervenção em fisioterapia com uma componente de dupla tarefa entre a promoção da atividade física e a integração da *siosLIFE™* nos adultos mais velhos com alterações cognitivas mostram ser importantes para a melhoria das alterações cognitivas e funcionais na população idosa. Este modelo de intervenção revelou ser uma mais-valia para o trabalho do fisioterapeuta no processo de envelhecimento ativo e saudável.

Capítulo 4 – Referências Bibliográficas

1. Park KS, Ganesh AB, Berry NT, Mobley YP, Karper WB, Labban JD, et al. The effect of physical activity on cognition relative to APOE genotype (PAAD-2): study protocol for a phase II randomized control trial. *BMC Neurol.* 6 de Dezembro de 2020;20(1):231. doi: 10.1186/s12883-020-01732-1
2. Law C-K, Lam FM, Chung RC, Pang MY. Physical exercise attenuates cognitive decline and reduces behavioural problems in people with mild cognitive impairment and dementia: a systematic review. *J Physiother.* Janeiro de 2020;66(1):9–18. doi: 10.1016/j.jphys.2019.11.014
3. Prince M, Ali G-C, Guerchet M, Wu Y-T. The global prevalence of dementia: an analysis of prevalence, incidence, cost and trends. Vol. 1, *Alzheimer's Disease International.* 2015. ISSN: 0140-6736
4. Lam FM, Huang M-ZZ, Liao L-RR, Chung RC, Kwok TC, Pang MY. Physical exercise improves strength, balance, mobility, and endurance in people with cognitive impairment and dementia: a systematic review. *J Physiother.* 2018;64(1):4–15. doi: 10.1016/j.jphys.2017.12.001
5. Yoon B, Choi SH, Jeong JH, Park KW, Kim E-J, Hwang J, et al. Balance and mobility performance along the alzheimer's disease spectrum. *J Alzheimer's Dis.* 2020;73:633–44.
6. Henskens M, Nauta IM, van Eekeren MCA, Scherder EJA. Effects of Physical Activity in Nursing Home Residents with Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2018;46(1–2):60–80. doi: 10.1159/000491818
7. Goldberg E, Bougakov D. Neuropsychologic assessment of frontal lobe dysfunction. *Psychiatr Clin North Am.* 2005;28(3 SPEC. ISS.):567–80. doi: 10.1016/j.psc.2005.05.005
8. Sheridan PL, Solomont J, Kowall N, Hausdorff JM. Influence of executive function on locomotor function: divided attention increases gait variability in alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(11):1633–7. doi: 10.1046/j.1532-5415.2003.51516.x
9. Werner C, Rosner R, Wiloth S, Lemke NC, Bauer JM, Hauer K. Time course of changes in motor-cognitive exergame performances during task-specific training in patients with dementia: identification and predictors of early training response. *J Neuroeng Rehabil.* 2018;15(1):1–13. doi: 10.1186/s12984-018-0433-4

10. Cedervall Y, Halvorsen K, Åberg AC. A longitudinal study of gait function and characteristics of gait disturbance in individuals with alzheimer's disease. *Gait Posture*. 2014;39(4):1022–7. doi: 10.1016/j.gaitpost.2013.12.026
11. Lin Y-C, Hsu W-C, Wu C-K, Chang W-H, Wu KP-H, Wong AMK. Comparison of motor performance of upper and lower extremities in dual-task tests in patients with mild alzheimer's dementia. *Aging Clin Exp Res*. 4 de Junho de 2016;28(3):491–6. doi: 10.1007/s40520-015-0441-1
12. Gallou-Guyot M, Mandigout S, Combourieu-Donnezan L, Bherer L, Perrochon A. Cognitive and physical impact of cognitive-motor dual-task training in cognitively impaired older adults: an overview. *Neurophysiol Clin*. 2020;50(6):441–53. doi: 10.1016/j.neucli.2020.10.010
13. Watanabe K, Funahashi S. Neural mechanisms of dual-task interference and cognitive capacity limitation in the prefrontal cortex. *Nat Neurosci*. 2 de Abril de 2014;17(4):601–11. doi: 10.1038/nn.3667
14. Lemke NC, Werner C, Wiloth S, Oster P, Bauer JM, Hauer K. Transferability and sustainability of motor-cognitive dual-task training in patients with dementia: a randomized controlled trial. *Gerontology*. 2019;65(1):68–83. doi: 10.1159/000490852
15. Rezola-Pardo C, Arrieta H, Gil SM, Yanguas JJ, Iturburu M, Irazusta J, et al. A randomized controlled trial protocol to test the efficacy of a dual-task multicomponent exercise program in the attenuation of frailty in long-term nursing home residents: aging-on dual-task study. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):1–9. doi: 10.1186/s12877-018-1020-z
16. Lemke NC, Wiloth S, Werner C, Hauer K. Validity, test-retest reliability, sensitivity to change and feasibility of motor-cognitive dual task assessments in patients with dementia. *Arch Gerontol Geriatr*. 2017;70:169–79. doi: 10.1016/j.archger.2017.01.016
17. Jia RX, Liang JH, Xu Y, Wang YQ. Effects of physical activity and exercise on the cognitive function of patients with alzheimer. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):1–14. ISSN: 14712318
18. Biazus-Sehn LF, Schuch FB, Firth J, Stigger F de S. Effects of physical exercise on cognitive function of older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;89. doi: 10.1016/j.archger.2020.104048
19. Puente-González AS, Sánchez-González F, Hernández-Xumet JE, Sánchez-Sánchez MC, Barbero-Iglesias FJ, Méndez-Sánchez R. Short and medium-term effects of a multicomponent physical exercise program with a mediterranean diet on bone mineral

- density, gait, balance, and fall risk for patients with alzheimer disease - randomized controlled clinical trial study protocol. *Dict Pharm Med*. 2020;38. doi: 10.1007/978-3-211-89836-9_1182
20. Farina N, Rusted J, Tabet N. The effect of exercise interventions on cognitive outcome in alzheimer's disease: a systematic review. *Int Psychogeriatrics*. 2014;26:9–18. doi: 10.1017/S1041610213001385
 21. Hoffmann K, Sobol NA, Frederiksen KS, Beyer N, Vogel A, Vestergaard K, et al. Moderate-to-high intensity physical exercise in patients with alzheimer's disease: a randomized controlled trial. *J Alzheimer's Dis*. 2016;50(2):443–53. doi: 10.3233/jad-150817
 22. De Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials physical functioning, physical health and activity. *BMC Geriatr*. 2015;15(1). doi: 10.1186/s12877-015-0155-4
 23. Bisbe M, Fuente-Vidal A, López E, Moreno M, Naya M, De Benetti C, et al. Comparative cognitive effects of choreographed exercise and multimodal physical therapy in older adults with amnesic mild cognitive impairment: randomized clinical trial. *J Alzheimer's Dis*. 2020;73(2):769–83. doi: 10.3233/JAD-190552
 24. Santos P, Scaldaferrri G, Santos L, Ribeiro N, Neto M, Melo A. Effects of the nintendo wii training on balance rehabilitation and quality of life of patients with parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *NeuroRehabilitation*. 2019;44(4):569–77. doi: 10.3233/NRE-192700
 25. Nunes S. Inclusão digital da população idosa: sistema interativo orientado para o público sénior. Em: *Envelhecer em tempos de Matrix - metáforas, reflexões e práticas em gerontotecnologia*. 2020. ISBN: 978-989-54630-7-7
 26. Nunes S. Sistemas interativos para adultos mais velhos. Em: *miOne World - 1st International Conference on Online Social Environments for Active Ageing*. 2021. p. 59–62. doi: 10.48528/xr5w-n445
 27. siosLIFE. siosLIFE [Internet]. [citado 29 de Março de 2021]. Disponível em: <https://www.sioslife.com/>
 28. SiosLIFE. siosLIFE – sistema interativo de inclusão social [Internet]. [citado 17 de Junho de 2021]. Disponível em: <https://www.incode2030.gov.pt/sioslife-sistema-interativo-de-inclusao-social>

