

1. Introdução

O envelhecimento da população portuguesa tem vindo a acentuar-se nos últimos anos, tendo a percentagem de idosos, residentes em Portugal, aumentado de 18,0% para 19,9% entre 2008 e 2013, traduzindo-se num índice de envelhecimento, em 2013, de 136 idosos por cada 100 jovens (INE, 2014).

Com uma população cada vez mais envelhecida surge a necessidade de criação de medidas que possibilitem a manutenção da saúde e a preservação da qualidade de vida dos idosos, atenuando as ameaças decorrentes do processo de envelhecimento.

Além das alterações nos diferentes sistemas de órgãos, surge com o envelhecimento uma deterioração do sistema músculo-esquelético (Rahi *et al.*, 2014). A perda de massa muscular, consequência da diminuição do tamanho e número de fibras musculares, estimada em 30% aos 80 anos, tem impacto nas atividades de vida diárias dos idosos, limitando a sua autonomia (ACSM, 2009a; Fielding *et al.*, 2011).

Como resultado do enfraquecimento muscular aumenta a dificuldade na deambulação e a manutenção de equilíbrio fica comprometida, tornando os episódios de queda mais frequentes, estimando-se que cerca de 30% dos idosos apresentam, por ano, uma queda (AGS, 2001), aumentando a incidência para 50% em idosos com idade superior a 80 anos (Pfortmueller, Lindner, & Exadaktylos, 2014).

A etiologia das quedas é multifatorial considerando-se a existência de fatores intrínsecos como a idade avançada, sexo feminino, sarcopenia, diminuição da vitamina D, diminuição de acuidade visual e auditiva, doenças crónicas e uso excessivo de fármacos que potenciam o risco de queda e fatores extrínsecos, também denominados de fatores ambientais, como a presença de tapetes soltos, chão escorregadio, falta de iluminação, calçado inadequado, cadeiras demasiado baixas, escadarias e falta de apoio na banheira (Karlsson, Magnusson, von Schewelov, & Rosengren, 2013; Pfortmueller *et al.*, 2014; Ungar *et al.*, 2013).

As quedas nos idosos são apontadas atualmente como um problema de saúde pública em crescimento, responsáveis por lesões físicas, psicológicas e sociais e consequente aumento de incapacidade e perda de autonomia (AGS, 2001; Lin, Wolf, Hwang, Gong, & Chen, 2007; Ungar *et al.*, 2013).

De modo a evitar a ocorrência de quedas e as suas consequências, é necessário o desenvolvimento de medidas preventivas eficientes que incluam a etiologia do problema na procura de medidas que reduzam os fatores de risco. As principais abordagens incluem a prática de exercício físico e redução de perigos habitacionais (AGS, 2001; Karlsson *et al.*, 2013; Pfortmueller *et al.*, 2014).

Os benefícios do exercício físico são sobejamente conhecidos, nomeadamente na prevenção do desenvolvimento de doenças crónicas (ANZSGM, 2014; Nelson *et al.*, 2007). Exercícios de força, equilíbrio, treino de marcha, treino aeróbio e alongamentos contribuem para a prevenção de quedas (Gardner, Buchner, Robertson, & Campbell, 2001; Ishigaki, Ramos,

Carvalho, & Lunardi, 2014). Mostram-se efetivos programas de exercício físico com a duração de 8 a 16 semanas que incluem 2 a 3 treinos semanais, com exercícios essencialmente destinados aos grupos musculares dos membros inferiores (Cho & An, 2014; Olsen & Bergland, 2014; Zhuang, Huang, Wu, & Zhang, 2014).

A presença de perigos habitacionais contribui para a ocorrência de quedas, mas é ainda necessário comprovar se a sua redução diminui a incidência de quedas (Carter, Campbell, Sanson-Fisher, Redman, & Gillespie, 1997; Lord, Menz, & Sherrington, 2006; Pighills, Torgerson, Sheldon, Drummond, & Bland, 2011). Os métodos mais usuais para a redução de perigos habitacionais são a ação direta na habitação, através da realização de mudanças estruturais e oferta de material de apoio, e a transmissão de informação por entrega de listas de recomendações (Cumming *et al.*, 1999; Lin *et al.*, 2007; Stevens, Holman, & Bennett, 2001).

Neste sentido, o problema de investigação da presente dissertação de mestrado, pretende determinar o efeito de um programa multifatorial no risco de queda, medo em cair e número de perigos habitacionais, em idosos residentes no seu domicílio.

Relativamente à estrutura do trabalho, no capítulo nº2, é apresentada uma revisão de literatura onde será brevemente analisado o processo de envelhecimento seguido de observações relacionadas com as quedas em idosos, nomeadamente a sua epidemiologia, consequências e etiologia. Serão ainda apresentados os principais métodos desenvolvidos para a prevenção de quedas, sendo contempladas abordagens de exercício físico, redução de perigos habitacionais e estratégias multifatoriais. Após esta análise será definido o problema de investigação.

No capítulo nº3, dedicado à metodologia da investigação realizada, serão apresentadas nas suas secções o desenho da investigação, as variáveis em estudo, as hipóteses formuladas, a constituição da população e amostra, os procedimentos éticos e descrever-se-á a intervenção realizada. Ainda neste capítulo serão referidas as escalas de avaliação utilizadas na avaliação do risco de queda, medo em cair e número de perigos habitacionais e descritos os procedimentos estatísticos utilizados para a análise de dados.

No capítulo nº4 apresentar-se-ão os resultados do tratamento de dados pela aplicação dos testes estatísticos. Estes resultados relacionam-se com as hipóteses inicialmente concebidas, tendo a sua discussão e análise lugar no capítulo nº5. Serão também apresentadas as limitações observáveis da investigação decorrente.

No penúltimo capítulo (nº6) expor-se-ão as conclusões principais bem como as propostas que solucionem as limitações existentes, de modo a guiarem a elaboração de futuras investigações nesta temática.

Após exposição das referências bibliográficas consultadas (capítulo 7) serão apresentados os anexos mencionados ao longo do trabalho.

2. Revisão de Literatura

2.1. Processo de Envelhecimento

A população mundial com idade superior a 60 anos tem aumentado exponencialmente, estimando-se que em 2050 atinja os 2000 milhões, valor consideravelmente elevado quando comparado com os 688 milhões de 2006 (Gschwind *et al.*, 2013).

Como resultado da queda de natalidade, incremento recente da emigração e aumento da longevidade, verificou-se em Portugal, entre 2008 e 2013, o decréscimo do volume da população jovem e da população em idade ativa, em simultâneo com o aumento da população idosa, com idade igual ou superior a 65 anos (INE, 2014).

O envelhecimento é geralmente associado a um progressivo declínio no sistema músculo-esquelético (Rahi *et al.*, 2014), provocando consequências na saúde física e psicológica, relacionando-se com o aumento do risco de incapacidade, de dependência e do número de patologias (Gschwind *et al.*, 2013; Thiebaud, Funk, & Abe, 2014). É um fenómeno caracterizado por mudanças biológicas, perda de mobilidade, equilíbrio e diminuição da coordenação motora (de Oliveira, da Silva, Dascal, & Teixeira, 2014).

Existe uma deterioração estrutural e funcional com o avançar da idade em praticamente todo o organismo (sistemas, órgãos, tecidos), mesmo na ausência de doença, sendo as mais comuns as alterações anatómicas e fisiológicas tegumentares, cardiovasculares, respiratórias, digestivas e urinárias (da Silva, 2009). Estas alterações causam impacto nas atividades de vida diária dos idosos, afetando a manutenção da sua independência física (ACSM, 2009a).

A massa muscular tem fulcral importância para a saúde dos indivíduos sendo essencial para o movimento, metabolismo, acumulação de glicogénio, regulação de temperatura, estabilização de articulações e funcionamento endócrino (Thiebaud *et al.*, 2014).

Entre os 20 e os 80 anos de idade ocorre uma redução de cerca de 30% de massa muscular devido à diminuição de tamanho e número de fibras musculares (da Silva, 2009; Fielding *et al.*, 2011). Hunter, McCarthy, & Bamman (2004), defendem que entre os 20 e os 50 anos ocorre uma perda entre 5 a 10% de massa muscular, aumentando essa perda para 30 a 40% entre os 50 e os 80 anos.

As fibras tipo II são as mais afetadas com o envelhecimento, ocorrendo uma perda de cerca de 45 a 60% das mesmas entre os 30 e os 70 anos (Larsson, 1983), levando assim a uma diminuição da força explosiva, quer na realização de ações dinâmicas quer no uso de força em contrações isométricas (Häkkinen *et al.*, 2001). Esta perda deve-se à atrofia, necrose e agrupamento das fibras musculares, a par da presença de tecido adiposo no músculo (Hunter *et al.*, 2004).

A perda de massa e função do músculo esquelético associada à idade define-se como sarcopenia (Fielding *et al.*, 2011) e a sua instalação tem como consequência a diminuição de

atividade física e aumenta indiretamente a possibilidade de desenvolvimento de doença e hospitalização prolongada (Rahi *et al.*, 2014). Sugerem-se como principais fatores para o seu desenvolvimento alterações endócrinas, doenças crônicas, inflamação, aumento da resistência à insulina e deficiências nutricionais, sendo o diagnóstico baseado na observação da diminuição da função física, força e estado de saúde em geral (Fielding *et al.*, 2011).

A sarcopenia é responsável pela diminuição de força e resistência muscular, levando à dificuldade de realização de atividades de vida diária e fragilidade na prática de exercício físico, contribuindo estes fatores para uma diminuição da atividade física agravando consequentemente a sarcopenia (Hunter *et al.*, 2004).

Sendo causa de incapacidade, a sarcopenia coloca os idosos em risco de dependência e morte prematura, resultando no aumento dos custos relacionados com a saúde (Fielding *et al.*, 2011). Existem, em estudo, tratamentos para a sarcopenia que incluem atividade física, terapia nutricional, tratamentos hormonais e estratégias comportamentais e farmacológicas (Fielding *et al.*, 2011).

2.2. Quedas

Quedas são definidas como eventos acidentais em que uma pessoa perde o centro de gravidade e nenhum esforço é feito para o restaurar ou o esforço realizado é ineficaz (Ungar *et al.*, 2013).

2.2.1. Epidemiologia e Consequências

Por ano, uma em cada três pessoas com idade superior a 65 anos experiencia um episódio de queda (AGS, 2001; Gschwind *et al.*, 2013; Kovács, Sztruhár Jónásné, Karóczi, Korpos, & Gondos, 2013; Pfortmueller *et al.*, 2014), dos quais 50% apresentam quedas recorrentes (Gschwind *et al.*, 2013). Com o envelhecimento aumenta a incidência de quedas, considerando-se que a partir dos 80 anos, um em cada dois idosos apresenta uma queda por ano (Pfortmueller *et al.*, 2014; Ungar *et al.*, 2013).

Aproximadamente, cerca de 5% dos idosos que caem necessitam de hospitalização (AGS, 2001). Segundo Ungar *et al.* (2013), cerca de 8 a 10% das admissões em Serviços de Urgência dizem respeito a traumatismos relacionados com quedas. Os mesmos autores afirmam que as quedas são responsáveis por 56% dos internamentos por traumatismos e 6% dos internamentos urgentes em idosos.

Cerca de 3 a 12% das quedas em idosos resultam em fraturas, sendo também responsáveis por hemorragias cerebrais e viscerais, limitações funcionais e lesões dos tecidos moles (Karlsson *et al.*, 2013). Em adição às lesões físicas, as quedas têm consequências psicológicas e sociais (AGS, 2001; Lin *et al.*, 2007), sendo as quedas recorrentes uma razão comum para a admissão precoce de idosos em instituições de cuidados a longo prazo (AGS, 2001; Ungar *et al.*, 2013). A

ocorrência de múltiplas quedas promove o aumento do medo em cair, resultando em síndromes depressivos/ansiedade e consequente perda de confiança em deambular, impondo limitações funcionais e redução da autonomia nos idosos (AGS, 2001; Lin *et al.*, 2007; Ungar *et al.*, 2013).

Por se considerarem uma das principais causas de dependência, resultando na incapacidade de realização de tarefas diárias a longo prazo, perda de mobilidade e consequente aumento dos custos em saúde, as quedas tornam-se um problema de saúde pública em crescimento (El-Khoury, Cassou, Charles, & Dargent-Molina, 2013; Karlsson *et al.*, 2013; Kim, Park, & Song, 2014; Tiedemann, Sherrington, & Lord, 2013).

2.2.2. Etiologia

A etiologia das quedas é entendida como multifatorial, considerando-se a existência de fatores intrínsecos e extrínsecos (Karlsson *et al.*, 2013; Ungar *et al.*, 2013).

A nível intrínseco surgem como fatores de risco de queda a idade avançada, sexo feminino, reduzido índice de massa corporal e historial anterior de quedas (Karlsson *et al.*, 2013).

Inserem-se nesta categoria as alterações no organismo decorrentes do envelhecimento, como a sarcopenia (Ungar *et al.*, 2013). Pfortmueller *et al.* (2014) referem que existe uma relação entre quedas e sarcopenia dada a perda de força e massa muscular que a caracterizam, apontando para o enfraquecimento dos músculos do quadrícipite como predisposição para as quedas.

A vitamina D não influencia apenas a densidade óssea, tendo um efeito direto na força muscular (Pfortmueller *et al.*, 2014). Associa-se ao envelhecimento a diminuição do precursor de vitamina D na pele, essencial à sua produção, resultando no decréscimo de produção de vitamina D e consequente aumento do risco de queda em idosos (Pfortmueller *et al.*, 2014).

