

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

Efeitos de um programa de exercícios com componente excêntrica na prevenção de quedas, capacidade funcional e qualidade de vida de idosos institucionalizados

Daniela Sofia Jorge Carvalho

Orientação: Pablo Tomás Carús (Ph.D)

João Paulo Sousa (M.Sc)

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação para a obtenção de grau de Mestre

Évora, 2015



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

Efeitos de um programa de exercícios com componente excêntrica na prevenção de quedas, capacidade funcional e qualidade de vida de idosos institucionalizados

Daniela Sofia Jorge Carvalho

Orientação: Pablo Tomás Carús (Ph.D)

João Paulo Sousa (M.Sc)

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação para a obtenção de grau de Mestre

Évora, 2015

Agradecimentos

É mais uma etapa que chega ao fim, mais um virar de página, que tornar-se-ia mais difícil de concretizar sem o apoio incondicional de algumas pessoas, para as quais quero aqui deixar o meu reconhecimento:

Aos meus orientadores Professor João Paulo Sousa e Professor Pablo Tomás Carús, pela confiança que depositaram em mim, pelo fomentar do espírito de investigação, pela disponibilidade e por todo o incentivo.

À Dra. Isabel Mascarenhas, diretora do Centro Humanitário de Elvas da Cruz Vermelha Portuguesa, por todo o apoio, compreensão, interesse e liberdade para o desenvolvimento deste projeto.

Aos meus queridos idosos residentes e participantes no estudo, pelo entusiasmo, disponibilidade e motivação demonstrados.

Às minhas colegas e amigas Rute Paula e Raquel Santana, pela disponibilidade, colaboração, paciência e apoio incondicional ao longo do estudo. Gosto muito de vocês!

Ao João Santana, acima de tudo pela paciência, pelas longas conversas, pela confiança, positivismo e palavras de incentivo em todos os momentos. Sem ti seria muito mais difícil!

Aos meus pais, hoje e sempre, pela presença e apoio de todos os dias, por acreditarem sempre nas minhas capacidades, pela força e incentivo para chegar mais longe e querer ser sempre mais e melhor!

Este trabalho também é vosso! O meu muito Obrigada!

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de um programa de exercícios com componente excêntrica na prevenção de quedas, capacidade funcional e qualidade de vida de idosos institucionalizados.

Métodos: Selecionaram-se 11 idosos institucionalizados, com idades entre os 80 e os 94 anos. Desenvolveu-se um estudo quasi experimental, cujo grupo de intervenção atuou como próprio controlo. Cumpriu-se um período de três semanas de controlo. O programa de exercícios foi implementado durante 12 semanas, três vezes por semana em dias não consecutivos. Realizaram-se três momentos de avaliação: (i) início do período de controlo, (ii) início do programa e (iii) final do programa.

Resultados: Verificou-se que não ocorreram quedas durante a implementação do programa. Verificaram-se melhorias na capacidade funcional, nas componentes força muscular dos membros inferiores e agilidade/equilíbrio dinâmico. Não se verificaram efeitos no medo de cair, limitação nas atividades de vida diária pelo medo de cair, ocorrência de lesões, fraturas por queda, equilíbrio estático e qualidade de vida.

Conclusões: O programa de exercícios com componente excêntrica aparenta ser útil na prevenção de quedas e sugere melhorias na capacidade funcional, ao nível da força muscular dos membros inferiores e agilidade/equilíbrio dinâmico, em idosos institucionalizados.

Palavras-chave: Exercícios com componente excêntrica, quedas, capacidade funcional, qualidade de vida, idosos

Abstract

Effects of eccentric component exercises programme in prevention falls, functional ability and quality of life in institutionalized older people

Objective: The goal of this dissertation was to verify the effect of eccentric component exercises programme in prevention falls, functional ability and quality of life in institutionalized older people.

Methods: We selected 11 institutionalized older people, with ages between 80 and 94 years. We developed a quasi-experimental study design, with an intervention group, where participants were self-controls. The intervention group completed three weeks to control period. The exercise programme was implemented for 12 weeks, three times weekly in non-consecutive days. Participants were evaluated in three different moments: (i) beggining of control period, (ii) beggining of programme and (iii) ending of programme.

Results: We verified that don't occurred falls during the programme implementation. The exercise programme improved functional ability, specifically lower extremities strength and agility/dynamic balance, but it didn't change static balance. It didn't show differences in fear of falling, daily living activities limited because of fear of falling, lesions and fractures occurrence. We also did not find differences statistically significatives in quality of life.

Conclusions: The eccentric componente exercises programme is apparently useful in prevention falls and it improve functional ability (lower extremeties strength and agility/dynamic balance) in institutionalized older people.

Keywords: Eccentric component exercises, falls, functional ability, quality of life, older people

Índice Geral

1.	Introd	lução	1
2.	Revis	ão da Literatura	2
	2.1.	Envelhecimento	2
	2.2.	Processo de Envelhecimento	2
	2.3.	Capacidade Funcional no Idoso	3
	2.4.	Qualidade de vida no Idoso	4
	2.5.	Institucionalização	5
	2.6.	Quedas no Idoso	6
	2.6	.1. Prevenção de Quedas no Idoso	6
	2.7.	Exercício Físico no Idoso	7
	2.7	.1. Exercícios com componente excêntrica (ECE) no Idoso	8
	2.7	.2. Estudos que verificam a efetividade dos ECE no Idoso	. 11
3.	Objet	ivos	15
4.	Hipót	eses de Investigação	16
5.	Metod	lologia	17
	5.1.	Desenho do Estudo	. 17
	5.2.	Amostra	. 17
	5.3.	Procedimentos	. 20
	5.4.	Programa de ECE	. 23
	5.5.	Variáveis do estudo e Instrumentos de Medida	. 26
	5.6.	Questões Éticas	. 28
	5.7.	Análise Estatística	. 28
6.	Resul	tados	29
7.	Discu	ssão	37
8.	Limita	ações do Estudo	43
9.	Concl	usões	44
Re	ferênc	ias Bibliográficas	45
Αp	êndice	es	52
	Apênd	lice 1: Pedido de Autorização para implementação do estudo	. 52
	Apênd	lice 2: Consentimento Informado	. 53
	Apênd	lice 3: Questionário de Caracterização da Amostra	. 55

Apêndice 4: Programa de ECE	60
Apêndice 5: Tabelas de Resultados	62
Anexos	65
Anexo 1: Escala de PSE Borg	65
Anexo 2: Questionário de Ocorrência de Quedas	66
Anexo 3: 30' chair stand	67
Anexo 4: 8 foot up and go	68
Anexo 5: Functional Reach Test	69
Anexo 6: EuroQol-5D	72

Índice de Tabelas

Tabela 1: Caracterização da amostra1	19
Tabela 2: Variáveis e Instrumentos de medida2	27
Tabela 3: Diferenças na capacidade funcional entre as avaliações 1, avaliaçã	ăС
2 e avaliação 33	33
Tabela 4: Diferenças na perceção do Estado de Saúde entre as avaliações	1,
avaliação 2 e avaliação 33	36
Tabela 5: EQ-5D, com valores em time trade-off (avaliação 1, avaliação 2	е
avaliação 3)3	36
Tabela 6: Ocorrência de quedas (avaliação 1, avaliação 2 e avaliação 3) 6	32
Tabela 7: EuroQol- 5D (avaliação 1, avaliação 2 e avaliação 3)6	34

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama representativo do estudo	21
Figura 2: QOC – Medo de cair	30
Figura 3: QOC – Limitação nas AVD's pelo medo de cair	30
Figura 4: QOC – Onde caiu?	30
Figura 5: QOC – Porque caiu?	31
Figura 6: QOC – O que estava a fazer?	31
Figura 7: QOC – Existência de lesões como resultado da pior queda	31
Figura 8: QOC – Existência de fraturas na sequência das lesões resultantes	da
pior queda	32
Figura 9: QOC – Localização de fraturas resultantes da pior queda	32
Figura 10: EQ-5D – Mobilidade	35
Figura 11: EQ-5D – Cuidados Pessoais	35
Figura 12: EQ-5D – Atividades Habituais	35
Figura 13: EQ-5D – Dor/Mal Estar	35
Figura 14: EQ-5D – Ansiedade/Depressão	35
Figura 15: EQ-5D – Estado de Saúde Atual	36
Figura 16: Exercício 1 - Half Squats	60
Figura 17: Exercício 1 - Half Squats	60
Figura 18: Exercício 2 – Descer Escadas	60
Figura 19: Exercício 3 – Knee Curl com resistência de banda elástica	60
Figura 20: Exercício 3 - Knee Curl com resistência de banda elástica	60
Figura 21: Exercício 4 – SLR <i>Flexion</i>	61
Figura 22: Exercício 4 – SI R <i>Flexion</i>	61

Lista de Abreviaturas

AF – Atividade Física

AVD's - Atividades de Vida Diárias

CF – Capacidade Funcional

ECE – Exercícios com componente Excêntrica

EEB – Escala de Equilíbrio de Berg

EF - Exercício Físico

EQ-5D - EuroQol 5D

FRT - Functional Reach Test

MMSE - Mini Mental State Examination

PSE – Perceção Subjetiva de Esforço

QOC - Questionário de Ocorrência de Quedas

SF-36 – Short Form-36 Health Survey

SFT - Senior Fitness Test

SLR – Straight Leg Raise

TUG - Time Up and Go

1. Introdução

Dadas as problemáticas emergentes relativas ao envelhecimento da população, torna-se pertinente a realização de estudos que visem minimizar o impacto potencialmente negativo deste processo na vida do idoso.

As quedas, o aumento da dependência e a perda de qualidade de vida surgem como problemáticas com efeito nefasto na vida do idoso e que influenciam todo o processo de envelhecimento.

O presente estudo tem em vista a possível adoção de medidas terapêuticas eficazes, baseadas no exercício físico (EF), para diminuir a ocorrência de quedas, melhorar a capacidade funcional (CF) e a qualidade de vida de idosos institucionalizados, através do uso de exercícios com componente excêntrica (ECE).

Em primeira instância, será apresentado um breve enquadramento teórico, bem como uma revisão da literatura, que justifica a pertinência do estudo.

Depois, definir-se-ão os objetivos do estudo e as hipóteses de investigação. Em seguida, será exposta toda a metodologia do estudo, com apresentação do tipo de estudo desenvolvido, da seleção da amostra, dos procedimentos com explicação detalhada do programa de exercícios, e da análise estatística efetuada.

O capítulo seguinte diz respeito à apresentação dos resultados obtidos.

Após apresentação dos resultados, seguir-se-á a discussão dos mesmos, onde se efetua uma análise, interpretação e comparação dos resultados obtidos com base noutros estudos já publicados e conforme os objetivos traçados.

Por fim, serão apresentadas as conclusões desta investigação, bem como algumas limitações e recomendações para investigações futuras.

2. Revisão da Literatura

2.1. Envelhecimento

O envelhecimento da população é um fenómeno crescente a nível mundial. Em Portugal, durante os últimos 50 anos, verificou-se um aumento notório do envelhecimento demográfico, definido pelo aumento da proporção das pessoas idosas na população total, em detrimento da população jovem e/ou da população em idade ativa, traduzindo-se num incremento de 140% da população idosa no período entre 1960 e 2001 e constituindo cerca de 16.4% do total da população (Fernandes, Vasconcelos-Raposo, Pereira, Ramalho & Oliveira, 2009).

2.2. Processo de envelhecimento

O processo de envelhecimento reflete alterações fisiológicas nos diversos sistemas do organismo, verificando-se uma perda de força, flexibilidade, velocidade de reação, de consumo de oxigénio, de massa óssea e muscular (sarcopenia) (Matsudo, 2002). Especificamente no sistema músculo-esquelético, as principais alterações verificadas encontram-se associadas a um declínio da função neuromuscular, da perda de massa muscular e atrofia das fibras musculares (principalmente fibras tipo II) (Deschenes, 2004 citado por Gault & Willems, 2013).

A sarcopenia define-se como a diminuição de massa muscular combinada com uma perda de função muscular, isto é, perda de força muscular (Zembroń-Łacny, Dziubek, Rogowski, Skorupka & Dąbrowska, 2014). É considerada um dos principais problemas decorrentes do processo de envelhecimento e que, dadas as consequências que daí advêm, é apontada como um problema de saúde pública (Hida, Harada, Imagama & Ishiguro, 2014). Estima-se que a prevalência de sarcopenia em pessoas com mais de 65 anos seja superior a 15%, aumentando para 50% em pessoas com mais de 80 anos (Hida et al., 2014; Zembroń-Łacny et al., 2014).

São apontadas várias razões para explicar a etiologia da sarcopenia, tais como a perda de unidades motoras e de fibras musculares; o declínio de hormonas

como a testosterona e hormona de crescimento, que têm uma função anabólica no tecido muscular esquelético; e o desuso ou redução dos níveis de atividade física (Zembroń-Łacny et al., 2014).

A redução da massa muscular e da área transversal do músculo que ocorre com a idade encontra-se claramente associada a uma diminuição da força muscular, verificando-se uma redução da mesma de cerca de 1 a 2% por ano (Marsh, Miller, Rejeski, Hutton & Kritchevsky, 2009).

Como já frisado, a sarcopenia é um dos principais fatores subsequentes ao processo de envelhecimento, o que afeta a capacidade funcional (CF) e o grau de mobilidade dos idosos (Theodorou et al., 2013), bem como aumenta a fragilidade e a vulnerabilidade para a ocorrência de quedas e consequentes fraturas (Hida et al., 2014).

De facto, todas as alterações decorrentes do processo de envelhecimento repercutem-se de forma negativa no equilíbrio e mobilidade funcional dos sujeitos idosos pela redução da eficácia nas estratégias de ajustamento postural e controlo motor (Ribeiro, Gomes, Teixeira, Brochado & Oliveira, 2009). Estas modificações conduzem a um aumento do risco de quedas, comprometimento da CF, o que influencia a qualidade de vida dos idosos (Ribeiro et al., 2009; Gault & Willems, 2013).

2.3. Capacidade Funcional no Idoso

A capacidade funcional dos indivíduos define-se como a capacidade fisiológica que cada um detém para desempenhar as atividades habituais do dia-a-dia, de forma segura e independente, sem níveis de fadiga acentuados (Gault & Willems, 2013).