29. Leite C, Carvalho D, Almeida I, Nunes S, Almeida A. Digital Inclusion of Nursing Home Residents: A Usability Evaluation of the Digital Kiosks siosLIFE™. Em: Proceedings of the 14th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies. SCITEPRESS - Science and Technology Publications; 2021. p. 693–700. doi: 10.5220/0010349906930700
30. Mota T, Machado R, Carvalho F. Digital transformation in active ageing. Em: miOne World - 1st International Conference on Online Social Environments for Active Ageing. 2021. p. 51–2.
31. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Med (United States)*. 2019;98(27):1–9. doi: 10.1097/MD.00000000000016218
32. Castrillo A, Olmos LMG, Rodríguez F, Duarte J. Gait disorder in a cohort of patients with mild and moderate alzheimer's disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2016;31(3):257–62. doi: 10.1097/MD.00000000000016218
33. Schwenk M, Zieschang T, Oster P, Hauer K. Dual-task performances can be improved in patients with dementia: A randomized controlled trial. *Neurology*. 2010;74(24):1961–8. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181e39696
34. Szturm T, Sakhalkar V, Boreskie S, Marotta JJ, Wu C, Kanitkar A. Integrated testing of standing balance and cognition: Test-retest reliability and construct validity. *Gait Posture*. 2015;41(1):146–52. doi: 10.1016/j.gaitpost.2014.09.023
35. Cordes T, Bischoff LL, Schoene D, Schott N, Voelcker-Rehage C, Meixner C, et al. A multicomponent exercise intervention to improve physical functioning, cognition and psychosocial well-being in elderly nursing home residents: a study protocol of a randomized controlled trial in the PROCARE (prevention and occupational health in long-t. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):1–11. doi: 10.1186/s12877-019-1386-6
36. Varela-Vásquez LA, Minobes-Molina E, Jerez-Roig J. Dual-task exercises in older adults: a structured review of current literature. *J Frailty, Sarcopenia Falls*. 1 de Junho de 2020;05(02):31–7. doi: 10.1186/s12877-019-1386-6
37. Smith-Ray RL, Hughes SL, Prohaska TR, Little DM, Jurivich DA, Hedeker D. Impact of cognitive training on balance and gait in older adults. *Journals Gerontol Ser B Psychol Sci Soc Sci*. Maio de 2015;70(3):357–66. doi: 10.1093/geronb/gbt097
38. Perry RJ, Hodges JR. Attention and executive deficits in alzheimer's disease. A critical review. *Brain*. 1999;122(3):383–404. doi: 10.1093/brain/122.3.383

39. Yang L, Lam FMH, Liao LR, Huang MZ, He CQ, Pang MYC. Psychometric properties of dual-task balance and walking assessments for individuals with neurological conditions: a systematic review. *Gait Posture*. 2017;52:110–23. doi: 10.1016/j.gaitpost.2016.11.007
40. Lipardo DS, Tsang WWN. Falls prevention through physical and cognitive training (falls PACT) in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial protocol. *BMC Geriatr*. 2018;18(1):1–12. doi: 10.1186/s12877-018-0868-2
41. Groot C, Hooghiemstra AM, Raijmakers PGHM, van Berckel BNM, Scheltens P, Scherder EJA, et al. The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials. *Ageing Res Rev*. 2016;25:13–23. doi: 10.1016/j.arr.2015.11.005
42. Braun T, Thiel C, Schulz R-J, Grüneberg C. Reliability of mobility measures in older medical patients with cognitive impairment. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):20. doi: 10.1186/s12877-019-1036-z
43. De Melo Coelho FG, Stella F, De Andrade LP, Barbieri FA, Santos-Galduróz RF, Gobbi S, et al. Gait and risk of falls associated with frontal cognitive functions at different stages of alzheimer's disease. *Aging, Neuropsychol Cogn*. 2012;19(5):644–56. doi: 10.1080/13825585.2012.661398
44. Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, Martin KL, Mcginley JL, Sanders LM, et al. Gait, gait variability and the risk of multiple incident falls in older people: a population-based study. *Age Ageing*. 2011;40(4):481–7. doi: 10.1093/ageing/afr055
45. Pereira C, Rosado H, Cruz-Ferreira A, Marmeleira J. Effects of a 10-week multimodal exercise program on physical and cognitive function of nursing home residents: a psychomotor intervention pilot study. *Aging Clin Exp Res*. 3 de Maio de 2018;30(5):471–9. doi: 10.1007/s40520-017-0803-y.
46. Pedroso RV, Corazza DI, Andreatto CA de A, da Silva TMV, Costa JLR, Santos-Galduróz RF. Cognitive, functional and physical activity impairment in elderly with alzheimer's disease. *Dement e Neuropsychol*. 2018;12(1):28–34. doi: 10.1590/1980-57642018dn12-010004
47. Ferreira B, Lopes E, Henriques I, Reis M, Pádua A, Figueiredo K, et al. Dual task multimodal physical training in alzheimer's disease: effect on cognitive functions and muscle strength. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2017;19(5):575–84. doi: 10.5007/1980-0037.2017v19n5p575

48. Casas-Herrero A, Anton-Rodrigo I, Zambom-Ferraresi F, Sáez De Asteasu ML, Martínez-Velilla N, Elexpuru-Estomba J, et al. Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRAIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: study protocol for a randomized multicentre control trial. *Trials*. 2019;20(1):1–12. doi: 10.1186/s13063-019-3426-0
49. McGurran H, Glenn J, Madero E, Bott N. Prevention and treatment of alzheimer's disease: biological mechanisms of exercise. *J Alzheimer's Dis*. 2019;69:311–38. doi: 10.3233/JAD-180958
50. Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, Costafreda SG, Huntley J, Ames D, et al. Dementia prevention, intervention, and care. *Lancet*. 2017;390:2673–734. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31363-6
51. Sampaio A, Marques E, Mota J, Carvalho J. Effects of a multicomponent exercise program in institutionalized elders with alzheimer's disease. Vol. 18, *Dementia*. 2019. p. 417–31. doi: 10.3390/ijerph17103435
52. Brett L, Traynor V, Stapley P. Effects of physical exercise on health and well-being of individuals living with a dementia in nursing homes: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(2):104–16. doi: 10.1016/j.jamda.2015.08.016
53. Lee HS, Park SW, Park YJ. Effects of physical activity programs on the improvement of dementia symptom: a meta-analysis. *Biomed Res Int*. 2016;2016. doi: 10.1155/2016/2920146
54. Sonntag I, Feistel R, Ebeling W. Random networks of catalytic biochemical reactions. *Biometrical J*. 1981;23(5):501–15. doi: 10.1002/bimj.4710230511
55. Moreira NB, Rodacki ALF, Costa SN, Pitta A, Bento PCB. Perceptive-cognitive and physical function in prefrail older adults: exergaming versus traditional multicomponent training. *Rejuvenation Res*. 2021;24(1):28–36. doi: 10.1089/rej.2020.2302
56. ScaleUpPorto. SiosLife - desafios Porto 2016 | Scaleup Porto [Internet]. 2016. Disponível em: <https://scaleupporto.pt/sioslife-desafios-porto-2016/>
57. Hauer K, Schwenk M, Zieschang T, Essig M, Becker C, Oster P. Physical training improves motor performance in people with dementia: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(1):8–15. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03778.x
58. World Medical Association. Declaration of Helsinki - ethical principles for medical research involving human subjects. *Bull World Health Organ*. 2013;79(4):373.

