

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação

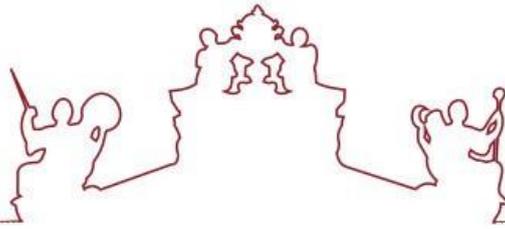
Efeito de uma intervenção baseada em exercício multimodal sobre o equilíbrio e atividades da vida diária de pessoas idosas a frequentar um centro de dia

Jessyca Christine Silva de Carvalho

Orientador / José Francisco Filipe Marmeleira

Évora 2020





Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação

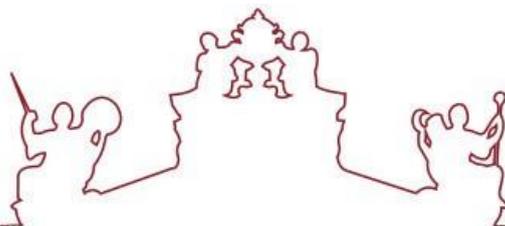
Efeito de uma intervenção baseada em exercício multimodal sobre o equilíbrio e atividades da vida diária de pessoas idosas a frequentar um centro de dia

Jessyca Christine Silva de Carvalho

Orientador / José Francisco Filipe Marmeleira

Évora 2020





A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente		Armando Manuel Mendonça Raimundo (Universidade de Évora)
Vogais		Catarina Lino Neto Pereira (Universidade de Évora) (Arguente) José Francisco Filipe Marmeleira (Universidade de Évora) (Orientador)



Índice Geral

Índice de Tabelas.....	vi
Índice de Abreviaturas	vii
Agradecimentos	viii
Resumo.....	ix
1. Introdução	1
Estrutura da dissertação.....	3
2. Revisão da Literatura.....	5
2.1. A atividade física e o envelhecimento.....	5
2.2 Equilíbrio, Capacidade Funcional e Exercício Físico	6
2.3 Exercício físico e institucionalização em idosos	8
2.4 Exercício Multimodal, capacidade funcional e funcionamento cognitivo	9
2.5 Mecanismos fisiológicos relacionados com exercícios multimodais	10
2.5.1 Fatores específicos relacionados com o treino multimodal	11
2.6 Parâmetros do estudo	16
Equilíbrio	17
Marcha/Mobilidade.....	17
Atividades da vida diária (AVDs).....	18
3. Metodologia	19
3.1 Desenho do estudo e participantes	19
3.2 Procedimentos	20
3.3 Variáveis e Instrumentos de avaliação.....	20
Teste do Desenho do Relógio (TDR).....	20
Índice de Barthel (IB) – avaliação da capacidade das AVDs	22

Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)	23
Escala de Equilíbrio de Fullerton (EEF)	24
Classificação Funcional de Marcha de Holden	25
3.4 Programa de Exercício	25
3.5 Tratamento Estatístico	27
4. Resultados	28
5. Discussão dos Resultados	34
Equilíbrio	35
Atividade da Vida Diária	36
Marcha	38
Aspetos positivos específicos e limitações do estudo.....	39
6. Conclusão	40
7. Referências bibliográficas.....	41
Anexos	56
Anexo I. Declaração de Consentimento Informado	56
Anexo II. Índice de Barthel	57
Anexo III. Escala de Equilíbrio de Berg	58
Anexo IV. Classificação Funcional da Marcha de Holden.....	61
Anexo V. Escala de Equilíbrio de Fullerton.....	62
Anexo VI. Organização da sessão e exemplos de exercícios	64

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Dados relativos à idade, peso, altura, Índice de Massa Corporal e Teste do Desenho do Relógio dos participantes em estudo

Tabela 2 - Características da amostra por grupos do estudo

Tabela 3 - Análise descritiva e interferencial dos resultados obtidos no IB

Tabela 4 - Análise descritiva e interferencial dos resultados obtidos na EEB

Tabela 5 - Análise descritiva e interferencial dos resultados obtidos na EEF e Marcha de Holden

Índice de Abreviaturas

OMS – Organização Mundial de Saúde

INE – Instituto Nacional de Estatística

SNS – Sistema Nacional de Saúde

AF – Atividades Física

AVD – Atividades da vida diária

QV – Qualidade de Vida

DT – Dupla-tarefa

TR – Tempo de Reação

FE – Funções Executivas

CSPPAM – Centro Social Paroquial Padre Abílio Mendes

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

IMC – Índice de Massa Corporal

TDR – Teste de Desenho do Relógio

IB – Índice Barthel

EEB – Escala de Equilíbrio de Berg

EEF – Escala de Equilíbrio Fullerton

DP – Desvio Padrão

GE – Grupo Experimental

GC – Grupo Controlo

Agradecimentos

Quero agradecer primeiramente a Deus por me ter dado discernimento para a conclusão desta etapa. O meu muito obrigada à minha mãe Christina pela ajuda financeira inicial, a minha irmã Thayana que sempre me deu forças com palavras animadoras e ao meu amado marido Samuel pelo esforço, dedicação, incentivo e o teu “*Estamos juntos*”, foi essencial. Ao tio e professor José Semedo pela ajuda literária.

Ao meu orientador professor José Marmeleira e ao coordenador do curso Armando Raimundo, que sempre me ajudaram, não somente dentro das respetivas disciplinas, mas em todo o momento do curso. Para ambos, um forte abraço e muito obrigada por tudo.

Quero agradecer ao Centro Social Paroquial Padre Abílio Mendes do Barreiro – Diretora técnica Dra. Paula Franco, por permitir a realização desse estudo na instituição. A todas as colaboradoras do Centro que contribuíram para a triagem das informações de cada utente. E claro, aos participantes que foram tão dedicados, sorridentes e que retribuíram com tanto amor e carinho o meu trabalho.

E, por fim, muito obrigada ao Nilton Leite pelo apoio e ajuda e a todos meus companheiros de mestrado, trabalho, amigos e a todos vocês, o meu muito OBRIGADA!

“As pessoas podem fazer seus planos, porém é o SENHOR Deus quem dá a última palavra. Você pode pensar que tudo o que faz é certo, mas o SENHOR julga as suas intenções. Peça a Deus que abençoe os seus planos, e eles darão certo.” Provérbios de Salomão 16:9

Efeito de uma intervenção baseada em exercício multimodal sobre o equilíbrio e atividades da vida diária de pessoas idosas a frequentar um centro de dia

Resumo

Objetivo: Estudar o efeito de um programa de exercício multimodal sobre o equilíbrio e a capacidade de realização das atividades da vida diária de pessoas idosas institucionalizadas.

Método: Os participantes foram selecionados por conveniência entre os utentes de uma instituição de apoio a pessoas idosas. O grupo foi constituído por um total de 32 idosos de ambos os sexos (60-85 anos). Participaram num programa de exercício físico interligado com dupla tarefa (especialmente, motor-motor) durante 10 semanas. A avaliação para recolha de dados foi executada em 2 momentos: pré-intervenção e pós-intervenção. Os participantes foram avaliados em tarefas de equilíbrio (Escala de Fullerton e de Berg), de marcha (Marcha de Holden) e na realização de atividades da vida diária (AVDs; escala de Barthel).

Resultados: O programa de exercício teve benefícios ($p < 0.05$) em várias AVDs (subir escadas, transferências, deambulação e no total do score do Índice de Barthel) e em diversas tarefas de equilíbrio das escalas de Fullerton e de Berg. No teste de marcha de Holden não ocorreram alterações significativas em resultado da intervenção.

Conclusão: Um programa de exercícios de dupla tarefa, contribui para um melhor equilíbrio postural, além de ajudar na capacidade de execução nas atividades da vida diária de pessoas idosas de um centro de dia.

Palavras – chave: envelhecimento, exercício multimodal, equilíbrio, institucionalização.

Effect of an intervention based on multimodal exercise on the balance and activities of daily life of elderly people attending a day care center

Abstract

Objective: To study the effect of a multimodal exercise program on the balance and ability to perform activities of daily living for institutionalized elderly people.

Method: Participants were selected for convenience among users of an institution supporting the elderly. The group consisted of a total of 32 elderly men and women (60-85 years). They participated in a 10-week combined dual-task (especially motor-motor) physical exercise program. The evaluation for data collection was performed in 2 moments: in the pre-intervention and the post-intervention. Participants were assessed for balance tasks (Fullerton and Berg scales), gait (Holden task) and daily activities (ADLs; Barthel scale).

Results: The exercise program had benefits ($p < 0.05$) in several ADLs (climbing stairs, transfers, walking and in the total score of the Barthel Index) and in several tasks of balancing the Fullerton and Berg scales. In the Holden gait test, there were no significant changes as result of the intervention.

Conclusions: A dual task exercise program contributes to a better postural balance, in addition to assisting the ability to perform activities of daily living in the elderly in a day care center.

Keywords: aging, multimodal exercise, balance, institutionalization.

1. Introdução

A organização mundial de saúde (OMS) considera como pessoa idosa aquela com 60 anos de idade ou mais (Varela, 2011). De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE, 2014), a par do crescimento da população idosa, perspectiva-se que em 2060, em Portugal, o índice de envelhecimento será ligeiramente superior ao dobro, passando de 131 para 307 idosos, por cada 100 jovens. De acordo com o Sistema Nacional de Saúde (SNS, 2006) um dos objetivos da sociedade é melhorar a qualidade de vida dessa população, de modo a que tenham um envelhecimento bem-sucedido e sadio.

O envelhecimento é um processo proativo e gradual. Com o avanço da idade cronológica, as pessoas tornam-se mais lentas e as suas aptidões físicas declinam, podendo também ocorrer diversas alterações psíquicas (senilidade, stress e depressão); há, também, uma diminuição da prática de atividade física (AF), favorecendo o surgimento de patologias crónicas que aceleraram o processo de envelhecimento (Figueiredo et al., 2011).

Spiriduso, Francis e MacRae (2004) mencionam que a senilidade, associada ao declínio das diversas funções e órgãos, não deve ser atribuída exclusivamente ao envelhecimento natural, mas também à inatividade física e desuso. Assim, temos de executar uma alteração de educação para saúde, na qual apostamos numa prática regular de AF em todos os escalões etários da vida humana (Carvalho, 2006).

O envelhecimento está, também, associado com a perda de capacidades cognitivas, incluindo a linguagem, a memória, as funções executivas e a velocidade do processamento de informação (Oliveira et al., 2014). Ocorrem diversas alterações neuroanatómicas e neurofisiológicas a nível cerebral; estas modificações estão profundamente relacionadas com o declínio cognitivo e com os baixos níveis de independência e funcionalidade no idoso (Oliveira et al., 2014).

O desempenho do envelhecimento provoca alterações e deterioração em vários sistemas funcionais, decorrendo de uma forma continuada e irrecuperável. Este processo muda a conduta do indivíduo de uma forma negativa, levando a uma diminuição na sua capacidade funcional. Esta diminuição torna-se visível ao longo do tempo, na capacidade de produzir as atividades da

vida diária (AVDs) (Silva, 2006). É importante salientar que o envelhecimento leva ao surgimento de diversas patologias, com isso aumenta a quantidade de medicamentos prescritos, o que pode também afetar o equilíbrio e a capacidade de realização de AVDs (Secoli, 2010).

O controle postural pode ser visto como um processo pelo qual o sistema nervoso central produz padrões de atividade muscular, requeridos para regular a relação entre o centro de massa corporal e a base de suporte (Ruwer, Rossi & Simon, 2005). O envelhecimento humano gera alterações nos sistemas fisiológicos e perceptivo-motores, sendo comum o declínio do equilíbrio postural, aumentando assim o risco de quedas. Ocorrem diversas modificações relacionadas com a idade nos componentes periféricos e centrais do sistema visual, vestibular e somatossensorial, o que afeta o equilíbrio e a mobilidade (Gazzola et al., 2004). De acordo com Marques (2017), 5% a 25% das quedas nessa população levam a lesões graves (como traumatismo craniano ou fraturas) e cerca de 50% levam a internamento hospitalar. Destes internamentos, 40% finalizam em institucionalização por ausência de autonomia. Assim, as quedas podem levar à diminuição da AF, perda da autonomia e dependência.

O controle do movimento do tronco é também essencial para manter o equilíbrio. Mudanças no controle do tronco podem ser um dos fatores que contribuem para o risco de queda (Rhee et al., 2012). O controle motor reduzido durante a caminhada, pode desencadear deficiências na marcha. Além disso, a maioria das quedas ocorre no decorrer da caminhada. O adulto mais velho faz uma movimentação de dissociação escapular e pélvica em bloco, sem muitos movimentos articulares, o que afeta negativamente a marcha (Samuel et al., 2018).

As quedas são mais frequentes entre as pessoas mais velhas institucionalizadas, resultando em custos substanciais de assistência médica. O treino de marcha, coordenação e tarefas funcionais são eficazes para melhorar o equilíbrio e reduzir o medo de cair em idosos (Kuramoto et al., 2006). Para isso, considera-se necessário desenhar estratégias de intervenção para melhorar ou manter o equilíbrio, a marcha, minimizando o número de quedas em idosos institucionalizados (Kuramoto et al., 2006).

Tendo em vista os desgastes provocados pela idade, o aumento do número de idosos e tendo como o maior objetivo de proporcionar o bem-estar e a qualidade de vida (QV) da pessoa idosa, torna-se essencial estudar e ampliar intervenções de exercícios, que sejam atrativas e divertidas. Nos últimos anos tem aumentado o interesse pelo estudo do efeito de diferentes tipos de intervenção no estado funcional de pessoas idosas (Law et al., 2014). Entre essas

intervenções, a combinação de exercícios físicos e cognitivo parece ter um forte potencial na melhoria das capacidades gerais, incluindo no funcionamento físico e cognitivo das pessoas idosas (Booth et al., 2016).

Neste sentido, esta dissertação pretende estudar os efeitos de uma intervenção baseada em exercício multimodal sobre o equilíbrio de pessoas idosas institucionalizadas. O programa desenvolvido pretendeu ir ao encontro das necessidades dos participantes e dos idosos no geral, tal como a necessidade de efetuar duas tarefas ao mesmo tempo durante a marcha (caminhar e falar em simultâneo ou andar e carregar um objeto). Neste presente estudo, com ênfase em dupla tarefa (motor-motor), a literatura é parca em estudos sobre este tema.

Objetivos

Este estudo tem como principal objetivo avaliar o efeito de um programa de exercício multimodal sobre o equilíbrio postural, marcha e a capacidade de realização das atividades de vida diária de pessoas idosas.

Estrutura da dissertação

Esta monografia está constituída em cinco secções que são desenvolvidas após a exposição do objetivo da intervenção, nomeadamente a revisão de literatura, a metodologia, os resultados, a discussão e as conclusões. Na revisão de literatura, é feita uma comprovação teórica de apoio para o presente estudo com base no conhecimento existente sobre a temática de investigação. Na metodologia, é exposto o desenho do estudo, os critérios de inclusão e exclusão, assim como, uma apresentação de todos os procedimentos e ferramentas de avaliação empregados no período do estudo; são ainda apresentados o programa de exercícios aplicado e o tratamento estatístico efetuado. Nas secções dos resultados, discussão e conclusão, efetuam-se as análises de todos os dados recolhidos e retiram-se dos mesmos as necessárias avaliações

e conclusões finais. Neste trabalho foram utilizadas as normas de redação e citação da *American Psychological Association*.

2. Revisão da Literatura

2.1. A atividade física e o envelhecimento

Com o envelhecimento ocorre um declínio irreversível, relacionado com mudanças nos processos fisiológicos do organismo que suportam a sobrevivência. Os efeitos dos processos do envelhecimento levam a uma carência crescente da integridade fisiológica e dificuldades na função dos órgãos e tecidos (Ferreira et al., 2012).

O processo de envelhecimento abrange uma perda progressiva e heterogênea na estrutura, função e manutenção dos sistemas e de vários órgãos, e uma tendência superior para a ocorrência de diversas doenças (Guimarães, 2004). De um modo geral, a evolução da idade/envelhecimento é simples de identificar, mas os mecanismos responsáveis pela mesma são difíceis de esclarecer e de demonstrar. No entanto, o progresso tecnológico instituiu várias abordagens metodológicas para verificar alguns mecanismos celulares e moleculares relacionados ao envelhecimento (Guimarães, 2004).

A atividade física (AF) é compreendida como todo o movimento produzido pelos músculos esqueléticos com gasto energético acima dos níveis de repouso. Por exemplo, todo o movimento que realizamos no cotidiano, como andar, subir e descer escadas, ir as compras, limpar a casa, entre outros (Caspersen et al., 1985).