A etiologia do declínio da CF é complexa e resulta de diversos fatores (Gault & Willems, 2013). Resulta, por um lado, das alterações que se verificam no sistema neuromuscular, como é o caso da desenervação muscular, da atrofia e perda seletiva de fibras musculares (especialmente fibras tipo II), da sarcopenia e consequente diminuição da força e potência muscular. Por outro lado, este declínio surge como consequência da ocorrência de quedas e co-morbilidades associadas (Gault & Willems, 2013; Ribeiro et al., 2009).

A diminuição da força muscular associa-se a um aumento da fadiga muscular e do risco de fraturas esqueléticas, bem como a um decréscimo do grau de mobilidade (Carvalho & Yamada, 2012; Isner-Horobeti et al., 2013). Esta diminuição ao nível da força muscular não é uniforme em todos os grupos musculares. Verifica-se que a força muscular dos membros inferiores diminui mais rapidamente com a idade do que a dos membros superiores, o que se traduz numa menor capacidade para realizar tarefas diárias como levantar de uma cadeira, apanhar um objeto do chão, caminhar e subir/descer escadas (Ribeiro et al., 2009).

Assim, as alterações verificadas no sistema locomotor e neuromuscular são predisponentes para um aumento do grau de dependência dos idosos e consequente perda de qualidade de vida. A manutenção da massa muscular tem, assim, um papel importante no desempenho funcional, manutenção da saúde, independência e qualidade de vida dos idosos (Gault & Willems, 2013).

2.4. Qualidade de vida no Idoso

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define Saúde como ausência de doença, mas também como a presença de bem-estar físico, mental e social (Fassino et al., 2002). A qualidade de vida engloba, então, várias componentes, nomeadamente a saúde física e mental, o processamento cognitivo e a participação social. Inclui também a presença de um meio envolvente adequado, ou seja, a existência de suporte familiar, o acesso aos serviços de saúde e apoio social, a promoção de um ambiente seguro e a satisfação das necessidades económicas (Fernandez-Ballesteros et al., 2009).

Atualmente, o conceito de qualidade de vida é um indicador fundamental para a condição de saúde e implementação de medidas terapêuticas, definindo-se como um conceito multidimensional que engloba as componentes psicológica, existencial e funcional (Fassino et al., 2002).

No que respeita à população idosa, a promoção da qualidade de vida deve focar-se na adoção de estratégias com vista, por um lado, ao retardamento do declínio funcional e, por outro, à introdução de medidas terapêuticas adequadas para compensar as perdas associadas às alterações decorrentes

do processo de envelhecimento, de forma a manter a CF e a saúde mental (Fernandez-Ballasteros et al., 2009).

Desta forma, de modo a retardar estas consequências, torna-se primordial a adoção de estratégias que possibilitem a promoção do envelhecimento saudável, centrado na manutenção da CF e da qualidade de vida.

2.5. <u>Institucionalização</u>

Em Portugal a institucionalização surge como uma alternativa em expansão, de modo a colmatar as problemáticas emergentes associadas ao processo de envelhecimento. Segundo o Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (2008), ao longo dos últimos dez anos, registou-se um crescimento na procura de Residências e Lares para idosos. Atualmente, no nosso país, aproximadamente 51 017 pessoas idosas residem em lares (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2011).

Sendo a institucionalização uma resposta crescente para o envelhecimento da população, o reconhecimento da necessidade de intervir com políticas orientadas para o desenvolvimento e otimização de respostas sociais conduziu ao surgimento de equipamentos na comunidade do tipo lar de idosos (Ribeiro, 2011).

Os efeitos da institucionalização sobre a vida dos idosos têm sido largamente estudados sendo que o ambiente institucional surge como um fator que tanto pode facilitar como dificultar a adaptação à nova realidade de vida. Além disso, sabe-se que idosos institucionalizados encontram-se tendencialmente mais dependentes, ou apresentam maior risco de dependência, evidenciando também um estilo de vida menos ativo (Margues, 2010).

Nesta população institucionalizada verifica-se uma deterioração da CF, com um progresso acelerado das alterações decorrentes do processo de envelhecimento, uma vez que estes idosos se encontram menos envolvidos nas rotinas das atividades de vida diárias (AVD's) e, por norma, apresentam patologias crónico-degenerativas que condicionam a vida autónoma e independente. Estes idosos apresentam uma maior incapacidade para a marcha e para o desempenho das restantes AVD's (Ribeiro et al., 2009).

Posto isto, considera-se que os idosos institucionalizados apresentam três vezes mais probabilidade de sofrer quedas do que os idosos residentes na comunidade (Rubenstein et al., 1994 citado por Álvares, Lima & Silva, 2010), uma vez que se encontram tendencialmente mais fragilizados e com menores níveis de CF (Ribeiro et al., 2009).

2.6. Quedas no Idoso

A ocorrência de quedas é, de facto, um dos principais problemas na população idosa. Constituem um importante problema de saúde pública devido à sua elevada incidência, às suas consequências e custos de saúde associados (Lojudice, Laprega, Rodrigues & Júnior, 2010).

As quedas encontram-se associadas a consideráveis taxas de mortalidade, morbilidade e défice funcional (Branco, 2012). De acordo com Branco (2012), estima-se que em 2006 ocorreram 9523 fraturas do fémur na sequência de quedas, com 20 a 30% de mortalidade no ano seguinte à fratura e 40% de incapacidade grave, sendo que apenas 15% recuperaram a CF prévia.

Como já frisado, o risco de queda encontra-se associado a alterações decorrentes do processo de envelhecimento, mais concretamente a diminuição da força muscular, da flexibilidade, do *input* sensorial, da coordenação motora e equilíbrio (Ribeiro et al., 2009). As limitações ao nível do sistema locomotor encontram-se fortemente associadas à ocorrência de quedas, fraturas do fémur, aumento da fragilidade, imobilidade e incapacidade, o que influencia a CF e consequentemente a qualidade de vida dos idosos (Runge & Hunter, 2006).

2.6.1. Prevenção de quedas no Idoso

Todos estes fatores que aumentam o risco de queda são influenciados negativamente pela ausência de hábitos regulares de EF (Ribeiro et al., 2009). Atualmente, são vários os estudos que apresentam benefícios significativos na aplicação de programas de exercício individuais e coletivos, para a redução do risco e incidência de quedas no idoso, além de apresentarem custos

associados inferiores ao tratamento das lesões decorrentes da ocorrência de quedas (Branco, 2012; Carter, Kannus & Khan, 2001; Ribeiro et al., 2009).

A literatura sugere que a participação dos idosos em programas de EF potencia o aumento da massa muscular, da força muscular e do equilíbrio, que constituem fatores determinantes para a redução do risco de quedas. Assim, considera-se que o EF desempenha um papel preponderante na manutenção do equilíbrio e manutenção da mobilidade funcional e, consequentemente na prevenção de quedas (Ribeiro et al., 2009). Os resultados do estudo com idosos institucionalizados de Ribeiro et al. (2009) demonstraram que a participação regular em sessões de EF supervisionadas melhora o equilíbrio e mobilidade funcional e, consequentemente, minimiza o risco de queda. Então, segundo estes autores, a utilização de programas de EF poderá constituir uma estratégia terapêutica com resultados positivos na prevenção de quedas.

2.7. Exercício Físico no Idoso

Sabe-se que o EF regular pode ser uma ferramenta útil para a prevenção de quedas e retardamento do declínio funcional. Além disso, a força muscular é considerada uma componente fundamental da aptidão física, relacionada com a qualidade de vida. Assim, nos idosos, o treino de força assume um papel preponderante na manutenção da CF, uma vez que a força muscular tende a diminuir ao longo do processo de envelhecimento (Silva, Oliveira, Fleck, Leon & Farinatti, 2014).

De acordo com os resultados obtidos por Sousa (2001), após aplicação de um treino de força de intensidade progressiva em idosos, este tipo de treino pode estar diretamente associado à diminuição do risco de quedas e consequente aumento da qualidade de vida, uma vez que os idosos participantes revelaram melhorias significativas nos testes funcionais aplicados, fortemente relacionados com o risco de quedas.

A implementação de programas de exercícios com vista à melhoria da força muscular e consequente mobilidade dos idosos, permite reduzir o risco de quedas, manter a capacidade funcional e qualidade de vida pelo máximo de tempo possível (Ribeiro et al., 2009).

Os programas de exercícios de força muscular têm sido utilizados para melhorar o desempenho muscular, apresentando diversas vantagens para a saúde do idoso, nomeadamente os ganhos de massa muscular (hipertrofia), o aumento da força muscular e da resistência à fadiga, a melhoria na composição corporal, o aumento da flexibilidade e a diminuição do risco de quedas (Carvalho & Yamada, 2012).

A diminuição da força muscular dos membros inferiores tem sido identificada como um fator de risco importante para o risco de quedas e para o desempenho nas tarefas de mobilidade funcional (como é o caso da velocidade da marcha, equilíbrio e sentar/levantar de uma cadeira) (Schlicht, Camaione, & Owen, 2001). De facto, existe evidência de que os programas de exercícios que incluam o fortalecimento muscular dos membros inferiores melhoram a função física, o equilíbrio e a mobilidade funcional (a velocidade da marcha, a concretização de transferências, subir/descer escadas, sentar/levantar de uma cadeira) e reduzem o risco de queda (Gault, Clements & Willems, 2012; Ribeiro et al., 2009).

2.7.1. Exercícios com componente excêntrica (ECE) no Idoso

O uso de ECE surge como uma medida não convencional, aparentemente efetiva, na melhoria da força muscular e mobilidade na população idosa (Carvalho & Yamada, 2012; Gault & Willems, 2013; Isner-Horobeti et al., 2013). Define-se contração muscular excêntrica como o tipo de contração que pressupõe que o músculo seja ativado e alongado simultaneamente (Gault & Willems, 2013). Enquanto a contração muscular do tipo concêntrico, em que o músculo é ativado e encurtado, produz movimento contra a ação da gravidade como a locomoção ou a preensão, a contração muscular do tipo excêntrico gera movimentos anti gravíticos ou de desaceleração (Isner-Horobeti et al., 2013).

Sabe-se que os ECE têm uma menor exigência energética e um menor consumo de oxigénio, favorecendo a ação do sistema cardiovascular. Este aspeto é de especial importância, tendo em conta que a população idosa apresenta menor capacidade aeróbia e maior risco cardiovascular. Os ECE

potenciam adaptações metabólicas, como um aumento do gasto energético em repouso e maior oxidação da massa gorda, o que minimiza fatores de risco importantes para a saúde (Gault, Clements & Willems, 2012).

Além disso, envolvem maior produção de força do que outros exercícios que exerçam outros tipos de ações musculares, favorecendo o aumento da massa muscular e força (Carvalho & Yamada, 2012). Existe ainda evidência de que o treino de força com componente excêntrica favorece de forma mais eficaz o estímulo para o crescimento muscular, minimizando a atrofia que se tende a instalar. Assim, destaca-se como especialmente importante para o aumento da velocidade da marcha e consequente diminuição do risco de queda (Raj, Bird, Westfold & Shield, 2012).

As ações excêntricas apresentam uma exigência cardiovascular menor, uma menor ativação das unidades motoras e ativação neural, pelo que podem ser aplicadas em idosos com outro tipo de co-morbilidades e doenças crónicas, que por norma têm menor exigência aos programas de treino convencionais (Carvalho & Yamada 2012; Gault & Willems, 2013).

Constatou-se também que os programas de ECE permitem realizar a mesma quantidade de trabalho muscular com níveis menores de perceção subjetiva de esforço (PSE), comparativamente a outros programas de treino de força, o que contribui para uma maior adesão dos idosos que se encontram com níveis reduzidos de atividade física (AF) (Raj et al., 2012).

Ainda que alguns estudos apontem o risco acrescido de lesões musculares, após o uso de ECE em indivíduos não treinados, segundo Reeves, Maganaris, Longo e Narici (2009), este facto pode promover a reparação muscular e melhorar a força muscular. Isto porque, os idosos mantêm a capacidade para o processo de regeneração muscular após o exercício. Este processo de reparação pode induzir uma alteração na estrutura muscular, levando a uma otimização da relação comprimento-força, o que explica a melhoria na produção de força máxima (Reeves et al., 2009).

Tendo em conta as alterações inerentes ao processo de envelhecimento relativas à redução da capacidade contráctil, verifica-se que existe uma preservação da força muscular excêntrica, comparativamente à força muscular

concêntrica e isométrica nos idosos. Este facto torna o uso de contrações excêntricas uma ferramenta fundamental no treino de sujeitos com capacidades limitadas, como é o caso da população idosa. Isto porque, a preservação da força muscular excêntrica pode ser benéfica para a adesão aos programas de resistência, em pessoas com reduzidos níveis de força muscular, como é o caso dos idosos. A utilização deste tipo de contrações permite aumentar a intensidade dos programas de treino de resistência, maximizando os ganhos ao nível da função muscular nos idosos com baixos níveis de produção de força (Roig et al., 2010).

Outro dos potenciais benefícios do uso dos ECE está relacionado com a sua efetividade, comparativamente aos exercícios com componente concêntrica, no que respeita ao aumento da força muscular e hipertrofia (Roig et al., 2010). São vários os estudos que verificam que o uso de ECE apresenta uma melhor eficiência metabólica e maior rapidez nas adaptações fisiológicas ao treino, sendo úteis na abordagem a situações de maior debilidade ou após períodos de imobilização (Roig et al., 2010). Mueller et al. (2009) demonstraram que o ECE em cicloergómetro induziu melhorias ao nível da força muscular dos extensores do joelho e CF dos idosos, reforçando os benefícios do uso deste tipo de exercícios.

Salienta-se ainda que as contrações musculares excêntricas encontram-se presentes em grande parte das AVD's que promovem uma maior funcionalidade e mobilidade, tais como descer escadas e transferências sentar/levantar. Além disso, a maior parte das quedas dos idosos que ocorrem em escadas verificam-se durante a descida, correspondendo à fase excêntrica da tarefa, pelo que sugere-se que a força muscular excêntrica é preponderante na capacidade para descer escadas e, consequentemente, na redução do risco de quedas (Roig et al., 2010).

Estudos demonstram também que as contrações excêntricas têm um papel chave na absorção de forças durante o impacto de uma queda, o que reduz o risco de fratura da anca e consequentemente, o declínio funcional e perda de qualidade de vida (Roig et al., 2010).

Deste modo, conclui-se que o uso de ECE são fundamentais para a manutenção da mobilidade e promoção da independência na população idosa (Gault & Willems, 2013; Roig et al., 2010).