Com o envelhecimento diminui a acuidade visual, a tolerância ao brilho e a capacidade de discriminação de cores (Ungar *et al.*, 2013), fatores que contribuem para um comprometimento da capacidade visual. Associados à redução da capacidade auditiva, ocorre, com o progredir da idade, uma limitação no processamento da informação sensorial necessária à manutenção do equilíbrio em pé e em locomoção (Pfortmueller *et al.*, 2014).

Fatores patológicos e doenças crónicas estão relacionados com o aumento do risco de queda (Karlsson *et al.*, 2013; Pfortmueller *et al.*, 2014; Ungar *et al.*, 2013). Ungar *et al.* (2013) salientam como causas predisponentes para quedas patologias neurológicas, cardiovasculares, gastrointestinais, endócrinas, músculo-esqueléticas, genitourinárias e psiquiátricas, não sendo claro o efeito individual de cada patologia, evidenciando-se a comorbidade. Este é um fator associado ao risco de queda, existindo uma relação direta entre o número de patologias e o aumento do risco (Shumway-Cook *et al.*, 2009). Segundo Pfortmueller *et al.* (2014) aproximadamente 92% dos idosos sofrem de uma doença crónica e 65 a 85% apresentam duas

ou mais patologias coexistentes, tornando-se deste modo, a comorbidade, um fator a considerar como relevante na etiologia das quedas.

O excesso de medicação é um fator intrínseco que influencia o risco de queda em idosos (Pfortmueller *et al.*, 2014; Ungar *et al.*, 2013). Existem diversos tipos de fármacos associados ao aumento do risco de queda denominados de *Fall Risk Increasing Drugs* (FRID) (Milos *et al.*, 2014). As FRID mais comuns inserem-se no grupo de medicação psicotrópica como os sedativos, antidepressivos e anti-psicóticos, comprometendo o equilíbrio e a coordenação (Milos *et al.*, 2014). Fármacos cardiovasculares como anti-hipertensores, diuréticos, antiarrítmicos e vasodilatadores, ao diminuírem a perfusão sanguínea cerebral e provocarem alterações ortostáticas, inserem-se também neste grupo (Karlsson *et al.*, 2013; Milos *et al.*, 2014; Ungar *et al.*, 2013). Os fármacos anticolinérgicos, como os antiespasmódicos e anti-histamínicos, pelo efeito de limitação cognitiva, comprometimento visual e discinesia consideram-se ainda FRID (Milos *et al.*, 2014).

Os fatores extrínsecos, também denominados de fatores ambientais, são responsáveis por 30 a 50% das quedas (Stevens *et al.*, 2001; Ungar *et al.*, 2013). No domicílio surgem como principais perigos a presença de tapetes soltos e dobrados, chão escorregadio e desnivelado, fraca iluminação, cadeiras sem apoio de braços, calçado inadequado, mobília instável, áreas de deambulação obstruídas, cabos elétricos soltos, cama e cadeiras demasiado baixas ou altas, escadarias, falta de apoio na banheira e superfície derrapante (Carter *et al.*, 1997; Karlsson *et al.*, 2013; Pfortmueller *et al.*, 2014; Ungar *et al.*, 2013). Apesar de estes fatores serem responsáveis por grande parte do número de quedas, a sua existência isolada não é causa suficiente para que o evento de queda ocorra (Lord *et al.*, 2006).

2.3. Prevenção de Quedas

A prevenção de quedas relaciona-se inevitavelmente com a etiologia das mesmas, tornando-se efetiva quando os fatores de risco são identificados e posteriormente modificados ou reduzidos (Karlsson *et al.*, 2013).

As principais áreas sobre as quais incidem os programas de prevenção de quedas são exercício físico e redução de perigos habitacionais (AGS, 2001; Karlsson *et al.*, 2013; Pfortmueller *et al.*, 2014). A intervenção cirúrgica cardiovascular e visual, suplementação de vitamina D, otimização farmacológica, modificação do calçado e uso de imobilizações podem apresentar ligeiros efeitos na prevenção de quedas, sendo necessários estudos que comprovem a sua evidência (AGS, 2001; Karlsson *et al.*, 2013).

Segundo Pfortmueller *et al.* (2014) e a AGS (2001) os programas de prevenção multifatoriais, isto é, programas que contemplam duas ou mais intervenções distintas, tornam-se mais eficazes.

2.3.1. Exercício Físico

A par do efeito sobre a prevenção de quedas (Nelson *et al.*, 2007), o exercício físico regular surge como uma intervenção para o tratamento e redução do risco de desenvolvimento de doenças crónicas como doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, obesidade, doença pulmonar obstrutiva crónica, cancro do intestino, cancro da mama, osteoporose, ansiedade, depressão e distúrbios do sono (ANZSGM, 2014; Nelson *et al.*, 2007). Deste modo, ao atenuar as alterações fisiológicas do processo de envelhecimento, o exercício físico potencia um aumento da esperança e qualidade de vida dos idosos (ACSM, 2009a).

A maioria dos programas de exercício destinados à prevenção de quedas integram exercícios de força, equilíbrio, treino de marcha, treino aeróbio e alongamentos (Gardner *et al.*, 2001; Ishigaki *et al.*, 2014).

Sherrington, Tiedemann, Fairhall, Close, & Lord (2011) e Seo, Lee, & Park (2014) defendem a importância do treino de força, essencialmente dos grupos musculares dos membros inferiores, tornozelos e pés, dado o enfraquecimento muscular que sofrem estes músculos com o envelhecimento e a importância que têm na manutenção de equilíbrio. Os músculos extensores e abdutores da anca, extensores e flexores do joelho e dorsiflexores e plantiflexores do tornozelo são essenciais à deambulação, levantar de uma cadeira e à manutenção do equilíbrio (Gardner *et al.*, 2001).

Os exercícios de força mais comuns, presentes em vários programas para redução do risco de queda são: agachamento, flexão/extensão/abdução da anca, flexão/extensão do joelho e flexão plantar/dorsal do tornozelo (Cho & An, 2014; Lin *et al.*, 2007; Zhuang *et al.*, 2014). Defende-se também a realização de exercícios com a utilização de pesos, bandas elásticas e o próprio peso corporal (Thiebaud *et al.*, 2014).

A adaptação dos músculos ao treino de força é caracterizada pela hipertrofia das fibras musculares tipo II (Hunter *et al.*, 2004) e pela adaptação neuromuscular (ANZSGM, 2014; Häkkinen *et al.*, 1998, 2001).

O treino aeróbio contribui não só para uma manutenção da saúde cardiovascular, como também propicia uma melhoria substancial na massa muscular e força máxima nos idosos (Izquierdo *et al.*, 2004).

Programas de exercício que combinem força e treino aeróbio mostram resultados mais vantajosos quando comparados com programas que contemplem apenas uma das componentes (ANZSGM, 2014; Freiberger, Häberle, Spirduso, & Zijlstra, 2012). Ao combinarem os ganhos do treino de força e resistência e apresentarem melhorias na agilidade, flexibilidade e coordenação (Wood *et al.*, 2001), os programas combinados refletem-se numa maior aceitação por parte da população idosa (Izquierdo *et al.*, 2004).

Os exercícios de equilíbrio incluídos em programas que demonstraram efetividade na redução do risco de quedas baseiam-se na redução da base de suporte e diminuição do apoio com os membros superiores na realização de exercícios (Sherrington *et al.*, 2011), ocorrendo um incremento na dificuldade de realização dos exercícios (Gardner *et al.*, 2001). Os mais

comuns são: passos laterais; marcha com pé colocado imediatamente na frente de outro (*tandem walking*); manutenção em pé com um pé colocado imediatamente na frente do outro (*tandem stance*); marcha de costas; semi-agachamento; equilíbrio em uma perna; levantar e sentar e rodar 360° (Cho & An, 2014; Gardner *et al.*, 2001; Lin *et al.*, 2007).

Para que um programa de treino se torne eficaz deve ocorrer um aumento progressivo no volume, intensidade e frequência dos exercícios, tendo em atenção as limitações funcionais dos participantes (ACSM, 2009b). Rhea, Alvar, Burkett, & Ball (2003) defendem que mesmo com baixo volume e intensidade podem ocorrer melhorias na força muscular, acrescentando que indivíduos não habituados à prática regular de exercício apresentam um acréscimo maior em força do que indivíduos que praticam exercício frequentemente.

A duração dos programas de exercício difere entre estudos, sendo comum a programação entre 8 a 16 semanas (Cho & An, 2014; Gschwind *et al.*, 2013; Olsen & Bergland, 2014; Zhuang *et al.*, 2014), variando até aos 12 meses de duração (Fairhall *et al.*, 2014; Kovács *et al.*, 2013). Apesar de apresentarem resultados positivos, os programas de curta duração pecam na falta de avaliação dos efeitos a longo prazo, sendo a limitação de recursos a justificação da sua programação (Cho & An, 2014; Zhuang *et al.*, 2014).

O número de treinos semanais alterna entre duas a três sessões, com uma duração média de 40 a 60 minutos por sessão (Cho & An, 2014; Lin *et al.*, 2007; Olsen & Bergland, 2014; Zhuang *et al.*, 2014), em que são realizadas duas séries por exercício com, pelo menos, dez repetições para cada (Gardner *et al.*, 2001).

Relativamente ao tipo de sessões de exercício não existe um consenso, mostrando-se efetivos os programas supervisionados planeados para grupos (Kovács *et al.*, 2013; Olsen & Bergland, 2014; Zhuang *et al.*, 2014; Cho & An, 2014) e individualizados em casa dos participantes (Lin *et al.*, 2007). Os autores que optaram por aplicar programas de exercício em grupos fizeram-no em centros comunitários e hospitais, locais onde decorreu a recolha de participantes para constituir a amostra (Cho & An, 2014; Olsen & Bergland, 2014; Zhuang *et al.*, 2014). Foi requerido aos participantes a deslocação aos locais das sessões em grupo, nas quais as indicações dadas para a realização dos exercícios eram generalizadas e não individualizadas a cada interveniente. No estudo de Lin *et al.* (2007) as sessões de exercício tiveram lugar no domicílio dos participantes, mas ao contrário dos programas planeados para grupos, em que o acompanhamento nas sessões foi permanente, nestas, o contacto e planeamento foram realizados a cada duas semanas e os participantes realizaram os exercícios sem supervisão.

Dois estudos portugueses, realizados com idosos institucionalizados, comprovam a prevenção de quedas através da prática de atividade física regular. Carvalho, Pinto, & Mota (2007) mostraram que a prática de atividade física duas vezes por semana, em sessões com duração de, pelo menos, 50 minutos, influencia positivamente o equilíbrio e reduz o medo de cair em idosos. Ribeiro, Gomes, Teixeira, Brochado, & Oliveira (2009) comprovaram uma melhoria do equilíbrio e mobilidade funcional de idosos ativos (que praticassem nos 12 meses anteriores ao estudo atividade física regular, até 3 vezes por semana, em sessões com duração

de 60 minutos) em comparação com indivíduos sedentários. Não é explicitado pelos autores as atividades físicas realizadas, mas referem o treino aeróbio, força muscular, equilíbrio, flexibilidade e coordenação como componentes praticadas.

Ambos os estudos são baseados na recolha de informação junto dos participantes através da aplicação de questionários, dividindo a amostra em idosos ativos e sedentários, não incorporando a aplicação de qualquer programa de exercício.

2.3.2. Redução de Perigos Habitacionais

Apesar de os perigos ambientais contribuírem para a ocorrência de quedas em idosos (Lord *et al.*, 2006), não existe uma ligação direta entre a sua redução e a diminuição da incidência de quedas (Carter *et al.*, 1997; Lord *et al.*, 2006; Pighills *et al.*, 2011).

O estudo da relação entre quedas e perigos habitacionais baseia-se na identificação prévia de perigos (Carter *et al.*, 1997; Stevens *et al.*, 2001). Através da criação de listas, com itens de potenciais perigos habitacionais, é possível identificar o número de perigos presentes no domicílio e posteriormente realizar ações que levem à sua remoção ou modificação. A transmissão de informação por entrega de lista de recomendações (Cumming *et al.*, 1999; Lin *et al.*, 2007; Stevens *et al.*, 2001) e ação direta no domicílio pela oferta de material de apoio e mudanças estruturais na habitação (Stevens *et al.*, 2001) revelam-se estratégias eficazes na redução dos perigos habitacionais. Tais medidas têm como desvantagem os elevados custos e a possibilidade de recusa por parte dos participantes.

O primeiro contacto coincide com o momento de identificação e avaliação dos perigos e integra a primeira sessão de ensino para a alteração dos mesmos. A duração habitual das intervenções para redução de perigos é de 1 ano, sendo o contacto com os participantes realizado de forma quinzenal por telefone (Cumming *et al.*, 1999) ou no domicílio dos intervenientes (Stevens *et al.*, 2001).

2.3.3. Abordagens Multifatoriais

A aplicação de programas multifatoriais permite que os participantes sejam expostos a diferentes combinações de intervenções (Karlsson *et al.*, 2013).