Foi considerado que o exercício físico é uma sequência sistematizada de movimentos de diferentes segmentos corporais, realizados de forma planejada e com um determinado objetivo a ser alcançado (Caspersen et al., 1985).

A prática de exercícios físicos e AF possuem conceitos e definições distintas, porém se associam entre si, portanto em todos existe a movimentação do corpo produzido pela musculatura esquelética, gasto energético e a aptidão física (Caspersen et al., 1985).

O exercício regular beneficia as pessoas idosas através da melhoria geral do seu estado de saúde e capacidade física, ampliação de oportunidades para contatos sociais, ganhos em função cerebral, inferiores taxas de mortalidade e menos anos de inaptidão na fase final da vida (Santos, 2006). O exercício é eficiente em retroceder ou, pelo menos, reduzir declínios relacionados com o desempenho motor e cognitivo na idade avançada (Santos, 2006). Um dos

objetivos mais importante para as pessoas idosas é que o exercício tenha um impacto positivo na sua independência, através da manutenção de mobilidade (Fonseca, 2012).

O envelhecimento está ligado à diminuição das funções físicas e cognitivas do corpo humano, o que também engloba a possibilidade de ocorrência de doenças associadas à idade (Almeida, 2011). A restrição da força muscular e da coordenação das extremidades inferiores, acompanhadas de redução da segurança da marcha e controlo do equilíbrio, são a consequência de uma deterioração física num corpo mais velho (Carmo, 2014). Simultaneamente, com a redução das funções cognitivas, essas deficiências conduzem a um elevado risco de queda entre pessoas mais velhas. Mais de 30% das pessoas com idade igual ou superior 65 anos, estão suscetíveis, em média, à ocorrência de uma queda por ano (Palma, 2011).

Para evitar as consequências negativas da ocorrência de quedas, é crucial diminuir o risco de queda desta população. A diminuição da AF é um fator leva a uma redução das funções corporais (Cameron et al., 2012), com um impacto negativo no controlo do equilíbrio (Murphy et al., 2002). Sherrington e Tiedemann (2015) confirmam que a AF tem, portanto, capacidade de intervir neste fenómeno, mas permanecem dúvidas sobre qual tipo de exercício mais eficiente para este fim.

A maior parte das pesquisas atuais sobre fisiologia, biomecânica e mobilidade de idosos é oriunda de investigações sobre os resultados de programas de exercícios de longo prazo (6 semanas ou mais). Atualmente, já se conhece o impacto de exercícios agudos ou de curto prazo em parâmetros de saúde e funcionalidade. Os benefícios do exercício a curto prazo abrangem melhoramento significativo e flexibilidade, alerta elevado e função cognitiva, redução do stress e melhoria do sono. Autores demonstraram, num estudo, que houve uma alteração da marcha após uma única sessão de alongamento muscular (Rodacki et al., 2008).

Numa revisão sistemática da literatura, os pesquisadores investigaram as incapacidades nas AVDs em idosos. Concluíram que as pessoas idosas com deficits de equilíbrio estavam em risco elevado de desenvolver deficiências na realização das AVDs. Essa limitação funcional reduz o controlo postural e predispõe o idoso à ocorrência de quedas (Manini, 2012).

2.2 Equilíbrio, Capacidade Funcional e Exercício Físico

O equilíbrio é uma componente relevante para o envelhecimento bem-sucedido e para uma vida autónoma. É importante no quotidiano para, por exemplo, ficar de pé em segurança. O esforço físico que despendemos do dia-a-dia leva-nos, naturalmente, a trabalhar o equilíbrio (Brown, Shumway-Cook & Woollacott, 1999).

O equilíbrio e controlo postural eficientes são essenciais para a execução correta de todas as tarefas do quotidiano, seja andar a pé ou sentar/levantar de uma cadeira (Adolph, 2008). Ter capacidade de manter várias posições, de responder automaticamente a movimentos espontâneos do corpo e das extremidades e de contestar a perturbações externas, representa um domínio do controlo postural necessário ao dia-a-dia (Anker et al., 2008) e pode ser avaliado por alguns instrumentos de avaliação do equilíbrio funcional, como a escala de equilíbrio de Berg (Haddad et al., 2013).

O equilíbrio abrange a entrada e integração de estímulos sensoriais, a organização e realização de movimentos para controlar o centro de gravidade na base de suporte, pelo sistema de controlo postural, que inclui informações do sistema vestibular, somatossensorial e dos recetores visuais (Sherrington et al., 2008).

Particularmente, o treino de força nos membros inferiores e o treino de equilíbrio são reconhecidos como estratégias adequadas para diminuir o risco de quedas (Liu & Fielding, 2011). Se o equilíbrio suporta a capacidade de nos mantermos em pé e caminharmos de forma eficientes, o treino dessa componente da aptidão física funcional deve ter um papel principal na prevenção de quedas (Liu & Fielding, 2011). Pessoas idosas com dificuldades no equilíbrio têm maior probabilidade de ter uma queda do que idosos com equilíbrio e controlo postural intacto, o que coloca em destaque a relevância do treino de equilíbrio entre os idosos (Cadore et al., 2013). A maioria dos estudos que investigaram o risco de queda em idosos, concluem que a AF é útil para assegurar um bom controlo do equilíbrio e diminuir o risco de quedas (Chou et al., 2012).

As quedas são mais frequentes entre as pessoas mais velhas institucionalizadas, resultando em custos substanciais de assistência médica (Gusi et al., 2012). O treino de marcha, coordenação e tarefas funcionais são eficazes para melhorar o equilíbrio e reduzir o medo de cair em pessoas idosas (Gusi et al., 2012). Deste modo, considera-se necessário desenhar estratégias de intervenção para melhorar (ou manter) o equilíbrio, a marcha, minimizando o número de quedas em idosos institucionalizados (Gusi et al., 2012).

Um estudo de metanálise, concluiu que o treino físico pode precaver quedas em idosos (Sherrington et al., 2008). Neste estudo, os autores destacaram a importância de se dedicar maior tempo de treino de equilíbrio, utilizando-se diversos exercícios, por exemplo: exercícios onde os pés estão juntos, unilaterais, praticando movimentos controlando o ponto de apoio, entre outros. (Sherrington et al., 2008).

2.3 Exercício físico e institucionalização em idosos

A criação de lares foi uma resposta social de prestação de cuidados às pessoas idosas. Entretanto, viver em contexto institucionalizado pode agravar a inaptidão e dependência habituais relacionadas com o processo de envelhecimento (Frandin et al., 2016). Volkers e Scherder (2011) referem que residentes institucionalizados em casas de repouso são particularmente sedentários. Essa carência de estímulo e atividade, tem um impacto negativo sobre a AF e funcionamento cognitivo (incluindo função executiva) e está relacionada com quedas e lesões, ampliação da incapacidade/dependência no desempenho de AVD (Fu et al., 2015; Pereira, Baptista & Cruz-Ferreira, 2016), intimamente ligados à QV.

Num ambiente institucionalizado, a pessoa idosa encontra-se num ambiente absolutamente diferente do seu próprio lar. Além da falta dos familiares, a escassez de autonomia e a inatividade física são comuns nas instituições. Isso acarreta um declínio da capacidade funcional, o que predetermina o incidente de quedas e a sua recaída (Álvares, Lima & Silva, 2010). Um dos maiores desafios para os residentes em lares para pessoas idosas e dos seus profissionais de saúde, é combater o estabelecimento da incapacidade e da perda de dependência (Han et al., 2015).

Os benefícios do exercício físico no envelhecimento em pessoas a viver numa instituição têm sido o objetivo de pesquisas recentes. A AF em pessoas idosas institucionalizadas está ligada a uma diminuição do risco de mortalidade de doenças crônicas comuns, ou seja, doenças cardiovasculares ou osteoartrite, bem como a demora no declínio funcional (McPhee et al., 2016). O exercício multicomponente (incluindo força, resistência,

flexibilidade, equilíbrio/mobilidade) é uma das formas mais benéficas de exercícios para pessoas idosas (Rikli & Jones, 2013).

É importante incluir nos hábitos diários dos idosos institucionalizados, atividades de carácter físico e de estimulação da cognição, que favoreçam os utentes a nível motor e cognitivo dos utentes, mas também a nível de interação social (Santos et al., 2019). Atividades desafiadoras e com cargas físicas adaptadas a cada caso podem melhorar o bem-estar e a QV, favorecendo um envelhecimento de forma ativa e naturalmente mais feliz (Santos et al., 2019).

As atividades dirigidas a pessoas idosas devem abranger exercícios aeróbios, de força muscular e de flexibilidade (American College of Sports Medicine Position Stand, 2009). O treino do equilíbrio e mobilidade é recomendado para todas as pessoas idosas (WHO, 2010).

2.4 Exercício Multimodal, capacidade funcional e funcionamento cognitivo

As intervenções de AF têm efeitos positivos no funcionamento cognitivo de pessoas idosas (Schuhfried, Prieler & Bauer, 2006). A AF com desafios cognitivos pode ser eficiente na indução de resultados benéficos ao nível da estrutura e função do cérebro, devido aos efeitos facilitadores na aprendizagem e de outros mecanismos, incluindo, angiogénese, disponibilidade de certas neurotrofinas e alterações (Cardoso, Mazo & Japiassú, 2008). Há evidência de que a prática de AF pode ser útil ao nível das funções cognitivas e do status funcional de idosos, com ou sem deficit cognitivo (Gajewski & Falkenstein, 2016; Chodzko-Zajko et al., 2009).

Nos últimos anos, tem ocorrido um interesse crescente pelo estudo do efeito específico de tipos de intervenção diferenciados na capacidade funcional de pessoas idosas. Intervenções que combinam exercício físico e cognitivo, estão a alcançar relevância devido a sua potencialidade na melhoria das aptidões gerais e, particularmente, no funcionamento cognitivo (Gajewski & Falkenstein, 2016). Neste tipo de intervenções multimodais, os exercícios motores e cognitivos são executados em sequência ou simultaneamente em Dupla-Tarefa (DT) (Gajewski & Falkenstein, 2016). Este tipo de programas pode mobilizar vários tipos de mecanismos, por exemplo, aprendizagem, fluxo sanguíneo cerebral e neuroplasticidade, suportando os efeitos da AF no cérebro e na cognição. Se o exercício não implicar apenas capacidades físicas, mas também exigir processamento de informações (componentes

preceptivos e cognitivos), é plausível considerar que sua a prática ao longo do tempo terá efeitos mais amplos no estado funcional (Freundenberger et al., 2016).

É inevitável que haja perdas e declínio com o envelhecimento. Todavia, com o passar dos anos da pessoa, o cérebro mantém a sua plasticidade, ou seja, a capacidade de se alterar a nível estrutural ou funcional, em resposta às alterações ambientais, incapacidades ou disfunções (Law et al., 2014). Apesar dos mecanismos responsáveis pela plasticidade cerebral não estarem, ainda, completamente descobertos (Law et al., 2014), vários estudos indicam que as pessoas idosas beneficiam substancialmente com intervenções cognitivas e físicas (multimodais). Destaca-se que as vantagens de intervenções multimodais, agregando elementos físicos e cognitivos, parecem não estar limitadas à cognição, mas incluem efeitos positivos em diversas variáveis físicas e motoras, incluindo equilíbrio, mobilidade funcional e velocidade da marcha (Oron, Yael & Gal, 2017).

2.5 Mecanismos fisiológicos relacionados com exercícios multimodais

A AF apresenta um impacto positivo, não apenas nas funções físicas, como também nos aspetos psicológicos, sociais e bem-estar geral das pessoas, além de proporcionar uma convivência saudável. O impacto positivo do exercício físico sobre o indivíduo e a sociedade leva a que integre planos de saúde pública e de apoio social (Davim et al., 2004).

A inclusão de atividades multimodais, podem facilitar o desenvolvimento de novas aprendizagens; contribuem para estas os mecanismos responsáveis pela plasticidade neuronal e que dependem das experiências vividas pelos indivíduos (Brauer, Woollacott & Shumway-Cook, 2001). Como referido anteriormente, algumas pesquisas confirmam que a plasticidade cerebral pode ocorrer em todas as fases da vida, uma vez que as sinapses e mapas cerebrais podem reorganizar-se a partir de novas aprendizagens e experiências (Guglielman, 2012). De facto, mesmo com o decorrer do envelhecimento, o cérebro mantém a plasticidade, isto é, a sua capacidade de se alterar a nível estrutural ou funcional do sistema nervoso, em resposta às alterações ambientais, incapacidades ou disfunções.

Nesta dissertação, vamos focar a combinação (simultânea) entre o treino motor e cognitivo. Este tipo de prática, parece apresentar benefícios amplos e possibilita um maior

potencial no funcionamento diário, visto que várias atividades do dia-a-dia obrigam o recrutamento de múltiplas habilidades e recursos simultaneamente (Theill et al., 2013). Apesar do envelhecimento diminuir a capacidade de realização da DT, vários estudos indicam que essas habilidades também podem ser melhoradas em pessoas idosas com o treino apropriado (e.g., Bherer et al., 2008). É expectável que a funcionalidade e a independência do indivíduo possam beneficiar pela exigência colocada pela apresentação de tarefa em simultâneo ao longo das sessões de exercícios, até porque a maior parte das AVDs solicitam a execução de tarefas em paralelo. A agregação de programas de múltiplas tarefas (tarefa cognitiva-motora e motora-motora) propicia estratégias de aprendizagem e de adaptação a situações de tarefas múltiplas, progredindo a segurança e a capacidade para responder a estas situações (Santana, 2003).

De acordo com uma revisão de literatura de Marmeleira (2013), uma única sessão de exercício pode ampliar a concentração do fator neurotrófico derivado do cérebro (*brain-derived neurotrophic factor*) no plasma. Na mesma revisão de literatura, é referido que o treino de força ao longo de 5 semanas, pode levar ao aumento do fator neurotrófico derivado do cérebro a nível basal e no final, ao exercício. Este fator neurotrófico sustenta a saúde e funcionamento dos neurónios glutaminérgicos, incentivando a neurogénes, favorecendo o desempenho mental e a aprendizagem.

No quotidiano de cada individuo, há inumeráveis atividades que se executam e que requerem a utilização de vários recursos em simultâneo. Como já foi supracitado antes, até uma atividade tão comum como “caminhar e falar com outra pessoa em simultâneo”, pode, com o passar dos tempos, tornar-se numa atividade bem mais complicada e exigir um maior controlo atencional. Desta forma, é indicado por alguns autores que programas de treino/intervenção com tarefas múltiplas (motor-motor e motor-cognitivo) permitem aos indivíduos o desenvolvimento de estratégias adaptativas para situações que acontecem diariamente, aperfeiçoando a performance nestas tarefas e melhorando a QV e o bem-estar (Olchik et al., 2012).

2.5.1 Fatores específicos relacionados com o treino multimodal

Atenção

A atenção é um recurso fundamental relacionado com diversos sistemas sensoriais/perceptivos e com diversas funções cognitivas (e.g., memória e processamento da informação). Consiste na capacidade de selecionar determinados estímulos em prejuízo de outros (Sisto, Castro, Fernandes & Silveira, 2010) A aptidão atencional apoia-se em três mecanismos importantes: controlo voluntário da atenção, capacidade seletiva (focalização de um estímulo) e capacidade de processamento da informação (Sisto, Castro, Fernandes & Silveira, 2010).

A atenção é considerada indispensável para a interação do indivíduo com o seu ambiente e é uma componente central do funcionamento cognitivo, permitindo a integração de outras funções mentais, sendo como pré-requisito para a manifestação das habilidades intelectuais (Mesulam, 2000).

A capacidade de concentração é uma das dimensões mais importantes da atenção. A mesma diz respeito à capacidade que um indivíduo tem de selecionar um estímulo perante muitos outros e conseguir manter-se focado nele, por um intervalo de tempo (Cambráia, 2003). Braga (2007) destaca que, quando a manutenção do foco atencional se prolonga por um período longo, estamos ao nível da atenção sustentada.

É essencial desenvolver estratégias, de forma a canalizar os recursos atencionais para o foco da tarefa. Em situações de DT, o foco atencional é separado por dois ou mais estímulos, acrescentando assim a complexidade e interferindo com o desempenho do indivíduo na tarefa (Lemaire & Bherer, 2005).

Dupla-Tarefa (DT)

A definição de DT é quando duas ações são realizadas simultaneamente. A interferência pode diminuir o desempenho numa ou em ambas as tarefas (Schmidt et al., 1999). Essa interferência, entre tarefas motoras e cognitivas, deve-se ao facto de a atenção ser um recurso limitado (embora flexível). Situações de tarefas múltiplas ocorrem com frequência em situações normais de vida. Exemplos deste tipo de tarefas, são: caminhar e conversar simultaneamente, ou atravessar a estrada e prestar atenção se algum carro está a vir numa ou noutra direção (Woollacott & Shumway-Cook, 2002).