2.7.2. Estudos que verificam a efetividade dos ECE no Idoso

Os estudos desenvolvidos para averiguar a efetividade de ECE apresentam elevada variabilidade, quanto à duração, frequência de aplicação, tipo de exercícios e procedimentos ao longo do estudo.

Symons et al. (2005) (citado por Gault e Willems, 2013), Mueller et al. (2009) e LaStayo et al. (2011) demonstraram resultados significativos na força muscular dos extensores do joelho, no volume muscular do quadricípete, na mobilidade funcional e na potência muscular, após a aplicação de programas com uma duração de 12 semanas. Por sua vez, numa revisão efetuada por Roig et al. (2009), os estudos incluídos acerca dos efeitos ao nível da força e volume muscular do exercício excêntrico versus concêntrico em adultos saudáveis, os programas de exercício apresentavam uma duração entre quatro a 25 semanas. Também LaStayo et al. (2000) (citado por Isner-Horobeti et al., 2013) constatou que um programa de ECE no cicloergómetro aplicado por mais de oito semanas traduz resultados significativos na prevenção de lesões musculares induzidas pelo exercício. Mayer et al. (2011) constataram que um programa de treino de força muscular, deve variar entre as oito e as 12 semanas, para aumento da força muscular e redução da sarcopenia.

No que respeita à frequência de aplicação dos programas de exercícios, a maioria dos estudos realizados anteriormente centrados no treino de força e aplicação de exercícios com componente excêntrica apresentava uma frequência semanal entre uma a cinco vezes por semana (Isner-Horobeti, 2013), duas vezes por semana (Mueller et al., 2009) e três vezes por semana, com resultados positivos ao nível do ganho de força muscular, redução da sarcopenia e prevenção de lesões e quedas (Bocalini et al., 2012; Gault & Willems, 2013; LaStayo et al., 2011; Mayer et al., 2011). Também segundo Roig et al. (2009), os estudos incluídos na sua revisão apresentavam uma frequência semanal média de 2.97 (±0.47) sessões.

Quanto ao tipo de exercícios incluídos nos programas já estudados, constatase que os grupos musculares com melhores resultados ao nível da força muscular excêntrica são os extensores do joelho e do cotovelo (Isner-Horobeti et al., 2013). Além disso, a maioria dos estudos anteriormente realizados focase no treino de força excêntrica com o intuito de melhorar a mobilidade funcional dos idosos, verificando-se que os exercícios de força centrados num movimento articular único refletem ganhos de força muscular superiores (Bocalini et al., 2012; Gault & Willems, 2013; Roig et al., 2009).

Ainda outros estudos demonstraram que dando ênfase à melhoria da CF dos membros inferiores, mais especificamente dos extensores do joelho, é possível manter a independência e reduzir o risco de quedas em idosos (Gault & Willems, 2013). Nos estudos analisados por Roig et al. (2009), a maioria dos programas de ECE desenvolvidos direcionavam-se para o fortalecimento muscular dos extensores do joelho. LaStayo et al. (2011) obtiveram resultados significativos no estudo que desenvolveram em sujeitos com antecedentes de doença neoplásica, ao nível do volume muscular do quadricípete, da força muscular dos extensores do joelho, da mobilidade funcional e da potência muscular. De acordo com os mesmos autores, estas alterações positivas ao nível do quadricípete refletem-se numa melhoria da sua função e consequentemente melhoria na mobilidade de indivíduos idosos.

São vários os tipos de ECE utilizados noutros estudos. Segundo Flanagan, Salem, Wang, Sanker e Greendale (2003), o half squat (meio agachamento) demonstra elevada aplicabilidade quando o intuito é a preservação ou o aumento da CF, sendo fundamental para a execução de tarefas como a sentar/levantar de uma cadeira е subir/descer marcha. preponderantes para a manutenção da independência do idoso. Além disso, consistem numa tarefa funcional, que envolve movimento multiarticular, que requer uma coordenação dos músculos da anca, joelho e tornozelo e envolve contrações não só do tipo concêntrico mas também excêntrico destes grupos musculares (Flanagan, Salem, Wang, Sanker & Greendale, 2003). Também Iwamoto et al. (2004), consideram que incluir half squats num programa de exercícios para potenciar a capacidade funcional de idosos no domicílio,

potencia o comprimento do passo, a força muscular dos extensores do joelho e a capacidade para sentar/levantar de uma cadeira mais rapidamente. No estudo de Osugi, Iwamoto, Yamazaki e Takakuwa (2014), o uso de *half squats* foi eficaz ao nível do número de passos que os participantes conseguiam concretizar, bem como no tempo que levavam a levantar de uma cadeira, concluindo-se a importância da sua aplicabilidade para melhorar a aptidão física dos idosos, no que respeita ao equilíbrio, capacidade para a marcha e potência muscular.

Outros estudos apontam a tarefa de descer escadas como um obstáculo diário para os idosos. O seu uso torna-se relevante dada a exigência motora patente e pelo facto de auxiliar a pessoa no ganho de competências para a concretização deste desafio diário com que é confrontada. Além disso, quando o objetivo do exercício é aumentar a força muscular, a pessoa pode beneficiar da realização de atividades com forte componente excêntrica como é o caso da tarefa de descer escadas (Theodorou et al., 2013).

Salienta-se também o uso de exercícios com resistência de banda elástica, com o intuito de fortalecer os extensores do joelho, que é considerado um método fiável e simples, para alcançar ganhos ao nível da atividade muscular, especialmente para estimular a hipertrofia e o aumento da força muscular do quadricípete. Apesar de revelar maiores ganhos na atividade muscular durante a fase concêntrica, também revela resultados positivos durante a fase excêntrica, principalmente ao nível do recto femoral e do vasto interno (Jakobsen et al., 2012).

Quanto à intensidade do treino, nas investigações já realizadas em que se averiguam os efeitos dos ECE, obtiveram-se resultados positivos ao nível da força muscular dos extensores do joelho (Gault & Willems, 2013; Isner-Horobeti et al., 2013; Mueller et al., 2009; Reeves et al., 2009), da redução da sarcopenia, das adaptações fisiológicas do sistema músculo-esquelético e da prevenção de lesões e quedas (Mayer et al., 2011), quando a intensidade de treino varia entre os 70-80%. Estes estudos vão de encontro às recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM), que aconselha uma intensidade de treino entre os 70% e os 85% de uma repetição

máxima, para ganhos ao nível da força muscular (American College of Sports Medicine [ACSM], 2002).

Como supramencionado, existem vários estudos que averiguam os diversos efeitos dos ECE na população idosa. Estes estudos apresentam uma elevada variabilidade nos seus procedimentos metodológicos e *outcomes* (variáveis de estudo) avaliados. E, apesar da reconhecida importância do uso de ECE para o ganho de força muscular, existem ainda poucos estudos que investigaram os efeitos destes programas na prevenção de quedas, CF e qualidade de vida dos idosos (Gault & Willems, 2013).

De facto, o processo de envelhecimento repercute-se negativamente na ocorrência de quedas, na CF e na qualidade de vida dos idosos. Por sua vez, os idosos institucionalizados encontram-se em situações de mais fragilidade e dependência, o que potencia as alterações decorrentes de todo o processo de envelhecimento. Além disso, é evidente a escassez de investigação acerca das intervenções mais efetivas baseadas no EF, que proporcionem resultados positivos na prevenção de quedas, na CF e na qualidade de vida dos idosos.

3. Objetivos

Este estudo tem como objetivo geral: verificar os efeitos de um programa de ECE na prevenção de quedas, capacidade funcional e qualidade de vida de idosos institucionalizados.

Definiram-se vários objetivos específicos da investigação, nomeadamente:

Para a **prevenção de quedas**:

 (i) Verificar se um programa de exercícios com componente excêntrica diminui a ocorrência de quedas de idosos institucionalizados.

Para a capacidade funcional:

- (ii) Verificar se um programa de exercícios com componente excêntrica melhora a força muscular dos membros inferiores de idosos institucionalizados;
- (iii) Verificar se um programa de exercícios com componente excêntrica melhora a agilidade de idosos institucionalizados;
- (iv) Verificar se um programa de exercícios com componente excêntrica melhora o equilíbrio de idosos institucionalizados.

Para a qualidade de vida:

 (v) Verificar se um programa de exercícios com componente excêntrica melhora a qualidade de vida de idosos institucionalizados.

4. Hipóteses de Investigação

Em função dos objetivos estabelecidos, definiram-se como hipóteses em investigação:

- (i) Um programa de exercícios com componente excêntrica contribui para a prevenção de quedas nas pessoas idosas institucionalizadas;
- (ii) Um programa de exercícios com componente excêntrica contribui para a melhoria da capacidade funcional das pessoas idosas institucionalizadas;
- (iii) Um programa de exercícios com componente excêntrica contribui para a melhoria da qualidade de vida das pessoas idosas institucionalizadas.

5. Metodologia

5.1. Desenho do estudo

Tratou-se de um estudo do tipo *quasi experimental*, não se procedendo à aleatorização da amostra selecionada. Esta abordagem consiste num estudo longitudinal de medidas repetidas, no qual os participantes atuam como seus próprios controlos. Este tipo de estudo permite verificar os efeitos da intervenção em vários momentos de avaliação ao longo do tempo, antes, durante e após a intervenção. Todos os participantes da amostra selecionada foram sujeitos à intervenção (Jaeger, 1997).

5.2. Amostra

A amostra foi seleccionada por conveniência a partir dos 53 utentes da valência de lar da Residência Assistida do Centro Humanitário de Elvas da Cruz Vermelha Portuguesa.

Foram definidos como critérios de inclusão: (i) idade superior a 65 anos; (ii) tempo de institucionalização superior a 3 meses; (iii) capacidade para realizar marcha (com ou sem uso de auxiliar); (iv) capacidade para responder, via entrevista, aos questionários aplicados e (v) participação em programas de manutenção de mobilidade global (classes de mobilidade e/ou acompanhamento individual da Fisioterapia).

Os critérios de exclusão da amostra incluíram: presença de défice cognitivo grave, que impedisse a participação no programa de exercícios em estudo. De modo a avaliar a função cognitiva e a presença de quadros demenciais foi aplicado o Mini Mental Statement Examination (MMSE), versão portuguesa (Guerreiro et al., 1994), que permitiu aferir alterações do estado cognitivo e possíveis perdas de funções a este nível.

A amostra seleccionada (tabela 1) incluiu 11 participantes, oito do sexo feminino e três do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 80 e os 94 anos.

Da totalidade dos participantes verificou-se que a maioria não tinha experiências anteriores de institucionalização. O principal motivo de institucionalização verificado foi o aumento do grau de dependência. O tempo de institucionalização dos idosos participantes era, em média, de 19 meses.

Constatou-se que a maioria dos participantes passava entre seis a oito horas por dia sentados e que caminhava menos de 10 minutos por dia, o que reflete o estilo de vida sedentário destes idosos.

Relativamente à capacidade para realizar marcha, verificou-se que os idosos utilizavam na sua maioria andarilho fixo, seguido do andarilho com rodas e também sem recorrer a qualquer auxiliar de marcha. Ainda se verificou uma pequena percentagem de participantes que realizava marcha com uso de uma canadiana e/ou com apoio de terceira pessoa.

Quanto aos níveis de atividade física (AF), a maioria dos idosos realizavam sessões de Fisioterapia e participavam simultaneamente em classes de mobilidade. Estes idosos realizavam AF com uma frequência semanal que variava entre três e cinco vezes. Constatou-se que, na sua grande maioria, realizavam períodos de AF com uma duração de 30 a 60 minutos.

Tabela 1: Caracterização da amostra

Características da amostra					
Idade ^a	87 ± 4.38				
Sexo ^b					
Feminino	72.7%				
Masculino	27.3%				
Institucionalizações anteriores ^b	18.2%				
Motivo de institucionalização ^b					
Aumento do grau de dependência	81.8%				
Tempo médio de institucionalização	19.18 ± 15.19				
(meses) ^a					
Tempo que passam sentados ^b					
6 a 8h/dia	72.7%				
Tempo que passam a caminhar ^b					
<10min/dia	72.7%				
Passeios ao exterior ^b	27.3%				
Marcha ^b					
Andarilho fixo	45.5%				
Andarilho com rodas	18.2%				
1 canadiana	9.1%				
Ajuda de terceiros	9.1%				
Sem auxiliar	18.2%				
Tipo de actividades realizadas ^b					
FT	36.4%				
FT + classes de mobilidade	54.5%				
Outras	9.1%				
Frequência semanal das actividades ^b					
3x/semana	54.5%				
5x/semana	45.5%				
Duração das actividades ^b					
30 a 60 minutos	90.9%				

⁽a) Valores expressos em média ± desvio padrão

⁽b) Valores expressos em percentagem

5.3. Procedimentos

Inicialmente contactou-se a Direção do Centro Humanitário de Elvas da Cruz Vermelha Portuguesa, para apresentação do estudo a desenvolver. Foi pedida uma autorização formal (Apêndice 1), via correio eletrónico, para o desenvolvimento da investigação com os idosos residentes na instituição.

Após autorização para contactar os idosos da instituição, procedeu-se à seleção dos mesmos para constituição da amostra (Figura 1). Selecionaram-se 11 participantes, com base nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Para a seleção dos participantes, pediu-se a colaboração da psicóloga da instituição para aplicação do MMSE, de forma a aferir o estado cognitivo dos idosos.

Aos sujeitos selecionados foram explicados os objetivos do estudo, bem como todos os procedimentos a cumprir, para posterior assinatura do consentimento informado (Apêndice 2), em caso de manifestarem interesse em participar.

Em primeira instância aplicou-se um questionário para caracterização da amostra, elaborado para o efeito (Apêndice 3), de modo a obter as principais características dos sujeitos em estudo. Este questionário foi elaborado e aplicado pela Fisioterapeuta da instituição, investigadora responsável pelo estudo.

As recolhas de dados para avaliação de resultados foram efetuadas por um sujeito externo ao estudo (cego ao estudo). Os instrumentos de medida utilizados e os procedimentos para a sua aplicação foram previamente facultados ao sujeito que efetuou as recolhas de dados.