59. Lei nº 67/98. Lei da proteção de dados pessoais. Diário da República 1998 p. 5536–46.
60. Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*. 23 de Março de 2010;340:698–702. doi: 10.1136/bmj.c332
61. Simões MR, Freitas S, Santana I, Firmino H, Martins C, Nasreddine Z, et al. Montreal cognitive assessment (MoCA) - administração e cotação. 2008. p. 1–13.
62. Morgado J, Rocha CS, Maruta C, Guerreiro M, Martins IP. Cut-off scores in MMSE: a moving target? *Eur J Neurol*. 2010;17(5):692–5. doi: 10.1111/j.1468-1331.2009.02907.x
63. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Proc Int Offshore Polar Eng Conf*. 1975;12:189–98. doi: 10.3744/snak.2003.40.2.021
64. Santana SF, Simões MR, Martins C, Vilar IM. Estudos de adaptação do montreal cognitive assessment (MoCA) para a população portuguesa. *Avaliação Psicológica*. 2010;345–57. doi: 10.1007/978-3-030-39903-0_279
65. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2016;29(6):338–43. doi: 10.1177/0891988716666381
66. Silva M. Contributo para a validação da versão portuguesa do physical performance test em idosos institucionalizados. 2005. doi: 10.24950/O/156/19/1/2020
67. Farrell MK, Rutt RA, Lusardi MM, Williams AK. Reliability of the physical performance test in people with dementia. *Phys Occup Ther Geriatr*. 2010;28(2):144–53. doi: 10.3109/02703181.2010.487973
68. Reuben DB, Siu AL. An objective measure of physical function of elderly outpatients. *J Am Geriatr Soc*. 1990;38(10):1105–12. doi: 10.1111/j.1532-5415.1990.tb01373.x
69. Pedro AA, Antunes A, Ramos I, Vicente J, Gonçalves R, Pedro L. Validation of the physical performance test scale for the portuguese geriatric population with dementia. *Rev da Soc Port Med Interna*. 2020;27. doi: 10.24950/O/156/19/1/2020
70. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Berg balance scale, timed up & go. 2002;82(2):128–37.
71. Margarida A, Rosa P, Sofia A, Freitas M De, Alexandra C, Simão V, et al. Propriedades

- métricas do timed up and go test no idoso: revisão integrativa da literatura. *Rev Investig Em Enferm.* 2017;(1):21–31.
72. Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Get up and go test in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(2):284–9. doi: 10.1016/j.apmr.2003.05.001
 73. República D da. Decreto-Lei n.º 172-A/2014 de 14 de novembro. *Diário da República*, 1.ª série - N.º 219 - 14 de Novembro de 2007. 2014. p. 8440–64.
 74. Instituto da Segurança Social IP. Guia prático – apoios Sociais – pessoas idosas. 2017.
 75. República D da. Portaria n.º 67/2012 de 21 de março. Vol. N.º 58, *Diário da República*. 2012. p. 1324–9.
 76. Instituto da Segurança Social IP. Apoios sociais e programas - idosos [Internet]. 2021 [citado 23 de Abril de 2022]. Disponível em: <https://www.seg-social.pt/idosos#>
 77. República D da. Portaria n.º 38/2013 de 30 de janeiro. 2013.
 78. Pedrosa RV, Ayán C, Fraga FJ, Silva TMV da, Cancela JM, Santos-Galduròz RF. Effects of functional-task training on older adults with alzheimer’s disease. 2017. doi: <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0147>
 79. Toots A, Wiklund R, Littbrand H, Nordin E, Nordström P, Lundin-Olsson L, et al. The effects of exercise on falls in older people with dementia living in nursing homes: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2019;20(7):835-842.e1. doi: 10.1016/j.jamda.2018.10.009
 80. Sherrington C, Michaleff ZA, Fairhall N, Paul SS, Tiedemann A, Whitney J, et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. Vol. 51, *British Journal of Sports Medicine*. 2017. p. 1749–57. doi: 10.1136/bjsports-2016-096547
 81. Kennedy RE, Cutter GR, Wang G, Schneider LS. Using baseline cognitive severity for enriching alzheimer’s disease clinical trials: how does mini-mental state examination predict rate of change? *Alzheimer’s Dement Transl Res Clin Interv.* Junho de 2015;1(1):46–52. doi: 10.1016/j.trci.2015.03.001
 82. Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol.* 2013;64:135–68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
 83. Della Sala S, Logie RH. Theoretical and practical implications of dual-task performance in alzheimer’s disease. *Brain.* 2001;124(8):1479–81. doi: 10.1093/brain/124.8.1479

84. Beauchet O, Annweiler C, Dubost V, Allali G, Kressig RW, Bridenbaugh S, et al. Stops walking when talking: a predictor of falls in older adults? *Eur J Neurol*. 2009;16(7):786–95. doi: 10.1111/j.1468-1331.2009.02612.x
85. Sánchez-Arenas, Doubova R, Bernabe-Garcia S V., Gregory M, Mejiá-Alonso MA, Orihuela-Rodríguez LA, et al. Double-task exercise programmes to strengthen cognitive and vascular health in older adults at risk of cognitive decline: protocol for a randomised clinical trial. *BMJ Open*. 2020;10(12). doi: 10.1111/j.1468-1331.2009.02612.x

Anexo I - Mini Mental State Examination (MMSE)

Mini Mental State Examination (MMSE)

1. Orientação (1 ponto por cada resposta correcta)

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

Nota: _____

Em que país estamos? _____
Em que distrito vive? _____
Em que terra vive? _____
Em que casa estamos? _____
Em que andar estamos? _____

Nota: _____

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

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

Pêra _____
Gato _____
Bola _____

Nota: _____

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

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

27_ 24_ 21_ 18_ 15_

Nota: _____

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

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

Pêra _____
Gato _____
Bola _____

Nota: _____

5. Linguagem (1 ponto por cada resposta correcta)

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

Relógio _____
Lápis _____

Nota: _____

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

Nota: _____

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

Pega com a mão direita _____

Dobra ao meio _____

Coloca onde deve _____

Nota: _____

d. "Leia o que está neste cartão e faça o que lá diz". Mostrar um cartão com a frase bem legível, "FECHE OS OLHOS"; sendo analfabeto lê-se a frase.

Fechou os olhos _____

Nota: _____

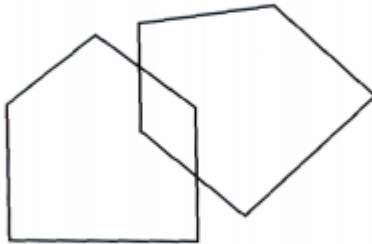
e. "Escreva uma frase inteira aqui". Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação.

Frase:

Nota: _____

6. Habilidade Construtiva (1 ponto pela cópia correcta.)

Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar tremor ou rotação.



Cópia:

Nota: _____

TOTAL(Máximo 30 pontos): _____

Considera-se com defeito cognitivo:

- analfabetos ≤ 15 pontos
- 1 a 11 anos de escolaridade ≤ 22
- com escolaridade superior a 11 anos ≤ 27

Anexo II - Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
VERSÃO PORTUGUESA - 7.1 VERSÃO ORIGINAL

Nome: _____ Idade: _____
Género: _____ Data de Nascimento: _____
Escolaridade: _____ Data de Avaliação: _____