Na execução simultânea de atividades motoras e atividades cognitivas, a qual aumenta a exigência da tarefa, é indispensável o uso de mais recursos para manter um nível de performance satisfatório. Atribui-se que, nestes casos, haja uma maior ativação das redes neuronais (Beurskens et al., 2016).

Ao nível do trabalho do equilíbrio, é sugerido que o treino em DT seja integrado em programas de prevenção de quedas (Woollacott & Shumway-Cook, 2002). Em situações de DT, o indivíduo pode dirigir mais atenção para uma das duas tarefas (Masters & Maxwell, 2008; Resch et al., 2011). Também o direcionamento da atenção para o resultado da ação (atenção externa), pode permitir que os sistemas motores funcionem de maneira automática, levando a um desempenho mais eficiente (Wulf, McNevin & Shea, 2001).

Velocidade de Processamento de Informação / Tempo de Reação (TR)

A idade avançada leva a uma diminuição da velocidade de processamento de informação, embora as bases neurais dessa associação não sejam totalmente conhecidas (Cerella, 1985 ; Salthouse, 1991). Autores mencionam que a lentidão de movimentos está relacionada com o envelhecimento e acontece nas funções motoras e cognitivas. O tempo de reação (TR) é um dos elementos mais importantes no desempenho do indivíduo em diversas tarefas, e diz respeito ao tempo que decorre entre o estímulo e o início do movimento (Rossato et al. 2011; Corazza et al., 2013). Recentemente, estudos mostraram que o efeito do TR na prevenção de quedas em pessoas idosas, sendo uma causa de mortalidade e morbidade importante na idade avançada. Provavelmente o TR está igualmente associado com a possibilidade de queda nessa população_(Maver, Dodd & Menz, 2011; Daly et al., 2015).

O TR pode dividir-se em duas subcategorias: tempo de reação simples e tempo de reação de escolha. O tempo de reação simples envolve uma resposta o mais rápida possível a um único estímulo. Quanto ao tempo de reação de escolha é mais complexo, sendo necessário um planeamento/decisão prévia para a resposta adequada a dois ou mais estímulos. Testar o TR permite avaliar o tempo que a pessoa precisa para responder a qualquer ocorrência que imponha velocidade na resposta motora (Deary, Liewald & Nissan, 2011).

Como já mencionado, o TR e a coordenação tendem a diminuir com o envelhecimento, o que pode indicar alterações na marcha, quedas, lesões e causar outros efeitos negativos no quotidiano (Silveira et al., 2013).

Funções Executivas

A função executiva (FE) abrange um conjunto de processos cognitivos “de cima para baixo” para ajudar o comportamento direcionado a objetivos (Yoon et al., 2019). Refere-se aos processos cognitivos que permitem o planeamento, a ação e a reflexão direcionada a objetivos (Diamond, 2013).

As FE incluem capacidades cognitivas que nos permite manter informações na memória de trabalho, inibe respostas altamente automáticas e muda o foco da atenção, de uma determinada tarefa ou problema. As FE permitem inibir comportamentos enraizados, concentrar a atenção estrategicamente e organizar nossas ideias diante a distração, complexidade e stress (Blair, 2017).

O comportamento cognitivo sofre perdas com a idade. O declínio é mais frequentemente observado em propriedades como velocidade de processamento, raciocínio, memória e funções executivas (Clément et al., 2013). Em particular, a diminuição do fluxo sanguíneo cerebral, pode reduzir a atenção e condicionar as FE. Isto é mais evidente quando a diminuição de suprimento de oxigénio ocorre nos lobos frontais (pré-frontais), os quais estão fortemente relacionados ao funcionamento executivo, e parecem perder eficácia com o envelhecimento (Clément et al., 2013).

A capacidade funcional dos idosos depende de diversas habilidades perceptivo-cognitivas, entre elas a atenção, velocidade de processamento cognitivo, coordenação visual-motora e funções executivas. Treinar processos cognitivos básicos (memória de trabalho e controlo de atenção), aumentar a duração do sono e a atividade física, fortalecer o funcionamento executivo e cognitivo geral, a velocidade de processamento e as capacidades atencionais, auxiliam a autoconfiança e contribuem para uma maior QV e bem-estar (Lipowski et al., 2019).

Força muscular

A força muscular é uma capacidade essencial para todos os indivíduos, tornando-se ainda mais importante à medida que o indivíduo envelhece (Spiriduso, 1995). A perda da massa e da força muscular propiciam limitações funcionais as pessoas idosas, sendo este um fator que produz muitos processos patológicos relacionados a ampliação da morbidade e mortalidade (Carvalho & Soares, 2004). Durante o processo de envelhecimento ocorrem alterações no sistema neuromuscular, que se incluem numa tendência para atrofia muscular (conhecida como sarcopenia), e ocorre uma diminuição de capacidades como a força máxima, a potência, a velocidade, a flexibilidade ou a precisão dos movimentos (Correia et al., 2006).

A decadência da força e da massa muscular são dos principais responsáveis pela diminuição da mobilidade e da capacidade funcional ao longo do envelhecimento (Matsudo et al, 2000). Desta forma, é necessário encontrar estratégias que minimizem esse enfraquecimento muscular, mantendo ou melhorando a qualidade de vida da pessoa idosa (Matsudo et al, 2000). O exercício é um meio eficaz que aumenta a força de uma pessoa idosa após 2 a 3 meses. Um estudo mostrou que um treino com uma intensidade média melhorou a capacidade muscular mais do que um treino de resistência de baixa intensidade (Lieberman et al., 2017). Além disso, é sabido que o exercício ajuda a retardar as características do envelhecimento e algumas doenças crônicas.

Aptidão cardiorrespiratória

Um dos sistemas que mais afeta a funcionalidade, saúde, e QV da pessoa idosa é o cardiorrespiratório (Krause et al., 2007). De facto, a aptidão cardiorrespiratória é essencial para a pessoa idosa realizar as suas AVDs (Dias, Gurjão & Marucci, 2006). À medida que a pessoa envelhece, ocorre uma diminuição no transporte de oxigénio, levando a um deficit metabólico, influenciando a resistência cardiorrespiratória da pessoa idosa (Krause et al., 2007).

Esse envelhecimento também leva a uma diminuição na produção de elastina e aumento de tecido colagénio, colocando nas paredes dos vasos junto com o cálcio, alterando o tecido

vascular e, naturalmente, levando o endurecimento do referenciado tecido (Araújo et al., 2006). O aumento da aptidão cardiorrespiratória em pessoas idosas com doenças crônicas, pode preservar a memória e evitar a perda de informação, aperfeiçoando as microestruturas cerebrais e os efeitos do controlo da hipertensão (Tian et al., 2014). Exercícios cardiorrespiratórios sobre a matéria cinzenta no cérebro, são favoráveis em influenciar positivamente o volume desta massa cinzenta em pessoas idosas (Erickson, Leckie & Weinstein, 2014).

Em pessoas idosas, um treino de aproximadamente 30 minutos, como por exemplo, uma caminhada, três vezes por semana, pode ter efeitos positivos consideráveis na aptidão cardiorrespiratória (Lieberman et al., 2017).

Flexibilidade

A flexibilidade é referente à característica física de realização máxima da amplitude articular sem atingir os limites morfológicos (Dantas et al., 2011). Admite-se que a flexibilidade diminui entre 20 e 50%, independentemente da articulação do indivíduo, nas idades compreendidas entre os 30 e os 70 anos; uma boa flexibilidade é determinante para a realização das AVDs (Antes et al., 2013).

Para pessoas idosas, recomenda-se exercícios tais como: aeróbicos, equilíbrio, fortalecimento, entre outros; uma vez que não leva a riscos funcionais ou de saúde (Stathokostas, Little, Vandervoort, & Paterson, 2012).

Apesar da prática de AF ser uma das maneiras mais propícias de reduzir perdas no envelhecimento, não existe consenso na investigação científica de qual o exercício mais indicado para proporcionar um melhor desempenho na flexibilidade, equilíbrio e mobilidade em pessoas idosas (Ruzene & Navega, 2014).

2.6 Parâmetros do estudo

Nas próximas subsecções, é realizada uma breve revisão das variáveis dependentes estudadas na intervenção (programa de exercício) realizada no âmbito desta dissertação.

Equilíbrio

Com o envelhecimento, ocorre a degeneração progressiva dos sistemas responsáveis pelo equilíbrio, principalmente o vestibular, o visual e somatossensorial (Daniel et al., 2010). A composição física deve estar ajustada para controlar certas posturas para atingir um objetivo, com eficácia de mover-se com velocidade e precisão, em várias direções, com coordenação, segurança e em alerta diante de perturbações externas (Yang et al., 2012).

O desequilíbrio corporal leva a um enorme impacto para as pessoas idosas, levando-as a uma diminuição da sua independência social, uma vez que, por acabar com suas AVDs, há uma tendência de ocorrência de quedas; estas, podem levar à imobilidade corporal, ao aumento do medo de cair e a elevados custos de tratamento de saúde (Ruwer, Rossi & Simon, 2005).

Com o envelhecimento da população nos países desenvolvidos, existe um enorme número de pessoas idosas em meios institucionalizados. O equilíbrio é um dos elementos fundamentais a serem trabalhados nesses contextos, inclusive através de intervenções multimodais. Os benefícios destas intervenções multimodais, integrando elementos físicos e cognitivos, incluem efeitos positivos no equilíbrio, mobilidade funcional e velocidade da marcha (Marmeleira, Galhardas & Raimundo, 2018).

Marcha/Mobilidade

Para a pessoa idosa conseguir caminhar, levantar-se da cadeira, girar e inclinar-se é necessário ter uma mobilidade independente. O hábito de andar sem ajuda exige uma atenção apropriada e força muscular, além do controlo motor eficiente para coordenar a informação sensorial e a contração muscular (Judge, 2017). A velocidade da marcha, o tempo para levantar-se da cadeira e a capacidade de manter-se na postura, são indicadores que predizem a capacidade de realizar as AVDs de forma independente, evitando a pessoa idosa de ingressar numa instituição de longa permanência (Judge, 2017).

Realizar AF regularmente leva a pessoa idosa a manter um bom desempenho funcional e a prevenir distúrbios da marcha e do equilíbrio. Estes distúrbios podem ser caracterizados pela diminuição do comprimento do passo na marcha, na sua velocidade e no aumento da base de

sustentação (Fernandes et al., 2012). Estudos mostram que a indicação de exercício por um profissional de saúde visa a redução de quedas entre as pessoas idosas (e.g, Fernandes et al., 2012). Sugere um estudo, que um programa de exercícios específicos para pessoas idosas, com duração de 50 a 55 minutos, duas vezes por semana, onde as sessões devam incluir fortalecimento dos músculos dos membros superiores e inferiores, treino da marcha, equilíbrio e sua propriocepção e treino funcional (Fernandes et al., 2012). Assim como, o treino de força também mostrou uma modalidade que aumenta a qualidade da marcha, diminuindo o risco de quedas e aumentando a eficácia na realização de AVD (Soares et al., 2003).

Atividades da vida diária (AVDs)

Uma boa qualidade de vida leva a pessoa idosa a ter um envelhecimento saudável. Para que possa saber cuidar de si mesmo e viver de forma independente é necessário ter capacidade para realizar várias tarefas (Pinto et al., 2016). Essa capacidade funcional é indispensável para a escolha da intervenção mais apropriada e supervisionada da situação clínica funcional da pessoa idosa (Pinto et al., 2016). Estudos mostram que mudanças no desempenho das AVDs podem aparecer no início de uma demência e esse estado de saúde prevê uma diminuição no desempenho nessas atividades (Marra et al., 2007).

Segundo Pereira (2017), pessoas idosas institucionalizadas mostram um comportamento sedentário/inativo. Devido à falta de estimulação, leva a ter um efeito negativo nas AF e no funcionamento cognitivo, levando as pessoas idosas ao risco de quedas e lesões, aumentando a sua incapacidade no desempenho das AVDs. Importa aos profissionais de saúde reverter esse caminho da dependência, de forma a abrir portas de uma maior qualidade de vida entre as pessoas idosas institucionalizadas.

3. Metodologia

3.1 Desenho do estudo e participantes

Este trabalho segue um desenho experimental, pelo que possui um grupo de controlo e um grupo experimental. Este último grupo participou num programa de exercício durante 10 semanas. Os participantes do estudo foram sujeitos a dois momentos de avaliação (pré e pós-intervenção).

Todos os procedimentos da amostra foram recrutados no Centro Social Paroquial Padre Abílio Mendes (CSPPAM), na cidade do Barreiro. Os participantes foram todos voluntários e a amostra foi reunida por conveniência. Na seleção de pessoas idosas para participar neste estudo, foram considerados como critérios de inclusão:

- idade entre os 60 e os 85 anos;
- ter dificuldades no equilíbrio (quedas nos últimos 3 anos);
- frequentar o centro de dia;
- Possibilidade de participação ativa nas sessões de intervenção.

Os 32 participantes que frequentavam o CSPPAM cumpriram com estes critérios e participaram neste estudo.

A tabela 1 descreve a idade, o peso, a altura, o Índice de Massa Corporal (IMC) e os resultados do Teste do relógio (TDR) dos 32 participantes do estudo. Os participantes em estudo possuíam a idade média de 78 anos e aproximadamente 53% eram do sexo feminino (15 indivíduos) e 47% (17 indivíduos) do sexo masculino. Os participantes viviam na comunidade e passava o dia no CSPPAM.

Tabela 1 - Dados relativos à idade, peso, altura, Índice de Massa Corporal e Teste do Desenho do Relógio dos participantes em estudo.

	N	Média	±	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	32	77.56	±	7.96	60	85
Peso (Kg)	32	72.22	±	12.27	43	102
Altura (m)	32	1.60	±	1	1.40	1.80
IMC (Kg/m²)	32	28.13	±	4.7	22	43
TDR (Pontos)	32	4.72	±	2.28	1	10

Nota: IMC, Índice de Massa Corporal. TDR, Teste do Desenho do Relógio.

De referir que os participantes no estudo, realizavam alongamentos de forma regular e leve, integrando outros programas na Instituição que frequentavam. Esses programas tinham a periodicidade de duas vezes por semana. Todos os procedimentos e intervenções foram realizados nas instalações do CSPPAM. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade de Évora e realizado com base na Declaração de Helsínquia, garantindo-se a confidencialidade dos dados recolhidos; todos os participantes tomaram conhecimento e assinaram uma declaração de consentimento informado (Anexo I).

3.2 Procedimentos

Foi feito um pedido formal à Provedora do CSPPAM, a qual acedeu prontamente e possibilitou as instalações e todas as condições essenciais para a execução do mesmo.

Foram avaliados o equilíbrio, a marcha/mobilidade e as AVDs (testes descritos na seção instrumentos). Na primeira semana do estudo foi realizada a avaliação inicial e recolheram-se dados da idade, peso e estatura e de modo a apurar sinais de demência. Todos os participantes do estudo realizaram o TDR (Sunderland et al., 1989).

A intervenção foi aplicada pela fisioterapeuta a frequentar o mestrado em exercício e saúde, onde tinha experiência no protocolo. A sala era ampla, calma, de luz natural, onde foi realizado o programa preparado pela terapeuta. Havia lugares marcados para cada interveniente ocupar. Esse espaço era num andar superior, para onde os participantes se deslocavam (de elevador ou escadas).

3.3 Variáveis e Instrumentos de avaliação

Serviu para caracterizar a idade, composição corporal, física, cognitiva deste estudo.

Teste do Desenho do Relógio (TDR)

O Teste do Desenho do Relógio (TDR) é uma ferramenta de avaliação cognitiva. Trata-se de um teste rápido e fácil, especialmente em pessoas idosas, podendo auxiliar no rastreio

clínico do diagnóstico de demência (Hamdan & Hamdan, 2009). Embora o TDR seja uma tarefa frequentemente utilizada na avaliação de déficits cognitivos em pacientes com Doença de Alzheimer, há alguma diversidade nos critérios de instruções e de pontuação da tarefa.

Nos últimos anos, o TDR é diferenciado basicamente por dois formatos. Foi aplicado em estudos, a chamada “condição de comando verbal”. Segundo esta condição, solicitou-se aos participantes que desenhassem um relógio analógico sem um modelo visível (Hamdan & Hamdan, 2009). Posteriormente, é sugerido aos intervenientes que copiem um exemplo de um relógio (Hamdan & Hamdan, 2009).

Transmitindo ao interveniente as diretrizes para o desenho, ele estimula a memória, tentando recordar ou lembrar de um relógio (memória semântica) e de instruções específicas para o desenhar (memória episódica). Conseqüentemente, essa estimulação é sensível às modificações do lobo temporal (esquerdo e direito), intercedendo nos processos linguísticos e da memória. Contudo, essa estimulação é sensível a alterações do lobo frontal que verifica a execução e realização da tarefa (Hamdan & Hamdan, 2009).