Procedeu-se ao primeiro momento de avaliação, a cargo do sujeito externo, onde se aplicaram todos os instrumentos de medida. Esta avaliação inicial teve como objetivo a obtenção das medidas de controlo. Respeitou-se um período de controlo de três semanas, antes de iniciar a aplicação do programa de ECE, para que os participantes atuassem como seus próprios controlos. Ao longo destas três semanas de controlo, os participantes foram incentivados a manter as suas atividades habituais do dia-a-dia.

O segundo momento de avaliação, pré-intervenção, no qual foram novamente aplicados todos os instrumentos de avaliação pelo sujeito externo ao estudo, foi

efetuado após as três semanas do período de controlo. Deu-se início ao período experimental com a implementação do programa de ECE (Apêndice 4). Ao longo da implementação do programa, todos os idosos participantes mantiveram as suas atividades habituais do dia-a-dia.

A implementação do programa de ECE em estudo ficou a cargo da Fisioterapeuta investigadora. A Fisioterapeuta acompanhou diariamente os idosos participantes.

A avaliação final, pós-intervenção, foi efetuada após término das 12 semanas de implementação do programa de ECE em estudo, com nova aplicação de todos os instrumentos de medida, pelo sujeito externo ao estudo.

O estudo decorreu, desde a avaliação inicial até à avaliação pós-intervenção, entre Janeiro 2015 e Abril 2015.

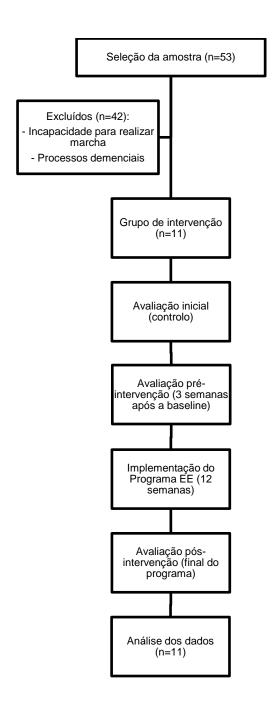


Figura 1: Diagrama representativo do estudo

5.4. Programa de ECE

A aplicação do programa foi, como já mencionado, da responsabilidade da Fisioterapeuta investigadora.

O programa de ECE em estudo foi aplicado ao longo de 12 semanas, com uma frequência de três vezes por semana em dias não consecutivos.

Foram selecionados quatro exercícios (Apêndice 4) de fortalecimento muscular com componente excêntrica, com ênfase na ação dos extensores do joelho, incluindo: (1) half squats (meio agachamento), (2) descer escadas, (3) knee curl (flexão do joelho) com resistência de banda elástica e (4) straight leg raise (SLR) flexion. Os exercícios foram selecionados com base nos estudos de Flanagan et al. (2003), lwamoto et al. (2004), Osugi et al. (2014), Theodorou et al. (2013) e Jakobsen et al. (2012).

O exercício 1 foi executado com apoio das mãos nas costas de uma cadeira, pés apoiados no chão e afastados à largura dos pés da cadeira. Os sujeitos foram instruídos a manter a ponta dos pés direcionada para a frente. Iniciavam a flexão da anca e joelhos, mantendo as costas direitas, sem que os joelhos ultrapassem a ponta dos pés ao longo do movimento. A posição final de execução do exercício foi com os participantes alcançando cerca de 45º de flexão do joelho. O tempo de execução do movimento descendente (componente excêntrica) foi de quatro segundos, para um segundo de retorno à posição inicial.

O exercício 2 foi realizado em quatro lances de escadas de 13 degraus. Cada lance de escadas encontrava-se separado por patamares térreos. Os lances tinham um corrimão de apoio, onde os participantes apoiavam uma das mãos ao longo da descida. Os participantes executaram apenas a descida dos lances, de forma a dar ênfase à componente excêntrica da tarefa e a minimizar a componente concêntrica, isto é, subir as escadas. O retorno à posição inicial

foi realizado através do uso do elevador, para minimizar a componente concêntrica da tarefa.

O exercício 3 foi executado sentado numa marquesa alta, de modo a que os participantes não apoiassem os pés no chão. Ambos os membros inferiores encontravam-se fletidos a 90º da anca e do joelho. A banda elástica foi fixada ao nível do tornozelo, ligeiramente acima do maléolo interno.

O movimento iniciou-se com extensão do joelho a 0°. Os participantes executaram a flexão do joelho até aos 90° em quatro segundos, controlando o movimento do membro com a resistência oferecida pela banda elástica.

O uso da banda elástica teve como principal intuito orientar os participantes no movimento de 'descida' do membro, de forma a não 'deixar cair a perna', precavendo-se a perda de ênfase na componente excêntrica dos extensores do joelho.

O Fisioterapeuta auxiliou o retorno à posição inicial, de modo a minimizar a componente concêntrica do exercício para os extensores do joelho. Este retorno à posição inicial foi realizado em um segundo. Recorreu-se a uma banda elástica *TheraBand*TM de cor verde, que se encontra definida como resistência de carácter forte.

O exercício 4 foi realizado em decúbito dorsal numa marquesa, com flexão da anca e joelho e apoio total do pé, do membro não executante do movimento. A posição inicial do membro executante do movimento foi com flexão da anca e extensão do joelho, que se encontrava à mesma altura do joelho do membro em apoio. O movimento de extensão da anca (componente excêntrica) foi executado em quatro segundos, pedindo-se aos participantes para controlar a descida do membro, de modo a evitar o 'deixar cair a perna'. O retorno à posição inicial (flexão da anca com extensão do joelho) foi executado com assistência do Fisioterapeuta, num período de um segundo.

As intensidades iniciais de treino foram definidas de acordo com o número de repetições máximas que cada participante conseguiu efetuar inicialmente, à semelhança do que se verificou em investigações anteriores.

Foi contabilizado o número máximo de repetições conseguidas para os quatro exercícios em estudo, sendo que para o exercício 2, 'descer escadas', foi contabilizado o número máximo de degraus descidos. Os participantes foram incentivados a executar o número máximo de repetições de cada exercício até percecionarem o máximo esforço, segundo a Escala de PSE de Borg (Anexo 1). Este é um método considerado confiável para mensurar o treino de força (Nakamura, Moreira & Aoki, 2010; Tiggermann, Pinto & Kruel, 2010), com uma maior associação no que respeita ao treino dos membros inferiores (Raso, Matsudo & Matsudo, 2000).

Após definição do número máximo de repetições conseguidas, estabeleceu-se como intensidade inicial de treino 80% do número máximo de repetições, de acordo com o recomendado pela ACSM (2002) para ganhos ao nível da força muscular.

Procedeu-se ao aumento da intensidade de treino, de acordo com as avaliações obtidas através da Escala de PSE de Borg. Os participantes foram questionados semanalmente quanto à PSE, com aplicação do respetivo instrumento.

Sempre que a PSE dos participantes se encontrava igual ou inferior a 13 (um pouco intenso), efetuou-se uma nova avaliação do número máximo de repetições em cada exercício. Com a obtenção do novo número máximo de repetições ajustou-se a nova carga para o treino a 80% em cada exercício, como realizado para o início da aplicação do programa.

De acordo com recomendações da literatura, a PSE deve rondar os 15 na Escala de PSE de Borg, sendo que devem ser feitas adaptações ao treino sempre que o valor da PSE for inferior ao recomendado (Ehrman, Gordon, Visich & Keteyian, 2003).

5.5. <u>Variáveis do estudo e Instrumentos de medida</u>

Avaliou-se o efeito do programa de ECE na ocorrência de quedas, na CF (através da força muscular dos membros inferiores, agilidade/equilíbrio dinâmico e o equilíbrio estático) e na qualidade de vida dos sujeitos participantes (tabela 2).

Para avaliar a ocorrência de quedas, aplicou-se:

(1) Questionário de ocorrência de quedas (QOC) (Anexo 2), que avalia a frequência e consequência da queda, assim como o medo a cair e o motivo da queda (Moniz-Pereira et al., 2012).

Para avaliar a CF, recorreu-se à avaliação de três componentes específicas, nomeadamente a força muscular dos membros inferiores, a agilidade/equilíbrio dinâmico e o equilíbrio estático.

A força muscular dos membros inferiores foi avaliada através de:

(2) **30' chair stand** (Anexo 3), que quantifica o número de repetições que o sujeito consegue executar, levantando e sentando-se na cadeira, ao longo de 30 segundos (Rikli & Jones, 2001).

A agilidade/equilíbrio dinâmico foi avaliada através de:

(3) **8 foot up and go** (Anexo 4), que mede o tempo (em segundos) que o sujeito demora a levantar-se da cadeira, a percorrer uma distância de 2.44m, regressar à cadeira e voltar a sentar (Rikli & Jones, 2001).

Os instrumentos (2) e (3) foram selecionados a partir da bateria de testes Senior Fitness Test (SFT), cujo objetivo consiste em avaliar a aptidão funcional de indivíduos idosos (Rikli & Jones, 1999a).

O equilíbrio estático foi avaliado através de:

(4) Functional Reach Test (FRT) (Anexo 5), que avalia a capacidade de controlar o movimento do centro de gravidade sobre uma base de sustentação fixa, utilizado na população idosa para identificar o risco de queda. Mede a distância máxima que um sujeito consegue alcançar anteriormente, na posição de pé, mantendo os pés fixos. A

pontuação obtida é preditiva do risco de queda que o sujeito apresenta, sendo que quanto menor a pontuação maior é o risco de queda apresentado. É um teste de fácil aplicação, preciso, sensível à idade e que apresenta boa confiabilidade e reduzida variabilidade inter-observador (Duncan, Weiner, Chandler & Studenski, 1990).

Para avaliar a qualidade de vida, utilizou-se:

(5) EuroQol 5D (EQ-5D) (Anexo 6), que pretende medir a qualidade de vida no que respeita à saúde dos sujeitos. Permite gerar um índice representativo do estado de saúde dos indivíduos. Neste instrumento a saúde é descrita em cinco dimensões: mobilidade, cuidados pessoais, atividades habituais, dor/mal-estar e ansiedade/depressão. Encontra-se validado para a população portuguesa, apresentando boa aceitabilidade e validade na medição do estado de saúde (Ferreira, Ferreira & Pereira, 2013).

Os instrumentos de medida foram aplicados em todos os momentos de avaliação pelo mesmo sujeito, externo ao estudo, não conhecedor dos objetivos do estudo, como supramencionado.

Tabela 2: Variáveis e Instrumentos de Medida

Variáveis	Instrumentos de Medida
Ocorrência de quedas	Questionário de Ocorrência de Quedas
	(QOC)
Capacidade Funcional	
Força Muscular dos membros inferiores	30' chair stand
Agilidade/Equilíbrio dinâmico	8 foot up and go
Equilíbrio estático	Functional Reach Test (FRT)
Qualidade de Vida	EuroQol 5D

5.6. Questões Éticas

Todos os procedimentos realizados seguiram os princípios da Declaração de Helsínquia (2013), que declara que os "princípios éticos fornecem orientações aos médicos e outros participantes da pesquisa médica que envolve seres humanos".

De forma a proteger os direitos e liberdades dos idosos participantes, foram inicialmente explicados os objetivos do estudo, sendo solicitada a assinatura de um consentimento informado, frisando-se que podem desistir a qualquer altura do decorrer do estudo, sem que sofram qualquer tipo de consequência. Os procedimentos utilizados não provocam qualquer tipo de lesão nos participantes, preservando-se a sua dignidade, confidencialidade e intimidade (World Medical Association [WMA] Declaration of Helsinki, 2013).

Ao longo do estudo manteve-se o não reconhecimento dos participantes, sendo estes identificado por códigos alfanuméricos na recolha de resultados e apresentação dos mesmos.

5.7. Análise Estatística

Utilizaram-se medidas de Estatística Descritiva para caracterizar os resultados obtidos nas variáveis dependentes em estudo. Para as variáveis contínuas recorreu-se a medidas de dispersão, isto é, média ± desvio padrão. Para as variáveis do tipo categórico utilizaram-se medidas de frequências.

Verificou-se a distribuição não normal das variáveis, através da aplicação do teste estatístico *Shapiro-Wilk*. Consideraram-se os resultados deste teste de normalidade, devido à dimensão reduzida da amostra (n<30).

Recorreu-se a estatística não paramétrica devido à não normalidade da distribuição das variáveis. Os testes não paramétricos utilizados foram ANOVA de Friedman, com nível de significância de 5%, para as variáveis numéricas contínuas. Para as variáveis categóricas do tipo dicotómicas, recorreu-se ao teste Q de Cochran, com nível de significância de 5% (Maroco, 2007).

Os dados foram analisados através do programa estatístico IBM SPSS versão 22.

6. Resultados

Ocorrência de quedas

Os resultados obtidos no QOC encontram-se descritos de forma detalhada na tabela 5, no apêndice 5.

Estes resultados demonstraram que na primeira avaliação a maioria dos participantes referiu sentir sempre medo de cair. Após a aplicação do programa de ECE foi visível uma diminuição da percentagem de idosos que referiu sentir sempre medo de cair, evidenciando-se em maior percentagem aqueles que admitiram ter frequentemente medo de cair ou nunca ter medo de cair (figura 2). A par desta minimização da sensação de medo de cair, verificou-se também que os participantes referiram sentir-se menos limitados no desempenho das suas AVD's após o término do programa de ECE (figura 3).

Apesar dos resultados evidenciarem algumas alterações na sensação de medo de cair e na limitação no desempenho das AVD's, a análise estatística demonstrou que não existiram diferenças estatisticamente significativas a este nível (Q(medo de cair)=4.0; p=0.135; N=11 e Q(medo de cair nas AVD's)=2.0; p=0.368; N=11).

Quanto ao número de quedas sofridas no último ano, os idosos mencionaram cerca de uma queda ocorrida, quando o QOC foi aplicado na avaliação inicial. Nas duas avaliações seguintes, o número de quedas sofridas mencionadas pelos participantes foi idêntico, pelo que se constatou não sofreram quedas, quer durante o período de controlo quer durante o período de implementação do programa (p=1.00).

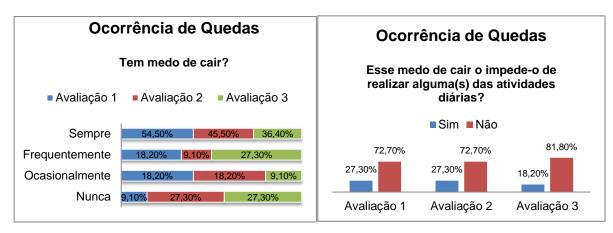
No que respeita à pior queda relatada pelos idosos, verificou-se que ocorreu maioritariamente dentro de casa (figura 4). O principal motivo para a ocorrência desta queda foi por diversas, sendo que alguns frisaram ter tropeçado, escorregado ou outras razões (por exemplo, pouca iluminação) (figura 5).