As abordagens mais comuns relacionam intervenções de exercício físico, sessões de ensino para prevenção de quedas, otimização terapêutica, redução de perigos habitacionais e cuidados oftalmológicos (Day *et al.*, 2002; Fairhall *et al.*, 2014; Olsen & Bergland, 2014; Wesson *et al.*, 2013). É assim possível atender a múltiplos fatores de risco, possibilitando uma abordagem global para a prevenção de quedas. As intervenções que contemplam os programas multifatoriais são da responsabilidade de equipas multidisciplinares com técnicos especializados em áreas distintas (Fairhall *et al.*, 2014).

Segundo a AGS (2001) as abordagens multifatoriais devem integrar intervenções de acordo com a população a que se destinam. No caso de idosos que residam em casa, inseridos na comunidade, os programas devem incluir treino de marcha, revisão terapêutica, exercício físico que inclua treino de equilíbrio, modificação de perigos habitacionais e tratamento de doenças cardiovasculares. Para idosos que residam em instituições de cuidados a longo prazo, a abordagem multifatorial deve incluir ensino e treino dos cuidadores, treino de marcha e otimização terapêutica.

As investigações que desenvolvem e analisam a eficácia de programas multifatoriais contemplam habitualmente grande número de participantes (>150 indivíduos) e comparam os efeitos de diversas associações de intervenções. Torna-se possível entender as associações mais proveitosas para a redução do risco e número de quedas, diminuição do medo em cair e melhoria da qualidade de vida. O exercício físico apresenta geralmente um papel central nos programas multifatoriais, potenciando o seu efeito quando associado a cuidados à visão e diminuição de perigos habitacionais (Day *et al.*, 2002).

A aplicação de programas de exercício físico com sessões de ensino para prevenção de quedas apresenta efeitos positivos no medo em cair (Olsen & Bergland, 2014). Ainda relativamente ao medo em cair, segundo Zijlstra *et al.* (2007), intervenções multifatoriais no domicílio têm um papel fundamental na sua redução, sendo a estratégia dirigida individualmente a cada idoso, tendo em conta as necessidades específicas de cada um.

Para a redução efetiva da incidência de quedas e de fatores de risco para quedas, a aplicação de programas que incorporam duas ou mais intervenções mostram largos benefícios. Day *et al.* (2002) obtiveram resultados significativos na aplicação de um programa multifatorial quando comparada ao uso de intervenções isoladas na redução da incidência de quedas. Tinetti *et al.* (1994) estabeleceram um programa direcionado aos fatores de risco para quedas, mostrando-se efetivo na redução dos mesmos.

Quando se pretende avaliar o efeito de programas na redução da incidência de quedas a duração das investigações é longa (12 a 18 meses) (Day *et al.*, 2002). Associada ao elevado número de participantes exigem-se recursos materiais e humanos em larga escala e apesar do acompanhamento ser contínuo, este não é permanente.

2.4. Problema de Investigação

Com a revisão de literatura realizada foi possível entender que existe um vasto número de investigações e estudos dedicados à prevenção de quedas em idosos. Das diversas intervenções apresentadas, com eficácia distinta, salienta-se o exercício físico como ferramenta fundamental na melhoria da condição física de idosos e conseqüente redução do risco de queda, quer seja integrado em programas multifatoriais ou aplicado isoladamente.

Nos estudos que integram a componente de exercício físico, em que o acompanhamento é contínuo, as sessões de exercício têm lugar fora da residência dos participantes, sendo

requerida a sua deslocação. Investigações em que as sessões de exercício têm lugar no domicílio, o contacto com os participantes é realizado pontualmente sendo-lhes exigido a realização de exercício de forma autónoma. Tal permite a ocorrência de falhas no cumprimento do plano de exercícios, impossibilita a observação direta dos participantes e impede o esclarecimento imediato de dúvidas. Os exercícios podem não ser realizados de forma correta e a motivação para a sua realização pode também ser diminuta, enviesando os resultados obtidos.

As abordagens para redução de perigos domésticos são, à semelhança das abordagens de exercício, habitualmente descontínuas. Apesar de se mostrarem efetivas, como não são assíduas, as visitas para avaliação de perigos e aconselhamento de estratégias que visem a sua alteração podem ser alvo de manipulação. Isto é, sabendo que a visita vai decorrer, os participantes podem modificar momentaneamente condições habitacionais de modo a apresentarem redução do número de perigos identificáveis.

Em Portugal os estudos não incluem a aplicação de programas de prevenção multifatoriais, focando-se numa abordagem que apenas privilegia a prática de atividade física. Em ambos os estudos, identificados anteriormente, as avaliações realizadas comparam grupos de idosos fisicamente ativos com idosos sedentários, selecionados pela história de atividade física através da aplicação de questionários. Não incluem deste modo a aplicação e avaliação de programas de exercício ou de outra componente para prevenção de quedas, baseando-se apenas na recolha de dados.

Assim, a aplicação e avaliação de programas multifatoriais para a redução e prevenção de quedas em idosos, com acompanhamento contínuo, que decorram nos seus domicílios, não tem sido muito explorada e carece de maior desenvolvimento.

Tendo em consideração o anteriormente exposto, constituiu-se como problema de investigação e objetivo deste estudo determinar o efeito que a aplicação de um programa multifatorial de exercício físico e redução de perigos habitacionais, a idosos com médio e alto risco de queda residentes no seu domicílio, tem no risco de queda, medo em cair e número de perigos habitacionais presentes.

3. Metodologia

3.1. Desenho da Investigação

São distinguíveis três classes de desenhos de investigação quantitativa: o desenho descritivo, explicativo e preditivo-causal (Fortin, Côte, & Fillion, 2009). Sendo objetivo da presente investigação determinar o contributo da aplicação de um programa, optou-se por um desenho preditivo-causal.

Esta classe de desenho de investigação é caracterizada pelo estabelecimento de relações de causa efeito entre as variáveis em estudo, sendo aplicado quando se pretende verificar o efeito de uma variável independente (intervenção ou tratamento) numa variável dependente (Fortin *et al.*, 2009).

Os desenhos experimentais verdadeiros devem integrar três elementos: a manipulação, o controlo e a randomização (Fortin *et al.*, 2009; Thomas, Nelson, & Silverman, 2011). O primeiro aspeto diz respeito à manipulação que o investigador introduz no grupo de participantes, com o propósito de alterar a variável dependente. O controlo surge como um elemento essencial à investigação experimental pois, de forma a serem obtidos resultados plausíveis sobre interações de causa-efeito entre variáveis, é necessário recorrer a um grupo de controlo, servindo de termo de comparação. A randomização significa a repartição aleatória de participantes nos grupos, ou seja, é um procedimento essencial à homogeneidade das características individuais dos participantes (Fortin *et al.*, 2009). Como referido, o desenho da presente investigação é preditivo-causal, no qual se desenvolveu um desenho experimental verdadeiro.

3.2. Variáveis

Variável independente, também definida habitualmente como variável experimental ou variável de tratamento, é manipulável pelo investigador. Este insere-a com o propósito de causar alterações na variável dependente e poder avaliar o seu efeito (Thomas *et al.*, 2011). No trabalho de investigação desenvolvido considera-se a seguinte variável independente:

Variável independente (VI) - Programa multifatorial de exercício físico e redução de perigos habitacionais.

Gratton & Jones (2006) definem variáveis dependentes como aquelas que podem ser explicadas pelo efeito da variável independente.

Foram definidas, para a presente investigação, as seguintes variáveis dependentes:

Variável Dependente 1 (VD1) - Risco de queda;

Variável Dependente 2 (VD2) - Medo em cair;

Variável Dependente 3 (VD3) - Perigos habitacionais.

3.3. Hipóteses

Existem semelhanças entre o problema de investigação e as hipóteses, pois ambos enunciam relações (Carvalho, 2009). A hipótese é uma afirmação, uma resposta possível ao problema apresentado, sendo essencialmente um resultado previsto, baseado no conhecimento existente (Carvalho, 2009; Gratton & Jones, 2006).

As hipóteses são enunciados que antecipam relações entre variáveis e que necessitam uma verificação empírica, influenciam o desenho de investigação, os métodos de colheita e análise dos dados e a interpretação de resultados (Fortin *et al.*, 2009).

As hipóteses formuladas da corrente investigação são:

Hipótese 1 (H1) - Os idosos que integram o programa multifatorial apresentam redução mais significativa do risco de queda do que os idosos não participantes;

Hipótese 2 (H2) - Os idosos que integram o programa multifatorial apresentam diminuição mais significativa do medo em cair do que os idosos não participantes;

Hipótese 3 (H3) - Os idosos que integram o programa multifatorial reduzem o número de perigos habitacionais de forma mais significativa do que os idosos não participantes.

3.4. População e Amostra

A população alvo, objeto do estudo, são os sujeitos que satisfazem critérios de inclusão definidos, da qual se obtém a população acessível, aquela que é possível aceder (Fortin *et al.*, 2009).

No presente estudo de investigação a população acessível é constituída por idosos acompanhados pela Equipa de Visita Domiciliária do Serviço de Medicina 2 do Centro Hospitalar Cova da Beira.

Para Fortin *et al.* (2009) a população é inicialmente heterogénea, tornando-se necessário definir uma população com base em critérios de inclusão e exclusão.

Os critérios de inclusão definidos foram: (1) idade igual ou superior a 65 anos; (2) residente no seu domicílio, com ou sem cuidadores; (3) classificação inferior a 25 na avaliação pela escala POMA; (4) autonomia para a realização de exercícios simples com ou sem ajuda de cuidador e (5) compreensão dos objetivos do estudo e participação voluntária no mesmo.

Os critérios de exclusão definidos foram: (1) idade inferior a 65 anos; (2) residente em instituição de prestação de cuidados; (3) classificação igual ou superior a 25 na avaliação pela escala POMA e (4) incapacidade para realização de exercícios simples de forma autónoma ou com ajuda de cuidador, colocando em risco a sua integridade física.

A amostra é um subconjunto da população, devendo ser sua representativa, ou seja, as características da população devem estar presentes na amostra selecionada (Fortin *et al.*, 2009). Para um estudo de investigação é fundamental definir uma técnica de amostragem (Thomas *et al.*, 2011), que consiste no processo de seleção da amostra. Optou-se por uma

amostragem não probabilística que consiste em definir uma amostra na qual se encontrem características conhecidas na população. De entre as amostragens não probabilísticas elegeu-se a amostragem não probabilística acidental. Este procedimento permite que a amostra seja constituída por indivíduos facilmente acessíveis, que respondam aos critérios de inclusão definidos, que se apresentem até que o número desejado de elementos seja atingido (Fortin *et al.*, 2009).

Após realizado contacto com 45 idosos, a amostra foi constituída por 30 indivíduos que cumpriram os critérios de inclusão definidos previamente, seguidos em Visita Domiciliária do Serviço de Medicina 2, do Centro Hospitalar Cova da Beira, nos meses de outubro e novembro de 2014. Foi inicialmente constituído o grupo experimental com 15 indivíduos e de seguida o grupo controlo com o mesmo número de elementos.

3.5. Procedimentos Éticos

A investigação que envolve a participação de seres humanos deve cumprir considerações éticas e assegurar os seus direitos. Assim, a proteção dos participantes exige o consentimento informado e voluntário, a confidencialidade dos dados recolhidos e a proteção contra danos que possam ocorrer como resultado da investigação.

Encontra-se em Anexo I o pedido de consentimento, entregue aos participantes no estudo, que contém informação essencial à compreensão da investigação a que foram sujeitos.

Foi pedido parecer da Comissão de Ética para a Saúde do Centro Hospitalar Cova da Beira para a realização da investigação, tendo sido emitido parecer favorável (Anexo II).

3.6. Intervenção

O programa multifatorial aplicado integrou duas intervenções distintas: um plano de exercício físico e uma abordagem educacional para a identificação e redução de perigos habitacionais.

Como previamente referido, foram constituídos dois grupos amostrais. O grupo experimental participou na aplicação do programa, ao invés do grupo controlo. O programa teve a duração de 16 semanas, estendendo-se de dezembro de 2014 a março de 2015, tendo decorrido no domicílio dos idosos que integraram o grupo experimental.

3.6.1. Intervenção de Exercício Físico

Com duas sessões por semana, totalizando 32 sessões de exercício e uma duração média de 45 minutos, as sessões tiveram lugar no domicílio dos participantes, sendo realizadas individualmente ou em pares, no caso de casais em que os dois elementos eram intervenientes.

Todas as sessões contaram com a presença do investigador, que teve a responsabilidade de guiar os idosos na realização dos exercícios de forma correta e segura. A duração do programa, assim como o número de sessões planeadas, tiveram por base a duração de estudos referidos anteriormente na revisão bibliográfica e que se mostraram efetivos (Cho & An, 2014; Day *et al.*, 2002; Gschwind *et al.*, 2013; Olsen & Bergland, 2014; Zhuang *et al.*, 2014).

Foi entregue a cada participante o guia de exercícios (Anexo III) que incluía na capa frontal a calendarização das sessões, tornando mais simples o agendamento das mesmas. Nesta calendarização existia um espaçamento visual entre as semanas 6 e 7 e semanas 12 e 13, criado propositadamente, correspondendo ao aumento do número de repetições nos exercícios apresentados, de modo a existir progressão do treino, defendida por diversos autores (ACSM, 2009b; Gardner *et al.*, 2001). Todos os exercícios apresentados estavam descritos de forma simples e contavam com a presença de imagens ilustrativas dos movimentos, adaptadas de Campbell & Robertson (2003), de forma a tornar acessível a sua compreensão. Incluía juntamente o número de repetições e séries a realizar, de acordo com a semana de treino que decorria.