A aplicação dos distintos pontos de corte no TDR para distinguir sujeitos com demência, de sujeitos que não apresentem demência, tem como apoio as normas de aplicação do teste (Sunderland et al., 1989), observam como o ponto de corte ideal, numa escala de 10 pontos, o valor 6, na condição empregada na condição de comando.

Watson, Arfken e Birge (1993), empregaram o teste também na condição de comando, no entanto com algumas alterações. Os participantes desenhavam uma bola, entretanto, não apontavam as horas. Criaram um sistema de 10 pontos examinando a conexão dos números com os quatro quadrantes do relógio, alcançando com o ponto de corte 4 sensibilidade de 87% e uma especificidade de 82% para distinguir sujeitos com demência de sujeitos sem demência. Powlishta et al. (2002) investigaram seis procedimentos diferentes de pontuação, concluindo que todos os métodos mostram boa sensibilidade e especificidade para diferenciar idosos saudáveis de idosos com demência leve. Apesar dos diferentes sistemas de cotação do teste, não existe atualmente um único modo que seja autenticado como universal (Freitas & Simões, 2010).

Na presente dissertação, foi empregada, a condição de comando verbal e a marcação da hora “11:10” (mais usual), assim como a pontuação proposta originalmente por Sunderland et al. (1989), que consta numa escala de pontuação de 0 a 10 pontos, em que 0 equivale ao relógio

completamente incorreto/inexistente, e 10 equivale ao relógio completamente correto. Foi dado a cada participante uma folha em branco e uma caneta, solicitando-se que produzissem o desenho de um relógio, construindo um círculo e pondo os números na posição correta dentro do círculo. Aqueles que estavam a usar relógio retiraram e guardaram o mesmo. Após estar desenhado o círculo com os respetivos números foi dado a informação para marcarem 11 horas e 10 minutos. O TDR não teve tempo limite de aplicação.

Índice de Barthel (IB) – avaliação da capacidade das AVDs

O Índice de Barthel (IB) é uma escala que avalia a capacidade de realizar uma seleção de AVDs. É formado por 10 itens (tarefas), com resultados totais entre 0, equivalendo a pior mobilidade nas atividades da vida diária; até 100, significando mobilidade total nas AVDs (Mahoney & Barthel, 1965). Observamos que uma pessoa só deverá ser classificada como independente quando abrange a pontuação de 100. No contexto clínico, o IB dá informação importante não só a partir da pontuação total, mas também a partir das pontuações parciais para cada atividade avaliada, porque admite conhecer quais as incapacidades específicas da pessoa e como tal ajustar os cuidados às carências (Araújo et al., 2007).

O IB foi aplicado em todos os participantes através de um diálogo inicial, onde a terapeuta interagiu com o participante indicando-lhe as AVDs. Muitas dessas respostas foram confirmadas/acertadas pelas colaboradoras do Centro. Foram aplicados os 10 itens que têm os seguintes acordos de pontuação: a) 0 e 5, b) 0, 5 e 10, ou c) 0, 5, 10 e 15. Esses itens no IB incluem a capacidade do paciente em alimentar-se, tomar banho, fazer a sua higiene, vestir-se, controlar os intestinos e bexiga, usar a casa de banho, transferir-se de cadeiras, deambular e subir escadas (Harrison et al., 2013).

Para avaliar o grau de dependência dos participantes, um resultado total de IB de 0-20 sugere dependência total, 21-60 dependência grave, 61-90 dependência moderada e 91-99 dependência leve. Uma pontuação de 100 indica que o participante é independente de assistência. A pontuação total do IB geralmente não é tão significativa no tratamento quanto as pontuações em itens individuais, pois estes indicam onde estão os déficits (Granger et al., 1979). (Anexo II).

Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)

A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) avalia o equilíbrio dinâmico e estático dos indivíduos e o risco de quedas. A EEB aborda a execução do equilíbrio funcional (relevante para as tarefas do dia a dia) através de 14 testes, relacionados com a aptidão do indivíduo de sentar, ficar de pé, alcançar um objeto, girar em volta de si mesmo, olhar por cima de seus ombros, ficar em apoio unipedal e transpor degraus.

Embora a EEB tenha sido originalmente criada para medir o equilíbrio em idosos, desde então ela tem sido usada para avaliar o equilíbrio numa vasta diversidade de pacientes. Vários estudos mostraram que o EEB pode antecipar o risco de queda em idosos da comunidade (Jeon & Kim, 2017). O EEB é uma escala que avalia quantitativamente o equilíbrio e o risco de quedas em adultos idosos da comunidade por meio da análise direta da sua execução. A EEB requer 10 a 20 minutos para ser concluída e mede a aptidão do paciente de permanecer o equilíbrio - estaticamente ou enquanto realiza vários movimentos funcionais - por um período especificado (Jeon & Kim, 2017).

Apresenta uma pontuação máxima de 56 pontos e mínima de 0 pontos, onde cada teste possui cinco opções que variam de 0 a 4 pontos (Miyamoto et al., 2004). Pontuações de 0 a 20 exibem comprometimento do resultado, 21 a 40 representam resultado aceitável e 41 a 56 representam um bom resultado. A simplicidade com que a EEB pode ser aplicada, torna-a uma medida útil e prática para os profissionais de saúde; envolvendo espaço e equipamento mínimos (cadeira, cronómetro, régua, degrau) (Schlenstedt et al., 2016).

Para executar a EEB, os participantes ouviram as instruções da terapeuta de forma a aplicar a EEB dentro das suas limitações/plenitude das ações. Para pôr em prática a EEB, foi usada inicialmente uma cadeira firme manobrada pelo idoso mediante as indicações da terapeuta. De acordo com as instruções, foi usado um cronómetro em alguns dos itens da EEB. Num dos itens, foi usada uma régua para registar “a distância que os dedos conseguem alcançar quando o utente se inclina para a frente o máximo que consegue”. Noutro dos itens, foi usado um “banquinho” de 15 centímetros para o idoso completar uma série de movimentos (Anexo III).

Escala de Equilíbrio de Fullerton (EEF)

A Escala de Equilíbrio de Fullerton (EEF) foi inicialmente desenvolvida para reconhecer mudanças subtis do equilíbrio (por exemplo, motor, sensorial, musculoesquelético) entre pessoas idosas ativas (Rose, Lucchese & Wiersma, 2006). A EEF abrange tarefas de equilíbrio (estático e dinâmico), mais desafiadoras que são menos tendentes a efeitos de teto quando administrados em adultos mais velhos com funcionalidade ativa (Rose, Lucchese & Wiersma, 2006). Foi proposto que a EEF pode ajudar os profissionais de saúde a terem uma melhor compreensão dos problemas subjacentes aos défices de equilíbrio, facilitando a adoção de programas de tratamento (Rose, Lucchese & Wiersma, 2006). A EEF é de administração rápida (aproximadamente de 10-12 min) e pode ser administrada em uma área relativamente pequena (Lyigun et al., 2018).

A validade do conteúdo da EEF é baseada na análise teórica dos componentes do equilíbrio estático e controlo do equilíbrio dinâmico, receção e inclusão sensorial e controlo postural antecipatório e reativo (Hernandez & Rose, 2008). A EEF consiste em 10 itens: “equilibrar com os pés juntos e os olhos fechados”, “alcançar para a frente”, “girar 360 graus”, “subir e descer um banco de 15 cm”, “caminhada em linha reta”, “suporte em uma perna”, “de pé em espuma com os olhos fechados”, “salto com os pés”, “andando com a cabeça virada” e “reação postural” (Rose, Lucchese & Wiersma, 2006).

Para esta investigação foram selecionados 6 itens da EEF, que se julgaram os mais relevantes para os utentes institucionalizados. No teste 1, foi avaliada a manutenção do participante em posição vertical com os pés juntos e com os olhos fechados. No teste 2, era solicitado ao utente dar uma volta completa entre si mesmo, primeiramente para a direita e depois para a esquerda. O teste 3, implicava a transposição de um “banquinho” de 15 centímetros em ambas as direções. No teste 4, o participante andava sobre uma linha reta marcada no chão no qual deveria dar 10 passos. No teste 5, era pedido que se mantivesse em equilíbrio sobre uma perna o máximo de segundos possíveis. Por fim, no teste 6, era pedido ao participante a permanência em pé sobre uma almofada com os braços cruzados e os olhos fechados até um tempo de 20 segundos. Sempre que necessário foi utilizado um cronómetro e

o chão foi marcado com uma fita adesiva para orientar os participantes no teste 4 (Escala Adaptada da Califórnia, 2008).

A pontuação do EEF varia entre 0 pontos demonstrando incapacidade ou supervisão total para desempenhar a tarefa e 4 pontos para executá-la corretamente e em segurança. Uma vez que nesta dissertação se utilizaram 6 testes da EEF, a pontuação total variou entre 0 pontos, onde o participante demonstrou incapacidade no procedimento de cada teste, até uma pontuação de 24 pontos, onde o participante desempenhou de forma clara e segura todos os itens (Anexo V).

Classificação Funcional de Marcha de Holden

A Classificação Funcional da Marcha de Holden identifica o grau de independência na marcha de acordo com o modelo de ajuda física ou supervisões necessárias, em função do tipo de área (plana, inclinada, escadas) (Holden et al., 1986).

Este teste pode ser aplicado por médicos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, enfermeiros ou outros profissionais de saúde (Duque et al., 2015, p.10). Nesta dissertação optou-se por executar a classificação funcional da Marcha de Holden, numa sala de estar ampla, aproximadamente 60m², no qual os participantes teriam de andar à volta da sala, enquanto a terapeuta avaliava a marcha. Essa marcha foi categorizada de 0 a 5 (Duque et al., 2015, p.10): 0, a marcha era ineficaz, até 5, onde a marcha era independente. Na avaliação da marcha foram incluídos vários tipos de ajuda que o participante poderia utilizar tais como: bengala(s), muleta(s) ou andarilho (Anexo IV).

3.4 Programa de Exercício

O programa de exercícios multimodais apresentado neste estudo foi desenvolvido tendo em conta as características heterogêneas dos participantes e a sua idade avançada. Foram incluídos exercícios em DT motor-motor e motor-cognitivo. Todos os parâmetros iniciais foram trabalhados dentro deste programa.

A intervenção teve a duração de dez semanas, entre os meses de setembro, outubro e novembro de 2019. Durante as primeiras 5 semanas, foi realizada 1 sessão (duração média de 60 minutos) por semana aos sábados. Nas últimas 5 semanas, o programa incluiu 2 sessões por semana: terças com duração de 30 minutos e aos sábados 60 minutos. As sessões com o horário mais extenso começavam com um breve aquecimento de 5 minutos, continuavam com a realização dos exercícios programados (cerca de 50 minutos). Nesta fase principal, foram trabalhadas as várias componentes da aptidão física, mas dando-se particular relevância ao trabalho de equilíbrio (muitos deles em DT), ampliando a exigência das tarefas gradualmente ao longo das sessões e tendo também em conta o nível de performance e de progressão de cada participante. Os 5 minutos restantes realizava-se relaxamento/alongamento. Quanto às sessões com horário mais reduzido, eram divididas com 5 minutos de aquecimento, 20 minutos de exercícios (direcionados para o equilíbrio) e 5 minutos finais de relaxamento/alongamento.

No início de todas as sessões, eram dadas as boas vindas a todos os intervenientes, interrogando-se sempre sobre os seus estados de espírito e motivando-os para os objetivos da intervenção. Após o aquecimento, realizavam-se as atividades motoras e atividades em DT (motoras-motoras e motoras-cognitivas). Preferiu-se executar as atividades motoras e em DT intercaladas, realizando-se em cada sessão a seguinte sequência: Atividade motora - DT motor-motor - Atividade motora - DT motor-cognitivo (...). No fim de cada sessão, realizávamos sempre um momento de descontração, no qual os participantes tinham um convívio entre eles e com a terapeuta, expressando assim o que sentiram ao longo dos exercícios. Eram transmitidas as suas dificuldades e evoluções.

Entre a primeira e terceira semana de sessões, todos os exercícios foram realizados com todos os integrantes sentados, de forma que a evolução dos exercícios se iniciasse na posição mais habitual e segura. A partir da quarta sessão e até à décima, os exercícios sentados foram alternados com exercícios “de pé”. A exigência das tarefas motoras, foi progredindo ao longo das sessões. Sempre que necessário, os exercícios planeados foram adaptados de acordo com as necessidades e motivação dos participantes, sempre respeitando o bom senso.

Tanto a nível motor como a nível motor-cognitivo, tentou-se englobar exercícios que estimulassem capacidades a nível motor, por exemplo, a coordenação, amplitude articular, força muscular, entre outras; e a nível cognitivo, por exemplo, a atenção, memória e velocidade de processamento de informação.

Existia sempre na sala de atividades, uma cadeira para cada participante, de frente para a terapeuta, utilizada para a realização dos exercícios ou para momentos de descanso entre exercícios. Relativamente aos materiais usados, utilizou-se: bolas, garrafas de peso (tipo halteres), rolo de papel de 45cm (tipo bastão), entre outros. Em todas as sessões, os participantes foram incentivados a beber água ao longo das sessões, para controlar o risco de desidratação (Anexo VI).

3.5 Tratamento Estatístico

Os dados reunidos foram alvo de uma análise estatística (teste de *Shapiro-Wilk*) para investigar a normalidade das variáveis. Verificando-se que a maior parte das variáveis não seguia uma distribuição normal, optou-se por realizar os testes estatísticos de inferência não paramétricos. As comparações intra-grupo foram realizadas através do teste *Wilcoxon*. Para apurar as mudanças entre os grupos, recorreu-se ao teste de *Mann Whitney U*. Neste caso, compararam-se os valores das alterações do grupo experimental e do grupo de controlo ao longo das 10 semanas (pós-testes – pré-testes). Para se perceber se existiam diferenças entre os grupos no início do estudo (pré-teste), foi também aplicado o teste de *Mann Whitney U*. Para facilitar a interpretação dos dados obtidos, optou-se por se apresentar a média e o desvio padrão das variáveis estudadas. Foi instituído um nível de significância de $p < 0,05$ para todas as análises estatísticas e, para este fim, foram executadas através do software SPSS versão 24.0.

4. Resultados

Na tabela 2 são apresentadas as características gerais dos participantes. A amostra apresentou um peso médio 72.22 kg e uma média de altura de 1.60 m. Após o cálculo do IMC, a amostra apresentou um valor médio de 28.13 kg/m², sendo relativamente elevado, uma vez que valores acima de 25.0 kg/m² são considerados com o excesso de peso. Por fim, o TDR apresentou uma média 4.72 pontos. Sabendo-se que o valor de corte é 6, a amostra revelou uma média cognitiva relativamente baixa. Especificamente, no Grupo Experimental (GE), 37.5% (6 participantes) apresentam um score igual ou superior a 6, ao passo que 62,5% (10 participantes) apresentaram um score inferior a 6. No Grupo de Controlo (GC), 25% (4 participantes) apresentaram um score igual ou superior a 6, ao passo que 75% (12 participantes) apresentaram um resultado inferior a 6.

De acordo com o teste de *Mann Whitney U*, somente a variável altura confirma a existência de diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.05$) entre grupos (GC > GE).

Tabela 2 - Características da amostra por grupos do estudo

	GC (n =16) Média±DP	GE (n =16) Média±DP	p
Idade (anos)	77.31 ± 7.34	77.81 ± 8.77	0.458
Peso (Kg)	74.88 ± 8.39	69.56 ± 15.02	0.105
Altura (m)	1.64 ± 0.09	1.56 ± 0.09	0.026
IMC (Kg/m²)	27.71 ± 2.91	28.56 ± 6.06	0.940
TDR (Pontos)	4.25 ± 1.84	5.19 ± 2.61	0.259

Nota: IMC: Índice de Massa Corporal; TDR: Teste do Relógio; GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Controlo. $p < 0.05$ para diferença entre os grupos (Teste de Mann Whitney U).

Na tabela 3 são apresentados os resultados obtidos no índice de Barthel (IB), considerando os dados recolhidos nas avaliações pré e pós para o GE e para o GC.