Ainda na caracterização desta queda, grande parte dos idosos mencionaram estar a caminhar aquando da ocorrência da mesma (figura 6).

Em relação ao número de dias que os participantes ficaram impossibilitados de realizar as suas atividades habituais na sequência desta queda, verificou-se

que estiveram cerca de 11 dias limitados. Considerando que as quedas mencionadas pelos idosos foram as mesmas nos três momentos de avaliação, constatou-se que também não existiram diferenças estatisticamente significativas relativamente ao número de dias de impossibilidade para a concretização das AVD's (p=0.607).

A pior queda sofrida resultou em lesões para a maioria dos idosos (figura 7), sendo que em mais de metade foi a causa de fraturas em várias zonas (figura 8), em maior número na coxa/anca, seguida dos tornozelos e da zona lombar (figura 9). Neste âmbito, a análise estatística demonstrou que não existiram diferenças estatisticamente significativas ao nível da ocorrência de lesões na sequência da pior queda (Q(lesões)=2.0; p=0.368; N=11) e da ocorrência de fraturas como consequência da pior queda (Q(fraturas)=0.0; p=1.00; p=1.00;



 $Q_{\text{(medo de cair)}}=4.0$; p=0.135; N=11

Figura 2: QOC - Medo de cair

 $Q_{\text{(medo de cair nas AVD's)}}=2.0; p=0.368; N=11$

Figura 3: QOC – Limitação nas AVD's pelo medo de cair

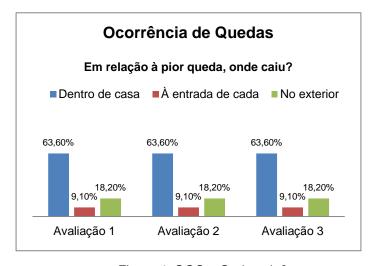


Figura 4: QOC – Onde caiu?

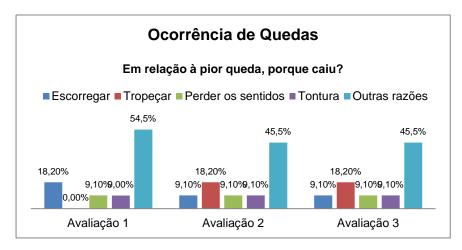


Figura 5: QOC - Porque caiu?

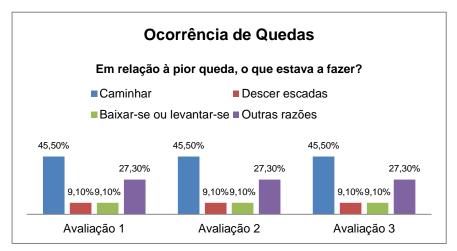
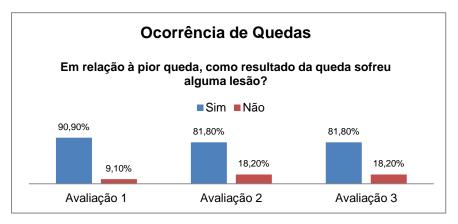
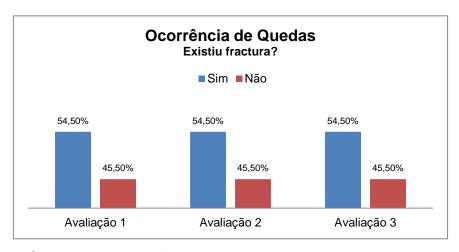


Figura 6: QOC - O que estava a fazer?



Q_(lesões)=2.0; *p*=0.368; N=11

Figura 7: QOC - Existência de lesões como resultado da pior queda



 $Q_{(fraturas)} = 0.0$; p=1.00; N=11

Figura 8: QOC – Existência de fraturas na sequência das lesões resultantes da pior queda

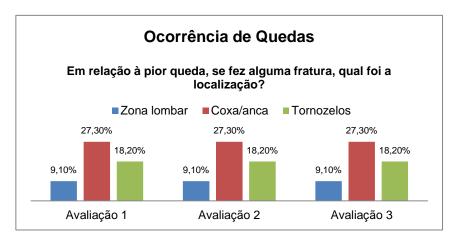


Figura 9: QOC – Localização de fraturas resultantes da pior queda

Capacidade Funcional

A capacidade funcional dos participantes foi avaliada através dos testes 8 foot up and go, 30' chair stand e FRT, nos três momentos de avaliação.

No teste 8 foot up and go verificou-se uma diminuição significativa do tempo de execução da prova entre as três avaliações (tabela 3), o que revela uma melhoria na agilidade/equilíbrio dinâmico dos idosos institucionalizados. Deteram-se alterações estatisticamente significativas entre a avaliação inicial e a avaliação final. Embora se tenha verificado uma diminuição progressiva dos tempos de execução do teste entre os três momentos de avaliação, não foram

evidentes alterações significativas entre a avaliação inicial e a segunda avaliação, bem como entre esta e a avaliação final (tabela 3).

No teste 30' chair stand, verificou-se um aumento progressivo do número de repetições efetuadas entre os três momentos de avaliação, aferindo-se uma melhoria significativa da força muscular dos membros inferiores. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre a avaliação inicial e a segunda avaliação, bem como entre as avaliações inicial e final. Os ganhos significativos obtidos detectaram-se entre a segunda avaliação e a avaliação final, ou seja, durante a aplicação do programa de exercícios (tabela 3).

No FRT, os resultados obtidos não foram estatisticamente significativos, pelo que não se constaram melhorias significativas ao nível do equilíbrio estático (tabela 3).

Tabela 3: Capacidade funcional dos participantes na avaliação 1, avaliação 2 e avaliação 3

	Av1	Av2	Av3		p*	
					Av1 vs Av2	0.136
8 foot up and go	33.25 ±14.21	29.70 ±12.41	23.40 ±8.31	0.012	Av2 vs Av3	0.136
					Av1 vs Av3	0.003
					Av1 vs Av2	0.594
30' chair stand	4.55 ±3.64	5.09 ±3.53	7.55 ±5.22	0.036	Av2 vs Av3	0.019
					Av1 vs Av3	0.070
Functional Reach	15.01 ±6.86	15.09 ±6.78	13.00 ±5.23	0.152		
Test	13.01 ±0.00	10.00 ±0.70	10.00 ±0.20	0.132		

⁽a) Valores expressos em média ± desvio padrão

Qualidade de vida

Os resultados da aplicação do EQ-5D (Apêndice 5, tabela 6) demonstraram que, ao nível da mobilidade (figura 10), existe um maior número dos idosos institucionalizados que consideram não ter problemas em andar entre as três avaliações.

No que respeita aos cuidados pessoais (figura 11), verificou-se que existem mais idosos a referirem ter alguns problemas nas atividades de lavar-se ou vestir-se entre cada uma das avaliações efectuadas.

⁽b) Valores de *p value* que expressam as diferenças estatísticas entre a avaliação 1 e avaliação 2, avaliação 2 e avaliação 3 e avaliação 1 e avaliação 3

Quanto às atividades habituais (figura 12), constatou-se que a maioria dos idosos considera não ter problemas em desempenhar estas atividades, sem alterações nas três avaliações realizadas.

No item Dor/Mal Estar (figura 13), detetou-se um aumento do número de idosos que frisaram ter dor ou mal estar moderados entre o início e o final do estudo.

Ao nível dos sintomas de ansiedade/depressão (figura 14), o número de idosos que referiu não sentir-se ansioso ou deprimido aumentou ao longo do estudo. A par destes resultados, verificou-se que houve uma diminuição do número de idosos que referiu sentir-se moderadamente ansioso ou deprimido. Não se observaram alterações no número de idosos que frisou sentir-se extremamente ansioso ou deprimido entre o início e o final do estudo.

Por fim, quanto à perceção do estado de saúde atual (figura 15) não foram encontradas diferenças significativas entre os três momentos de recolha de dados (tabela 4), embora se tenha verificado um aumento da classificação dada pelos participantes entre a primeira avaliação e a avaliação final.

De um modo geral, as principais alterações ao nível da avaliação da qualidade de vida, verificaram-se nos itens mobilidade e ansiedade/depressão, em que se verificou um aumento da percentagem de participantes que referiram não ter problemas neste âmbito.

Para verificar as diferenças estatísticas entre os três momentos de avaliação dos dados obtidos na aplicação do EQ-5D recorreu-se ao uso da técnica time trade-off (TTO), obtendo-se um valor numérico entre 0 e 1, que caracteriza o estado de saúde de cada participante, sendo que 0 corresponde a um estado de morte e 1 ao melhor estado de saúde. Após a análise dos dados, verificouse que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os três momentos de avaliação (tabela 5). Desta forma, os resultados evidenciaram que não existem alterações na qualidade de vida dos participantes com a aplicação do programa de ECE.

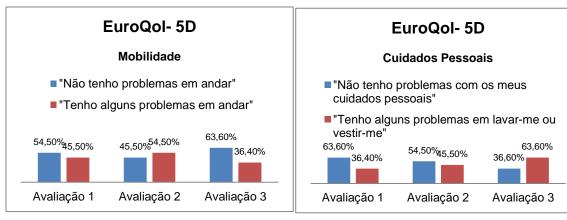


Figura 10: EQ-5D - Mobilidade

Figura 11: EQ-5D - Cuidados Pessoais

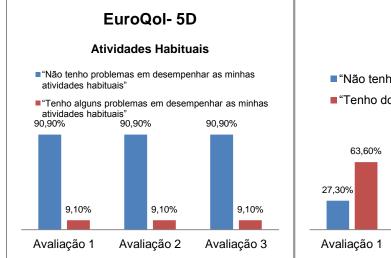


Figura 12: EQ-5D - Atividades Habituais

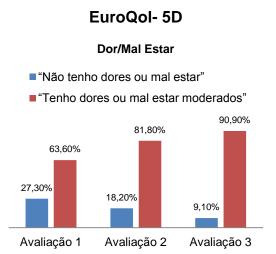


Figura 13: EQ-5D – Dor/Mal Estar

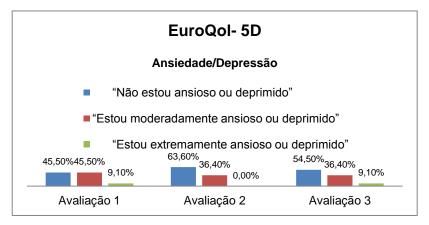


Figura 14: EQ-5D - Ansiedade/Depressão

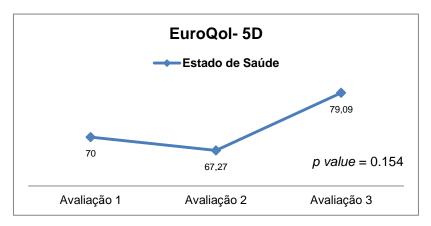


Figura 15: EQ-5D – Estado de Saúde Atual

Tabela 4: Diferenças na perceção do Estado de Saúde entre as avaliações 1, avaliação 2 e avaliação 3

	Av 1	Av 2	Av 3	p value
Estado de Saúde	70 ± 22.361	67.27 ± 21.019	79.09 ± 21.192	0.154

Tabela 5: EQ- 5D, com valores em time trade-off (avaliação 1, avaliação 2 e avaliação 3)

	Av 1	Av 2	Av 3	p value
EQ-5D (TTO) ^a	0.6667±0.1735	0.6961±0.1316	0.6464±0.1578	0.519

(a) Valores expressos em média ± desvio padrão

7. Discussão

Ao longo deste estudo constatou-se que, em relação à ocorrência de quedas, os idosos institucionalizados participantes não sofreram quedas ao longo do período de controlo nem durante as 12 semanas de aplicação do programa de ECE. Verificou-se também que não teve efeitos ao nível da alteração da sensação de medo de cair e limitação nas AVD's pela sensação de medo de cair entre os três momentos de avaliação. Como os idosos não sofreram quedas quer ao longo do período de controlo, quer durante a aplicação do programa de ECE, nas questões referentes ao número de dias impossibilitados nas AVD's, à ocorrência de lesões e fraturas na sequência de possíveis quedas, também não se verificaram alterações significativas.

Os resultados do estudo evidenciaram efeitos benéficos ao nível da capacidade funcional dos idosos institucionalizados, especificamente nas componentes força muscular dos membros inferiores e agilidade/equilíbrio dinâmico.

De acordo com os resultados obtidos, o programa de ECE em estudo demonstrou não ter efeitos na qualidade de vida dos idosos institucionalizados, tanto na perceção que estes têm acerca dos aspetos da sua vida diária para a manutenção da qualidade de vida como no seu estado de saúde atual.

Vários estudos analisam os efeitos do treino excêntrico em idosos ao nível do risco de queda. No estudo de LaStayo, Ewy, Pierotti, Johns e Lindstedt (2003) e no estudo de Mueller et al. (2009) constatou-se que a implementação de programas centrados no treino excêntrico reflete-se numa redução significativa do risco de queda. Ambos os estudos compararam os efeitos de programas de treino excêntrico em cicloergómetro com intervenções tradicionais de fortalecimento muscular. Os autores avaliaram o risco de queda através da aplicação do teste *Time Up and Go* (TUG), verificando-se uma melhoria no tempo de execução do teste. La Stayo et al. (2003) obteve uma diminuição de elevado para baixo risco numa amostra de idosos fragilizados. Por sua vez, Mueller et al. (2009) obteve benefícios na diminuição do risco de queda, embora os idosos avaliados já apresentassem baixo risco de queda na

avaliação inicial. Nos grupos sujeitos à intervenção tradicional, ambos os estudos verificaram também algumas melhorias no tempo de execução do TUG, contudo sem relevância estatística, o que não foi suficiente para alterar o risco de queda.

As diferenças nas metodologias utilizadas por LaStayo et al. (2003) e por Mueller et al. (2009) reforçam os efeitos benéficos da implementação de programas de ECE. Ambos implementaram programas centrados no treino excêntrico em cicloergómetro, mas em populações distintas: idosos fragilizados e idosos com boas condições de saúde. A durabilidade dos programas variou entre 11 e 12 semanas (LaStayo et al., 2003; Mueller et al., 2009). Os autores salientam a utilização dos ECE como uma medida de intervenção favorável ao nível da prevenção de quedas em populações idosas com diferentes características.