VISUO-ESPACIAL / EXECUTIVA							Pontos	
		Copiar o cubo					Desenhar um Relógio (onze e dez) (3 pontos)	____/5
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Contorno <input type="checkbox"/> Números <input type="checkbox"/> Ponteiros						
NOMEAÇÃO								
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					____/3	
MEMÓRIA		Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las. Realize dois ensaios. Solicite a evocação da lista 5 minutos mais tarde.					Sem Pontuação	
		Boca	Linho	Igreja	Cravo	Azul		
		1º ensaio						
		2º ensaio						
ATENÇÃO		Leia a sequência de números. O sujeito deve repetir a sequência. <input type="checkbox"/> 2 1 8 5 4 (1 número/segundo) O sujeito deve repetir a sequência na ordem inversa. <input type="checkbox"/> 7 4 2					____/2	
		Leia a série de letras (1 letra/segundo). O sujeito deve bater com a mão cada vez que for dita a letra A. Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros. <input type="checkbox"/> FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFBAB					____/1	
		Subtrair de 7 em 7 começando em 100. <input type="checkbox"/> 93 <input type="checkbox"/> 86 <input type="checkbox"/> 79 <input type="checkbox"/> 72 <input type="checkbox"/> 65 4 ou 5 subtrações correctas: 3 pontos; 2 ou 3 correctas: 2 pontos; 1 correcta: 1 ponto; 0 correctas: 0 pontos					____/3	
LINGUAGEM		Repetir: Eu só sei que hoje devemos ajudar o João. <input type="checkbox"/> O gato esconde-se sempre que os cães entram na sala. <input type="checkbox"/>					____/2	
		Fluência verbal: Dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra "P" (1 minuto). <input type="checkbox"/> _____ (N ≥ 11 palavras)					____/1	
ABSTRACÇÃO		Semelhança p.ex. entre banana e laranja = fruta <input type="checkbox"/> ombolo - biololeta <input type="checkbox"/> relógio - régua					____/2	
EVOCAÇÃO DIFERIDA		Deve recordar as palavras SEM PISTAS					Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS	
		Boca	Linho	Igreja	Cravo	Azul		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Opcional		Ficha de categoria						
		Ficha de escolha múltipla						
ORIENTAÇÃO		<input type="checkbox"/> Dia do mês <input type="checkbox"/> Mês <input type="checkbox"/> Ano <input type="checkbox"/> Dia da semana <input type="checkbox"/> Lugar <input type="checkbox"/> Localidade					____/6	
© Z.Nasreddine MD		Examinador: _____					TOTAL	____/30

Versão Portuguesa: Freitas, S., Simões, M. R., Santana, I., Martins, C. & Nasreddine, Z. (2013). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Versão 7. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

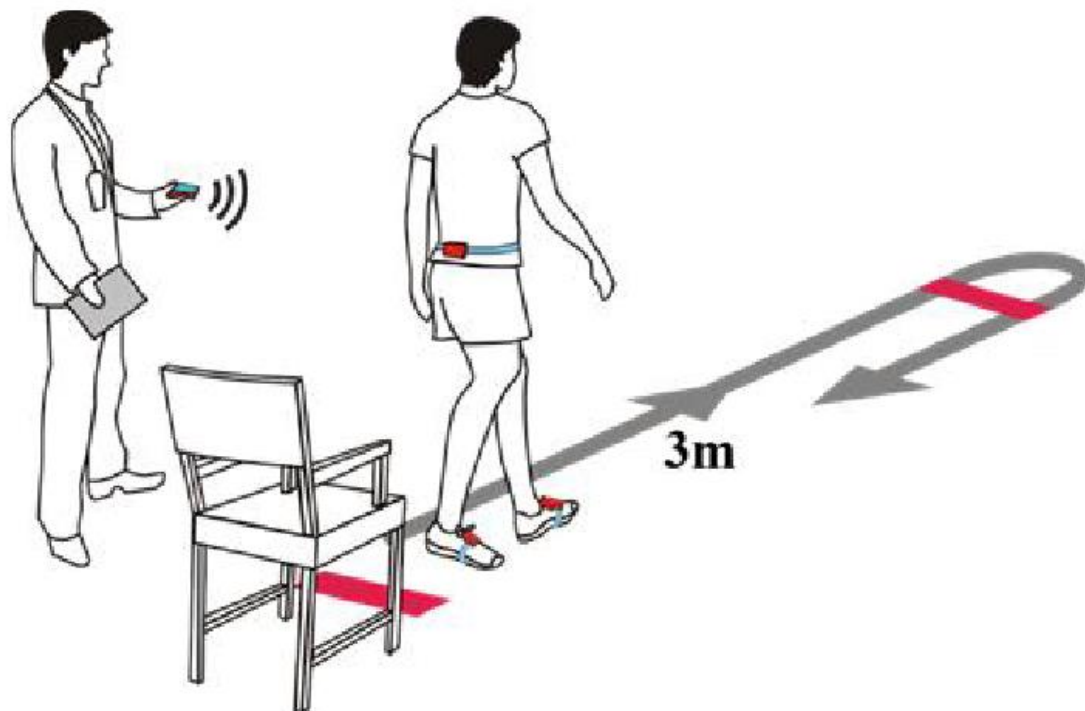
Anexo III - Physical Performance Test (PPT)

Teste de Desempenho Físico			
	Tempo	Cotação	Pontuação
1. Escrever a frase "as baleias vivem no oceano azul"	_____seg*	≤10 seg=4 10,5-15 seg=3 15,5-20 seg=2 ≥20 seg=1 incapaz=0	_____
2. Simular comer	_____seg*	≤10 seg=4 10,5-15 seg=3 15,5-20 seg=2 ≥20 seg=1 incapaz=0	_____
3. Levantar um livro e colocá-lo numa prateleira	_____seg*	≤2 seg=4 2,5-4 seg=3 4,5-6 seg=2 ≥6 seg=1 incapaz=0	_____
4. Vestir e despir um casaco	_____seg*	≤10 seg=4 10,5-15 seg=3 15,5-20 seg=2 ≥20 seg=1 incapaz=0	_____
5. Apanhar uma moeda do chão	_____seg*	≤2 seg=4 2,5-4 seg=3 4,5-6 seg=2 ≥6 seg=1 incapaz=0	_____
6. Rodar 360 graus	Passos descontínuos	0	_____
	Passos contínuos	2	
	Desequilibrado (agarra-se, cambaleia)	0	
	Firme	2	
7. Andar	_____seg*	≤15 seg=4 15,5-20 seg=3 20,5-25 seg=2 ≥25 seg=1 incapaz=0	_____
8. Subir um lanço de escadas ‡	_____seg*	≤5 seg=4 5,5-10 seg=3 10,5-15 seg=2 ≥15 seg=1 incapaz=0	_____
9. Subir escadas ‡	Número de lanços de escadas para cima e para baixo (máximo 4)		_____
PONTUAÇÃO TOTAL (máximo 36 para nove-itens, 28 para sete-itens)			_____ nove itens _____ sete itens

* Para medidas de tempo, arredonde aos 0.5 segundos mais próximo.

‡ Omitir para pontuação com sete itens.

Anexo IV - *Timed Up and Go Test (TUG)*



Apêndice I – Receção do Formulário de Submissão do Estudo à Comissão de Ética da ESTeSL-IPL

25/11/21, 23:25

IPLNet WebMail 2021 (DSIC) - RECEÇÃO DO FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO DO SEU PROJETO/ESTUDO BEM COMO O EMAIL COM DOCUMENTOS ANEXADOS

RECEÇÃO DO FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO DO SEU PROJETO/ESTUDO BEM COMO O EMAIL COM DOCUMENTOS ANEXADOS



Remetente <conselhodeetica@estesl.ipl.pt>
Para 'Bruno Queiros' <2020133@alunos.estesl.ipl.pt>
Data 2021-05-27 09:36

CE_Lista verificacao_submissao.pdf (~289 KB)

Estimado Mestrando Bruno Queirós

A Comissão de Ética da ESTeSL (CE-ESTeSL) recebeu o formulário de submissão do seu projeto/estudo, bem como o email com documentos anexados para parecer da CE-ESTeSL.

O seu projeto/estudo só será avaliado se todos os documentos/informações tiverem sido disponibilizados. Em anexo enviamos uma lista de verificação que recomendamos a sua leitura e aplicação. Se detetar que existem documentos em falta deve remetê-los por email para a CE-ESTeSL.

Informamos ainda que o seu projeto/estudo será distribuído para a equipa de relatores na reunião de dia 04 de junho de 2021.

A sua colaboração com a disponibilização de toda a informação do seu projeto/estudo é imprescindível para a CE-ESTeSL avaliar e emitir o parecer final.

Algum esclarecimento a CE-ESTeSL está inteiramente disponível.