Tabela 3 - Análise descritiva e inferencial dos resultados obtidos no Índice de Barthel

ÍNDICE DE BARTHEL	GRUPO	PRÉ Média±DP	PÓS Média±DP	<i>p</i> [†]
Alimentação	GC	9.06 ± 2.02	9.06 ± 2.02	1.000
	GE	9.22 ± 1.85	9.22 ± 1.85	
Vestir	GC	9.38 ± 1.71	9.38 ± 1.71	1.000
	GE	9.53 ± 1.48	9.53 ± 1.48	
Banho	GC	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.000
	GE	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	
Higiene	GC	2.50 ± 2.58	2.50 ± 2.58	1.000
	GE	2.50 ± 2.54	2.50 ± 2.54	
Uso Casa de banho	GC	7.19 ± 3.15	7.19 ± 3.15	1.000
	GE	8.28 ± 2.73	8.28 ± 2.73	
Controlo Intestinal	GC	9.38 ± 1.71	9.38 ± 1.71	1.000
	GE	9.69±1.23	9.69 ± 1.23	
Controlo Vesical	GC	9.06 ± 2.02	9.06 ± 2.02	1.000
	GE	9.53 ± 1.48	9.53 ± 1.48	
Subir Escadas	GC	4.69 ± 1.25	4.69 ± 1.25	0.003
	GE	5.47 ± 2.33	6.56 ± 2.68*	
Transferências	GC	9.69 ± 1.25	9.69 ± 1.25	<0.001
	GE	10.31 ± 1.77	11.88 ± 2.77**	
Deambulação	GC	10.00 ± 0.00	10.00 ± 0.00	<0.001
	GE	10.47 ± 1.48	12.34 ± 2.54**	
TOTAL	GC	70.94 ± 9.87	70.94 ± 9.87	<0.001
	GE	74.69 ± 10.31	79.69 ± 12.44**	

Nota: GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Controlo. **p*<0.05 para diferença intra-grupo, teste de Wilcoxon. ***p*<0.01 para diferença intra-grupo (teste de Wilcoxon). † valor de *p* para a comparação das mudanças entre os grupos (Teste de Mann Whitney U).

Na tabela 3 confirma-se a existência de diferenças estatisticamente significativas (*p*<0.05) em quatro componentes do IB, entre os dois momentos de avaliação realizados. Encontraram-se diferenças significativas no subir escadas, transferências cama/cadeira, na deambulação e no total do IB. Ocorreram melhorias em resultado da participação no programa de exercício, confirmadas pela análise intra-grupo (GE) e inter-grupos (*p*<0.01). Relativamente às outras variáveis (alimentação; vestir; banho; higiene; uso da casa de banho; controlo intestinal e controlo vesical) não se apuraram alterações estatisticamente significativas entre os

dois momentos de avaliação, tende as pessoas mantido os mesmos scores do pré- para o pós-teste. Na tabela 4 são apresentados os resultados obtidos na Escala de Equilíbrio de Berg (EEB).

Tabela 4 - Análise descritiva e inferencial dos resultados obtidos na Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)

ESCALA BERG	GRUPO	PRÉ Média±DP	PÓS Média±DP	<i>p</i> [†]
Sentado para em pé	GC	2.19 ± 0.75	2.19 ± 0.75	0.007
	GE	2.44 ± 0.73	3.13 ± 0.96*	
Permanecer em pé	GC	2.25 ± 0.78	2.25 ± 0.78	0.001
	GE	2.56 ± 0.73	3.38 ± 0.96*	
Sentado sem apoio, com pés no chão	GC	3.13 ± 1.02	2.81 ± 0.83**	0.096
	GE	3.44 ± 0.89	3.69 ± 0.60	
Em pé para sentado	GC	2.63 ± 0.72	2.63 ± 0.72	0.003
	GE	2.81 ± 0.54	3.44 ± 0.63*	
Transferências	GC	2.94 ± 0.25	2.94 ± 0.25	<0.001
	GE	2.88 ± 0.34	3.69 ± 0.60**	
Em pé com olhos fechados	GC	2.38 ± 0.96	2.38 ± 0.96	<0.001
	GE	2.75 ± 0.58	3.69 ± 0.79**	
Em pé com os pés juntos	GC	1.19 ± 0.75	1.19 ± 0.75	<0.001
	GE	1.50 ± 0.63	3.00 ± 1.10**	
Estender braço para a frente	GC	1.94 ± 0.68	1.94 ± 0.68	0.016
	GE	2.25 ± 0.68	2.81 ± 0.75*	
Apanhar um objeto do chão	GC	3.00 ± 0.00	2.94 ± 0.25	<0.001
	GE	3.00 ± 0.00	3.75 ± 0.44**	
Olhar por cima dos ombros	GC	1.81 ± 0.40	1.81 ± 0.40	<0.001
	GE	2.00 ± 0.37	3.31 ± 0.95**	
Girar 360°	GC	2.00 ± 0.73	2.00 ± 0.73	0.001
	GE	2.31 ± 0.60	3.25 ± 0.93**	
Subir banco 15cm	GC	0.88 ± 0.62	0.88 ± 0.62	<0.001
	GE	0.63 ± 0.96	2.63 ± 1.36**	
Em pé com um pé à frente	GC	0.81 ± 0.98	0.81 ± 0.98	0.017
	GE	1.00 ± 1.10	1.69 ± 1.25	
Permanecer em pé sobre uma perna	GC	0.81 ± 1.17	0.81 ± 1.17	0.308
	GE	1.19 ± 1.22	1.56 ± 1.21	
TOTAL	GC	27.94 ± 6.88	27.56 ± 6.67**	<0.001
	GE	30.75 ± 6.33	43.00 ± 10.06**	

Nota: GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Controlo. **p*<0.05 para diferença intra-grupo, teste de Wilcoxon. ***p*<0.01 para diferença intra-grupo (teste de Wilcoxon). † valor de *p* para a comparação das mudanças entre os grupos (Teste de Mann Whitney U).

Na tabela 4 pode observar-se que existiram diferenças estatisticamente significativas no grupo experimental da EEB, entre os dois momentos de avaliação realizados. A análise estatística indicou que existiram mudanças estatisticamente significativas em todas as variáveis em resultado da participação no programa de exercício, exceto nas variáveis “sentado sem apoio, com pés no chão” e “permanecer em pé sobre uma perna”.

Em relação ao GC, houve pequenas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis “sentado sem apoio, com os pés no chão”, “apanhar objeto no chão” e no score total. Nestas variáveis, verificou-se maior dificuldade no GC no pós-avaliação, demonstrando alguns sinais de regressão física. Na maior parte das variáveis não existiram quaisquer mudanças no GC ao longo das 10 semanas.

Na tabela 5, são apresentados os resultados para a EEF e para o teste de marcha de Holden.

Tabela 5 - Análise descritiva e interferencial dos resultados obtidos na Escala de Equilíbrio de Fullerton (EEF) e teste da Marcha de Holden

FULLERTON	GRUPO	PRÉ Média±DP	PÓS Média±DP	p^{\dagger}
Posição vertical, pés juntos e olhos fechados	GC	3.06 ± 0.93	3.06 ± 0.77	0.490
	GE	3.44 ± 0.89	3.63 ± 0.62	
Rodar 360°	GC	1.75 ± 0.93	1.88 ± 0.81	<0.001
	GE	2.06 ± 0.93	3.44 ± 0.96**	
Transposição banco	GC	0.94 ± 0.85	1.06 ± 0.85	0.002
	GE	1.00 ± 0.63	2.69 ± 1.45**	
Caminhar sobre linha reta	GC	0.56 ± 0.63	0.56 ± 0.63	0.181
	GE	0.69 ± 0.70	1.69 ± 1.40**	
Equilíbrio sobre uma perna	GC	0.25 ± 0.45	0.25 ± 0.45	0.005
	GE	0.38 ± 0.62	0.81 ± 0.54	
Permanecer em pé sobre uma almofada	GC	2.25 ± 0.45	2.25 ± 0.45	0.002
	GE	2.38 ± 0.50	3.38 ± 0.96**	
TOTAL	GC	8.81 ± 3.17	9.06 ± 2.74	0.003
	GE	9.94 ± 3.19	15.63 ± 5.01**	
MARCHA DE HOLDEN	GC	2.50 ± 1.10	2.50 ± 1.10	0.488
	GE	3.25 ± 1.34	3.38 ± 1.20	

Nota: GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Controlo. * $p < 0.05$ para diferença intra-grupo, teste de Wilcoxon. ** $p < 0.01$ para diferença intra-grupo (teste de Wilcoxon). \dagger valor de p para a comparação das mudanças entre os grupos (Teste de Mann Whitney U).

Foram encontradas diversas melhorias (estatisticamente significativas) em resultado da participação no programa de exercícios na EEF, o que foi demonstrado pela análises intra-grupo (para o GE) e entre grupos. Apenas não foram registados efeitos positivos do programa de exercício nos testes “posição vertical, pés juntos e olhos fechados” e “caminhar sobre uma linha reta”. Quanto ao GC, houve apenas mínimas alterações (não significativas) nas variáveis “posição vertical, pés juntos e olhos fechados”, “rodar 360°” e “transposição banco e score total”. No teste da Marcha de Holden não se encontraram quaisquer alterações estatisticamente significativas ao longo das 10 semanas.

5. Discussão dos Resultados

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de exercício multimodal, com ênfase em DT (motor-motor e motor-cognitiva) sobre o equilíbrio postural e a capacidade de realização das AVDs de idosos institucionalizados. Foram realizados dois momentos de avaliação (pré-intervenção e pós-intervenção); o período de intervenção em DT decorreu durante dez semanas, com trinta e dois idosos institucionalizados no CSPPAM divididos pelo grupo de controle e experimental. Os resultados do estudo indicam que o programa de exercícios induziu melhorias ao nível da capacidade motora do equilíbrio, nas atividades da vida diária e na marcha.

Com o avançar da idade, as pessoas idosas denotam declínio nas suas funções, podendo apresentar alterações no equilíbrio, na marcha, na postura, nas AVDs, entre outras. A maior parte dos participantes do estudo apresentavam idade avançada, o que o estudo menciona ser também um fator que pode colaborar para a perda destas capacidades mencionadas acima (Colcombe et al, 2004; Gamburgo & Monteiro, 2009).

No Índice de Barthel, as variáveis que conseguiram alterar de acordo com o programa de exercício foram as quatro últimas componentes: subir escadas, transferências, deambulação e total do score que alcançaram melhorias estatisticamente significativas. Esta intervenção com forte componente em dupla tarefa com ênfase motor-motor foi que especificou o estudo nas dimensões nas AVDs, onde não se achou estudos dentro deste contexto.

Na aplicação do estudo, houve uma evolução significativa entre as variáveis do GE. Ao passo que o GC, verificou na maior parte dos casos uma manutenção ou regressão dos valores. Por indicação da intervenção aplicada, o GE usou técnicas de modo a atingir um efeito específico, mensurável ou observável, ao passo que o GC não usou nenhuma técnica específica, apenas a AF do seu dia a dia normal. Os resultados desta dissertação, estão de acordo com diversos estudos, que demonstram que as pessoas idosas que praticam exercício têm melhor desempenho do que as pessoas idosas sedentárias ao nível do equilíbrio, e que a possibilidade de ocorrência de quedas é também menor (e.g., Buranello et al., 2011).

Equilíbrio

Os resultados deste estudo também mostraram de forma evidente que houve diferenças significativas no equilíbrio corporal em resultado da participação no programa de intervenção.

Outros autores concluíram que a prática de exercícios com DT pode influenciar positivamente uma melhoria tanto cognitiva quanto motora, principalmente, no equilíbrio (Pedroso et al., 2012). Semelhantemente também, Lee et al. (2006) observaram que um treino de DT motora pode trazer maiores benefícios no controlo postural e equilíbrio, do que um programa de exercícios convencionais, que incluía flexibilidade, resistência e força muscular.

Quanto a quedas, a literatura indica que a fraqueza muscular dos membros inferiores, déficits de equilíbrio e mudanças da marcha têm importante influência sobre a mesma (Pollock, Martin & Newham, 2012). Lojudice (2008) descreve que o equilíbrio e a marcha são os indicadores que mais são afetados com o envelhecimento, provocando disfunções do aparelho locomotor e do sistema sensorial, levando a uma maior instabilidade.

Os resultados do presente estudo indicam que os idosos que participaram no programa de exercício mostraram melhor equilíbrio em diversas tarefas experimentais, do que aqueles que não praticaram exercício. De acordo com a maioria dos estudos a prática regular de exercício físico é eficaz no aumento de equilíbrio e uma vida sedentária ligada ao envelhecimento leva à sua diminuição (Perrin, et al., 1999; Barnett, et al., 2003; Federici, Bellagamba & Rocchi, 2005). Todas as estratégias que levem a melhorias deste nível são essenciais à prevenção de quedas. O equilíbrio é uma capacidade que deve ser trabalhada em todos os escalões etários mais velhos, principalmente entre as pessoas pouco ativas ou incapacitadas, como é frequentemente o caso dos idosos institucionalizados. Sabendo-se que um dos maiores medos do idoso é cair, a progressão positiva encontrada (melhor competência motora) no GE pode vir a refletir-se na diminuição do medo de cair, levando a um aumento da prática de AF. De facto, grande parte dos participantes eram sedentários.

Schoenfelder e Rubenstein (2004) reportaram que um programa de exercícios com duração de três meses levou a melhorias assinaláveis no equilíbrio e na diminuição do medo de cair. De modo semelhante, Brouwer et al. (2003) indicam que indivíduos que demonstrem um nível de equilíbrio reduzido, apresentam uma considerável preocupação com a possibilidade de quedas, revelando pouca confiança no seu próprio equilíbrio, limitando a sua AF. Por

consequente, existe um círculo vicioso onde a inatividade física se acentua na perda determinante do equilíbrio, do mesmo modo, esta perda de equilíbrio e o medo de cair inibe a AF quotidiana do idoso.

No presente estudo, as melhorias foram evidentes em ambas as escalas de equilíbrio utilizadas (EEB e EEF) e numa grande diversidade de testes/tarefas. Isto é muito relevante, uma vez que os participantes tinham uma idade relativamente avançada (média de 78 anos de idade). Num estudo realizado com EEB, observou-se existir uma relação significativa entre a idade e EEB, onde uma faixa etária igual ou superior a 80 anos indica maior perda de equilíbrio (Dias et al., 2009).

Neste presente estudo aqueles que realizaram uma AF estruturada, sabendo que viviam em contexto comunitário obtiveram melhor resultados nos indicadores que melhorariam a sua qualidade de vida. Segundo (Benjamin et al., 2014) observou-se que em algumas instituições a resistência das pessoas idosas na participação de programas de treino de força, equilíbrio e desempenho funcional, limitou a eficácia das intervenções dos exercícios físicos.

Entre as limitações do equilíbrio e da mobilidade, o aumento de quedas nos idosos sugere a necessidade da aplicação de um programa específico e insistente de modo a assistir melhorias no equilíbrio. A EEF constitui um instrumento de avaliação da aptidão física funcional e do equilíbrio em indivíduos com idade superior a 60 anos. Essa aptidão física é reconhecida como capaz para realizar tarefas no quotidiano de uma forma segura e independente, sem fadiga. Essa EEF avalia a capacidade do sistema músculo-esquelético, cardiorrespiratório e neurológico através da avaliação de índices físicos como a capacidade cardiorrespiratória, resistência muscular, flexibilidade, agilidade e composição corporal (Batista & Sardinha, 2005).

Atividade da Vida Diária

De um modo geral, encontrou-se um score satisfatório no Índice de Barthel, uma vez que a média foi acima dos 70 pontos para o GE e o GC (nível de dependência moderada), o que indica que a maioria dos idosos poderiam realizar suas atividades do quotidiano e na comunidade. No entanto, também se encontrou alguma dependência em casos específicos,

durante o tempo de estudo. Segundo Alves et al. (2007), a manutenção da capacidade funcional pode influenciar a qualidade de vida dos idosos por estar relacionado com a sua habilidade em viver em sociedade.

Cada exercício físico da intervenção foi realizado com intuito das respostas às limitações das pessoas idosas, na tentativa de contribuir para uma autonomia funcional para realizar as AVDs e melhorar a sua qualidade de vida.

O sedentarismo, sendo um fator de risco contrário a um estilo de vida mais funcional, impossibilita a independência de muitas pessoas idosas. Foi notório perceber que o programa de exercícios teve melhorias nas AVDs com a interação dos idosos nas atividades, o que pode, inclusive, significar uma redução da ajuda dos cuidadores. O idoso acabou por “resgatar” parte dessa autonomia em certas atividades, como deslocar-se de uma cadeira para a outra, de um local para o outro, de ir sozinho a casa de banho, ou até mesmo subir e descer escadas.

Segundo Caldas (2003), a dependência não é um estado permanente. Pode tornar-se um processo dinâmico podendo ser modificado, prevenido e/ou reduzido mediante a introdução das AVDs na vida do idoso. As AVDs, como caminhar, subir e descer degraus e etc., são importantes para a autonomia da pessoa idosa, porém não é apenas essas atividades que são o bastante para afirmar um envelhecer com qualidade (Alencar, Bezerra & Dantas, 2009). Atendendo às necessidades dessa população, a ligação da pessoa idosa com programas de exercício físico regular, é de essencial importância. Com base nas perdas fisiológicas e funcionais progressivas, comuns no envelhecimento (Rocha, Lopes & Lima, 2010), assim podemos observar no presente estudo que a manutenção das AVDs, pode ser vista também como um efeito positivo do exercício, evitando a diminuição dessas funções durante o período de intervenção.