No presente estudo, procedeu-se à avaliação da ocorrência de quedas e não somente do risco de queda como nas investigações supramencionadas. Verificou-se que no decorrer do estudo não ocorreram quedas, pelo que se constata que os ECE podem constituir uma medida aparentemente benéfica ao nível da prevenção de quedas. Estes dados vão de encontro aos resultados de LaStayo et al. (2003) e Mueller et al. (2009), uma vez que obtendo uma redução no risco de queda infere-se que o número de quedas ocorridas será menor.

Embora os resultados sejam concordantes, evidenciam-se ainda algumas diferenças entre os estudos, uma vez que neste se avaliam os efeitos de quatro ECE centrados no fortalecimento específico dos extensores do joelho, ao longo de 12 semanas, em idosos institucionalizados. Tendo em conta as diferentes metodologias utilizadas, com resultados positivos ao nível da ocorrência e risco de queda, os ECE afirmam-se como uma medida de intervenção terapêutica eficaz para esta problemática.

Salienta-se que, de facto, não se verificaram quedas quer durante o período de controlo, quer ao longo das 12 semanas de implementação do programa. Assim, torna-se importante perceber se estes resultados são apenas devido à aplicação dos ECE ou se existem outras variáveis que poderão influenciar a

não ocorrência de quedas. A realização de um período de *follow-up* considerase de extrema importância, de forma a averiguar se a não ocorrência de quedas se mantém após o término do programa. Desta forma, seria possível aferir os efeitos potenciais dos ECE ao longo do tempo, dada a sua eficácia comprovada ao nível da diminuição do risco de queda verificada por LaStayo et al. (2003) e Mueller et al. (2009).

Ao nível das componentes da CF em estudo, investigações anteriores detetaram também efeitos positivos do treino com ECE na força muscular dos membros inferiores. Diversos estudos avaliaram os ganhos ao nível da força muscular dos extensores do joelho, com a aplicação de programas de intervenção com ECE (Gault et al., 2012; LaStayo et al., 2003; LaStayo et al., 2010; LaStayo et al., 2011; Mueller et al., 2009; Reeves et al., 2009).

Gault et al. (2012) e Mueller et al. (2009) averiguaram os ganhos de força muscular nos extensores do joelho, após aplicação de protocolos de treino concêntrico tradicional versus excêntrico na passadeira e no cicloergómetro (Gault et al., 2012; Mueller et al., 2009). Os estudos constataram que o treino concêntrico não revelou melhorias significativas na força muscular, comparativamente ao treino excêntrico, através da avaliação realizada no dinamómetro isocinético, teste sentar/levantar e na plataforma de forças (Gault et al., 2012; Mueller et al., 2009). No estudo de Gaul et al. (2012) as melhorias ao nível da força muscular dos membros inferiores foram mais evidentes com a melhoria no desempenho do teste sentar/levantar, que avalia a força muscular dos membros inferiores de forma funcional. De acordo com estes autores, os ganhos obtidos de forma quantitativa no dinamómetro isocinético ao nível do pico de torque de extensão do joelho não foram tão significativos como no teste sentar/levantar. Estes dados permitem inferir que a melhoria no desempenho deste teste se traduz numa melhoria global da CF dos idosos. Isto poderá sugerir que os ganhos obtidos ao nível da CF sejam o reflexo das melhorias ao nível do equilíbrio e coordenação motora durante as tarefas executadas (Gault et al., 2012).

Por sua vez, no estudo de LaStayo et al. (2003) obtiveram-se melhorias de 60% na produção de força muscular entre a avaliação pré-intervenção e pós-intervenção, no grupo que realizou o treino com ECE em cicloergómetro. Verificou-se um aumento de apenas 15% no grupo que realizou o programa tradicional de fortalecimento muscular. No estudo de Reeves et al. (2009) obteve-se um aumento de força muscular dos extensores do joelho de 20%, após a aplicação de um programa de exercícios exclusivamente excêntricos centrados na extensão do joelho. Segundo os autores, no grupo de controlo que realizou uma intervenção tradicional de fortalecimento muscular, detetouse apenas um aumento da força muscular de 8%.

De acordo com LaStayo et al. (2003), os ganhos obtidos ao nível da força muscular podem estar relacionados com o facto de os ECE exigirem um dispêndio energético menor, o que permite uma maior tolerância por parte de idosos mais fragilizados à realização destes exercícios comparativamente aos exercícios com componente concêntrica.

Em estudos realizados com idosos fragilizados e com antecedentes de neoplasia, os autores avaliaram os ganhos de força muscular, verificando-se também um aumento da força muscular dos extensores do joelho, após aplicação de programas de ECE realizados em cicloergómetro e com *stepper* com inclinação descendente (LaStayo et al., 2010; LaStayo et al., 2011), ao longo de 12 semanas. Salientam-se também os ganhos obtidos ao nível da área transversal e da potência muscular do quadricípete (LaStayo et al., 2011). Estes dados demonstram a efetividade dos programas com ECE nos ganhos de força muscular, apesar da variabilidade de treino utilizada, sendo uma medida de intervenção útil para o fortalecimento muscular dos membros inferiores em idosos.

Quanto à componente da CF agilidade/equilíbrio dinâmico, alguns dos estudos supramencionados obtiveram também melhorias significativas no desempenho dos idosos na execução do TUG, que avalia não só o risco de queda mas também a agilidade dos idosos. As melhorias obtidas verificaram-se tanto em idosos residentes na comunidade, como em idosos mais fragilizados e

dependentes, após a aplicação de programas distintos centrados no treino excêntrico (Gault et al., 2012; LaStayo et al., 2010; LaStayo et al., 2011).

Esta investigação obteve melhorias no desempenho dos idosos ao nível do teste 8 foot up and go, cuja execução tem semelhanças com o TUG, utilizado noutros estudos. O TUG é um teste que mede o tempo que os participantes demoram desde que se levantam de uma cadeira, percorrem um percurso de três metros, até regressarem à cadeira e voltarem a sentar. Neste teste validase o melhor tempo concretizado em três repetições da prova (Gault et al., 2012).

Por fim, ainda referentes à CF, no que respeita à componente do equilíbrio, os resultados obtidos em investigações anteriores são distintos, uma vez que o tipo de instrumentos de avaliação utilizados são variáveis. Verificou-se que muitos estudos recorrem à Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) (LaStayo et al., 2003; Mueller et al., 2009).

Enquanto LaStayo et al. (2003) obteve melhorias de 7% no equilíbrio, avaliado através EEB, Mueller et al. (2009) não obteve melhorias significativas no desempenho dos idosos nesta mesma escala. Apesar de ambos os estudos aplicarem um programa de ECE em cicloergómetro, Mueller et al. (2009) aponta o facto dos idosos incluídos apresentarem uma boa condição física, o que não permite verificar melhorias significativas no desempenho das tarefas. Por sua vez, LaStayo et al. (2003) considera que o facto de os ECE serem melhor tolerados, com intensidades de treino mais elevados, justifica não só os ganhos ao nível da força muscular, mas também as melhorias ao nível do equilíbrio e consequente redução do risco de queda.

Tendo em conta os resultados obtidos na presente investigação, o facto de não se terem verificado melhorias significativas ao nível do equilíbrio, pode estar relacionado com o instrumento de avaliação utilizado, que apenas permite aferir o equilíbrio de forma estática (Duncan et al., 1990). De facto, as tarefas pedidas na EEB permitem uma avaliação das componentes estática e dinâmica do equilíbrio. Assim, considera-se que através da pontuação final obtida não é possível diferenciar se as melhorias verificadas correspondem a uma ou outra componente.

Na presente investigação, o programa de ECE não traduziu resultados significativamente positivos na qualidade de vida dos idosos institucionalizados. No entanto, a literatura estabelece uma relação positiva entre a força muscular, a CF e a qualidade de vida (Samuel, Rowe, Hood & Nicol, 2012).

De acordo com investigações anteriores, constata-se que existe uma forte correlação entre a força muscular dos membros inferiores, a CF e a qualidade de vida. Verificou-se que níveis inferiores de força muscular estão associados a uma menor CF e menor qualidade de vida. Estes dados evidenciam uma forte correlação entre a força muscular e a pontuação obtida no Short Form-36 Health Survey (SF-36), incluindo os domínios da aptidão física, dor, função social e estado emocional. A literatura sugere que uma menor pontuação no SF-36, principalmente no domínio da aptidão física, reflete uma maior dificuldade dos idosos em concretizar as suas AVD's (Samuel et al., 2012).

De facto, no presente estudo foi possível detetar algumas melhorias nos itens da mobilidade e ansiedade/depressão, em concordância com os dados acima referidos. No entanto, não se obtiveram alterações significativas a este nível.

Além disso, em concordância com os dados Samuel et al. (2012), evidencia-se também que níveis mais elevados de AF melhoram a qualidade de vida de idosos residentes na comunidade e de idosos institucionalizados (Salguero, Martínez-García, Molinero & Márquez, 2011).

Por outro lado, outros estudos que avaliaram o efeito de programas de fortalecimento muscular na perceção da qualidade de vida não encontraram alterações significativas neste âmbito (Bonganha, Modenezec, Madruga & Vilarta, 2012; Damush, Joseph & Damush, 1999; Krist, Dimeo & Keil, 2013).

Apesar dos estudos que avaliam o efeito de programas de fortalecimento muscular na perceção da qualidade de vida dos idosos não se centrarem no treino excêntrico, os resultados obtidos revelam igualmente melhorias ao nível da mobilidade e força muscular, sem alterações no que diz respeito à qualidade de vida (Krist, Dimeo & Keil, 2013).

8. Limitações do estudo

O presente estudo apresenta como principal limitação para a sua validade externa, o facto de ter sido utilizada uma amostra de conveniência de reduzidas dimensões. Este facto restringe a extrapolação de resultados para a população em geral.

A dimensão reduzida da amostra limita a potência estatística dos resultados obtidos, uma vez que os dados verificados como não significativos podem ser restringidos pelo número reduzido de participantes.

Outra das limitações ao estudo refere-se à utilização de alguns questionários para a recolha de resultados. Trata-se de uma população idosa com uma média de idades bastante elevada, que poderão ter algumas dificuldades na compreensão e interpretação destes instrumentos.

Considera-se que o acompanhamento permanente dos participantes pela Fisioterapia pode constituir uma limitação ao estudo. No entanto, o desenho metodológico utilizado permite contornar esta possível limitação, visto que os participantes mantiveram o acompanhamento na Fisioterapia durante o período de controlo e o período experimental.

9. Conclusões

Este estudo demonstrou os efeitos benéficos de um programa de ECE ao nível da prevenção de quedas e capacidade funcional de pessoas idosas institucionalizadas.

O programa de ECE demonstrou ter efeitos positivos para os idosos institucionalizados, no que respeita a:

- Não ocorrência de quedas;
- Melhoria da força muscular dos membros inferiores;
- Melhoria da agilidade/equilíbrio dinâmico.

Por outro lado, o programa de ECE não demonstrou ter efeitos para os idosos institucionalizados, no que respeita a:

- Melhoria do equilíbrio estático;
- Melhoria da qualidade de vida.

Dada a elevada aplicabilidade e importância para a prática clínica deste estudo, sugere-se a realização de futuras investigações com uma amostra de maior dimensão e de um maior número de instituições envolvidas, de forma a comprovar o uso benéfico dos ECE na população idosa institucionalizada. Recomenda-se também a realização de estudos com períodos de *follow-up*, de forma a averiguar os potenciais efeitos dos ECE ao longo do tempo.

Referências Bibliográficas

- Álvares, L. M., Lima, R. D. C., & Silva, R. A. (2010). Ocorrência de quedas em idosos residentes em instituições de longa permanência em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, *26*(1), 31–40. http://doi.org/10.1590/S0102-311X2010000100004
- Alves, T., Guarnier, F. a, Campoy, F. a S., Gois, M. O., Albuquerque, M. C., Seraphim, P. M., ... Pastre, C. M. (2013). Strength gain through eccentric isotonic training without changes in clinical signs or blood markers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14, 328. http://doi.org/10.1186/1471-2474-14-328
- Bocalini, D. S., Lima, L. S., de Andrade, S., Madureira, A., Rica, R. L., dos Santos, R. N., ... Pontes, F. L. (2012). Effects of circuit-based exercise programs on the body composition of elderly obese women. *Clinical Interventions in Aging*, 7, 551–556. http://doi.org/10.2147/CIA.S33893
- Bonganha, V., Modeneze, D. M., Madruga, V. A., & Vilarta, R. (2012). Effects of resistance training (RT) on body composition, muscle strength and quality of life (QoL) in postmenopausal life. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *54*(2), 361–365. http://doi.org/10.1016/j.archger.2011.04.006
- Branco, P. S. (2012). Avaliação e Modoficação do Risco de Queda em Idosos com Recurso à Postugrafia Dinâmica Computorizada. *Revista Da Sociedade Portuguesa de Medicina Física E de Reabilitação*, *21*(1), 16–23.
- Carter, N. D., Kannus, P., & Khan, K. M. (2001). Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *31*(6), 427–438.
- Carvalho, T., & Yamada, A. (2012). Treinamento de força excêntrico em idosos: revisão acerca das adaptações fisiológicas agudas e crônicas.

- Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Retrieved from http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewArticle/3113
- Damush, T. M., & Damush, J. G. (1999). The effects of strength training on strength and health-related quality of life in older adult women. *The Gerontologist*, 39(6), 705–710.
- Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J. & Studenski, S. (1990). Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of Gerontology*, 45(6), M192-197.
- Ehrman, J.K., Gordon, P.M., Visich, P.S., Keteyian, S.J. (2003). *Clinical exercise physiology*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Fassino, S., Leombruni, P., Daga, G. A., Brustolin, A., Rovera, G. G. & Fabris,
 F. (2002). Quality of life in dependent older adults living at home. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 35, 9–20.
- Fernandes, J., Vasconcelos-Raposo, E., Pereira, J., Ramalho, S. & Oliveira, A. (2009). A influência da actividade física na saúde mental positiva de idosos. Fundação Técnica e Científica do Desporto Motricidade, 5 (1), 33-50, ISSN 1646 107X.
- Fernandez-Ballesteros, R., Frensch, P. A., Hofer, S. M., Park, D. C., Pinquart, M., Silbereisen, M. K., Staudinger, U. M., Wahl, H. W. & Whitfield, K. E. (2009). Berlin Declaration on the Quality of Life for Older Adults: Closing the Gap between Scientific Knowledge and Intervention. *European Journal of Ageing*, 6(1), 49-50.
- Ferreira, P. L., Ferreira, L. N., & Pereira, L. N. (2013). Contributo para a Validação da Versão Portuguesa do EQ-5D. *Acta Med Port*, 26(6), 664-675.
- Flanagan, S., Salem, G. J., Wang, M., Sanker, S. E. & Greendale, G. A. (2003). Squatting Exercises in Older Adults: Kinematic and Kinetic Comparisons. *Med Sci Sports Exerc*, 35(4), 635–643. doi:10.1249/01.MSS.0000058364.47973.06.