Cada sessão teve início com um período de aquecimento, seguido de exercícios de força e exercícios de equilíbrio. A fase de aquecimento incluiu exercícios destinados às articulações das vértebras cervicais e dorsais e articulação tibiotársica. Foram projetados 10 exercícios destinados aos músculos dos membros inferiores, pela sua importância na prevenção de quedas (Gardner *et al.*, 2001), podendo distinguir-se 5 exercícios de força e 5 de equilíbrio. As sessões de exercício seguiam o guia, sendo realizadas 2 ou 3 séries, consoante a semana em que decorria o treino.

O primeiro exercício, *Extensão do Joelho*, tem início na posição de sentado, de modo a coincidir com o último exercício da fase de aquecimento. Este exercício utiliza os músculos que compõe o quadríceps: reto femoral; vasto lateral; vasto medial e vasto intermédio (Hall, 2005). Os quatro exercícios seguintes, *Flexão do Joelho*, *Abdução da Anca*, *Extensores do Pé* e *Flexores do Pé* foram realizados em pé com ou sem apoio. Durante a *Flexão do Joelho* são recrutados os músculos semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral (Hall, 2005). Os músculos sartório, grácil, poplíteo e gastrocnémio auxiliam a realização deste movimento. Para a *Abdução da Anca*, é essencial a ação desenvolvida pelos músculos glúteo médio e glúteo mínimo e também do músculo tensor da fáscia lata (Hall, 2005). Os músculos *Extensores do Pé*, responsáveis pela flexão plantar são o gastrocnémio, solear, longo fibular, curto fibular, flexor longo dos dedos, flexor longo do halux e tibial posterior (Hall, 2005). Para a realização da flexão dorsal são utilizados os músculos *Flexores do Pé*, músculo tibial anterior, extensor longo dos dedos, extensor longo do halux e terceiro fibular (Hall, 2005).

Relativamente ao número de repetições, nestes 5 exercícios, optou-se por se iniciar com 2 séries de 10 repetições, evoluindo, ao longo do programa, para 2 séries de 15 repetições e nas últimas 4 semanas para 3 séries de 15 repetições. Pretendeu-se também, quando garantida a segurança, limitar o apoio na realização dos exercícios por forma a aumentar o grau de dificuldade (Gardner *et al.*, 2001).

O primeiro exercício de equilíbrio, *Equilíbrio em Flexão*, consistiu na realização de um agachamento com ou sem apoio, com o mesmo padrão de repetições dos exercícios anteriores. No exercício *Passos Laterais* o número de passos evoluiu à semelhança do número de repetições dos outros exercícios e foi realizado com ou sem apoio do investigador. Nos exercícios *Pés Alinhados* e *Equilíbrio em uma Perna* não existiu número de repetições, optando-se pela contagem de segundos em posição. Nestes exercícios também o número de segundos aumentou de forma a facilitar a aprendizagem e a progressão ao longo do programa, aumentando também a dificuldade na sua realização. O último exercício, *Levantar e Sentar*, foi realizado com auxílio das duas mãos, uma ou nenhum auxílio. Pretendeu-se também neste último exercício progredir até não ser necessário auxílio. O número de repetições foi idêntico a todos os outros exercícios presentes no guia. Estes 5 exercícios foram escolhidos por apresentarem efeitos positivos na promoção do equilíbrio e redução do risco de queda em estudos anteriores (Cho & An, 2014; Gardner *et al.*, 2001; Lin *et al.*, 2007).

A aplicação do programa de exercício teve em consideração as características individuais dos participantes, moldando-se às suas capacidades e limitações. Procurou-se sempre a progressão no treino, quer pelo aumento do número de repetições, quer pelo aumento da dificuldade de realização dos exercícios. Como referido previamente, o investigador esteve presente em todas as sessões de exercício, promovendo o correto cumprimento do programa.

3.6.2. Intervenção de Redução de Perigos Habitacionais

A intervenção para a redução dos perigos presentes na habitação foi feita através da transmissão de informação na sequência da entrega de uma lista de recomendações, denominada de *Medidas Para Tornar a Sua Casa Mais Segura* (Anexo IV). Este género de intervenção mostrou resultados positivos em estudos anteriores (Lin *et al.*, 2007; Stevens *et al.*, 2001) e integra medidas gerais para todo o espaço habitacional e específicas para cada divisão (entrada, cozinha, casa de banho, quarto e sala).

As medidas relacionam-se diretamente com os perigos presentes na Lista de Perigos Habitacionais, apresentada posteriormente na subsecção 3.7.3., pelo que foi possível direcionar atenções individualizadas a cada participante, de acordo com os perigos presentes no seu domicílio.

No grupo experimental, a entrega da lista de recomendações foi acompanhada de uma intervenção educacional, permanente, sobre identificação de perigos e estratégias para a sua modificação. Na primeira semana de aplicação do programa, os participantes do grupo experimental foram elucidados sobre os perigos presentes na Lista de Perigos Habitacionais e aconselhados a realizarem alterações práticas e imediatas para a sua remoção ou alteração.

Nas semanas seguintes, após as sessões de exercício, descritas na secção anterior, os intervenientes foram frequentemente questionados sobre alterações realizadas. Na presença de dúvidas ou dificuldades procurou-se sempre o seu esclarecimento através da transmissão de informação por exemplos práticos e eficazes.

No grupo de controlo foi apenas entregue a lista de recomendações e realizada uma sessão educacional à medida que se aplicava a Lista de Perigos Habitacionais, não envolvendo um acompanhamento contínuo ao longo das 16 semanas.

3.7. Avaliação

A avaliação do risco de queda foi realizada através da aplicação da escala *Performance-Oriented Mobility Assessment* (POMA), o medo em cair foi avaliado pela *Falls Efficacy Scale* (FES) e o número de perigos habitacionais pela utilização de uma Lista de Perigos Habitacionais desenvolvida para o efeito.

As escalas foram aplicadas em dois momentos de avaliação, ambos no domicílio dos idosos participantes que integraram os dois grupos definidos. O primeiro momento, a Avaliação Inicial (AI), foi prévio ao início da aplicação do programa multifatorial, e 16 semanas após, teve lugar o segundo momento de avaliação, a Avaliação Final (AF), coincidindo no grupo experimental com o término do programa.

3.7.1. Risco de Queda

A avaliação do risco de queda foi realizada pela aplicação da escala POMA, desenvolvida por Tinetti (1986). O teste foi validado para a população portuguesa por Petiz (2002) e avalia a predisposição para quedas através da avaliação de movimentos relacionados com equilíbrio estático e marcha.

A sua aplicação requer a utilização de uma cadeira e um percurso de 3 metros em terreno sem obstáculos. São atribuídos 0, 1 ou 2 pontos por movimento, de acordo com a forma que este é realizado por parte do participante avaliado. O valor máximo da escala POMA é de 28 pontos, 16 como valor máximo no equilíbrio estático e 12 como valor máximo no teste de marcha.

De acordo com a pontuação final obtida é possível classificar o participante quanto ao risco de queda. Para valores inferiores a 19 é obtida a classificação de Alto Risco de Queda, pontuação entre 19 e 24 inclusive classifica-se em Médio Risco de Queda, e pontuação final acima de 24 classifica-se como Baixo Risco de Queda. Ou seja, quanto maior o valor obtido na escala, menor é o risco de queda.

A aplicação prática da escala foi realizada individualmente com cada participante, no seu domicílio. Através de indicações verbais foi solicitado aos intervenientes a realização de ações. Durante a realização dos movimentos o investigador esteve próximo do participante com o propósito de transmitir segurança e fornecer apoio quando necessário. Foi frequente a prestação de auxílio na realização de movimentos como levantar, sentar e rodar 360°.

Apresenta-se em Anexo V a escala aplicada, adaptada para esta investigação. Foram adicionadas áreas para identificação do participante e contabilização de pontuação por movimento e total, nos dois momentos de avaliação.

3.7.2. Medo em Cair

Por forma a avaliar o medo em cair dos participantes do estudo foi utilizada a escala FES, desenvolvida por Tinetti, Richman, & Powell (1990). A escala avalia o medo em cair, a confiança que os idosos apresentam ao realizarem atividades comuns de vida diária. A versão portuguesa foi validada por Melo (2011) e as atividades que incorpora são: vestir e despir; preparar refeição ligeira; tomar banho ou duche; sentar e levantar de uma cadeira; deitar e levantar da cama; atender a porta ou telefone; andar dentro de casa; chegar aos armários; trabalho doméstico ligeiro e realizar pequenas compras.

Na versão portuguesa cada item é classificado pelos participantes de 1 a 10, correspondendo o valor mais baixo a “Sem Nenhuma Confiança” e o valor mais alto a “Muito Confiante” (Melo, 2011). Deste modo a pontuação mínima possível é 10 e a máxima 100, pelo que, quanto mais alto o valor obtido maior é o nível de confiança, ou seja, menor é o medo em cair.

Para aplicação da escala, os intervenientes do estudo foram questionados acerca da perceção da confiança em realizar as atividades descritas em cada item. A atribuição de valores numéricos causou dificuldades iniciais aos participantes. Por forma a facilitar a sua compreensão procedeu-se à comparação dos termos de avaliação com exemplos práticos. Atividades em que os participantes afirmavam não conseguir realizar sem ajuda foram classificadas com valor 1 e as atividades que realizavam sem qualquer ajuda ou dificuldade classificadas com valor de 10. A partir dos extremos de avaliação, os participantes autoavaliaram-se, tornando-se perceptível o preenchimento da escala. Em cada atividade avaliada foram dados exemplos e utilizadas alternativas. Por exemplo, sentar/levantar da cadeira foi assimilado como sentar/levantar do sofá e pequenas compras foi comparado em ir caminhar no exterior.

A escala utilizada, presente no Anexo VI, foi adaptada sendo adicionadas áreas para identificação do participante e para a pontuação total nos dois momentos de avaliação.

3.7.3. Perigos Habitacionais

De modo a determinar a eficácia do programa multifatorial na redução de perigos habitacionais foi criada e aplicada uma Lista de Perigos Habitacionais (Anexo VII).

O seu desenvolvimento foi baseado em listas de perigos de estudos anteriores (Carter *et al.*, 1997; Cumming *et al.*, 1999; Lin *et al.*, 2007; Stevens *et al.*, 2001), sendo composta por 24 itens referentes às diferentes divisões habitacionais (entrada, cozinha, casa de banho, quarto e sala).

O preenchimento da lista foi realizado em casa dos idosos participantes, sempre com a sua presença, através da observação direta dos espaços habitacionais. Como referido anteriormente, no momento da primeira avaliação optou-se por se fornecerem conselhos imediatos para a modificação de perigos detetados.

De modo a determinar o efeito do programa, a lista foi aplicada no primeiro momento de avaliação, simultaneamente com as duas escalas acima referidas, e no final do mesmo. Através da contabilização de itens presentes foi possível apurar se houve uma resposta positiva (diminuição do número de perigos), neutra ou negativa (aumento do número de perigos).

3.8. Procedimentos Estatísticos

Os dados recolhidos foram registados e analisados com recurso ao *Microsoft Office Excel 2013* e *Software Estatístico IBM SPSS Statistics 22*. Foram aplicados distintos testes estatísticos: teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade da distribuição da amostra; teste de *Levene* para testar a homogeneidade de variâncias; teste de *t-Student* para amostras independentes de modo a determinar a homogeneidade de médias entre os dois grupos amostrais; teste de *t-Student* para amostras emparelhadas com o propósito de avaliar a diferença de resultados entre os dois momentos de avaliação em cada grupo e cálculo do *d de Cohen* para determinar a significância prática dos resultados obtidos. O intervalo de confiança (IC) adotado foi de 95%.

4. Apresentação e Tratamento de Dados

Dos 30 idosos que iniciaram o estudo, 15 no grupo experimental e 15 no grupo controlo, contaram para efeitos estatísticos 26 indivíduos, após um óbito e uma desistência em cada grupo. Em ambos os grupos a percentagem de homens foi de 46,2% (n=6) e de mulheres 53,8% (n=7).

Dos parâmetros inicialmente previstos (POMA, FES e Lista de Perigos), foi acrescentada a análise das duas componentes da escala POMA, Equilíbrio e Marcha.

Apresentam-se na tabela 1 os dados estatísticos dos grupos amostrais (resultados totais no Anexo VIII).

Tabela 1 - Dados Estatísticos dos Grupos Amostrais (média \pm desvio padrão)

	Experimental (n=13)		Controlo (n=13)	
Idade (anos)	77,0 \pm 5,4		80,2 \pm 6,2	
	Inicial	Final	Inicial	Final
POMA	18,3 \pm 3,3	22,2 \pm 3,4	18,2 \pm 3,0	18,9 \pm 4,6
POMA-Equilíbrio	11,4 \pm 1,7	13,5 \pm 1,1	11,1 \pm 1,4	11,5 \pm 2,0
POMA-Marcha	6,9 \pm 1,9	8,7 \pm 2,6	7,1 \pm 1,8	7,4 \pm 2,6
FES	55,9 \pm 30,0	58,8 \pm 29,4	61,2 \pm 23,1	60,9 \pm 22,2
Lista de Perigos	10,2 \pm 2,7	7,0 \pm 2,9	8,6 \pm 2,3	7,6 \pm 2,0

Pela aplicação da escala POMA, no grupo experimental, no primeiro momento de avaliação, 46,2% (n=6) dos idosos obtiveram a classificação de Alto Risco de Queda e os restantes 53,8% (n=7) foram classificados com Médio Risco de Queda. Na avaliação final 15,4% (n=2) dos idosos foram classificados com Alto Risco de Queda, 53,8% (n=7) com Médio Risco de Queda e 30,8% (n=4) com Baixo Risco de Queda (figura 1).