Os resultados encontrados estão em linha com aqueles referidos por Evans et al. (2009), os quais avaliaram 19 indivíduos, onde o grupo de intervenção (n=9) realizou um plano de treino de dupla tarefa cognitivo-motora com a frequência de 2 vezes de 30 minutos por dia, 5 dias por semana, durante 5 semanas. Os autores encontraram uma melhoria do desempenho da tarefa primária e do desempenho em dupla tarefa nas AVDs. Em relação ao estudo acima apresentado, o presente estudo teve mais indivíduos no grupo de intervenção e a intervenção decorreu durante um período maior (10 semanas; 15 sessões).

Na aplicação da EEF do presente estudo, a amostra ao desempenhar cada item da escala, no pós-intervenção revelou maior rapidez e segurança na execução das tarefas. Portanto, quanto menos tempo o idoso demorar a realizar o teste, melhor é a sua mobilidade, tornando-o menos dependente e mais autônomo na realização das AVDs (Bischoff et al., 2003; Silva et al., 2008).

Marcha

Nesta investigação, a Classificação Funcional da Marcha de Holden manteve essencialmente os resultados no GC, no entanto, houve uma ligeira melhoria no GE, não sendo significativa. Durante a marcha, a coordenação entre a variação da aceleração do tronco e do pé, pode desempenhar um papel importante na manutenção da estabilidade da mesma. De acordo com Callisaya et al. (2010), a velocidade da marcha pode estar associada com a redução da força muscular e capacidade funcional da pessoa idosa.

Numa pessoa idosa, as causas de quedas incluem um padrão de marcha instável, para além de função enfraquecida do sistema sensorial, redução da força muscular nos membros inferiores, problemas com o sistema músculo-esquelético, como contratura articular e diminuição cognitiva, adquirida pelo envelhecimento (Soto-Varela et al., 2015; Ungar et al., 2013). Uma pessoa idosa que sofra quedas, limita as suas atividades, ficando com sensação de medo de cair (Patel et al., 2014).

Os resultados do presente estudo, não corroboram outros de estudos anteriores. Por exemplo, Silva et al. (2011), reportaram que exercícios de alongamento, treino de equilíbrio e força melhoraram a marcha das pessoas idosas. A literatura também tem mostrado que a diminuição do risco de quedas, acontece por meio de várias formas de exercício - convencionais e avançados (Steadman, Donaldson & Kalra, 2003), que desenvolvam as capacidades de força, equilíbrio, coordenação, flexibilidade e potência, melhorando a recuperação da marcha (Brandalize et al., 2011; Silva et al., 2011). É de referir que o presente estudo demonstra a importância em manter a funcionalidade do corpo, por meio da ligação à prática de exercícios físicos em DT, pois influenciam positivamente na melhora da marcha.

Assim sendo, as pessoas idosas por apresentarem alterações fisiológicas que influenciam no equilíbrio, mobilidade, agilidade e marcha, é indispensável o desenvolvimento de programas que estimulam a prática de exercício físico (Silva et al., 2011).

Aspetos positivos específicos e limitações do estudo

Um aspeto positivo a salientar neste estudo foi a disponibilidade e a assiduidade da amostra. A cada sessão, com maior ou menor motivação, cada interveniente contribuiu alegremente na realização da intervenção. Outro aspeto positivo a revelar, foi a idade avançada dos participantes, tendo em conta que poucos estudos nesta área são realizados com pessoas com mais de 80 anos de idade.

No entanto, apresentaram-se algumas limitações no estudo, pois alguns itens para se verificarem alterações, necessitariam de um tempo de intervenção superior. Outro fator limitativo foram as sessões de treino terem sido todas efetuadas em grupo, pois em alguns momentos se as tarefas fossem realizadas individualmente, poderiam ter alcançado um efeito diferente do alcançado. Por fim, entre a avaliação inicial e a final, alguns elementos da amostra sofreram gripes, viroses e entre outros fatores que podem ter interferido com os resultados obtidos. Uma última limitação, é o facto de que, apesar do treino ter tido uma forte componente em DT, não foi realizada nenhuma avaliação também em DT, no sentido de perceber se existiram mudanças ao nível da capacidade atencional e atenção dividida dos participantes.

6. Conclusão

Este estudo permitiu concluir que um programa de exercício em DT, contribuiu para um melhor equilíbrio postural de pessoas idosas, além de auxiliar na capacidade de realização nas AVDs, principalmente subir escadas, transferências e deambulação.

Portanto, é importante a aplicação deste tipo de intervenção em pessoas idosas, pois no seu dia a dia realizam tarefas múltiplas e desafiantes, exigindo combinar diversos recursos cognitivos e motores ao mesmo tempo. O programa de intervenção realizado pode contribuir para manter, melhorar ou diminuir o ritmo da perda do nível de funcionalidade das pessoas idosas de um centro de dia.

7. Referências bibliográficas

- Adolph, K. E. (2008). Learning to move. *Curr. Dir. Psychol. Sci.*, 17(3), 213–18.
- Aikawa, A. C, Braccialli, L. M. P. & Padula, R. S. (2006). Efeitos de alterações posturais e equilíbrio estático nas quedas em idosos institucionalizados. *Rev Ciênc Méd*, 15(3), 189–196.
- Alencar, N. A., Bezerra, J. C. P. & Dantas, E. H. M. (2009). Avaliação dos Níveis de Atividade Física, autonomia funcional e qualidade de vida de idosas integrantes do programa saúde da família. *Fit Perf J*, 8(5), 315-21.
- Almeida, M. L. (2011). Autocuidado e promoção da saúde do idoso: contributo para uma intervenção em enfermagem. Tese de doutoramento em Enfermagem.
- Álvares, L. M., Lima, R. C. & Silva, R. A. (2010). Ocorrência de quedas em idosos residentes em instituições de longa permanência em Pelotas (RS), Brasil. *Cad Saúde Pública*, 26(1), 30-40.
- Alves, L. C. et al. (2007). A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 23(8), 1924-1930.
- Anker, L. C., Weerdesteyn, V., van Nes, I. J, Nienhuis, B., Straatman, H. & Geurts, A. C. (2008). The relation between postural stability and weight distribution in healthy subjects. *Gait. Posture*, 27(3), 471–77.
- Antes, D. L., Minatto, G., Costa, M. R. & Benedetti, T. R. B. (2013). Flexibilidade em adultos de 50 a 86 anos participantes de um programa de atividades físicas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e desenvolvimento humano*, 15(6), 737.
- Araújo, C. O., Makdisse, M. R. P., Peres, P. A. T., Tebexreni, A. S., Ramos, L. R. & Matsushita, A. M. (2006). Diferentes padronizações do teste da caminhada de seis minutos como método para mensuração da capacidade de exercício de idosos com e sem cardiopatia clinicamente evidente. *Arq Bras Cardiol*, 86(3), 198-205.
- Araújo, F., Pais-Ribeiro, J., Oliveira, A. & Pinto, C. (2007). Validação do Índice de Barthel numa amostra de idosos não institucionalizados. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 25(2), 59-66.
- Barnett, A., Smith, B., Lord, S. R., Williams, M. & Baumand, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 32, 407-414.

- Batista, F. & Sardinha, L. (2005). Avaliação da aptidão física e do equilíbrio de pessoas idosas – Baterias de Fullerton. Faculdade de Motricidade Humana.
- Benjamin, K., Edwards, N., Ploeg, J. & Legault, F. (2014). Barriers to physical activity and restorative care for residents in long-term care: a review of the literature. *J Aging Phys Act*, 22(1), 154-165.
- Beurskens, R., Steinberg, F., Antoniewicz, F., Wolff, W., & Granacher, U. (2016). Neural Correlates of Dual-Task Walking: Effects of Cognitive versus Motor Interference 52 in Young Adults. *Neural Plasticity*, 8032180.
- Bherer, L., Kramer, A. F. & Peterson, M. S. (2008). Transfer effects in task-set cost and dual-task cost after dual-task training in older and younger adults: Further evidence for cognitive plasticity in attentional control in late adulthood. *Experimental Aging Research*, 34(3), 188-219.
- Bischoff, H. A., Stahelin, H. B., Monsch, A. U., Iversen, M. D., Weyh, A., von Dechend, M., Akos, R., Conzelmann, M., Dick, W., & Theiler, R. (2003). Identifying a cut-off point for normal mobility: A comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(3), 315-320.
- Blair, C. (2016). Educar a função executiva. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Ciência Cognitiva*, 8(1-2), e1403.
- Booth, V., Hood, V. & Kearney, F. (2016). Interventions incorporating physical and cognitive elements to reduce falls risk in cognitively impaired older adults: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep*, 14, 110–135.
- Braga, J. L. (2007). Atenção Concentrada e Atenção Difusa: Elaboração de Instrumentos de Medida. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Brauer, S. G., Woollacott, M. & Shumway-Cook, A. (2001). The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. *The Journals of Gerontology: Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(8), M489 – M496.
- Brandalize, D. et al. (2011). Efeitos de diferentes programas de exercícios físicos na marcha de idosos saudáveis: uma revisão. *Fisioter Mov*, 24, (3), 549-56.

- Brouwer, B. J., Walker, C., Rydahl, S. J. & Culham, E. G. (2003). Reducing fear of falling in seniors through education and activity programs: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc*, 51(6), 829-34.
- Brown, L. A., Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. (1999). Attentional demands and postural recovery: The effects of aging. *Journals of Gerontology: Biological Sciences and Medical Sciences*, 54A, M165–M171.
- Buranello, M. C., Campos, A. O., Quemelo, P. V., S. & Valadares, A. (2011). Equilíbrio corporal e risco de queda em idosas que praticam atividades físicas e sedentárias. *Rev Bras Ciên Envelhec Hum*, 3, 313-23.
- Cadore, E. L., Rodríguez-Manas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of different interventions in exercise on risk of falls, gait capacity and balance in physically frail elderly people: a systematic review. *Rejuvenation Research*, 16(2), 105-114.
- Caldas, C. P. (2003). Envelhecimento com dependência: responsabilidade e demandas da família. *Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 19(13), 773-781.
- Callisaya, M. L., Blizzard, L., Schmidt, M. D., McGinley, J. L. & Srikanth, V. K. (2010). Ageing and gait variability - a population-based study of older people. *Age ageing*, 38(2), 191-197.
- Cambraia, S. V. (2003). Teste de atenção concentrada. São Paulo: Vetor.
- Cameron, I. D., Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Murray, G. R., Hill, K. D., Cumming, R. G. & Kerse, N. (2012). Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database Syst Ver*, 12, 12, CD005465.
- Carvalho, J. & Soares, J. M. (2004). Envelhecimento e força muscular: breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(3), 79-93.
- Carvalho, M. J. (2006). A actividade física na terceira idade e relações intergeracionais. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esp*, 71-72.
- Carmo, I. M. O. (2014). Risco de queda em idosos na comunidade: contributo para a construção de um instrumento de avaliação. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Enfermagem do Porto.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E. & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100, 126-131.

- Cerella, J. (1985). Information processing rates in the elderly. *Psychological Bulletin*, 98, 67-83.
- Chang, Y., Tsai, C., Hung, T., So, E., Chen, F. & Etnier, J. (2011). Effects of acute exercise on executive function: a study with tower of London task. *Journal Sport Exercise Psychology*, 33(6), 847-65.
- Colcombe, S., Kramer, A., Erickson, K., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N., Webb, A., Je-rome, G., Marquez, D. & Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(9), 3316–332.
- Chodzko-Zajko, W. J, Proctor, D. N, Fiatarone, Singh, M. A, Minson, C. T, Nigg, C. R, Salem, G. J, et al. (2009). College of Sports Medicine position stand: exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(7),1510-30.
- Chou, C. H., Hwang, C. L. & Wu, Y. T. (2012). Effect of exercise on physical function, daily living activities and quality of life in frail older adults: A meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*, 93, 237–244.
- Clement, F., Gauthier, S. & Belleville, S. (2013). Executive functions in mild cognitive impairment: emergence and breakdown of neural plasticity. *Córtex*, 49, 1268-1279.
- Corazza, S. T., Streit, I. A., Katzer, J. I., Copetti, F. & Contreira, A. R. (2013). Tempo de reação simples e de escolha de idosos motoristas: uma comparação em relação ao sexo e a prática de exercícios físicos regulares. *Biomotriz*, 7(1), 15-26.
- Correia, P.P et al. (2006). Função neuromuscular no idoso: a importância do treino de força. *Faculdade Motricidade Humana*, 135-153.
- Daly, R. M., Duckham, R. L., Tait, J. L., Rantalainen, T., Nowson, C. A., Taaffe, D. R., Sanders, K., Hill, K, D., Kidgell, D. J. & Busija, L. (2015). Effectiveness of dualtask functional power training for preventing falls in older people: study protocol for a cluster randomised controlled trial. *Trials*, 16, 120.
- Daniel, F., Vale, R., Giani, T., Bacellar, S. & Dantas, E. (2010). Effects of a Physical Activity Program on Static Balance and Functional Autonomy in Elderly Women Macedonian. *Maced J Med Sci*, 3(1), 21-6.
- Dantas, E., Daoud, R., Trott, A., Nodari, R. & Conceição, M. (2011). Flexibility: components, proprioceptive mechanisms and methods. *Biomedical Human Kinetics*, 3, 39.

- Davim, R. M. B. et al. (2004). Estudo com idosos de instituições asilares no município de Natal/RN: características socioeconômicas e de saúde. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 12, (3), 518-524.
- Diamante, A. (2013). Funções executivas. *Annu. Rev. Psychol*, 64, 135-168.
- Dias, R. M. R., Gurjão, A. L. D. & Marucci, M. F. N. (2006). Benefícios do treinamento com pesos para a aptidão física de idosos. *Acta Fisiatrica*, 13(2):90-5.
- Dias, B., Mota, R., Gênova, T., Tamborelli, V., Pereira, V. V. & Puccini, P. L. (2009). Aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg para verificação do equilíbrio de idosos em diferentes fases do envelhecimento, passo a fundo, 6(2), 213-224.
- Duque, A. S., Gruner, H., Clara, J. G., Ermida, J. G. & Veríssimo, M. T. (2015). Avaliação geriátrica global. Núcleo de Estudos de Geriatria da Sociedade Portuguesa de Medicina Interna (GERMI), 20.
- Erickson, K. I., Leckie, R. L., & Weinstein, A. M. (2014). Physical activity, fitness, and gray matter volume. *Neurobiology of aging*, 35, S20-S28.
- Escala Adaptada de California State University, Fullerton Center for Successful Aging (2008). Diabéticos em movimento. Programa de Exercício Físico para diabéticos tipo 2.
- Evans, J. J., Greenfield, E., Wilson, B. A. & Bateman, A. (2009). Walking and conversation therapy: improving the dual cognitive-motor task in neurological diseases. *J Int Neuropsychol Soc.*, 15(1), 112-20.
- Federici, A., Bellagamba, S. & Rocchi, M. B. (2005). Does dancebased training improve balance in adult and young old subjects? A pilot randomized controlled trial. *Aging Clin Exp Res* 17(5), 385-389.
- Fernandes, A. M. B. L., Ferreira, J. J. A., Stolt, L. R. O., Brito, G. E. G., Clementino, A. C. C. R. & Sousa, N. M. (2012). Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos. *Fisioter. Mov.*, 25(4), 821-830.
- Ferreira, O. G. L., Maciel, S. C., Costa, S. M. G., Silva, A. O. & Moreira, M. A. S. P. (2012). Desenvolvimento ativo e sua relação com independência funcional. *Texto e Contexto - Enfermagem*, 21(3), 513-518.
- Figueiredo, L. L., Picoli, T., Borges, A. P. O. & Patrizzi, L. J. (2011). Análise do equilíbrio no processo de envelhecimento. *Fisioter Mov*, 24(3), 401-7.
- Fonseca, J. (2012). Exercício Físico e Envelhecimento Ativo. Licenciatura em enfermagem, Universidade Fernando Pessoa, Porto.