- Gault, M. L., Clements, R. E., & Willems, M. E. T. (2012). Functional mobility of older adults after concentric and eccentric endurance exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 1–9. http://doi.org/10.1007/s00421-012-2338-4
- Gault, M. L., & Willems, M. E. T. (2013). Aging, functional capacity and eccentric exercise training. *Aging and Disease*, *4*(6), 351–63. http://doi.org/10.14336/AD.2013.0400351
- Guerreiro, M., Silva, A. P., Botelho, A., Leitão, O., Castro-Caldas, A. & Garcia, C. (1994). Adaptação à população portuguesa da tradução do Mini Mental State Examination (MMSE). Coimbra: Reunião da Primavera da Sociedade Portuguesa de Neurologia.
- Isner-Horobeti, M.-E., Dufour, S. P., Vautravers, P., Geny, B., Coudeyre, E., & Richard, R. (2013). Eccentric Exercise Training: Modalities, Applications and Perspectives. *Sports Medicine*, 43(6), 483–512. http://doi.org/10.1007/s40279-013-0052-y
- Iwamoto, J., Otaka, Y., Kudo, K., Takeda, T., Uzawa, M., & Hirabayashi, K. (2004). Efficacy of training program for ambulatory competence in elderly women. *Keio Journal of Medicine*, *53*(2), 85–89. http://doi.org/10.2302/kjm.53.85
- Jaeger, R. M. (1997). Complementary methods for research in education (2nd Edition). 589-608. Washington D. C.: American Educational Research Association.
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Andersen, C. H., Bandholm, T., Thorborg, K., Zebis, M. K., & Andersen, L. L. (2012). Muscle activity during kneeextension strengthening exercise performed with elastic tubing and isotonic resistance. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(6), 606–16. Retrieved

- http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3537465&tool=pmcentrez&rendertype=abstract
- Krist, L., Dimeo, F., & Keil, T. (2013). Can progressive resistance training twice a week improve mobility, muscle strength, and quality of life in very elderly nursing-home residents with impaired mobility? A pilot study. *Clinical Interventions in Aging*, *8*, 443–448. http://doi.org/10.2147/CIA.S42136
- LaStayo, P. C., Ewy, G. a, Pierotti, D. D., Johns, R. K., & Lindstedt, S. (2003). The positive effects of negative work: increased muscle strength and decreased fall risk in a frail elderly population. *The Journals of Gerontology.* Series A, Biological Sciences and Medical Sciences, 58(5), M419–M424. http://doi.org/10.1093/gerona/58.5.M419
- LaStayo, P. C., Larsen, S., Smith, S., Dibble, L., & Marcus, R. (2010). The feasibility and efficacy of eccentric exercise with older cancer survivors: a preliminary study. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, *33*(3), 135–140. http://doi.org/10.1097/JPT.0b013e3181eda45e
- LaStayo, P. C., Marcus, R. L., Dibble, L. E., Smith, S. B., & Beck, S. L. (2011). Eccentric exercise versus usual-care with older cancer survivors: the impact on muscle and mobility--an exploratory pilot study. *BMC Geriatrics*, 11(1), 5. http://doi.org/10.1186/1471-2318-11-5
- Lojudice, D. C., Laprega, M. R., Rodrigues, R. A. P. & Júnior, A. L. R. (2010). Quedas de idosos institucionalizados: ocorrência e fatores associados. *REV. BRAS. GERIATR. GERONTOL*, 13(3), 403-412.
- Marques, P. W. C. (2010). A animação e a ocupação dos idosos institucionalizados (Lar de Idosos), Dissertação da Tese de Mestrado em Gerontologia Social, Instituto Superior Bissaya-Barreto, Coimbra.
- Marsh, A. P., Miller, M. E., Rejeski, W. J., Hutton, S. L., & Kritchevsky, S. B. (2009). Lower extremity muscle function after strength or power training in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, *17*(4), 416–443.

- Matsudo, S. (2002). Musculação Através Da Percepção Subjetiva De Esforço De Mulheres Idosas Estudo Piloto.
- Mayer, F., Scharhag-Rosenberger, F., Carlsohn, A., Cassel, M., Müller, S., & Scharhag, J. (2011). The intensity and effects of strength training in the elderly. *Deutsches Arzteblatt International*, 108(21), 359–364. http://doi.org/10.3238/arztebl.2011.0359
- Moniz-Pereira V., Carnide, F., Machado, M., André, H., Veloso, A. P. (2012). Falls in Portuguese older people: procedures and preliminary results of the study Biomechanics of Locomotion in the Elderly. *Acta Reumatol Port.*, 37, 324-32.
- Mueller, M., Breil, F. A., Vogt, M., Steiner, R., Klossner, S., Hoppeler, H., ... Popp, A. (2009). Different response to eccentric and concentric training in older men and women. *European Journal of Applied Physiology*, *107*(2), 145–153. http://doi.org/10.1007/s00421-009-1108-4
- Osugi, T., Iwamoto, J., Yamazaki, M., & Takakuwa, M. (2014). Effect of a combination of whole body vibration exercise and squat training on body balance, muscle power, and walking ability in the elderly. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 10(1), 131–138. http://doi.org/10.2147/TCRM.S57806
- Nakamura, F. Y., Moreira, A., & Aoki, M. S. (2010). Monitoramento da Carga de Treinamento: A Percepção Subjetiva do Esporfço da Sessão é um Método Confiável? *R Da Educação Física*, 21(1), 1–11. http://doi.org/10.4025/reveducfis.v21i1.6713
- Raj, I., Bird, S., Westfold, B. & Shield, A. (2012). Effects of eccentrically biased versus conventional weight training in older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(6), 1167-1176. http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182442ecd

- Reeves, N. D., Maganaris, C. N., Longo, S., & Narici, M. V. (2009). Differential adaptations to eccentric versus conventional resistance training in older humans. *Experimental Physiology*, 94(7), 825–833. http://doi.org/10.1113/expphysiol.2009.046599
- World Medical Association Declaration of Helsinki (2013). Ethical principles for medical research involving human subjects. *Journal International de Bioethique*, *15*(1), 124–129. http://doi.org/10.1001/jama.2013.281053
- Ribeiro, F., Gomes, S., Teixeira, F., Brochado, G. & Oliveira, J. (2009). Impacto da prática regular de exercício físico no equilíbrio, mobilidade funcional e risco de queda em idosos institucionalizados. *Rev Port Cien Desp*, 9(1), 36–42.
- Rikli, R. & Jones, C. J. (1999a). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 129-161.
- Rikli, R. & Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Roig, M., O'Brien, K., Kirk, G., Murray, R., McKinnon, P., Shadgan, B., & Reid, W. D. (2009). The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 43(8), 556–568. http://doi.org/10.1136/bjsm.2008.051417
- Salguero, A., Martínez-García, R., Molinero, O., & Márquez, S. (2011). Physical activity, quality of life and symptoms of depression in community-dwelling and institutionalized older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53(2), 152–157. http://doi.org/10.1016/j.archger.2010.10.005
- Samuel, D., Rowe, P., Hood, V., & Nicol, A. (2012). The relationships between muscle strength, biomechanical functional moments and health-related

- quality of life in non-elite older adults. *Age and Ageing*, *41*(2), 224–230. http://doi.org/10.1093/ageing/afr156
- Schlicht, J., Camaione, D. N., & Owen, S. V. (2001). Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, *56*(5), M281–M286. http://doi.org/10.1093/gerona/56.5.M281
- Silva, N. L., Oliveira, R. B., Fleck, S. J., Leon, A. C. M. P., & Farinatti, P. (2014). Influence of strength training variables on strength gains in adults over 55 years-old: A meta-analysis of dose-response relationships. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(3), 337–344. http://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.05.009
- Sousa, N. J. F. (2001). Prevenção da Queda do Idoso: As alterações Induzidas pelo treino da força no desempenho do Timed Get-Up & Go Test e do Functional Reach Test. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.
- Theodorou, A., Panayiotou, G., Paschalis, V., Nikolaidis, M. G., Kyparos, A., Mademli, L., ... Vrabas, I. S. (2013). Stair descending exercise increases muscle strength in elderly males with chronic heart failure. *BMC Research Notes*, 6(1), 87. http://doi.org/10.1186/1756-0500-6-87
- Tiggemann, C. L., Pinto, R. S., Fernando, L., & Kruel, M. (2010). A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. *Rev Bras Med Esporte*, 16 (4), 301–309.
- Zembroń-Łacny, A., Dziubek, W., Rogowski, L., Skorupka, E., Dąbrowska, G. & Dziubek, W. (2014). Sarcopenia: Monitoring, Molecular Mechanisms, and Physical Intervention. *Physiological Research*, 1–20. Retrieved from http://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/prepress/932692.pdf

Apêndices

Apêndice 1: Pedido de Autorização para implementação do estudo

Exmo. Sra. Diretora do Centro Humanitário da Cruz Vermelha Portuguesa de Elvas,

Venho por este meio solicitar a sua autorização para desenvolver um estudo de investigação, no âmbito da Tese do Mestrado em Exercício e Saúde, da Universidade de Évora.

O estudo tem como objetivo verificar os efeitos de um programa de exercícios com componente excêntrica na prevenção de quedas, capacidade funcional e qualidade de vida de idosos institucionalizados. A cada participante será explicado o objetivo do estudo, a metodologia do mesmo e solicitado o seu consentimento informado para a participação no referido estudo.

Para a concretização do mesmo serão levados a cabo os seguintes procedimentos:

- Avaliação inicial de todos os participantes, 3 semanas antes do início do programa de exercícios, com aplicação dos instrumentos de recolha de dados;
- (2) Aplicação de uma nova avaliação, com repetição dos instrumentos mencionados no ponto (1) à data de início do programa de exercícios;
- (3) Implementação de um programa de exercícios ao longo de 12 semanas;
- (4) Avaliação final de todos os participantes, após as 12 semanas de implementação do programa de exercícios.

Encontro-me ao dispor para esclarecimentos adicionais.

Grata pela atenção dispensada.

Daniela C	arvalho	
Elvas,	de	de 2015

Apêndice 2: Consentimento Informado

CONSENTIMENTO INFORMADO

Leia atentamente a informação fornecida sobre o estudo que se pretende desenvolver e esclareça junto do investigador todas as suas dúvidas.

Está a ser convidado a participar num estudo de investigação científica que pretende **verificar** o efeito de um programa de exercícios com componente excêntrica na prevenção de quedas, capacidade funcional e qualidade de vida em idosos institucionalizados. Antes de decidir se irá participar ou não, é importante perceber porque é que esta investigação está a ser realizada e os procedimentos necessários para a sua concretização.

Os critérios de inclusão no estudo são: idosos com idade superior a 65 anos; tempo de institucionalização superior a 3 meses; capacidade para realizar marcha (com ou sem auxiliar); capacidade para responder, via entrevista, aos questionários aplicados; participação em programas de manutenção de mobilidade global (classes de mobilidade e/ou acompanhamento individual da Fisioterapia). Como critério de exclusão salienta-se: revelar défice cognitivo grave, que impeça a participação no programa de exercícios em estudo.

Este estudo irá incluir:

- (1) Avaliação inicial de todos os participantes, 3 semanas antes do início do programa de exercícios, com aplicação dos instrumentos de recolha de dados;
- (2) Aplicação de uma nova avaliação, com repetição dos instrumentos mencionados no ponto (1) à data de início do programa de exercícios;
- (3) Implementação de um programa de exercícios com componente excêntrica ao longo de 12 semanas;
- (4) Avaliação final de todos os participantes, após as 12 semanas de implementação do programa de exercícios.

Todos dados obtidos serão tratados de forma **confidencial** e usados para fins académicos/científicos. A sua participação no estudo é **voluntária**. É livre de abandonar o estudo em qualquer altura, sem qualquer penalidade e, podendo recusar que os dados recolhidos até à data sejam publicados.