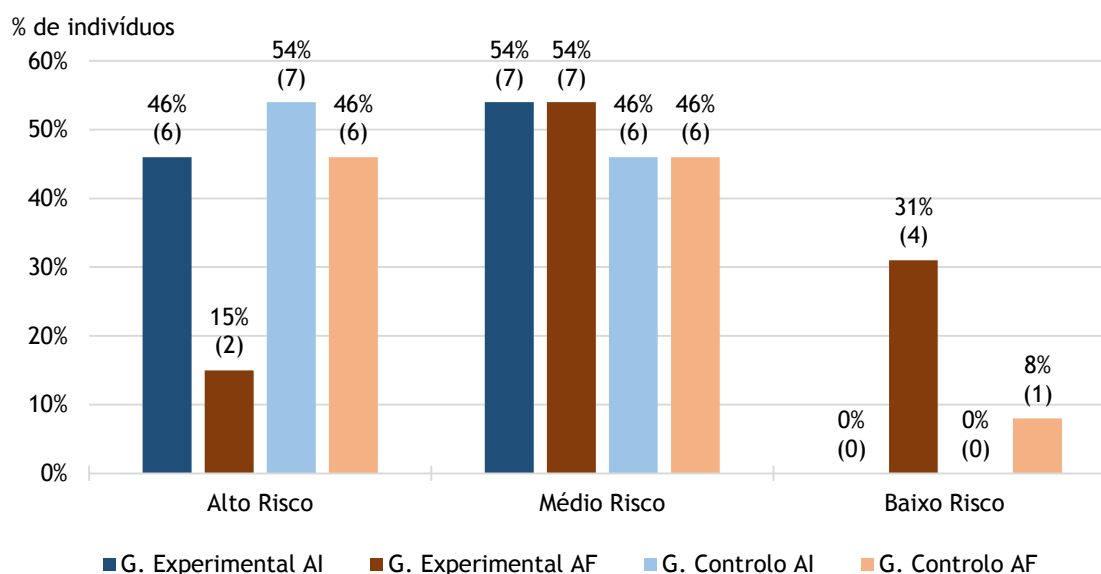


Figura 1 - Distribuição da Amostra pela Escala POMA nos Grupos Experimental e Controlo

No grupo controlo, na avaliação descritiva, não se observam tantas alterações. Na avaliação inicial foram 53,8% (n=7) os idosos classificados de Alto Risco de Queda e 46,2% (n=6) de Médio Risco de Queda. No segundo momento de avaliação essas taxas eram de 46,2% (n=6) para Alto e Médio Risco de Queda e 7,6% (n=1) para Baixo Risco de Queda (figura 1).

Pela aplicação da Lista de Perigos Habitacionais, no grupo experimental, na avaliação inicial, os 3 perigos identificados mais habituais foram: *Interruptores não visíveis no escuro* 9,8% (n=13), presentes em 100% das habitações; *Tapetes soltos ou dobrados* 9,0% (n=12), identificados em 92,3% dos domicílios e *Inexistência de luz de presença durante a noite* 9,0% (n=12), também em 92,3% dos lares visitados. Após o programa, a presença de *Tapetes soltos ou dobrados* foi a intervenção com redução mais significativa (75,0%), seguida da *Presença de cabos elétricos no chão* (62,5%). Assim, no segundo momento de avaliação os 3 perigos mais usuais foram: *Interruptores não visíveis no escuro* 9,9% (n=9), em 69,2% das habitações; *Locais com pouca iluminação* e *Inexistência de luz de presença durante a noite*, ambos com 7,7% (n=7), presentes em 53,8% das casas avaliadas. No total, o número de perigos habitacionais identificados reduziu 31,6% entre os dois momentos de avaliação.

Na figura 2 visualiza-se graficamente a diferença dos 7 perigos mais incidentes, por habitações avaliadas, nos dois momentos de avaliação no grupo experimental.

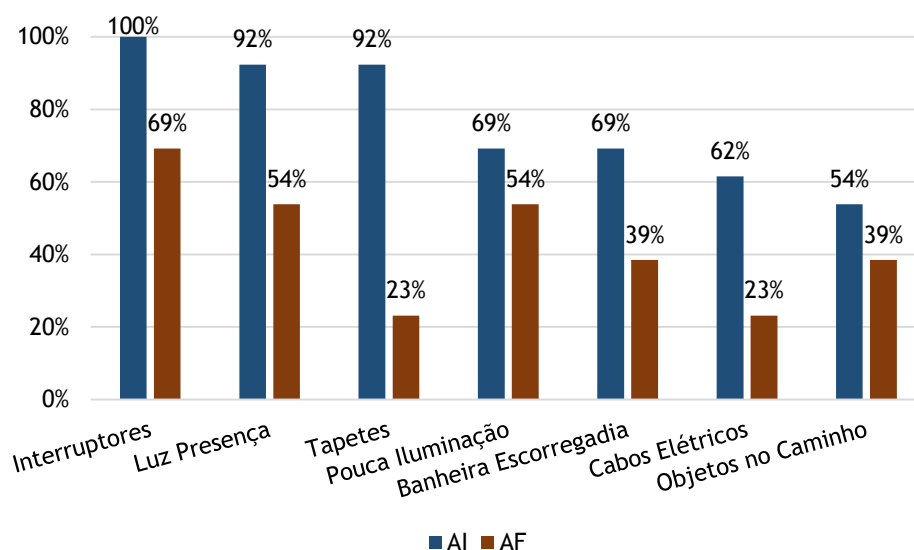


Figura 2 - Distribuição Percentual de Perigos por Habitações no Grupo Experimental

No grupo de controlo foram identificados inicialmente como os 3 perigos mais habituais: *Interruptores não visíveis no escuro* 10,7% (n=12), presentes em 92,3% das habitações; *Inexistência de luz de presença durante a noite* 9,8% (n=11), identificado em 84,6% das casas e *Presença de tapetes soltos ou dobrados* 8,0% (n=9), em 69,2% dos lares visitados. No final os perigos que apresentaram maior redução foram a *Presença de tapetes soltos ou dobrados* e de *Objetos que obstruem o caminho*, ambos com redução de 33,3%. Na avaliação final os 3 perigos mais habituais foram: *Interruptores não visíveis no escuro* 11,1% (n=11), presentes em 84,6%

dos domicílios; *Inexistência de luz de presença durante a noite* 9,1% (n=9), em 69,2% das habitações e *Locais com pouca iluminação* 7,1% (n=7), em 53,8% das casas avaliadas. O número de perigos identificados reduziu 11,6% entre a avaliação inicial e final.

Na figura 3 observa-se a diferença dos 7 perigos mais incidentes, por habitações avaliadas, nos dois momentos de avaliação no grupo controlo.

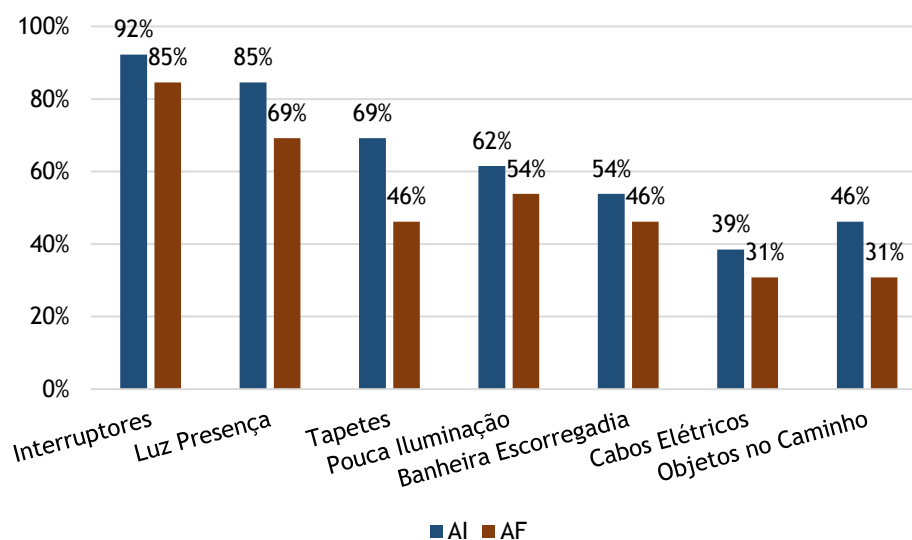


Figura 3 - Distribuição Percentual de Perigos por Habitações no Grupo Controlo

As tabelas com as frequências e valores percentuais totais dos grupos experimental e controlo estão presentes no Anexo IX e X, respetivamente.

4.1. Testes de Hipóteses

Por forma a aplicar testes paramétricos, para verificar a validade das hipóteses inicialmente apresentadas, foi necessário verificar a normalidade da distribuição da amostra e certificar a homogeneidade das variâncias populacionais (Maroco, 2007).

Para verificar a normalidade da distribuição da amostra foi aplicado o teste de *Shapiro-Wilk*, apropriado e robusto para amostras de pequena dimensão ($n < 30$) (Laureano, 2011; Maroco, 2007).

Foram testados os valores obtidos nas escalas POMA, POMA-Equilíbrio, POMA-Marcha, FES e Lista de Perigos. Para qualquer destes valores a hipótese nula do teste é:

H_0 - A classificação obtida segue uma distribuição normal

A regra de decisão é:

Não rejeitar H_0 se $Sig > \alpha = 0,05$

Rejeitar H_0 se $Sig \leq \alpha = 0,05$

Os resultados de *Sig* obtidos pelo teste de *Shapiro-Wilk* estão apresentados na tabela 2 (resultados totais no Anexo XI).

Tabela 2 - Valores de *Sig* pela aplicação de teste de *Shapiro-Wilk*

Grupo	Escala	Valor de <i>Sig</i>
Experimental	POMA	0,067
	POMA-Equilíbrio	0,258
	POMA-Marcha	0,058
	FES	0,259
	Lista de Perigos	0,487
Controlo	POMA	0,227
	POMA-Equilíbrio	0,062
	POMA-Marcha	0,062
	FES	0,659
	Lista de Perigos	0,456

Não existem evidências estatísticas para se afirmar que os valores das classificações não seguem uma distribuição normal, pois $Sig > \alpha = 0,05$, logo não se rejeita H_0 , assumindo-se que as classificações são normalmente distribuídas.

Para verificar a homogeneidade das variâncias populacionais utilizou-se o teste de *Levene*. É indispensável a realização deste teste pois, para que seja permitido comparar médias populacionais a partir de amostras representativas, é necessário que as variâncias populacionais (estimadas a partir das amostras) sejam homogêneas (Maroco, 2007). Existem dois pressupostos que necessitam ser cumpridos: as amostras seguem uma distribuição normal e são independentes (Laureano, 2011). Pelo teste anterior é possível afirmar que se cumpre o primeiro pressuposto e como as amostras não estão relacionadas entre si pode-se também afirmar que estas são independentes.

Foram testados os valores obtidos nas escalas POMA, POMA-Equilíbrio, POMA-Marcha, FES e Lista de Perigos. Para qualquer destes valores a hipótese nula do teste é:

$$H_0 - \text{As duas amostras têm a mesma variância } (\sigma_{exp}^2 = \sigma_{cont}^2)$$

A regra de decisão é:

Não rejeitar H_0 se $Sig > \alpha = 0,05$

Rejeitar H_0 se $Sig \leq \alpha = 0,05$

Os resultados de *Sig* obtidos pelo teste de *Levene* estão apresentados na tabela 3 (resultados totais no Anexo XII).

Tabela 3 - Valores de *Sig* pela aplicação de teste de *Levene*

Escala	Valor de <i>Sig</i>
POMA	0,834
POMA-Equilíbrio	0,347
POMA-Marcha	0,972
FES	0,133
Lista de Perigos	0,441

Como, para todas as escalas, o valor de $Sig > \alpha = 0,05$, não se rejeita a H_0 . Logo, não existem evidências estatísticas para se afirmar que as variâncias das classificações obtidas nas diferentes escalas, sejam significativamente diferentes entre os dois grupos.

Com os resultados obtidos nos dois testes realizados é permitida a utilização de testes paramétricos.

De modo a comparar as médias dos valores obtidos, na avaliação inicial, pelas diferentes escalas aplicadas nos dois grupos utilizou-se o teste de *t-Student* para amostras independentes (Laureano, 2011; Maroco, 2007). A aplicação do teste de *Levene* provou a homogeneidade de variâncias, pretendendo-se provar com o teste de *t-Student* a homogeneidade das médias.

Em semelhança aos testes anteriores, foram testados os valores obtidos nas escalas POMA, POMA-Equilíbrio, POMA-Marcha, FES e Lista de Perigos. Para qualquer destes valores a hipótese nula do teste é:

H_0 - A média dos valores obtidos no grupo experimental é igual à média dos valores obtidos no grupo controlo ($\mu_{exp} = \mu_{cont}$)

A regra de decisão é:

Não rejeitar H_0 se $Sig > \alpha = 0,05$

Rejeitar H_0 se $Sig \leq \alpha = 0,05$

Os resultados de Sig obtidos pelo teste de *t-Student* para amostras independentes estão apresentados na tabela 4 (resultados totais no Anexo XIII).