- Frandin, K., Gronstedt, H., Helbostad, J.L., et al. (2016). Long-term effects of individualized physical training and activity on physical function, well-being and cognition in residents of a Scandinavian nursing home: a randomized controlled study. *Gerontology*, 62, 571-580.
- Freitas, S. & Simões, M. R. (2010). Teste do Desenho do Relógio: utilidade e validade como instrumento de rastreio cognitivo. *Psicologia, Educação e Cultura*, 14(2), 319-338.
- Freudenberger, P., Petrovic, K., Sem, A., Toglhofer, A. M., Fixa, A., Hofer, E., et al. (2016). Fitness and cognition in the elderly: the Austrian stroke prevention study. *Neurology*, 86, 418-24.
- Fu, A. S, Gao, K. L, Tung, A. K, Tsang, W. W. & Kwan, M. M. (2015). Effectiveness of Exergaming training in reducing risk and incidence of falls in frail elderly people with a history of falls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(12), 2096-2102.
- Gajewski, P. D. & Falkenstein, M. (2016). Physical activity and neurocognitive functioning in aging - a condensed updated review. *Eur Rev Aging Phys Act*, 13(1), 1-7.
- Gamburgo, L. & Monteiro, M. (2009). Singularidades do envelhecimento: reflexões com base em conversas com um idoso institucionalizado. *Comunicação na Educação*, 13(28), 31-41.
- Gazzola, J. M., Muchale, S. M., Perracini, M. R., Cordeiro, R. C. & Ramos, L. R. (2004). Caracterização funcional do equilíbrio de idosos em serviço de reabilitação gerontológica. *Rev Fisioter Univ São Paulo*, 11(1), 1-14.
- Granger, C., Albrecht, G. & Hamilton, B. (1979). Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES Profile and the Barthel Index. *Arch Phys Med Rehabil*, 60, 145-154.
- Guglielmo, E. (2012). *The Ageing Brain: Neuroplasticity and Lifelong Learning*. PhD, University Roma Tre, Italy, 29.
- Guimarães, R. M. & Cunha, U. G. V. (2004). *Sinais e sintomas em geriatria*. 2ª ed. São Paulo (SP): Atheneu.
- Gusi, N., Carmelo Adsuar, J., Corzo, H., de Pozo-Cruz, B., Olivares, P. R. & Parraca, J. A. (2012). Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalized elderly: a randomized study. *Journal of Physiotherapy*, 58(2), 97-104.
- Haddad, J. M., Rietdyk, S., Claxton, L. J. & Huber, J. E. (2013). Postural Control Dependent on Lifelong Task. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(2), 123-132.

- Hamdan, A. C. & Hamdan, E. M. L. R. (2009). Teste do desenho do relógio: desempenho de idosos com doença de Alzheimer. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 6(1), 98-105.
- Han, L., Gill, T. M., Jones, B. L. & Allore, H. G. (2015). Trajectories of cognitive aging and burden of disability, hospitalization and hospitalization among the elderly in the community. *The Journals of Gerontology Série A: Ciências Biológicas e Ciências Médicas*, 71(6), 766-771.
- Harrison, J. K., McArthur, K. S. & Quinn, T. J. (2013). Rating scales in stroke: clinimetric and clinical considerations. *Clinical interventions in aging*, 8, 201-11.
- Hernandez, D. & Rose, D. J. (2008). Predict which older adults will or will not fall on the Fullerton Advanced Balance scale (FAB). *Arch Phys Med. Reabilitação*, 89, 2309–15.
- Holden, M. K., Gill, K. M. & Magliozzi, M. R. (1986). Gait assessment for neurologically impaired patients. Standards for outcome assessment. *Phys Ther*, 66, 1530-9.
- INE. (2014). Portal do Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from <http://www.ine.pt/>.
- Jeon, Y. J. & Kim, G. M. (2017). Comparison of the Berg Balance Scale and the Fullerton Advanced Balance Scale to predict falls in adults living in the community. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(2), 232–234.
- Judge, J. O. (2017). Gait disorders in the elderly. MD, University of Connecticut School of Medicine. Retrieved from <https://www.msmanuals.com/pt-pt/profissional/geriatria/dist%C3%BArbios-da-marcha-no-idoso/dist%C3%BArbios-da-marcha-no-idoso>
- Krause, M. P., Buzzachera, C. F., Hallage, T., Pulner, S. B. & Silva, S. G. (2007). Influência do nível de atividade física sobre a aptidão cardiorrespiratória em mulheres idosas. *Rev Bras Med Esporte*, 13(2), 97-102.
- Kuramoto. (2006). Kuramoto AM Therapeutic Benefits of Tai Chi Exercise: Research Review. *Wisconsin Medical Journal*, 105, 42 – 46.
- Law, L. L. F., Barnett, F., Yau, M. K. & Gray, M. A. (2014). Effects of combined cognitive and exercise interventions on cognition in older adults with and without cognitive impairment: a systematic review. *Ageing Res Rev*, 15, 61–75.

- Lee, A. Y., Wei-Hsiu, L. & Huang, H. C. (2006). Impaired proprioception and poor static postural control in subjects with functional instability of the ankle. *J Exerc Sci Fit*, 4 (2), 117- 125.
- Lemaire, P. & Bherer, L., (2005). *Psychologie du vieillissement: Une perspective cognitive*. De Boeck Supérieur, Bruxelles.
- Liberman, K., Forti, L. N., Beyer, I. & Bautmans, I. (2017). The effects of exercise on muscle strength, body composition, physical functioning and inflammatory profile in the elderly. *Current Opinion on Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 20(1), 30–53.
- Lipowski, M., Walczak-Kozłowska, T., Lipowska, M., Kortas, J., Antosiewicz, J., Falcioni, G. & Ziemann, E. (2019). Improvement of Attention, Executive Functions, and Processing Speed in Elderly Women as a Result of Involvement in the Nordic Walking Training Program and Vitamin D Supplementation. *Nutrients*, 11(6), 1311.
- Liu, C. K. & Fielding, R. A. (2011). Exercise as an intervention for frailty. *Clin Geriatr Med*, 27, 101–110.
- Lojudice, D. C. (2008). Equilíbrio e marcha de idosos residentes em instituições asilares do município de Catanduva, SP. *Revista Brasileira de Geriatria Gerontologia*, 11(2), 181-189.
- Lyigun, G., Kirmizigil, B., Angin, E., Oksuz, S., Can, F., Eker, L. & Rose, D. J. (2018). The reliability and validity of the Turkish version of the Fullerton Advanced Balance scale (FAB-T). *Gerontology and Geriatrics Archives*, 78, 38-44.
- Mahoney, R. I. & Barthel, D. W. (1965). Functional evaluation: the Barthel Index. *Md Sate Med J*, 14, 61-65.
- Manini, T. M. & Clark, B. C. (2012). Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol ABiol Sci Med Sci*, 67, 28–40.
- Marmeleira, J., Galhardas, L. & Raimundo, A. (2018). Exercise merging physical and cognitive stimulation improves physical fitness and cognitive functioning in elderly people living in nursing homes: a pilot study. *Geriatric Nursing*, 39(3), 303–309.
- Marques, L. (2017). As quedas são a principal causa de morte acidental nos seniores. *Jornal de Monchique*, 416.

- Marra, T. A., Pereira, L. S. M., Faria, C. D. C. M., Pereira, D. S., Martins, M. A. A. & Tirado, M. G. A. (2007). Avaliação das atividades de vida diária de idosos com diferentes níveis de demência. *Rev. bras. fisioter.*, 11(4), 267-273.
- Masters, R. S. W. & Maxwell, J. (2008). The reinvestment theory. *Int Rev Sport Exer Psychol*, 1(2), 160-183.
- Matsudo, S. M., Matsudo, V. K. & Neto, T. L. B. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciências e Movimento*, 8(4), 21-32.
- Maver, S. L., Dodd, K. & Menz, H. (2011). Lower limb reaction time discriminates between multiple and single fallers. *Physiotherapy theory and practice*, 27(5), 329-336.
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N. & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 1-14.
- Mesulam, M. M. (2000). Principles of Behavioral and Cognitive Neurology. *Oxford University Press Editor*, 2.
- Miyamoto, S. T., Lombardi, I. J. R., Berg, K. O., Ramos, L. R. & Natour, J. (2004). Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, Ribeirão Preto*, 37, 19, 1411-1414.
- Progression models in resistance training for healthy adults. (2009). *American College of Sports Medicine Position Stand*, 41(3), 687-708.
- Muller-Oehring, E., Schulte, T., Rohlfing, T., Pfefferbaum, A. & Sullivan, E. (2013). Visual Search and the Aging Brain: Discerning the Effects of Age-related Brain Volume Shrinkage on Alertness, Feature Binding, and Attentional Control. *Neuropsychology*, 27(1), 48-59.
- Murphy, S. L., Williams, C. S. & Gill, T. M. (2002). Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons. *J Am Geriatr Soc*, 50(3), 516-520.
- Musselman, K. & Brouwer, B. (2005). Gender-related differences in physical performance among seniors. *J Aging Phys Act* 13(3), 239-53.
- Nied, R. & Franklin, B. (2002). Promoting and Prescribing exercise for the elderly. *American Family Physician*, 63(3), 419-426.
- Olchik, M. R., Mattos, D., Maineri, N. S., Farina, J., Oliveira, A. & Yassuda, M. S (2012). Revisão: efeitos do treino de memória em idosos normais e em idosos com comprometimento cognitivo leve. *Temas em Psicologia*, 20(1), 235-245.

- Oliveira, T., Soares, F., Macedo, L. Diniz, D., Bento-Torres, N. & Picanço-Diniz, C. (2014). Beneficial effects of multisensory and cognitive stimulation on age-related cognitive decline in long-term care institutions. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 309-321.
- Oron L., Yael N. & Gal Z. (2017). The beneficial effects of different types of interventions in the exercise of motor and cognitive functions in old age: a systematic review. *Eur Rev Aging Phys Act*, 14, 20.
- Palma, R. (2011). A queda e a capacidade Funcional do Idoso. *Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Saúde- Universidade do Algarve, Portugal*.
- Patel, K., V., Phelan, E. A., Leveille, S. G., Lamb, S. E., Missikpode, C., Wallace, R. B., et al. (2014). High prevalence of falls, fear of falling and impaired balance in elderly people with pain in the United States: results of the 2011 National Study of Health and Age Trends. *J Am Geriatr Soc*, 62, 1844-1852.
- Pedroso, R. V., Coelho, F. G., Santos-Galduróz, R. F., Costa, J. L., Gobbi, S. & Stella, F. (2012). Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): a longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 54(2),348-51.
- Pereira, C., Baptista, F. & Cruz-Ferreira, A. (2016). Papel da atividade física, aptidão física e condições crônicas de saúde na independência física de idosos residentes na comunidade por um período de 5 anos. *Arquivos de Gerontologia e Geriatria*, 65, 45-53.
- Pereira, C., Rosado, H., Cruz-Ferreira, A. & Marmeleira, J. (2017). Effects of a 10-week multimodal exercise program on the physical and cognitive function of nursing home residents: a pilot study of psychomotor intervention. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(5), 471–479.
- Perrin, P. P., Gauchard, G. C., Perrot, C. & Jeandel, C. (1999). Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Br J Sports Med* 33, 121-126.
- Pfortmueller, C. A., Lindner, G. & Exadaktvlos, A. K. (2014). Reducing fall risk in the elderly: risk factors and fall prevention, a systematic review. *Minerva Med.* 105(4), 275-81.
- Pinto, A. H., Lange, C., Pastore, C. A., Llano, P. M. P., Castro, D. P. & Santos, F. (2016). Capacidade funcional para atividade da vida diária de idosos da Estratégia de saúde da família da zona rural. *Ciênc. saúde colet.*, 21(11).

- Pollock, R. D., Martin, F. C. & Newham, D. J. (2012). Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 26(10), 915-923.
- Powlishta, K., Von Dras, D., Stanford, A., Carr, D., Tsering, C., Miller, J. & Morris, J. (2002). The clock drawing test is a poor screen for very mild dementia. *Neurology*, 59(6), 898-903.
- Resch, J. E., B. de maio, Tomporowski, P. D. & Ferrara, M. S. (2011). Balancing performance with a cognitive task: a continuation of the dual task test paradigm. *J Athl Train*, 46(2), 170.
- Rhee, H. S., Kim, Y. H. & Sung, P. S. (2012). A randomized controlled trial to determine the effect of spinal stabilization exercise intervention based on pain level and standing balance differences in patients with low back pain. *Medical Science Monitor*, 18(3), CR174-81.
- Rikli, R. E. & Jones, C. J. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*, 53(2), 255-67.
- Rocha, M. A. S., Lopes, M. L. & Lima, T. (2010). Caracterização dos distúrbios miofuncionais orofaciais de idosos institucionalizados. *Geriatr Gerontol*, 4(1), 21-6.
- Rodacki, A. L. F., Souza, R. M., Ugrinowitsch, C., Cristopoliski, F. & Fowler, N. (2008). Transient effect of stretching exercises on gait parameters of elderly women. *Man Ther.*, 14(2), 167-72.
- Rose, D. J., Lucchese, N. & Wiersma, L. D. (2006). Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(11), 1478-1485.
- Rossato, L., Contreira, A. & Corazza, S. (2011). Analysis of reaction Timed and Cognitive State in Physically Active Elderly. *Fisioterapia e Pesquisa*, 18(1), 54-9.
- Ruwer, S. L., Rossi, A. G. & Simon, L. F. (2005). Equilíbrio no idoso. *Rev Bras de Otorrin*, 71(3), 298-303.
- Ruzene, J. R. S. & Navega, M. T. (2014). Avaliação do equilíbrio, mobilidade e flexibilidade em idosas ativas e sedentárias. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, 17(4), 785-793.
- Salthouse, T. A. (1991). Expertise as the circumvention of human processing limitations. In A. Ericsson & J. Smith (Eds.), *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits*. New York: Cambridge University Press, 286-300.

- Samuel, S., Shaji, E. & Suresh, B. (2018). Correlation between Balance and Functional Ability in Elderly: A Pilot Study. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 12(1). Retrieved from <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5958/0973-5674.2018.00009.6>
- Santos, A. (2006). Exercício Físico e estado de saúde numa população idosa. Coimbra: [s.n.]. Monografia apresentada à faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, para a obtenção do grau de licenciado em Ciências do Desporto e Educação Física.
- Santana, I. (2003). O Defeito Cognitivo Ligeiro: entre o envelhecimento e a demência. *Revista Psychologica*, 34, 99-115.
- Santos, C. E. V., Ribeiro, A. de O. & Lunkes, LC. (2019). Efeitos da ginástica cerebral na cognição e no bem-estar subjetivo de idosos institucionalizados. *Fisioterapia Em Movimento*, 32 (0).
- Schlenstedt, C., Brombacher, S., Hartwigsen, G., et al. (2016). Comparison of the Fullerton advanced balance scale, Mini-BESTest and Berg balance scale to predict falls in Parkinson's disease. *Phys Ther*, 96, 494–501.
- Schmidt, M. L., Lippa, C.F., V. M. Y. Lee, V. M. Y. & Trojanowski, J. Q. (1999). *Ann. Neurol.* 45, 353.
- Schoenfelder, D. P. & Rubenstein, L. M. (2004). An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. *Appl Nurs Res*, 17(1), 21-31.
- Schuhfried, G., Prieler, J. & Bauer, W. (2006). Teste de Percepção Periférica. Modling: Paul Gerin Druckerei.
- Secoli, S. R. (2010). Polifarmácia: interações e reações adversas no uso de medicamentos por idosos. *Rev Bras Enferm*, 63(1), 136-40.
- Sherrington, C., Whitney, J. C., Lord, S. R., Herbert, R. D., Cumming, R. G. & Close, J. C. T. (2008). Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Society of Geriatrics*, 56(12), 2234-2243.
- Sherrington, C. & Tiedemann, A. (2015). Physiotherapy in the prevention of falls in older people. *J Physiother*, 61(2), 54–60.
- Silva, P. (2006). Envelhecimento e decréscimo da potência aeróbica máxima. *Atividade Física e Envelhecimento*, 24-48.

- Silva, A., Almeida, G. J. M., Cassilhas, R. C., Cohen, M., Peccin, M. S., Tufik, S. & Mello, M. T. (2008). Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(2), 88-93.
- Silva, A. M. et al. (2011). Fisioterapia em relação à marcha e ao equilíbrio em idosas. *RBPS*, 24, (3), 207-213.
- Silveira, P., Reve, E., van het, Daniel, F., Casati, F. & de Bruin, E. D. (2013). Motivating and assisting physical exercise in elderly people who live independently: a pilot study. *International Journal of Medical Informatics*, 82(5), 325-334.
- Sisto, F., Castro, N., Cecilio-Fernandes, D. & Silveira, F. (2010). Atenção seletiva visual e o processo de envelhecimento. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*, 10(1), 93-102.
- SNS. (2006). Portal do Sistema Nacional de Saúde. Retrieved from <http://www.sns.gov.pt/>.
- Soares, A. V., Matos, F. M., Laus, L. H. & Suzuki, S. (2003). Estudo comparativo sobre a propensão de quedas em idosos institucionalizados e não-institucionalizados através do nível de mobilidade funcional. *Fisioterapia Brasil*, 4(1), 13-17.
- Soto-Varela, A., Faraldo-García, A., Rossi-Izquierdo, M., Lirola-Delgado, A., Vaamonde-Sánchez-Andrade, I., del-Rio-Valeiras, M. et al. (2015). Can we predict the risk of falls in elderly patients with instability? *Auris Nasus Laringe*, 42, 8-14.
- Spirduso, W. W. (1995). Muscular strength and endurance. *Physical dimensions of aging*, 123-147.
- Spirduso, W. W., Francis, K. L. & MacRae, P. G. (2004). Physical dimensions of aging. *Human Kinetics*, 2.
- Stathokostas, L., Little, R., Vandervoort, A. A., & Paterson, D. H. (2012). Flexibility training and functional ability in older adults: a systematic review. *Journal of aging research*, 306818.
- Steadman, M. C. S. P., Donaldson, N. & Kalra, M. D. (2003). A randomized controlled trial of an enhanced balance training program to improve mobility and reduce falls in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*, 51(6), 847-852.
- Strobach, T., Frensch, P., Muller, H. & Schubert, T. (2012). Age and practice-related influences on dual-task costs and compensation mechanisms under optimal conditions of dual-task performance. *Aging, Neuropsychology, and cognition*, 19(1-2), 222-247.