Eu,	, portador do B.I nº
DECLARO que li e compreendi as cara	cterísticas do projeto exposto, podendo esclarecer todas
as dúvidas existentes, reconhecendo	que em toda atividade física pode existir algum risco,
embora exista uma explicação e demo	onstração prévia de como realizar o exercício por parte
dos responsáveis pelo projeto.	
ACEITO LIVREMENTE COLAB	SORAR NO ESTUDO SUPRACITADO
Elvas, de	de 2015
Assinatura	

Apêndice 3: Questionário de Caracterização da Amostra

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO

		Data://
1.	Nome:	
2.	Idade:	
3.	Sexo: Feminino Masculino	
4.	Institucionalização	
	4.1. Já esteve noutra Instituição? Sim Não 4.1.1. Se sim, quanto tempo?	
	4.2. Há quanto tempo se encontra nesta Instituição?	
	4.3. Motivo da institucionalização (assinalar um ou mais m	otivos):
	Diminuição das capacidades cognitivas	
	Aumento do grau de dependência	
	Falta de suporte familiar	
	Outros:	

5. Antecedentes Pessoais/Doenças crónicas

	Sim	Não	
Doenças pulmonares			
Doenças cardiovaso	culares		
Doenças cerebrovas	sculares		
Hipertensão arterial			
Diabetes			
Doença de Parkinso	n		
Demências			
Neoplasias			
Osteoporose	Osteoporose		
Osteoartrose	Anca		
Osteoartiose	Joelho		
Artrite reumatóide			
Depressão			

6. Medicação

	Sim	Não	Especificação
Analgésicos/Anti-inflamatórios			
Antidepressivos/Ansiolíticos			
Relaxantes musculares			
Anti-parkinsónicos			
Sedativos			
Outros			

7. Nível de Atividade Física

7.1.	Tempo que pass	sa sentado:
	3 a 6h/dia	
	6 a 8h/dia	
	>8h/dia	

	7.2.	•	que passa em movimento (ex: caminhar):
		7.2.1.0	Caminha dentro de casa: Sim 🔲 Não 🔲
		7.2.2.	Realiza passeios diários ao exterior: Sim 🔲 Não 🔲
		7.2.3.	Quando caminha realiza: < 10 minutos consecutivos/dia
			10 a 30 minutos consecutivos/dia
			>30 minutos consecutivos/dia
	7.3.	Partici	pação em atividades físicas: Sim 🔲 Não 🔲
	7.3	3.1. Se	sim:
		7.3.1.1	. Classes de mobilidade
			Acompanhamento individual Fisioterapia
		7.3.1.2	. Quantas vezes por semana, no total das intervenções?
		7.3.3.3	. Durante quanto tempo, por sessão? <30min
			30 a 60min
			>60min
8.	Ocorrê	ncia de	quedas
	8.1.	Queda	s nos últimos 12 meses: Sim 🔲 Não 🔲
	8.1	1.1.	Se sim, nº de quedas nos últimos 12 meses:
			<2
	8.1	1.2.	Quedas com consequências (últimos 12 meses ou anteriores):
			Sim Não

8.1.3. Em relação à pior queda (consequência mais grave):

Onde caiu?	O que estava a fazer?
Dentro de casa	Caminhar
wc \square	Levantar-se
Quarto	Subir/descer escadas
Corredor	Ultrapassar um obstáculo (ex: passeio)
Outros	Outra:
No exterior	
Porque caiu?	Consequências
Falta de força nas pernas	Fratura membro superior
Tropecei	Fratura membro inferior
Escorreguei	Bacia
Sensação de tonturas	Cólo do fémur
Perda de sentidos	Outras partes do fémur
Outra:	Tíbia 🗖
	Perónio
	Tibiotársica/Pé
	Outras:

9. Cirurgias (do foro ortopédico):

		Direita	Esquerda
Prótese Anca	Total		
1 101000 7 11100	Parcial		
Prótese Joelho	Total		
Trotese decine	Parcial		
Material O ⁻ Qual?	гs 		

Outras:		

10. Marcha

Sem auxiliar		
Com auxiliar		
Andarilho	Fixo	Rodas
Canadianas (duas)		
Canadianas (uma)		
Bengala		
Com ajuda de terceiros		
		Obrigado pela sua colaboração!

Apêndice 4: Programa de ECE



Figura 16 e 17: Exercício 1 - Half Squats

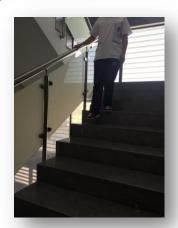


Figura 18: Exercício 2 - Descer escadas



Figura 19 e 20: Exercício 3 - Knee Curl com resistência de banda elástica



Figura 21 e 22: Execício 4 - SLR Flexion

Apêndice 5: Tabelas de Resultados

Tabela 6: Ocorrência de quedas (avaliação 1, avaliação 2 e avaliação 3)

	Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3	р
Tem medo de cair? ^a				
Nunca	9.1%	27.3%	27.3%	
Ocasionalmente	18.2%	18.2%	9.1%	0.135 ^d
Frequentemente	18.2%	9.1%	27.3%	
Sempre	54.5%	45.5%	36.4%	
Esse medo de cair o impede-o				
de realizar alguma(s) das				
atividades diárias? ^a	07 00/		4.0.007	0.368 ^d
Sim	27.3%	27.3%	18.2%	
Não	72.7%	72.7%	81.8%	
No último ano (12 meses)	0.64 ±1.03	0.64 ±1.03	0.64 ±1.03	1.00 ^c
quantas vezes caiu? b	0.64 ±1.03	0.04 ±1.03	0.04 ±1.03	1.00
Em relação à pior queda, onde				
caiu? ^a				
Dentro de casa	63.6%	63.6%	63.6%	
À entrada de casa	9.1%	9.1%	9.1%	
No exterior	18.2%	18.2%	18.2%	
Em relação à pior queda,				
porque caiu? ^a				
Escorregar	18.2%	9.1%	9.1%	
Tropeçar	0%	18.2%	18.2%	
Perder os sentidos	9.1%	9.1%	9.1%	
Tontura	9.1%	9.1%	9.1%	
Outras razões	54.5%	45.5%	45.5%	
Em relação à pior queda, o que				
estava a fazer? ^a				
Caminhar	45.5%	45.5%	45.5%	
Descer escadas	9.1%	9.1%	9.1%	
Baixar-se ou levantar-se	9.1%	9.1%	9.1%	
Outras razões	27.3%	27.3%	27.3%	

Em relação à pior queda,				
quanto tempo (nº dias) esteve				
impossibilitado de realizar as	11.36 ±10.97	11.09 ±11.22	11.18 ±11.19	0.607 ^c
atividades normais do dia-a-				
dia? ^b				
Em relação à pior queda, como				
resultado da queda sofreu				
alguma lesão? ^a				0.368 ^d
Sim	90.9%	81.8%	81.8%	
Não	9.1%	18.2%	18.2%	
Em relação à pior queda, das				
lesões que sofreu fez alguma	54.5%	54.5%	54.5%	1.00 ^d
fratura? ^a				
Em relação à pior queda, se fez				
alguma fratura, qual foi a				
localização? ^a				
Zona lombar	9.1%	9.1%	9.1%	
Coxa/anca	27.3%	27.3%	27.3%	
Tornozelos	18.2%	18.2%	18.2%	

⁽a) Valores expressos em percentagem

⁽b) Valores expressos em média ± desvio padrão

⁽c) Valor de p da análise de ANOVA de Friedman

⁽d) Valor de p da análise da prova Q de Cochran

Tabela 7: EuroQol- 5D (avaliação 1, avaliação 2 e avaliação 3)

	Av 1	Av 2	Av 3	р
Mobilidade ^a				
"Não tenho problemas em andar"	54.5%	45.5%	63.6%	
"Tenho alguns problemas em andar"	45.5%	54.5%	36.4%	
Cuidados Pessoais ^a				
"Não tenho problemas com os meus cuidados pessoais"	63.6%	54.5%	36.4%	
"Tenho alguns problemas em lavar-me ou vestir-me"	36.4%	45.5%	63.6%	
Atividades Habituais ^a				
"Não tenho problemas em desempenhar as minhas	90.9%	90.9%	90.9%	
atividades habituais"				
"Tenho alguns problemas em desempenhar as minhas	9.1%	9.1%	9.1%	
atividades habituais"				
Dor/Mal Estar ^a				
"Não tenho dores ou mal estar"	27.3%	18.2%	9.1%	
"Tenho dores ou mal estar moderados"	63.6%	81.8%	90.9%	
Ansiedade/Depressão ^a				
"Não estou ansioso ou deprimido"	45.5%	63.6%	54.5%	
"Estou moderadamente ansioso ou deprimido"	45.5%	36.4%	36.4%	
"Estou extremamente ansioso ou deprimido"	9.1%		9.1%	
o b	70	67.27	79.09	0.454
Estado de Saúde ^b	±22.36	±21.02	±21.19	0.154

⁽a) Valores expressos em percentagem

⁽b) Valores expressos em média ± desvio padrão

Anexos

Anexo 1: Escala de PSE de Borg

6	Sem nenhum esforço
7	
8	Extremamente leve
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco intenso
14	
15	Intenso (pesado)
16	
17	Muito Intenso
18	
19	Extremamente intenso
20	Máximo esforço
	Escala RPE de Borg © Gunnar Borg, 1970, 1985, 1994, 1998

Anexo 2: Questionário de Ocorrência de Quedas

OCORRÊNCIA DE QUEDAS (últimos 12 meses)

Tem medo de ca	iir?	
□ Nunca	☐ Ocasionalmen	te
Esse medo de ca	air o impede-o de re	alizar alguma(s) das atividades diárias?
	Não 🗆	Sim
Se sim, escreva		
quais:		
No último ano (1.	, ,	ezes caiu?
	de caiu?	O que estava a fazer?
☐ Fora de casa☐ Fora de casa	casa ou no quintal no exterior num espaço fechado que caiu? dos tura a nas pernas	□ Caminhar □ Caminhar a subir (rampa, ladeira, outro) □ Caminhar a descer (rampa, ladeira, outro) □ Subir escadas □ Descer escadas □ Baixar ou Levantar □ Ultrapassar Obstáculo (passeio, outro) □ Outra:
Como resultad tempo esteve realizar as ac do dia-a-dia? Como resultad	o da queda, quanto impossibilitado de ctividades normais dias do da queda sofreu \square Não \square Sim uma fractura?	OMEROS ZONA DORSAL OOTOVELOS ZONA LOMBAR PULSOMÃOS GOXA/ANCA

Anexo 3: 30' chair stand

1. LEVANTAR E SENTAR NA CADEIRA

Objectivo: Avaliar a força e resistência dos membros inferiores.

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

Protocolo: O teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os braços estão cruzados ao nível dos pulsos e contra o peito. Ao sinal de "partida" o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial de sentado. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30 s. O participante deve sentar-se completamente entre cada elevação. O avaliador deve controlar o desempenho enquanto contabiliza o número de elevações. Podem ser feitas chamadas de atenção verbais ou gestuais para corrigir um mau desempenho.

Prática/ensaio: Após uma demonstração realizada pelo avaliador, o participante pode efectuar um ou dois ensaios, tendo em vista a compreensão da execução do movimento.

Pontuação: A pontuação é obtida pelo número total de execuções correctas num intervalo de 30 s. No final do tempo, se o participante estiver a meio de uma elevação, esta deve ser considerada.

Anexo 4: 8 foot up and go

5. SENTADO, CAMINHAR 2,44 M E VOLTARA SENTAR

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

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

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

Protocolo: O teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura erecta), mãos nas coxas, e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao outro). Ao sinal de "partida" o participante eleva-se da cadeira (pode empurrar as coxas ou a cadeira), caminha o mais rápido possível à volta do cone (por qualquer dos lados) e regressa à cadeira. O participante deve ser informado de que se trata de um teste "por tempo", sendo o objectivo caminhar o mais depressa possível (sem correr) à volta do cone e regressar à cadeira. O avaliador deve funcionar como um assistente, mantendo-se a meia distância entre a cadeira e o cone, de maneira a poder dar assistência em caso de desequilíbrio. O avaliador deve iniciar o cronometro ao sinal de "partida" quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e pará-la no momento exacto em que a pessoa se senta.

Prática/ensaio: Após demonstração, o participante deve experimentar uma vez, realizando duas vezes a avaliação. Deve chamar-se a atenção do participante de que o tempo é contabilizado até este estar completamente sentado na cadeira.

Pontuação: O resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de "partida" até ao momento em que o participante está sentado na cadeira. Registam-se os dois valores até ao 0,1 s. O melhor resultado é utilizado para medir o desempenho.

Anexo 5: Functional Reach Test

Functional Reach Test - protocol

The test explained:

The Functional Reach Test is performed with the participant in standing. It is the measure of the difference, in centimetres, between arm's length with arms at 90° flexion and maximal forward reach, using a fixed base of support. The test uses a centimetres measuring device against a wall at shoulder height. It is reported that a reach of 15 cm may predict a fall.

Setting: Physiotherapy cubicle

Equipment required:

Wall	1 meter ruler with	Velcro or tape to fix ruler to wall at shoulder
	centimetre	height
	measurements	
Chair	Non permanent marker	Line marked on floor

Method:

- Mark a line on the floor.
- 2. Explain to the participant "I am interested in how far you can reach forward whilst you are standing. It is important that your feet stay in the same place and that you do not fall. I will ask you to stand sideways next the wall and place a ruler horizontally on the wall at your shoulder height. Then you will raise your straight arms out in front of you and make a fist. This is the starting position. I will mark this point on the ruler. Then I will ask you to reach forward without moving your feet whilst keeping your hands in a fist shape. I will then mark this new position and ask you to return to the starting position"

"If at any point you need to rest please say and you can sit down".

"You will have one practice session. We will do this a further two times. You can sit and have a rest between each measure".

Demonstrate to participant.

- 4. The patient is instructed to stand next to, but not touching the wall and to position the arm that is closer to the wall at 90° of shoulder flexion with a closed fist.
- 5. Place the ruler horizontally on the wall and secure appropriately.



- 6. Record the starting position at the 3rd metacarpal head on the ruler.
- 7. Ask the patient to "Reach forward as far as you can without taking a step and keeping your hands in a fist shape."



- The location of the 3rd metacarpal is marked and recorded. Stand next to the patient to ensure support if a loss of balance occurs.
- 9. Repeat test again.

Anexo 6: EuroQol-5D

Assinale com uma cruz (assim 🗷), um quadrado de cada um dos seguintes grupos, indicando qual das afirmações melhor descreve o seu estado de saúde hoje.

Mobilidade	
Não tenho problemas em andar	
Tenho alguns problemas em andar	
Tenho de estar na cama	
Cuidados Pessoais	
Não tenho problemas com os meus cuidados pessoais	
Tenho alguns problemas a lavar-me ou vestir-me	
Sou incapaz de me lavar ou vestir sózinho/a	
Actividades Habituais (ex. trabalho, estudos, actividades domésticas, actividades em família ou de lazer)	
Não tenho problemas em desempenhar as minhas actividades habituais	
Tenho alguns problemas em desempenhar as minhas actividades habituais	
Sou incapaz de desempenhar as minhas actividades habituais	
Dor/Mal Estar	
Não tenho dores ou mal estar	
Tenho dores ou mal estar moderados	
Tenho dores ou mal estar extremos	
Ansiedade/Depressão	
Não estou ansioso(a) ou deprimido(a)	
Estou moderadamente ansioso(a) ou deprimido(a)	
Estou extremamente ansioso(a) ou deprimido(a)	

Para ajudar as pessoas a dizer quão bom ou mau o seu estado de saúde é, nós desenhámos uma escala (semelhante a um termómetro) na qual o melhor estado de saúde que possa imaginar é marcado por 100 e o pior estado de saúde que possa imaginar é marcado por 0.

Gostaríamos que indicasse nesta escala quão bom ou mau é, na sua opinião, o seu estado de saúde hoje. Por favor, desenhe uma linha a partir do quadrado que se encontra abaixo, até ao ponto da escala que melhor classifica o seu estado de saúde hoje.

I

O seu estado de saúde hoje O melhor estado de saúde imaginável

O pior estado de saúde imaginável