Tabela 4 - Valores de Sig pela aplicação de teste de *t-Student* para amostras independentes

Escala	Valor de Sig
POMA	0,902
POMA-Equilíbrio	0,612
POMA-Marcha	0,837
FES	0,613
Lista de Perigos	0,112

Como, para todas as escalas, o valor de $Sig > \alpha = 0,05$, não se rejeita a H_0 . Não existem evidências estatísticas para se afirmar que a média das classificações iniciais avaliadas, das diferentes escalas, sejam significativamente diferentes entre o grupo experimental e o grupo controlo. Com estes resultados pode afirmar-se que os grupos, além de apresentarem homogeneidade de variâncias, apresentam também homogeneidade das médias dos valores obtidos nas diferentes escalas, ou seja, os grupos apresentam características iniciais semelhantes, possibilitando uma fiável análise estatística.

Com o propósito de testar a validade das hipóteses formuladas, anteriormente definidas como H_1 , H_2 e H_3 , aplicou-se o teste de *t-Student* para amostras emparelhadas e calculou-se o *d de Cohen*, nas classificações obtidas nas escalas POMA, FES e Lista de Perigos. Adicionalmente aplicaram-se os mesmos testes para as componentes da escala POMA (Equilíbrio

e Marcha). Pretende-se com estes testes avaliar se as médias das classificações iniciais e finais obtidas na mesma amostra são estatisticamente distintas (Laureano, 2011).

Para testar as hipóteses H1 e H2, aplicou-se o teste de *t-Student* unilateral à esquerda nas classificações obtidas na escala POMA (adicionalmente Equilíbrio e Marcha) e escala FES.

Nos dois grupos as hipóteses de teste (unilateral à esquerda) são:

H₀ - A média da classificação obtida na avaliação inicial é igual ou superior à média da classificação na avaliação final

H_a - A média da classificação obtida na avaliação inicial é inferior à média da classificação na avaliação final

A regra de decisão, sendo teste unilateral à esquerda, com IC de 95% é:

Não rejeitar H ₀	se	$\frac{Sig}{2} > \alpha = 0,05$
Não rejeitar H ₀	se	$\frac{Sig}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t > 0$
Rejeitar H ₀ (aceitar H _a)	se	$\frac{Sig}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t < 0$

No que diz respeito à H3, aplicou-se o teste de *t-Student* unilateral à direita, para as classificações obtidas na avaliação inicial e final pelas Lista de Perigos nos dois grupos.

As hipóteses de teste (unilateral à direita) são:

H₀ - A média da classificação obtida na avaliação inicial é igual ou inferior à média da classificação na avaliação final

H_a - A média da classificação obtida na avaliação inicial é superior à média da classificação na avaliação final

A regra de decisão, sendo teste unilateral à direita, com IC de 95% é:

Não rejeitar H ₀	se	$\frac{Sig}{2} > \alpha = 0,05$
Não rejeitar H ₀	se	$\frac{Sig}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t < 0$
Rejeitar H ₀ (aceitar H _a)	se	$\frac{Sig}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t > 0$

O cálculo do *d de Cohen* permite classificar a dimensão do efeito, fornecendo informação que permita avaliar a significância prática dos resultados e é fornecido pela equação 1:

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \quad (1)$$

O sinal *d* reflete a direção do efeito e o seu valor absoluto permite classificar a dimensão do efeito (tabela 5) (Maroco, 2007).

Tabela 5 - Classificação da Dimensão do Efeito (adaptado de Maroco (2007, p. 184))

Dimensão do Efeito	<i>d de Cohen</i>
Muito Elevado	> 1
Elevado] 0.5 ; 1.0]
Médio] 0.2 ; 0,5]
Pequeno	≤ 0.2

Os resultados das diferenças de médias, *Sig* e *t* obtidos pelo teste de *t-Student* para amostras emparelhadas e pelo cálculo do *d de Cohen*, estão apresentados na tabela 6 (resultados totais nos Anexos XIV e XV).

Tabela 6 - Valores de diferenças das médias, *Sig* e *t* pelo teste de *t-Student* para amostras emparelhadas e *d de Cohen*

Escala	Grupo Experimental				Grupo Controlo			
	Diferença	<i>Sig</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	Diferença	<i>Sig</i>	<i>t</i>	<i>d</i>
POMA	-3,9±1,3	0,000	-10,712	1,16	-0,8±2,3	0,254	-1,198	-
POMA-Equilíbrio	-2,2±1,3	0,000	-6,062	1,47	-0,5±1,5	0,291	-1,105	-
POMA-Marcha	-1,8±1,4	0,001	-4,679	0,79	-0,3±1,0	0,303	-1,075	-
FES	-2,9±3,9	0,019	-2,714	0,10	0,4±13,9	0,922	0,100	-
Lista de Perigos	3,2±1,7	0,000	6,697	1,14	1,0±1,2	0,009	3,122	0,46

4.1.1. Avaliação do Risco de Queda (H1)

A hipótese 1 “Os idosos que integram o programa multifatorial apresentam redução mais significativa do risco de queda do que os idosos não participantes” relaciona-se diretamente com a classificação obtida pela aplicação da escala POMA, nos dois grupos amostrais.

Existem evidências estatísticas (ver tabela 6) para se afirmar com uma confiança de 95% que a média final ($22,2 \pm 3,4$), após aplicação do programa no grupo experimental, é superior à média das classificações obtidas inicialmente ($18,3 \pm 3,3$), pois como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,000}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t = -10,712$, rejeita-se a H_0 e aceita-se a H_a . O cálculo do *d de Cohen*, 1,16, traduz uma dimensão do efeito muito elevada. Tais resultados permitem afirmar, com uma confiança de 95%, que após a aplicação do programa multifatorial ocorreu redução do risco de queda que se traduz pelo aumento estatisticamente significativo da média das classificações obtidas pela escala POMA.

No grupo controlo, apesar da média final ($18,9 \pm 4,6$) ser ligeiramente superior à média das classificações inicialmente obtidas ($18,2 \pm 3,0$), não é possível afirmar que essa diferença tenha significado estatístico, pois como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,254}{2} > \alpha = 0,05$, não se pode rejeitar a H_0 . Os resultados obtidos tornam possível afirmar que não existe alteração significativa do risco de queda entre a avaliação inicial e final no grupo controlo.

Como referido, foram adicionalmente analisadas as componentes de Equilíbrio e Marcha da escala POMA.

De acordo com a tabela 6, no grupo experimental como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,000}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t = -6,062$ na POMA-Equilíbrio e $\frac{Sig}{2} = \frac{0,001}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t = -4,679$ na POMA-Marcha, rejeita-se a H_0 e aceita-se a H_a . Ou seja, existem evidências estatísticas para se afirmar, com um grau de significância de 95%, que as médias finais na POMA-Equilíbrio ($13,5 \pm 1,1$) e POMA-Marcha ($8,7 \pm 2,6$) são significativamente superiores às iniciais ($11,4 \pm 1,7$ e $6,9 \pm 1,9$ respetivamente). Os valores de *d de Cohen* determinados foram de 1,47 para a POMA-Equilíbrio e 0,79 para a POMA-Marcha, correspondendo em termos de significância prática, uma dimensão de efeito muito elevada na primeira componente e elevada na segunda.

No grupo controlo a situação é distinta. De acordo com a tabela 6, como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,291}{2} > \alpha = 0,05$ na POMA-Equilíbrio e $\frac{Sig}{2} = \frac{0,303}{2} > \alpha = 0,05$ na POMA-Marcha, não se pode rejeitar a H_0 , não existindo, deste modo, evidências estatísticas que permitam afirmar que as médias finais na POMA-Equilíbrio ($11,5 \pm 2,0$) e POMA-Marcha ($7,4 \pm 2,6$) são superiores às médias iniciais ($11,1 \pm 1,4$ e $7,1 \pm 1,8$ respetivamente).

Deste modo, os idosos que integraram o programam multifatorial, grupo experimental, apresentam uma redução mais expressiva do risco de queda que os idosos que não o integraram, grupo controlo.

4.1.2. Avaliação do Medo em Cair (H2)

A hipótese 2, “Os idosos que integram o programa multifatorial apresentam diminuição mais significativa do medo em cair do que os idosos não participantes”, relaciona-se com as classificações obtidas pela escala FES.

No grupo experimental pode-se afirmar (ver tabela 6), com uma confiança de 95%, que a média final ($58,8 \pm 29,4$) é estatisticamente superior à média inicial avaliada ($55,9 \pm 30,0$), pois como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,019}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t = -2,714$, rejeita-se a H_0 e aceita-se a H_a . Pelo cálculo do *d de Cohen*, 0,10, considera-se que a dimensão do efeito seja pequena. Os dados permitem afirmar que os idosos que integraram o grupo experimental apresentam menos medo em cair após a aplicação do programa multifatorial, apesar de a sua significância prática ser reduzida.

No grupo controlo, pela observação das médias é possível afirmar que houve redução da classificação obtida entre a avaliação inicial ($61,2 \pm 23,1$) e a avaliação final ($60,9 \pm 22,2$). Observando a tabela 6, como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,922}{2} > \alpha = 0,05$, não se pode rejeitar a H_0 , por isso, estatisticamente os resultados mostram que não existe redução do medo em cair entre a avaliação inicial e a final no grupo de controlo.

Assim, é possível assegurar que os idosos que integraram o programa multifatorial, grupo experimental, apresentaram uma diminuição significativa do medo em cair, ao invés do sucedido com os idosos que não o integraram, grupo controlo.

4.1.3. Avaliação do Número de Perigos Habitacionais (H3)

A hipótese 3, “Os idosos que integram o programa multifatorial reduzem o número de perigos habitacionais de forma mais significativa do que os idosos não participantes”, está relacionada com a contabilização de perigos obtida pela aplicação da Lista de Perigos Habitacionais.

Pode afirmar-se, com uma confiança de 95%, que no grupo experimental o número de perigos contabilizados teve uma redução, estatisticamente significativa (ver tabela 6), entre a avaliação inicial ($10,2 \pm 2,7$) e a final ($7,0 \pm 2,9$), pois como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,000}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t = 6,697$, rejeita-se a H_0 e aceita-se a H_a . Com um *d de Cohen* de 1,14, os resultados apresentam uma dimensão de efeito muito elevada.

Também no grupo controlo é possível afirmar, com uma confiança de 95%, que o número de perigos contabilizados teve uma redução, estatisticamente significativa (ver tabela 6), entre as duas avaliações ($8,6 \pm 2,3$ na inicial e $7,6 \pm 2,0$ na final), pois como $\frac{Sig}{2} = \frac{0,009}{2} \leq \alpha = 0,05$ e $t = 3,122$, rejeita-se a H_0 e aceita-se a H_a . Com o valor calculado de *d de Cohen*, 0,46, a dimensão do efeito é, contudo, média.

Ambos os grupos demonstraram, com significância estatística, redução do número de perigos domésticos entre os dois momentos de avaliação. Em termos de significância prática, fornecida pelo valor de *d de Cohen*, o grupo experimental apresenta uma dimensão de efeito superior à do grupo controlo. É possível afirmar que os idosos que integraram o programa multifatorial, reduziram de forma mais significativa o número de perigos domésticos que os idosos não participantes.

5. Discussão

A discussão dos resultados obtidos através da comparação com estudos anteriores é limitada. As características do programa multifatorial desenvolvido para o estudo, o acompanhamento e relação estabelecida de forma variável com os participantes e outros aspetos metodológicos (exercícios aplicados, perigos identificáveis e avaliações realizadas), não possibilitam uma comparação cabal com outros estudos similares.

Foi definido inicialmente como problema de investigação do presente estudo, determinar a eficácia da aplicação de um programa multifatorial, a idosos, no risco de queda, no medo em cair e no número de perigos habitacionais. Com o propósito de responder ao problema apresentado foram criadas hipóteses de investigação, analisadas no capítulo anterior.

A hipótese 1 “Os idosos que integram o programa multifatorial apresentam redução mais significativa do risco de queda do que os idosos não participantes”, foi testada com a aplicação da escala POMA. Os resultados apresentados no capítulo anterior permitem a validação da hipótese, ou seja, a aplicação do programa multifatorial possibilitou, aos intervenientes, uma redução efetiva do risco de queda. A redução de incidência de quedas relaciona-se diretamente com a redução do risco de queda. No presente estudo, é confirmada a redução de risco de queda nos idosos que participaram no programa multifatorial, traduzindo-se numa redução da incidência de quedas, resultados que vão de encontro a investigações prévias (Day *et al.*, 2002). Estes autores obtiveram resultados significativos na redução de incidência de quedas ($p=0,02$) num estudo que envolveu vários grupos amostrais, constituídos por idosos com idade superior a 70 anos. No grupo que foi alvo de uma intervenção para redução de perigos habitacionais (oferta de material e de trabalho de manutenção pelo município) e de um programa de exercício físico, com duração de 15 semanas, realizado em aulas de grupo, uma vez por semana complementado em casa, sem supervisão, obtiveram-se resultados bastante significativos quando realizada comparação com o grupo de controlo.