Com os melhores cumprimentos,

Prof. Adjunta Rute Borrego

Presidente da Comissão de Ética da ESTeSL

Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

Az. D. João II, lote 4.69.01, 1990-086 Lisboa

Tel. 218 980 447; Fax. 218 980 460



Apêndice II – Parecer Favorável da Comissão de Ética da ESTeSL- IPL ao Estudo

25/11/21, 22:26

PLNet WebMail 2021 (GIG) - RE: CE-ESTeSL-Nº 37-2021 - Bruno Queirós

RE: CE-ESTeSL-Nº 37-2021 - Bruno Queirós



Remetente <conselhodeetica@estesl.ipl.pt>
Para 'Bruno Queirós' <2020133@alunos.estesl.ipl.pt>
Cc <luisa.pedro@estesl.ipl.pt>, <etcarolino@estesl.ipl.pt>
Data 2021-10-19 16:25



Caro Dr. Bruno Queirós,

Muito obrigada pelos elementos documentais remetidos, na sequência do parecer favorável ao Projeto N.º.37-2021 "Efeito de um protocolo de treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos com demência", comunicado pela CE-ESTeSL no dia 17-9-2021.

Os elementos documentais que nos foram agora remetidos serão objeto de análise. Se considerada necessária alguma alteração e/ou elemento adicional voltaremos ao contacto.

Com os melhores cumprimentos,

M. Conceição Guilherme Soares, PhD
Secretária do Conselho de Ética

Escola Superior de Tecnologia da Saúde (ESTeSL)
Instituto Politécnico de Lisboa

Avenida João II, Lote 4.692C 1990-016 Lisboa

Tel. +351 218 980 684 Fax. 680

E-mail: conselhodeetica@estesl.ipl.pt

www.estesl.ipl.pt

facebook.com/esteslisboa | linkedin.com/school/estesl



De: Bruno Queirós <2020133@alunos.estesl.ipl.pt>

Enviada: 18 de outubro de 2021 16:30

Para: Comissão Ética <conselhodeetica@estesl.ipl.pt>

Cc: Luisa pedro <luisa.pedro@estesl.ipl.pt>; Elisabete Teresa Mata Almeida Carolino <etcarolino@estesl.ipl.pt>

Assunto: Re: CE-ESTeSL-Nº 37-2021 - Bruno Queirós

Importância: Alta

Exma Sra. Presidente da Comissão de Ética da ESTeSL

Profª Drª Rute Borrego,

Tal como solicitado pela CE-ESTeSL, envio, em anexo, os documentos pedidos.

Grato pela atenção dispensada

Com os melhores cumprimentos,

Bruno Queirós

A 2021-10-08 10:37, Comissão Ética escreveu:

REFERÊNCIA INTERNA DO PROJETO: CE-ESTeSL-Nº 37-2021 - Bruno Queirós

TÍTULO PROJETO: Efeito de um protocolo de treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos com demência

TIPO DE PROJETO/ESTUDO: Investigação 2º ciclo

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Bruno Miguel Teixeira Queirós

COORDENADORES:

Professora Doutora Luísa Maria dos Reis Pedro

Professora Doutora Elisabete Teresa da Malta Almeida Carolino

INSTITUIÇÃO PROMOTORA:

Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS:

Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igrejinha

Centro Social e Paroquial de Arraiolos

EQUIPA DE INVESTIGAÇÃO:

Bruno Queirós, Estudante, Fisioterapeuta, Mestrando, ESTeSL, Investigador principal

Luísa Pedro, Professora, Professora Adjunta, ESTeSL, Investigadora, Orientadora

Elisabete Carolino, Professora, Professora Adjunta, ESTeSL, Investigadora, Orientadora

Exma. Senhora Professora Doutora Luísa Pedro,

Exma. Senhora Professora Doutora Elisabete Carolino,

Exmo. Senhor Dr. Bruno Queirós, estudante de mestrado,

A Comissão de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (CE-ESTeSL) decidiu por unanimidade a emissão de parecer favorável ao projeto de investigação "Efeito de um protocolo de treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos com demência", com as seguintes recomendações:

- a. Minuta de Consentimento Informado – introduzir a referência de que eventuais questões devem ser dirigidas ao Investigador Principal; introduzir pedido de autorização para armazenamento dos dados pelo período determinado;
- b. Documento de Informação ao Participante – a ser elaborado;
- c. Protocolo do Estudo – propõe-se que seja reformulado, de modo a não conter, à partida, uma conclusão sobre a pergunta de investigação, pois a mesma apenas deverá ser respondida depois de analisados os resultados do estudo empírico, previstos no mesmo documento.

A CE-ESTeSL solicita que todos os documentos que incorporem as recomendações supra mencionadas sejam remetidos para fins de arquivo na CE-ESTeSL.

O presente parecer tem em consideração a versão submetida do questionário e demais documentação enviada. Eventuais alterações nestes documentos determinam a necessidade de revisão do presente parecer.

Lembramos que todos os estudos que envolvem a autorização dos participantes e a recolha de amostras e dados anonimizados e/ou codificados têm de cumprir com o estabelecido no Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados de 27 de abril de 2016.

Por último, solicita-se também que, ao abrigo do artº 19 da Lei 21/2014 de 16 de abril e do disposto no nº23 da atual versão da Declaração de Helsínquia, dê igualmente conhecimento à CE-ESTeSL do relatório final com as conclusões do estudo, de eventuais alterações ao protocolo de investigação e demais informações tidas por relevantes.

Aproveitamos ainda para desejar o maior sucesso no desenvolvimento deste trabalho.

Com os melhores cumprimentos,

Rute Borrego

Rute Borrego | Professora Adjunta

Presidente da Comissão de Ética

Av. D. João II, lote 4.68.01- Parque das Nações

1990-096 Lisboa | Portugal

ruteborrego@fe.ucp.pt

+351 218080447



Apêndice III – Ofício para a Direção da ARPII

Bruno Miguel Teixeira Queirós

Rua das Violetas nº2

7040-011 Arraiolos

Exmo. Sr. Presidente da Direção da

Associação de Reformados,

Pensionistas e Idosos de Igreja

António Traguedo

Arraiolos, 09 de outubro de 2021

Assunto: Pedido de colaboração na Dissertação de Natureza Científica no âmbito do Mestrado em Fisioterapia – Ramo de especialização Fisioterapia Neurológica subordinado ao tema: “Efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos institucionalizados com demência com recurso à plataforma *siosLife*”.

Eu, Bruno Miguel Teixeira Queirós, fisioterapeuta, na qualidade de mestrando em Fisioterapia, venho, por este meio, solicitar a V. Exa. a colaboração no projeto de investigação científica subordinado ao tema: “Efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos com demência institucionalizados com recurso à plataforma *siosLife*”. Este encontra-se sob a orientação da Professora Doutora Luísa Maria dos Reis Pedro e Professora Doutora Elisabete Teresa da Malta Almeida Carolino.

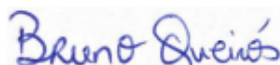
A colaboração necessária será a disponibilidade das instalações da ARPI Igreja para a realização do estudo e ainda o uso da plataforma *siosLife*, sendo que este terá a duração de 12 semanas com início provável em novembro de 2021.

A Comissão de Ética da ESTeSL emitiu o parecer favorável ao presente estudo com a referência CE-ESTeSL Nº 37-2021.

Encontro-me disponível para qualquer informação adicional através do email brunomqueiros@gmail.com e ainda pelo contacto telefónico 938839412.

Com os melhores cumprimentos

Pede deferimento,



(Bruno Queirós)

Apêndice IV – Ofício para a Direção do CSPA

Bruno Miguel Teixeira Queirós

Rua das Violetas nº2

7040-011 Arraiolos

Exmo. Sr. Presidente da Direção do
Centro Social e Paroquial de Arraiolos
Cónego Carlos Melo

Arraiolos, 09 de outubro de 2021

Assunto: Pedido de colaboração na Dissertação de Natureza Científica no âmbito do Mestrado em Fisioterapia – Ramo de especialização Fisioterapia Neurológica subordinado ao tema: “Efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos institucionalizados com demência com recurso à plataforma *siosLife*”.