- Sunderland, T., Hill, J., Mellow, A., Lawlor, B., Gundersheimer, J., Newhouse, P. & Grafman, J. (1989). Clock drawing in Alzheimer's disease. A novel measure of dementia severity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 37(8), 725-729.
- Theill, N., Schumacher, V., Adelsberger, R., Martin M. & Jancke L. (2013). Effects of simultaneously performed cognitive and physical training in older adults. *BMC Neuroscience*, 14, 103.
- Tian, Q., Simonsick, E. M., Erickson, K. I., Aizenstein, H. J., Glynn, N. W., Boudreau, R. M., Newman, A. B., Kritchevsky, S. B., Yaffe, K., Harris, T. & Rosano, C. (2014). Cardiorespiratory fitness and brain diffusion tensor imaging in adults over 80 years of age. *brain research*, 1588, 63-72.
- Ungar, A., Rafanelli, M., Iacomelli, I., Brunetti, M. A., Ceccofiglio, A., Tesi, F. et al. (2013). Prevenção de quedas em idosos. *Clinic Cases Miner Bone Matab*, 10, 91-95.
- Varela, L. & Tello, T. (2011). Asambleas mundiales sobre el envejecimiento. *Principios de Geriatria y Gerontología*, 2, 19-24.
- Voelcker-Rehage, C. & Alberts, J. (2007). Effect of Motor Practice on Dual-Task Performance in Older Adults. *Journal of Gerontology:psychological Sciences. The Gerontological Society of America*, 62(3), 141-148.
- Volkers, K. M. & Scherder, E. J. (2011). Impoverished environment, cognition, aging and dementia. *Rev Neurosci* 22, 259-266.
- Watson, Y. I., Arfken, C. L. & Birge, S. J. (1993). Clock completion: an objective screening test for dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41, 1235-1240.
- Woollacott, H. & Shumway-Cook. (2002). Attention and control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Marching Posture*, 16, 1 - 14.
- World Health Organization. (2010). Active ageing, a policy framework. A contribution of the WHO to the second united nations world assembly on ageing. Retrieved from https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/en/.
- Wulf, G., McNevin, N. & Shea, C., H. (2001). Automation of complex motor skills learning as a function of attentional focus. *QJ Exp Psychol A*, 54(4), 1143-1154.
- Yang, X. J., Hill, K., Moore, K., Williams, S., Dowson, L., Borschmann, K. et al. (2012). Effectiveness of a targeted exercise intervention in reversing older people's mild balance dysfunction: a randomized controlled trial. *Phys Ther.*, 92(1), 24-37.

Yoon, H. J., Kim, S. G., Kim, S. H., Choo, I. H., Park, S. H. & Seo, E. H. (2019). Correlatos neurais distintos da função executiva por positividade amilóide e associações com progressão clínica em comprometimento cognitivo leve. *Yonsei Medical Journal*, 60(10), 935.

Anexos

Anexo I. Declaração de Consentimento Informado



Consentimento para a participação no estudo

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações.

Título do estudo - Efeito de uma intervenção baseada em exercício multimodal sobre o equilíbrio de pessoas idosas institucionalizadas

O (A) senhor (a) está a ser convidado a participar numa pesquisa sobre “Desequilíbrio no envelhecimento”.

Objetivo do estudo: comparar o equilíbrio e a independência funcional de pessoas idosas, segundo o sexo e a idade, e avaliar o efeito de um programa de exercício multimodal sobre o equilíbrio postural e a capacidade de realização das atividades de vida diária de pessoas idosas.

Descrição dos procedimentos metodológicos: será constituída por idosos recrutados através da colaboração do Centro Social Paroquial Padre Abílio Mendes, Barreiro, com idade entre os 60 e os 85 anos; ter dificuldades no equilíbrio e estar institucionalizado. O número da amostra deverá corresponder a 30 idosos.

Foram aplicados os principais instrumentos de avaliação: Escala de equilíbrio de Berg; Classificação Funcional de Marcha de Holden; Índice de Barthel; Bateria de testes de Fullerton. É importante ressaltar que somente os atletas que concordarem com o termo de consentimento livre e esclarecido poderão participar da pesquisa.

O anonimato de todos os participantes do estudo será conseguido através do uso de codificação dos nomes. Os dados recolhidos e os resultados obtidos neste estudo irão ser lançados em programa estatístico para posterior análise e servirão exclusivamente para fins académicos. A participação no estudo é voluntária e poderá ser interrompida a qualquer altura, sem que daí advenha qualquer consequência.

Se concordar participar nesta investigação, por favor assine o consentimento informado.

Caso exista alguma questão ou preocupação não hesite em contactar-me via correio eletrónico para: jessyca.tinne@gmail.com ou por telefone: 968596924. Muito obrigada pela disponibilidade e consideração.

Fui informado que não serei recompensado monetariamente pela participação no estudo de investigação. ACEITO LIVREMENTE COLABORAR NO ESTUDO SUPRACITADO, em Barreiro, a 14 de setembro de 2019.

Assinatura do participante _____

Assinatura do Responsável pelo participante _____

Eu certifico que expliquei ao participante neste estudo de investigação, a natureza, objetivo na participação no mesmo.

Eu providenciei uma cópia deste formulário ao participante no estudo.

Assinatura do investigador que obteve o consentimento _____

Data: 14 de setembro de 2019.

Anexo II. Índice de Barthel

Item	Actividade Básicas da Vida Diária	Cotação
Alimentação	Independente (capaz de usar qualquer instrumento. Come num tempo razoável)	10
	Necessita de ajuda (necessita de ajuda para cortar, levar à boca, etc.)	5
	Dependente	0
Vestir	Independente (veste-se, despe-se e ajusta a roupa. Aperta os sapatos, etc.)	10
	Necessita de ajuda (pelos menos ½ das tarefas, mas realiza-as num bom tempo)	5
	Dependente	0
Banho	Independente (toma banho geral no duche ou banheira. Entra e sai do banho sem ajuda de terceiro)	5
	Dependente	0
Higiene Corporal	Independente (lava a face, mãos e dentes. Faz a barba)	5
	Dependente	0
Uso da casa de banho	Independente (usa-a sem ajuda, senta-se, levanta-se e arranja-se sozinho)	10
	Necessita de ajuda (para manter o equilíbrio, limpar-se e ajustar a roupa)	5
	Dependente	0
Controlo Intestinal	Independente (não apresenta episódios de incontinência. Se necessita de enemas ou microláx, faz sozinho)	10
	Incontinência ocasional (episódios ocasionais de incontinência e necessita de ajuda para enemas e microláx)	5
	Incontinência Fecal	0
Controlo Vesical	Independente (não apresenta episódios de incontinência. Se necessita de sonda ou colector, fá-lo sozinho)	10
	Incontinência ocasional (episódios ocasionais de incontinência e necessita de ajuda para o uso de sonda ou colector)	5
	Incontinente ou algaliado	0
Subir Escadas	Independente (sobe e desce escadas. Pode usar um instrumento de apoio)	10
	Necessita de ajuda (necessita de ajuda física ou supervisão para subir/descer escadas)	5
	Dependente	0
Transferência Cadeira/Cama	Independente (não necessita de qualquer ajuda. Se usa a cadeira de rodas transfere-se sozinho)	15
	Necessita de ajuda mínima (ajuda mínima e supervisão)	10
	Necessita de grande ajuda (é capaz de se sentar, mas necessita de muita ajuda para a transferência)	5
	Dependente	0
Deambulação	Independente (caminha pelos menos 50 metros sozinho ou com ajuda de andarilho, canadianas,...)	15
	Necessita de ajuda (caminha 50 metros com ajuda ou supervisão)	10
	Independente com cadeira de rodas (anda pelos menos 50 metros)	5
	Dependente	0
Total		

Anexo III. Escala de Equilíbrio de Berg

1. Posição sentada para posição em pé.

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

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

2. Permanecer em pé sem apoio

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

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

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item 3. Continue com o item 4.

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

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

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

4. Posição em pé para posição sentada.

Instruções: Por favor, sente-se.

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

5. Transferências.

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma à frente para a outra, para uma transferência em pivô. Peça ao paciente que se transfira de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras ou uma cama e uma cadeira.

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

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados.

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

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

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos.

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

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

8. Alcançar à frente com o braço estendido, permanecendo em pé.

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar à frente o mais longe possível. O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que consegue. Quando possível peça ao paciente que use ambos os braços, para evitar rotação do tronco.

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

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé.

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

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

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

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do ombro esquerdo, sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento.

- () 4 olha para trás de ambos os lados com boa distribuição do peso.

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

11. Girar 360°

Instruções: Gire completamente em torno de si mesmo. Pausa. Gire completamente em torno de si mesmo para o lado contrário.

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

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio.

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho 4 vezes.

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

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

Instruções: Demonstre para o paciente. Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

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

14. Permanecer em pé sobre uma perna.

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

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

TOTAL: _____

Anexo IV. Classificação Funcional da Marcha de Holden

Categoria	Descrição
0 Marcha Ineficaz	O idoso não é capaz de caminhar, caminha apenas em barras paralelas ou requer ajuda física ou supervisão de mais que uma pessoa para andar de forma segura
1 Marcha dependente Nível II	O idoso necessita de grande ajuda de uma pessoa para andar e evitar quedas. Esta ajuda é constante, sendo necessária para suportar o peso do corpo ou para manter o equilíbrio ou a coordenação
2 Marcha dependente Nível I	O idoso requer ajuda mínima de uma pessoa para não cair na marcha em superfície plana
3 Marcha dependente com supervisão	O idoso é capaz de andar de forma independente em superfícies planas sem ajuda, mas para a sua segurança requer supervisão de uma pessoa
4 Marcha independente (superfície plana)	O idoso é capaz de andar de forma independente em superfícies planas, mas requer supervisão ou ajuda física para superar escadas, superfícies inclinadas ou terrenos não planos
5 Marcha independente	O idoso é capaz de andar independentemente em superfícies planas, inclinadas ou escadas

Nota: assinalar o tipo de ajuda necessário: 1 bengala ou muleta; 2 bengalas ou muletas; andarilho

Anexo V. Escala de Equilíbrio de Fullerton

TESTE 1: Permanecer na posição vertical com os pés juntos e com os olhos fechados

- 0 Incapaz de permanecer na posição correcta autonomamente.
- 1 Capaz de permanecer na posição correcta autonomamente, mas incapaz de manter a posição ou manter os olhos fechados por mais de 10 segundos.
- 2 Capaz de manter a posição correcta, com os olhos fechados por mais de 10 segundos, mas menos de 30 segundos.
- 3 Capaz de manter a posição correcta com os olhos fechados por 30 segundos, mas requer uma estreita supervisão.
- 4 Capaz de manter a posição correcta com segurança, com os olhos fechados por 30 segundos.

TESTE 2: Rodar 360° para a direita e para a esquerda

- 0 Necessita de assistência manual enquanto roda.
- 1 Precisa de supervisão próxima ou ajuda verbal enquanto roda.
- 2 Capaz de rodar 360° mas precisa mais do que quatro passos em ambas as direcções.
- 3 Capaz de rodar 360° mas incapaz de realizar em quatro ou menos passos em cada direcção.
- 4 Capaz de rodar 360° de forma segura precisando de quatro ou menos passos em ambas as direcções.

TESTE 3: Transposição de um banco de 15 cm com apenas um apoio sobre o banco.

- 0 Incapaz de subir para o banco sem perda de equilíbrio ou assistência manual.
- 1 Capaz de subir o banco com a perna que segue à frente, mas a perna seguinte contacta com o banco ou na fase de troca de apoios demonstra oscilação em ambas as direcções.
- 2 Capaz de subir o banco com a perna que segue à frente, mas a perna seguinte contacta com o banco ou na fase de troca de apoios demonstra oscilação numa direcção.
- 3 Capaz de transpor o banco em ambas as direcções mas requer supervisão próxima numa ou em ambas as direcções.
- 4 Capaz de transpor o banco correctamente em ambas as direcções em segurança e de forma independente.

TESTE 4: Caminhar sobre uma linha recta colocada no chão

- 0 Incapaz de realizar 10 passos autonomamente.
- 1 Capaz de completar 10 passos com mais de cinco interrupções.
- 2 Capaz de completar 10 passos com três a cinco interrupções.
- 3 Capaz de completar 10 passos com uma a duas interrupções.
- 4 Capaz de completar 10 passos com autonomia e sem interrupções.

TESTE 5: Ficar em equilíbrio sobre uma perna

- 0 Incapaz de tentar ou necessita de assistência para evitar uma queda.
- 1 Capaz de levantar a perna com autonomia, mas incapaz de a manter a posição por mais de 5 segundos.
- 2 Capaz de levantar a perna com autonomia e manter a posição por mais de 5 segundos e menos de 12 segundos.
- 3 Capaz de levantar a perna com autonomia e manter a posição por 12 ou mais segundos e menos de 20 segundos.
- 4 Capaz de levantar a perna com autonomia e manter a posição por 20 segundos.

TESTE 6: Permanecer em pé numa superfície de esponja com os olhos fechados e braços cruzados.

- 0 Incapaz de subir para a esponja ou manter posição correcta com autonomia de olhos abertos.
- 1 Capaz de subir para a esponja com autonomia e manter-se na posição correcta mas incapaz de fechar os olhos.
- 2 Capaz de subir para a esponja com autonomia e manter-se na posição correcta com os olhos fechados por menos de 10 segundos.
- 3 Capaz de subir para a esponja com autonomia e manter-se na posição correcta com os olhos fechados por mais de 10 segundos mas menos de 20 segundos.
- 4 Capaz de subir para a esponja com autonomia e manter-se na posição correcta com os olhos fechados por 20 segundos.

Total: _____

Anexo VI. Organização da sessão e exemplos de exercícios

Padrão de Entrada	Descrição da sessão
Aquecimento	Motor
	Motor
Parte principal	Motor-Motor
	Motor-Cognitiva
	(...)
Términus / Relaxamento	Interação / alongamento

Exemplos de dupla tarefa cognitivo-motor

1. Tarefa Cognitivo-Motora: Lançar a bola ao chão com as mãos e em simultâneo dizer o nome de uma fruta e/ou objeto com a primeira letra do nome do participante.
2. Tarefa Cognitivo-Motora: De pé, marchando, tipo step em simultâneo a terapeuta caracterizava um animal enquanto o participante tentava adivinhar.
3. Tarefa Cognitivo-Motora: Um participante de frente para o outro passa a bola e diz um nome de um lugar com a primeira letra do nome do participante que está a frente dele.
4. Tarefa Cognitivo-Motora: De pé, quando levantar a perna direita deve dizer “teto” e quando levantar a perna esquerda dizer “chão”. A terapeuta refere aleatoriamente a orientação – direita/esquerda.

Exemplos de dupla tarefa motor-motor

1. Tarefa Motora-Motora: Flexão e extensão dos membros superiores, utilizando um bastão; em simultâneo elevar uma perna (alternadamente).
2. Tarefa Motora-Motora: Movimento de remo (com bastão) e elevar as pernas juntas ao mesmo tempo (realizar o exercício sentado).
3. Tarefa Motora-Motora: Um passo à frente e depois voltar a alternar a passada e ao mesmo tempo lançar a bola ao alto (realizar o exercício primeiro sentado e depois na posição “de pé”).
4. Tarefa Motora-Motora: Afasta a perna ao lado e puxa a outra e dois elevações de calcanhar e depois volta para o outro lado e repete a sequência (realizar o exercício na posição “de pé”).

Exemplo de tarefas motoras (tarefa única)

1. Caminhada em volta das cadeiras.
2. Extensão e flexão dos braços com halteres.
3. Flexão e extensão do tronco com bastão.
4. Inclinação de tronco com bola.