Adicionalmente foram analisados os resultados das duas componentes da escala POMA, nomeadamente Equilíbrio e Marcha. Os resultados obtidos mostraram existir diferenças significativas, no grupo experimental, entre os dois momentos de avaliação, estando de acordo com o trabalho desenvolvido por Lin *et al.* (2007), onde a aplicação isolada de um programa de exercício físico mostrou resultados significativos ($p < 0,01$) nestas duas componentes, nos 2 e 4 meses após o início da sua aplicação, a par de uma intervenção, também isolada, para diminuição dos perigos habitacionais, com resultados significativos ($p < 0,01$) 4 meses após o início. Neste estudo, que contou com a participação de 150 idosos, foram constituídos grupos amostrais alvos de distintas estratégias para redução de quedas. A intervenção para redução de perigos habitacionais consistiu em visitas quinzenais, durante 4 meses onde os participantes eram aconselhados para a modificação e redução de perigos identificados, com recurso a uma lista criada para o efeito. O programa de exercício físico, era realizado em casa, sem supervisão, e reavaliado quinzenalmente por um fisioterapeuta, tendo sido aplicado durante 4

meses incorporando exercícios de elasticidade, equilíbrio e força muscular dos membros inferiores.

A hipótese 2, “Os idosos que integram o programa multifatorial apresentam diminuição mais significativa do medo em cair do que os idosos não participantes”, foi testada pela aplicação da escala FES.

A hipótese é validada pelos resultados analisados previamente, confirmando-se uma redução estatisticamente significativa no medo em cair, nos idosos do grupo experimental, após aplicação do programa multifatorial.

Os resultados vão de encontro a investigações anteriores em que a aplicação de programas multifatoriais reduz o medo de cair em idosos, por aplicação de uma escala de avaliação do medo em cair (Olsen & Bergland, 2014; Zhang, Ishikawa-Takata, Yamazaki, Morita, & Ohta, 2006). No estudo de Olsen & Bergland (2014) obtiveram-se resultados significativos ao fim de 3 meses ($p < 0,004$) e 12 meses ($p < 0,001$) nos resultados obtidos pela avaliação por uma versão da escala FES, após a aplicação de um programa de exercício. Com a duração de 3 meses, o programa com duas sessões semanais realizadas em grupos incorporou treino aeróbio, equilíbrio e alongamentos dos grupos musculares dos membros superiores e inferiores. Zhang *et al.* (2006) investigaram o efeito da aplicação de um programa de exercício baseado em *Tai Chi Chuan*, com a duração de 8 semanas, em pessoas com idade superior a 60 anos. Com uma amostra de 49 indivíduos, avaliaram, entre outros parâmetros, o medo em cair pela escala FES. Além dos resultados positivos na melhoria de equilíbrio e flexibilidade, obtiveram um aumento significativo na avaliação pela escala FES ($p = 0,006$), traduzindo-se numa diminuição do medo em cair.

A hipótese 3, “Os idosos que integram o programa multifatorial reduzem o número de perigos habitacionais de forma mais significativa do que os idosos não participantes”, foi validada após análise dos resultados obtidos pela aplicação da Lista de Perigos Habitacionais. Apesar de ambos os grupos apresentarem redução, significativamente estatística, do número de perigos entre a primeira e a segunda avaliação, o grupo experimental apresentou um valor de dimensão do efeito superior ($d = 1,14$), em comparação ao grupo de controlo ($d = 0,46$).

A razão pela qual se pode justificar uma redução mais expressiva do número de perigos no grupo experimental relaciona-se com o acompanhamento permanente que decorreu neste grupo. Com dois contactos semanais, foi possível incidir na modificação de perigos evidentes de forma efetiva, ao passo que no grupo controlo, a entrega de lista de recomendações, apesar de eficiente, apresenta resultados práticos limitados.

Em estudos anteriores, abordagens similares às aplicadas mostraram efeitos positivos na redução de perigos domésticos (Lin *et al.*, 2007; Stevens *et al.*, 2001). No estudo de Lin *et al.* (2007), referido anteriormente neste capítulo, no grupo alvo da intervenção para redução de perigos habitacionais foram 14 as modificações realizadas sem custos monetários envolvidos. Na presente investigação, no grupo experimental foram também 14 as modificações realizadas e no grupo controlo modificaram-se 11 perigos identificados. Os 10 perigos que não foram modificados relacionam-se com a necessidade de despesa económica, como reparação de

escadarias e superfícies, colocação de corrimão, aquisição de apoio para sanita e de cama a altura adequada.

Em ambos os grupos, a remoção de tapetes soltos e de cabos elétricos mostraram ser as intervenções mais significativas, estando de acordo com investigações prévias (Cumming *et al.*, 1999; Stevens *et al.*, 2001). No estudo de Cumming *et al.* (1999) foram realizadas visitas aos domicílios de 530 indivíduos com o objetivo de identificar e eliminar perigos habitacionais potenciadores de queda. Duas semanas após a visita inicial foi realizado contacto telefónico com o propósito de determinar a efetividade das medidas realizadas. Na investigação de Stevens *et al.* (2001), 570 domicílios de pessoas com idade superior a 70 anos foram avaliados. A intervenção consistiu na transmissão de conselhos específicos e ação direta na habitação pela oferta de material de apoio e mudanças estruturais. Cerca de 1 ano após a intervenção foi realizado novo contacto, por forma a avaliar a efetividade do programa pela observação do número de perigos.

Na investigação de Stevens *et al.* (2001) a presença de tapetes soltos foi alterada por 54,9% dos indivíduos e no estudo de Cumming *et al.* (1999) por 49%, enquanto que no presente estudo 75% dos elementos do grupo experimental e 33,3% do grupo controlo realizaram a alteração. O valor, significativamente mais elevado no grupo experimental do presente estudo, pode dever-se ao facto de este perigo ter sido um dos mais presentes, 92,3% das habitações, e a sua modificação não incluiu a necessidade de gastos monetários. A remoção de cabos elétricos no estudo de Stevens *et al.* (2001) foi feita por 57,1% dos participantes, no de Cumming *et al.* (1999) por 67% e no presente estudo foram 62,5% os que realizaram esta alteração no grupo experimental e 20% no grupo controlo. A alteração da altura de sofá/cadeira foi realizada por 28,3% dos participantes do estudo de Stevens *et al.* (2001) e na presente investigação foram 33,3% no grupo experimental e 0% no grupo controlo os que procederam a esta alteração. Em relação à remoção de obstáculos, os valores do presente estudo são inferiores aos de Stevens *et al.* (2001). No grupo experimental 28,6% dos participantes removeram obstáculos e no grupo controlo foram 33,3%, valores menores aos da investigação referida, em que 51,7% dos indivíduos removeram obstáculos. A razão para estes valores reduzidos pode dever-se ao facto de a maioria dos idosos ser renitente a mudanças na organização da habitação.

As limitações da presente investigação relacionam-se diretamente com a logística de recursos humanos e materiais que a aplicação de um programa multifatorial envolve.

Quando definidos os critérios de inclusão de indivíduos no estudo, optou-se por uma técnica de amostragem não probabilística acidental para a constituição dos grupos, experimental e controlo. Tendo em conta que esta técnica põe em risco a representatividade da amostra, torna-se pouco fiável a generalização de resultados. Apesar destas considerações, pelos testes de homogeneidade realizados na secção 4.1., foi possível afirmar que os grupos apresentam características semelhantes, favorecendo a generalização de resultados obtidos.

Sendo definido inicialmente como objetivo realizar uma intervenção individualizada, em casa dos participantes, foi necessário limitar o tamanho da amostra e a duração do programa.

Ao se definir 15 como o número de elementos constituintes de cada grupo, a análise de resultados pela aplicação de testes estatísticos poderia estar comprometida. Após a realização de testes de normalidade, a utilização de testes paramétricos foi validada, permitindo uma análise estatística mais robusta.

Programas anteriormente analisados com duração inferior a 16 semanas mostraram resultados positivos. Optou-se por esta duração com base nas avaliações que se pretenderam realizar e na disponibilidade de recursos. Dos 15 participantes, 13 completaram o protocolo, pelo que das 480 sessões previstas foram realizadas 431, perfazendo um total aproximado de 323h, cerca de 20h semanais. Foram percorridos cerca de 150km por semana totalizando 2400km.

Ao se constituírem apenas dois grupos, sendo apenas um de intervenção, não foi possível determinar se a aplicação conjunta das duas intervenções, exercício físico e identificação de perigos, é superior à aplicação destas abordagens de forma individual, nas avaliações efetuadas. Day *et al.* (2002) constituíram na sua investigação diferentes grupos amostrais alvos de intervenções aplicadas de forma isolada e conjunta, sendo observáveis diferenças claras nos resultados obtidos em cada grupo, nomeadamente, melhores resultados em grupos alvos de múltiplas intervenções. Na investigação de Pighills *et al.* (2011) a modificação de perigos habitacionais não mostrou efeito na redução do medo em cair. Destaca-se assim a necessidade de se constituírem diferentes grupos experimentais, para que a avaliação da eficácia das intervenções seja o mais objetiva possível.

Na redução de perigos habitacionais houve dificuldade na modificação e redução daqueles que envolvessem custos monetários, limitando a ação do programa. Na investigação de Lin *et al.* (2007) os perigos alterados também não envolviam custos e na investigação de Day *et al.* (2002) os custos foram cobertos por uma instituição, contornando dessa forma a limitação financeira.

A intervenção de exercício físico não contemplou a utilização de material de apoio como pesos e elásticos, defendido por Cho & An (2014) e Thiebaud *et al.* (2014), limitando a progressão na realização de exercícios. Optou-se por alternativas, como referido anteriormente, pelo aumento do número de repetições e redução no apoio, como sugere o trabalho desenvolvido por Sherrington *et al.* (2011). A limitação dos recursos não permitiu incluir nesta abordagem exercícios de treino aeróbio, comprovadamente eficazes no aumento de força muscular em idosos (Izquierdo *et al.*, 2004) e consequente redução do risco de queda.

Além das avaliações realizadas, risco de queda, medo em cair e número de perigos habitacionais a redução efetiva do número de quedas não foi avaliada e, ainda que os resultados obtidos sejam preditores e se relacionem diretamente com esta redução, o estudo peca pela carência da sua avaliação. Junto desta análise, que complementaria a investigação, a avaliação de força muscular, equilíbrio e velocidade de marcha, presentes nos estudos de Cho & An (2014) e Lin *et al.* (2007), seria também vantajosa, possibilitando uma análise holística dos efeitos de um programa multifatorial. Estes aspetos relacionam-se diretamente com a incidência de quedas e a sua análise enriqueceria o trabalho desenvolvido.

6. Conclusões

As quedas nos idosos são um sério problema de saúde pública, responsáveis por inúmeras condições patológicas agudas e crónicas, aumento da mortalidade e morbilidade e redução da qualidade de vida.

É essencial tomar medidas efetivas e tornar práticas as conceções teóricas existentes, pois somente através da ação é possível prevenir as quedas, possibilitando um envelhecimento ativo e saudável, potenciando a autonomia e o prazer em viver.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o impacto de um programa multifatorial, de exercício físico e redução de perigos habitacionais, no risco de queda, medo em cair e número de perigos habitacionais. Após uma revisão de literatura, onde se constatou que programas multifatoriais com estas componentes têm efeitos positivos na redução de risco de quedas, medo em cair e número de perigos habitacionais, procurou-se testar o efeito de um programa desenvolvido para o efeito, em idosos residentes no seu domicílio.

É possível concluir, com base na análise dos resultados obtidos e nas limitações apontadas, que a aplicação de um programa multifatorial a idosos, com a duração de 16 semanas, no domicílio, tem resultados benéficos na redução do risco de queda, medo em cair e número de perigos habitacionais.

Apesar dos resultados alcançados, muitas foram as limitações que o estudo apresentou. Por forma a serem colmatadas, em trabalhos futuros, apontam-se várias soluções.

Foi referido que a escassez de recursos humanos e materiais condicionou as opções tomadas, fazendo surgir alguns pontos fracos no trabalho desenvolvido. Com recurso a uma equipa multidisciplinar constituída por técnicos superiores de desporto, enfermeiros, assistentes sociais e terapeutas ocupacionais, materiais de apoio para realização de exercício físico como bicicletas estáticas (treino aeróbio), bandas elásticas, pesos de pulso e tornozelo e aparelhos de análise de força e massa muscular, é possível corrigir esses pontos fracos tornando mais robusto o trabalho desenvolvido.

O Departamento de Ciências do Desporto da Universidade da Beira Interior está provido de ginásio equipado de material que possibilita tais avaliações e a sua utilização pode tornar-se uma mais-valia em trabalhos futuros.

A técnica de amostragem utilizada deve ser substituída por uma técnica de amostragem probabilística, sendo para tal necessário aceder a um número mais amplo de indivíduos.

Foi criticada a existência de apenas um grupo experimental, pelo que seria proveitoso alargar a intervenção a diferentes grupos experimentais. A aplicação de um programa multifatorial mostrou benefícios quando comparada com o grupo controlo, carecendo a análise dos resultados em grupos com intervenções isoladas. Deste modo, seria possível determinar se a eficácia conjunta de várias intervenções é superior à aplicação individual. Os cuidados relativos à visão mostraram em estudos anteriores efeitos positivos na redução da incidência de quedas (Day *et al.*, 2002), podendo ser considerada como uma intervenção a ter em conta

em trabalhos futuros. Tal envolveria um incremento de recursos humanos e materiais, nomeadamente a colaboração com optometristas e aquisição de acessórios oftalmológicos.

O número de elementos constituintes de cada grupo deve ser incrementado por forma a facilitar a análise e generalização de resultados, proporcionando força à investigação. O aumento de elementos possibilitaria complementar a análise descritiva realizada no capítulo 4 pela aplicação de testes paramétricos ou não paramétricos.