Eu, Bruno Miguel Teixeira Queirós, fisioterapeuta, na qualidade de mestrando em Fisioterapia, venho, por este meio, solicitar a V. Exa. a colaboração no projeto de investigação científica subordinado ao tema: “Efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos institucionalizados com demência com recurso à plataforma *siosLife*”. Este encontra-se sob a orientação da Professora Doutora Luísa Maria dos Reis Pedro e Professora Doutora Elisabete Teresa da Malta Almeida Carolino.

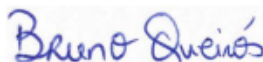
A colaboração necessária será a disponibilidade das vossas instalações para a recolha dos dados relativos ao estudo, sendo que serão em dois momentos distintos, sendo previsto o primeiro em novembro e o segundo em janeiro do ano de 2022.

A Comissão de Ética da ESTeSL emitiu o parecer favorável ao presente estudo com a referência CE-ESTeSL Nº 37-2021.

Encontro-me disponível para qualquer informação adicional através do email brunomqueiros@gmail.com e ainda pelo contacto telefónico 938839412.

Com os melhores cumprimentos

Pede deferimento,


(Bruno Queirós)

Apêndice V – Reposta da Direção da ARPII ao Ofício

25/11/21, 23:28

Gmail - Pedido de colaboração - Dissertação de Natureza Científica



Bruno Queirós <brunomqueiros@gmail.com>

Pedido de colaboração - Dissertação de Natureza Científica

Associação ARPII <arpiigrejinha@gmail.com>
Para: Bruno Queirós <brunomqueiros@gmail.com>

11 de outubro de 2021 às 12:20

Exm.º Sr. Dr. Bruno Queirós

A pedido da Direção venho por este meio informar que a Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igrejinha se encontra disponível para colaborar com o estudo proposto.

Grata pela atenção dispensada

Com os melhores cumprimentos

Liliana Rainha
Diretora Técnica



Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igrejinha
Rua 25 de Abril s/n
7040-210 Igrejinha
Telf: 266 477 416

Política de Confidencialidade: Esta mensagem e os respetivos ficheiros destinam-se, exclusivamente, ao seu destinatário, podendo conter informação confidencial abrangida pelo sigilo profissional. Se considerar que não é o destinatário pretendido pelo remetente, por favor dê-nos conhecimento por esta mesma via ou por qualquer outro meio, eliminando esta comunicação do seu sistema bem como os seus anexos sem copiar, enviar ou divulgar o seu conteúdo a qualquer outra pessoa. Não é permitida a sua reprodução ou distribuição sem autorização expressa da **Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igrejinha**.

Política de Privacidade: A Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igrejinha garante a máxima confidencialidade e segurança dos seus dados pessoais. De acordo com o estabelecido no novo Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de abril de 2016, informamo-lo sobre a possibilidade de exercer os direitos de acesso, retificação, oposição, esquecimento, limitação e portabilidade dos seus dados no domicílio da empresa **Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igrejinha**, sito em Rua 25 de Abril S/N, 7040-210, Igrejinha, ou enviando um e-mail para o seguinte endereço: arpiigrejinha@gmail.com

Se não pretende receber as nossas informações, entre em contacto connosco enviando um e-mail para o seguinte endereço: arpiigrejinha@gmail.com

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=23fa803f1c&view=pt&search=all&permmsgid=msg-f%3A1713325842208859507&simpl=msg-f%3A1713325...> 1/1

Apêndice VI – Empresa siosLIFE™: Ofício e resposta



Bruno Queirós <brunomqueiros@gmail.com>

Colaboração em Dissertação de Natureza Científica

8 mensagens

Bruno Queirós <brunomqueiros@gmail.com>
Para: geral@sioslife.com

29 de outubro de 2021 às 22:35

Boa tarde Exmos (as) Sr. (as),

Antes de mais, gostaria de me apresentar. Sou Bruno Queirós, fisioterapeuta na Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igrejinha e, em simultâneo, encontro-me a realizar o Curso de Mestrado em Fisioterapia - Ramo de Especialização Fisioterapia Neurológica. É nesta instituição que sou utilizador da siosLife como forma de tratamento para os idosos institucionalizados. Neste sentido, surgiu a vontade de realizar um projeto de natureza científica, com o objetivo da sua publicação numa revista científica.

Desta forma, venho através deste email, apresentar uma proposta de parceria com a siosLife na elaboração de uma dissertação de natureza científica subordinada ao tema "Efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos institucionalizados com demência com recurso à plataforma siosLife" com a orientação da Profª Drª Luísa Pedro e da Profª Drª Elisabete Carolino.

Este projeto surge, como referido anteriormente, no curso de Mestrado em Fisioterapia - Ramo de especialização Fisioterapia Neurológica da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa. Este projeto tem como objetivo geral: Avaliar o efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa (motora e cognitiva) em idosos institucionalizados com demência, quando comparados a um grupo não sujeito ao treino de dupla tarefa nas funções cognitivas, na capacidade funcional e no risco de queda. Apresenta, ainda, como objetivos específicos: Avaliar a eficácia do protocolo de intervenção quanto aos défices cognitivos; Avaliar a eficácia do protocolo de intervenção relativamente à diminuição do risco de queda; Avaliar a eficácia do protocolo de intervenção quanto à *performance* física.

Demais, informo que o presente estudo já se encontra com parecer favorável da Comissão de Ética da ESTeSL-IPL N°37-2021.

De forma sumária, apresentei o projeto ao vosso colaborador Fábio Macedo que me orientou para a elaboração deste email uma vez que, caso seja da vossa vontade esta colaboração, gostaria de colocar algumas perguntas de imediato e, a curto prazo, a realização de uma reunião:


1. Mais informações acerca da siosLife;
2. Caracterização das siosLife, nomeadamente dos seus jogos interativos;
3. Que *outputs* é possível retirar dos cartões de utilização de cada utente?

Como forma esquemática de apresentação do projeto envio, em anexo, o modelo para que possam aceder a mais informações. De salientar que o prazo para a execução do protocolo de intervenção terá de ser o quanto antes pelo que pedia celeridade na resposta.

Encontro-me disponível para quaisquer esclarecimentos adicionais, através deste email ou do contacto telefónico que segue.

Grato pela atenção dispensada
Com os melhores cumprimentos,
Bruno Queirós

Fisioterapeuta
+351 938 839 412

 Modelo_5_Apresentação_de_Proposta_de_Trabalho_Final_para_CTC_alteração_Alteração_2º_ciclo.pdf
98K

Sofia Nunes <sofianunes@sioslife.com>

3 de novembro de 2021 às 17:58

Para: brunomqueiros@gmail.com

Cc: Diogo Tristão <diogotrtao@sioslife.com>, Fábio Macedo <fabiomacedo@sioslife.com>, Jorge Oliveira <jorgeoliveira@sioslife.com>

Olá Bruno,

Agradecemos o teu interesse em estudar a Sioslife e ficamos muito felizes por já fazermos parte da tua rotina de trabalho. :)

Para percebermos melhor a investigação que pretendes realizar e de que forma te podemos ajudar, gostávamos de agendar uma videochamada. É possível? Quando terias disponibilidade?

Obrigada.

Jorge Oliveira <jorgeoliveira@sioslife.com> escreveu no dia terça, 2/11/2021 à(s) 14:54:

@Sofia Nunes e @Diogo Tristão

Excelente oportunidade de colaboração para juntar ao trabalho de IMM que iniciamos. Dão resposta ao Bruno Queirós?

[Citação ocultada]

--



Jorge Oliveira

CEO & Founder



+351 253 676 018

+351 917 432 213

www.sioslife.com

--



Sofia Nunes

Community Manager



+351 253 676 018

+351 911 096 028

www.sioslife.com

Apêndice VII – Documento de Informação ao Participantes – Grupo Experimental

Investigador Principal: Bruno Miguel Teixeira Queirós

Orientadores: Prof^a Dr.^a Luísa Pedro | Prof^a Dr.^a Elisabete Carolino

Este estudo serve para adquirir o grau de mestre no Curso de Mestrado em Fisioterapia no ramo de Fisioterapia Neurológica da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa (ESTeSL – IPL). Tem como principal objetivo avaliar o efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa (motora e cognitiva) em idosos institucionalizados com demência, quando comparados a um grupo não sujeito ao treino de dupla tarefa nas funções cognitivas, na *performance* física e no risco de queda. Posto isto, os participantes terão que submeter-se ao preenchimento de uma ficha de caracterização, de forma a recolher dados importantes e à execução de testes objetivos como avaliação do défice cognitivo, funções executivas, risco de queda e funções cognitivas.

Após a recolha destes dados, os participantes terão de realizar 12 semanas de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa, três vezes por semana com cerca de 45 a 60 minutos em dias não consecutivos. Estas sessões serão gratuitas e executadas nas instalações da Associação de Reformados, Pensionistas e Idosos de Igreja. O cronograma apresenta-se de seguida:

Avaliação inicial	Protocolo de Intervenção	Avaliação Final
Novembro de 2021	Novembro de 2021 a fevereiro de 2022	Fevereiro de 2022

Todos os procedimentos executados neste estudo são da responsabilidade dos investigadores e toda a informação recolhida pelos será tratada de forma confidencial, mantendo o direito de anonimato dos participantes. Os participantes terão acesso aos resultados do presente estudo, que, por sua vez, serão apresentados sem que nunca sejam divulgados de forma individualizada. A escolha de participação no estudo é voluntária e, caso seja do seu desejo, a qualquer momento, poderá abandonar o estudo sem risco de qualquer represália ou exigência de compensação.

O investigador principal encontra-se disponível para o esclarecimento de todas as dúvidas sobre o procedimento do estudo.

Com os melhores cumprimentos,



Bruno Queirós | Fisioterapeuta | 938 839 412 | brunomqueiros@gmail.com

Apêndice VIII – Documento de Informação ao Participante – Grupo Controlo

Investigador Principal: Bruno Miguel Teixeira Queirós

Orientadores: Prof^a Dr.^a Luísa Pedro | Prof^a Dr.^a Elisabete Carolino

Este estudo serve para adquirir o grau de mestre no Curso de Mestrado em Fisioterapia no ramo de Fisioterapia Neurológica da Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa (ESTeSL – IPL). Tem como principal objetivo avaliar o efeito de um protocolo de intervenção com treino de dupla tarefa (motora e cognitiva) em idosos institucionalizados com demência, quando comparados a um grupo não sujeito ao treino de dupla tarefa nas funções cognitivas, na *performance* física e no risco de queda. Posto isto, os participantes terão que submeter-se ao preenchimento de uma ficha de caracterização, de forma a recolher dados importantes e à execução de testes objetivos como avaliação do défice cognitivo, funções executivas, risco de queda e funções cognitivas.

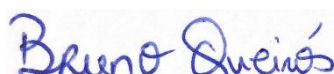
O cronograma apresenta-se de seguida:

Avaliação inicial	Novembro de 2021
Avaliação intermédia	Janeiro de 2022
Avaliação final	Fevereiro de 2022

Todos os procedimentos executados neste estudo são da responsabilidade dos investigadores e toda a informação recolhida pelos será tratada de forma confidencial, mantendo o direito de anonimato dos participantes. Os participantes terão acesso aos resultados do presente estudo, que, por sua vez, serão apresentados sem que nunca sejam divulgados de forma individualizada. A escolha de participação no estudo é voluntária e, caso seja do seu desejo, a qualquer momento, poderá abandonar o estudo sem risco de qualquer represália ou exigência de compensação.

O investigador principal encontra-se disponível para o esclarecimento de todas as dúvidas sobre o procedimento do estudo.

Com os melhores cumprimentos,



Bruno Queirós | Fisioterapeuta | 938 839 412 | brunomqueiros@gmail.com

Apêndice IX – Consentimento Informado, Livre e Esclarecido para a Participação em Investigação

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Foi-me entregue uma carta explicativa do estudo onde foram identificados o projeto de investigação e respetiva justificação e ainda os objetivos, métodos e procedimentos utilizados durante a realização do estudo e respetiva duração previsível.

Compreendo de igual forma que a participação no presente estudo não acarreta qualquer tipo de potenciais desvantagens (à exceção de desconfortos musculares ligeiros) e caso pretenda abandonar o estudo, isso será possível, sem qualquer consequência. Também é de meu conhecimento e compreensão, que tenho o direito de colocar agora e durante o desenvolvimento do presente estudo, qualquer questão relacionada com o mesmo. Foi-me garantido, que os meus dados serão guardados de forma confidencial, e nenhuma informação será publicada ou comunicada, sem qualquer permissão. Demais, tenho o direito de solicitar a limitação do tratamento dos meus dados e de me opor ao tratamento e à portabilidade dos mesmos e ainda fazer a reclamação junto da Comissão Nacional de Proteção de dados.

Compreendo, ainda, que os dados recolhidos durante o estudo possam ser do conhecimento dos membros da equipa de investigação, sempre que necessário para o estudo. Autorizo que os membros da equipa tenham acesso a esses dados e que estes fiquem armazenados na base de dados durante cinco anos. Caso esta investigação venha a ser publicada, todos os dados serão mantidos anónimos e nenhuma informação será identificável como sendo minha.

Declaro que participo neste estudo sem qualquer contrapartida, para além do ressarcimento das despesas em que tiver incorrido.

Quaisquer questões sobre os seus direitos e deveres como participante, no contexto deste estudo clínico, podem ser endereçados à seguinte entidade independente, que apreciou e emitiu parecer favorável para este estudo clínico: Comissão de Ética da ESTeSL.

Quaisquer questões relacionadas com o presente estudo devem ser dirigidas ao Investigador Principal – Bruno Miguel Teixeira Queirós.

Pelo presente documento, eu consinto a minha participação neste estudo.

Arraiolos, _____ de _____ de 20__

Participante:

Investigador Principal:

Bruno Queiros

Fisioterapeuta | 938 839 412 | brunomqueiros@gmail.com

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E É FEITO EM DUPLICADO: UMA VIA PARA O INVESTIGADOR, OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE

Apêndice X – Ficha de Caracterização da Amostra

Ficha de Caracterização da Amostra					
Nome				Nº	
Instituição					
Peso		Altura		Género	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Lado Dominante	<input type="checkbox"/> Direito <input type="checkbox"/> Esquerdo				
Data de Nascimento			Idade		
Nível de escolaridade			Profissão		
Por favor, responda às questões seguintes:					
1. Há quanto tempo está institucionalizado?			_____		
2. Consegue caminhar 10 metros sem ajuda?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
3. Nos últimos 12 meses, sofreu alguma queda?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
4. Tem alguma doença grave (cardíaca, metabólica, neurológica, psicológicas ou outras)?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
4.1. Se sim, qual (ais)?			_____		
5. Realiza alguma intervenção de saúde (Fisioterapia, Terapia Ocupacional, ou outra)?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
5.1. Se sim, qual?			_____		
6. Pratica exercício físico?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
6.1. Se sim, com que frequência?			_____		
7. Ouve bem?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
8. Vê bem?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
9. Conhece a plataforma <i>siosLIFE™</i> ?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
9.1. Se sim, já foi utilizador?			<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		

Apêndice XI – Planejamento das Sessões

Protocolo de Intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos institucionalizados com demência com recurso à plataforma <i>siosLIFE™</i>					
Número das sessões	Tempo total	Grupo	Data	Orientação	Profª Drª Luísa Pedro
1 - 6	45 – 60 minutos	1, 2, 3	22/11/2021 a 03/12/2021		Profª Drª Elisabete Carolino
Duração (min)	Componentes de treino	Descrição e/ou instruções dos exercícios	Frequência dos exercícios	Objetivos do treino	
Aquecimento	10	- Agradecimento	Em círculo dizer o nome da pessoa ao seu lado (direito e esquerdo)	2 min	- Preparar progressivamente a atividade cardiopulmonar, muscular e articular.
		- Educação para a saúde	Chamar o (a) colega e trocar de lugar, andar pausadamente	3 min	
		- Aquecimento cardiovascular e articular	Dissociação de cinturas	2 min	
		- Alongamento e dissociação de cinturas	Alongamentos	3 min – 30seg/cada + 30seg de descanso	
Parte I	30		Marcha de dificuldade fácil	4 rep (ver apêndice XIII)	- Melhorar a <i>performance</i> física; - Reduzir o risco de queda.
		- Força muscular	Levantar e sentar	2x 8-10 rep	
		- Equilíbrio	Levantar, dar a volta ao cone e regressar	5 rep	
		- Coordenação	Em pé, levar os joelhos acima	2x 8-10 rep (cada)	
		- Agilidade	Com um bastão, levar ao peito	2x 8-10 rep	
		Com um bastão, levar acima	2x 8-10 rep		
Retorno à calma	10		Exercícios de amplitude e expansão torácica	N/A	- Diminuir progressivamente a atividade cardiopulmonar e muscular - Controlar a respiração
		- Alongamento	Respiração		
		- Agradecimento	Alongamento dos principais grupos musculares		
		- Marcação da próxima sessão	Relaxamento ativo		

Protocolo de Intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos institucionalizados com demência com recurso à plataforma *siosLIFE™*

Número das sessões	Tempo total	Grupo	Data	Orientação	Profª Drª Luísa Pedro
7 - 12	45 - 60 minutos	1, 2, 3	06/12/2021 a 17/12/2021		Profª Drª Elisabete Carolino

Duração (min)	Componentes de treino	Descrição e/ou instruções dos exercícios	Frequência dos exercícios	Objetivos do treino
10	- Agradecimento - Educação para a saúde - Aquecimento cardiovascular e articular - Alongamento e dissociação de cinturas	Em círculo dizer o nome da pessoa ao seu lado (direito e depois esquerdo)	3 min	- Preparar progressivamente a atividade cardiopulmonar, muscular e articular.
		Chamar o (a) colega e trocar de lugar, andar pausadamente	2 min	
		Transferências de peso: marcha no mesmo local	2 min	
		Alongamentos	3 min – 30seg/cada + 30seg de descanso	
30	- Força muscular - Equilíbrio - Coordenação - Agilidade	Marcha de dificuldade intermédia	4 rep (ver apêndice XIII)	- Melhorar a <i>performance</i> física; - Reduzir o risco de queda.
		Levantar e sentar	2x 10-12rep	
		Transferência de peso com passo à frente (direito e esquerdo)	2x 10-12rep	
		Com um bastão, levar acima	2x 10-12rep	
		Com um bastão atrás das costas e em pé, imitar o movimento de secar as costas	2x 10-12rep	
10	- Alongamento - Agradecimento - Marcação da próxima sessão	Exercícios de amplitude e expansão torácica	N/A	- Diminuir progressivamente a atividade cardiopulmonar e muscular - Controlar a respiração
		Respiração		
		Alongamento dos principais grupos musculares		
		Relaxamento ativo		

Protocolo de Intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos institucionalizados com demência com recurso à plataforma *siosLIFE™*

Número das sessões	Tempo total	Grupo	Data	Orientação	Profª Drª Luísa Pedro Profª Drª Elisabete Carolino
13 – 18	45 - 60 minutos	1, 2, 3	20/12/2021 a 31/12/2021		
Duração (min)	Componentes de treino	Descrição e/ou instruções dos exercícios	Frequência dos exercícios	Objetivos do treino	
Aquecimento	- Agradecimento - Educação para a saúde - Aquecimento cardiovascular e articular - Alongamento e dissociação de cinturas	Chamar o (a) colega e trocar de lugar, andar pausadamente	3 min	- Preparar progressivamente a atividade cardiopulmonar, muscular e articular.	
		Mobilização de cinturas escapular e pélvica	2 min		
		Transferências de peso: marcha no mesmo local	2 min		
		Alongamentos	3 min – 30seg/cada + 30seg de descanso		
Parte I	- Força muscular - Equilíbrio - Coordenação - Agilidade	Marcha de dificuldade avançada	4 rep (ver apêndice XIII)	- Melhorar a <i>performance</i> física; - Reduzir o risco de queda.	
		Levantar e sentar	3x 10-12rep		
		Transferência de peso com passo à frente (direito e esquerdo)	3x 10-12rep		
		Levantar, dar a volta ao cone e regressar	3x 10-12rep		
		Com uma toalha, imitar o movimento de secar as costas	3x 10-12rep		
		Com um bastão, levar acima	3x 10-12rep		
Retorno à calma	- Alongamento - Agradecimento - Marcação da próxima sessão	Exercícios de amplitude e expansão torácica	N/A	- Diminuir progressivamente a atividade cardiopulmonar e muscular - Controlar a respiração	
		Respiração			
		Alongamento dos principais grupos musculares			
		Relaxamento ativo			
		Exercícios de amplitude e expansão torácica			

Protocolo de Intervenção com treino de dupla tarefa na capacidade funcional, cognição e risco de queda em idosos institucionalizados com demência com recurso à plataforma *siosLIFE™*

Número das sessões	Tempo total	Grupo	Data	Orientação	Profª Drª Luísa Pedro
19 - 36	45 – 60 minutos	1, 2, 3	03/01/2022 a 11/02/2022		Profª Drª Elisabete Carolino

Duração (min)	Componentes de treino	Descrição e/ou instruções dos exercícios	Frequência dos exercícios	Objetivos do treino
10	- Agradecimento - Educação para a saúde - Aquecimento cardiovascular e articular - Alongamento e dissociação de cinturas	Chamar o (a) colega e trocar de lugar, andar pausadamente	2 min	- Preparar progressivamente a atividade cardiopulmonar, muscular e articular.
		Mobilização de cinturas escapular e pélvica	3 min	
		Transferências de peso: marcha no mesmo local	2 min	
		Alongamentos	3 min – 30seg/cada + 30seg de descanso	
30	- Força muscular - Equilíbrio - Coordenação - Agilidade	Marcha de dificuldade avançada	4 rep (ver apêndice XIII)	- Melhorar a <i>performance</i> física; - Reduzir o risco de queda.
		Levantar e sentar	3x 10-12rep	
		Transferência de peso com passo à frente (direito e esquerdo)	3x 10-12rep	
		Levantar, dar a volta ao cone e regressar	3x 10-12rep	
		Com uma toalha, imitar o movimento de secar as costas	3x 10-12rep	
Com um bastão, levar acima	3x 10-12rep			
Pausa				
15	- Treino de dupla tarefa com recurso à plataforma <i>siosLIFE™</i>	Escolha do jogo ajustado a cada participante	N/A	- Melhorar a <i>performance</i> física - Reduzir o risco de queda - Melhorar a cognição
10	- Alongamento - Agradecimento - Marcação da próxima sessão	Cada participante passa pelo nível de dificuldade que melhor se adequava às suas necessidades		- Diminuir progressivamente a atividade cardiopulmonar e muscular - Controlar a respiração
		Exercícios de amplitude e expansão torácica		
		Respiração		
		Alongamento dos principais grupos musculares	N/A	
		Relaxamento ativo		
		Exercícios de amplitude e expansão torácica		

Apêndice XII – Padrão dos níveis de marcha

Marcha de dificuldade fácil – passos simples								
Início	2		4		2		4	Fim
		3		6		3		6
	1		5		1		5	

Iniciar com o pé direito

Marcha de dificuldade intermédia – incorpora movimentos para a frente, laterais e diagonais									
Início	3	5	3	5	3	5	3	5	Fim
	1	4	1	4	1	4	1	4	
	2	6	2	6	2	6	2	6	

Iniciar com o pé esquerdo

Marcha de dificuldade avançada – um grande número de passos com vários tipos de movimento									
Início	1	3	7	5	1	3	7	5	Fim
	4	2	6	8	4	2	6	8	

Iniciar com o pé esquerdo

Os participantes serão encorajados a ajudarem-se mutuamente usando as mãos para indicar os padrões que devem ser executados⁸⁵.