Por modo a complementar o estudo, devem ser expostas mais características da amostra além da idade, nomeadamente índice de massa corporal, número de doenças crónicas, número de pessoas constituintes do agregado familiar, fármacos atuais, número de quedas no último ano, exame do estado mental e escala de depressão geriátrica.

Às avaliações realizadas deve ser acrescentada a avaliação de parâmetros que analisem a força e massa muscular e velocidade de marcha, por modo a fornecerem mais informações objetivas acerca da influência que a aplicação de um programa multifatorial possibilita. A avaliação da incidência de quedas permitiria uma avaliação efetiva e direta do programa. Para tal, a sua aplicação terá que ser extensa, mesmo que, não contemplando uma intervenção contínua, envolva uma avaliação a longo prazo. Na análise de perigos habitacionais deve-se utilizar uma escala validada ou procurar, previamente, validar a escala utilizada.

Resumidamente, apesar do trabalho desenvolvido ter mostrado resultados proveitosos respondendo eficazmente às hipóteses formuladas, é necessário o desenvolvimento de investigações que avaliem de forma completa os benefícios que programas multifatoriais podem fornecer. Programas que avaliem o efeito de diferentes interações de intervenções - exercício físico, redução de perigos habitacionais, cuidados à visão - no risco de queda, medo em cair, número de perigos habitacionais, força e massa muscular e incidência de quedas, dirigidos às necessidades específicas dos idosos, realizados no seu domicílio durante, pelo menos um ano, deverão ser criados, aplicados e avaliados.

7. Referências Bibliográficas

- American College of Sports Medicine (ACSM). (2009a). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510-1530.
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2009b). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687-708.
- American Geriatrics Society (AGS). (2001). Guideline for the prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(5), 664-672.
- Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine (ANZSGM). (2014). Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine Position Statement - Exercise guidelines for older adults. *Australasian Journal on Ageing*, 33(4), 287-294.
- Campbell, A. J., & Robertson, M. C. (2003). Otago Exercise Programme to prevent falls in older adults. Otago Medical School, University of Otago.
- Carter, S. E., Campbell, E. M., Sanson-Fisher, R. W., Redman, S., & Gillespie, W. J. (1997). Environmental hazards in the homes of older people. *Age and Ageing*, 26(3), 195-202.
- Carvalho, J. E. (2009). Formulação dos Problemas e das Hipóteses. In *Metodologia do Trabalho Científico* (1ª ed., p. 179). Lisboa: Escolar Editora.
- Carvalho, J., Pinto, J., & Mota, J. (2007). Actividade física, equilíbrio e medo de cair. Um estudo em idosos institucionalizados. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 7(2), 225-231.
- Cho, S.-I., & An, D.-H. (2014). Effects of a Fall Prevention Exercise Program on Muscle Strength and Balance of the Old-old Elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(11), 1771-1774.
- Cumming, R. G., Thomas, M., Szonyi, G., Salkeld, G., O'Neill, E., Westbury, C., & Frampton, G. (1999). Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards: a randomized trial of falls prevention. *Journal of the American Geriatrics Society*, 47(12), 1397-1402.
- da Silva, A. C. (2009). Processo Natural do Envelhecimento. In *Saúde do Idoso e a Enfermagem: Processo de Envelhecimento sob Múltiplos Aspectos* (1ª ed., p. 320). São Paulo: Iátria.
- Day, L., Fildes, B., Gordon, I., Fitzharris, M., Flamer, H., & Lord, S. (2002). Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *British Medical Journal*, 325(7356), 128.
- de Oliveira, M. R., da Silva, R. A., Dascal, J. B., & Teixeira, D. C. (2014). Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 59(3), 506-514.
- El-Khoury, F., Cassou, B., Charles, M.-A., & Dargent-Molina, P. (2013). The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older

- adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 347, f6234.
- Fairhall, N., Sherrington, C., Lord, S. R., Kurrle, S. E., Langron, C., Lockwood, K., ... Cameron, I. D. (2014). Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 43(5), 616-622.
- Fielding, R. A., Vellas, B., Evans, W. J., Bhasin, S., Morley, J. E., Newman, A. B., ... Zamboni, M. (2011). Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12(4), 249-256.
- Fortin, M.-F., Côte, J., & Filion, F. (2009). *Fundamentos e Etapas do Processo de Investigação* (1ª ed.). Loures: Lusodidacta.
- Freiberger, E., Häberle, L., Spirduso, W. W., & Zijlstra, G. A. R. (2012). Long-term effects of three multicomponent exercise interventions on physical performance and fall-related psychological outcomes in community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(3), 437-446.
- Gardner, M. M., Buchner, D. M., Robertson, M. C., & Campbell, A. J. (2001). Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age and Ageing*, 30(1), 77-83.
- Gratton, C., & Jones, I. (2006). Research Designs for Sport Studies. In *Research Methods for Sports Studies* (p. 321). New York: Taylor & Francis Group.
- Gschwind, Y. J., Kressig, R. W., Lacroix, A., Muehlbauer, T., Pfenninger, B., & Granacher, U. (2013). A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. *BioMed Central Geriatrics*, 13, 105.
- Häkkinen, K., Kallinen, M., Izquierdo, M., Jokelainen, K., Lassila, H., Mälkiä, E., ... Alen, M. (1998). Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. *Journal of Applied Physiology*, 84(4), 1341-1349.
- Häkkinen, K., Pakarinen, A., Kraemer, W. J., Häkkinen, A., Valkeinen, H., & Alen, M. (2001). Selective muscle hypertrophy, changes in EMG and force, and serum hormones during strength training in older women. *Journal of Applied Physiology*, 91(2), 569-580.
- Hall, S. J. (2005). Biomecânica da Extremidade Inferior. In *Biomecânica Básica* (4ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.
- Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Medicine*, 34(5), 329-348.
- Instituto Nacional de Estatística (INE). (2014). *Estatísticas Demográficas 2013*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, IP.

- Ishigaki, E. Y., Ramos, L. G., Carvalho, E. S., & Lunardi, A. C. (2014). Effectiveness of muscle strengthening and description of protocols for preventing falls in the elderly: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 18(2), 111-118.
- Izquierdo, M., Ibañez, J., Hakkinen, K., Kraemer, W. J., Larrión, J. L., & Gorostiaga, E. M. (2004). Once weekly combined resistance and cardiovascular training in healthy older men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(3), 435-443.
- Karlsson, M. K., Magnusson, H., von Schewelow, T., & Rosengren, B. E. (2013). Prevention of falls in the elderly--a review. *Osteoporosis International*, 24(3), 747-762.
- Kim, J. Y., Park, S. D., & Song, H. S. (2014). The Effects of a Complex Exercise Program with the Visual Block on the Walking and Balance Abilities of Elderly People. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(12), 2007-2009.
- Kovács, E., Sztruhár Jónásné, I., Karóczy, C. K., Korpos, A., & Gondos, T. (2013). Effects of a multimodal exercise program on balance, functional mobility and fall risk in older adults with cognitive impairment: a randomized controlled single-blind study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49(5), 639-648.
- Larsson, L. (1983). Histochemical characteristics of human skeletal muscle during aging. *Acta Physiologica Scandinavica*, 117(3), 469-471.
- Laureano, R. (2011). *Teste de Hipóteses com o SPSS - O Meu Manual de Consulta Rápida* (1ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Lin, M.-R., Wolf, S. L., Hwang, H.-F., Gong, S.-Y., & Chen, C.-Y. (2007). A randomized, controlled trial of fall prevention programs and quality of life in older fallers. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(4), 499-506.
- Lord, S. R., Menz, H. B., & Sherrington, C. (2006). Home environment risk factors for falls in older people and the efficacy of home modifications. *Age and Ageing*, 35(2), ii55-ii59.
- Maroco, J. (2007). *Análise Estatística - Com Utilização do SPSS* (3ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Melo, C. A. de. (2011). Adaptação cultural e validação da escala "Falls Efficacy Scale" de Tinetti. *iFisioline*, 1(2), 33-43.
- Milos, V., Bondesson, Å., Magnusson, M., Jakobsson, U., Westerlund, T., & Midlöv, P. (2014). Fall risk-increasing drugs and falls: a cross-sectional study among elderly patients in primary care. *BioMed Central Geriatrics*, 14, 40.
- Nelson, M., Rejeski, W., Blair, S., Duncan, P., Judge, J., King, A., ... Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116, 1094-1105.
- Olsen, C. F., & Bergland, A. (2014). The effect of exercise and education on fear of falling in elderly women with osteoporosis and a history of vertebral fracture: results of a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 25(8), 2017-2025.

- Petiz, E. M. (2002). *Actividade física, equilíbrio e quedas - Um estudo em idosos institucionalizados* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Porto - Faculdade de Ciências do desporto e Educação Física, Porto.
- Pfortmueller, C. A., Lindner, G., & Exadaktylos, A. K. (2014). Reducing fall risk in the elderly: risk factors and fall prevention, a systematic review. *Minerva Medica*, 105(4), 275-281.
- Pighills, A. C., Torgerson, D. J., Sheldon, T. A., Drummond, A. E., & Bland, J. M. (2011). Environmental assessment and modification to prevent falls in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(1), 26-33.
- Rahi, B., Morais, J. A., Dionne, I. J., Gaudreau, P., Payette, H., & Shatenstein, B. (2014). The combined effects of diet quality and physical activity on maintenance of muscle strength among diabetic older adults from the NuAge cohort. *Experimental Gerontology*, 49, 40-46.
- Rhea, M. R., Alvar, B. A., Burkett, L. N., & Ball, S. D. (2003). A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(3), 456-464.
- 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. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 9(1), 36-42.
- Seo, H.-S., Lee, J.-H., & Park, Y.-H. (2014). Effects of a Task-specific Exercise Program on Balance, Mobility, and Muscle Strength in the Elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(11), 1693-1695.
- Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J. C. T., & Lord, S. R. (2011). Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *New South Wales Public Health Bulletin*, 22(3-4), 78-83.
- Shumway-Cook, A., Ciol, M. A., Hoffman, J., Dudgeon, B. J., Yorkston, K., & Chan, L. (2009). Falls in the Medicare population: incidence, associated factors, and impact on health care. *Physical Therapy*, 89(4), 324-332.
- Stevens, M., Holman, C. D., & Bennett, N. (2001). Preventing falls in older people: impact of an intervention to reduce environmental hazards in the home. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(11), 1442-1447.
- Thiebaud, R. S., Funk, M. D., & Abe, T. (2014). Home-based resistance training for older adults: A systematic review. *Geriatrics & Gerontology International*, 14(4), 750-757.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2011). *Research Methods in Physical Activity*. Human Kinetics.
- Tiedemann, A., Sherrington, C., & Lord, S. R. (2013). The role of exercise for fall prevention in older age. *Motriz: Revista de Educação Física*, 19(3), 541-547.
- Tinetti, M. E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(2), 119-126.
- Tinetti, M. E., Baker, D. I., McAvay, G., Claus, E. B., Garrett, P., Gottschalk, M., ... Horwitz, R. I. (1994). A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly

- people living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 331(13), 821-827.
- Tinetti, M. E., Richman, D., & Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal of Gerontology*, 45(6), 239-243.
- Ungar, A., Rafanelli, M., Iacomelli, I., Brunetti, M. A., Ceccofiglio, A., Tesi, F., & Marchionni, N. (2013). Fall prevention in the elderly. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 10(2), 91-95.
- Wesson, J., Clemson, L., Brodaty, H., Lord, S., Taylor, M., Gitlin, L., & Close, J. (2013). A feasibility study and pilot randomised trial of a tailored prevention program to reduce falls in older people with mild dementia. *BioMed Central Geriatrics*, 13(1), 89.
- Wood, R. H., Reyes, R., Welsch, M. A., Favaloro-Sabatier, J., Sabatier, M., Matthew Lee, C., ... Hooper, P. F. (2001). Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(10), 1751-1758.
- Zhang, J.-G., Ishikawa-Takata, K., Yamazaki, H., Morita, T., & Ohta, T. (2006). The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: an intervention study for preventing falls. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 42(2), 107-116.
- Zhuang, J., Huang, L., Wu, Y., & Zhang, Y. (2014). The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 131-140.
- Zijlstra, G. A. R., van Haastregt, J. C. M., van Rossum, E., van Eijk, J. T. M., Yardley, L., & Kempen, G. I. J. M. (2007). Interventions to reduce fear of falling in community-living older people: a systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(4), 603-615.

Anexos

Anexo I - Consentimento Livre e Informado



Centro
Hospitalar
Cova da Beira
Covilhã/Fundão

IMPRESSO

Consentimento Livre e Informado

Código: CHCB.IMP.CINVEST.18

Edição: 1

Revisão: 0

Pedro Emanuel Hilário Passarinha, Centro Hospitalar Cova da Beira, a realizar um trabalho de investigação subordinado ao tema “PREVENÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS - EFEITO DE UM PROGRAMA MULTIFATORIAL DE EXERCÍCIO FÍSICO E REDUÇÃO DE PERIGOS HABITACIONAIS”, inserido na dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências do Desporto pela Universidade da Beira Interior, vem solicitar a sua colaboração neste estudo. Informo que a sua participação é voluntária, podendo desistir a qualquer momento sem que por isso venha a ser prejudicado nos cuidados de saúde prestados pelo CHCB, EPE; informo ainda que a sua privacidade será respeitada, todos os dados recolhidos serão confidenciais e não serão fornecidas quaisquer compensações.

Objetivo do trabalho de investigação:

- Contribuir na prevenção de quedas em idosos, ao determinar o efeito que o exercício físico e a identificação de perigos habitacionais têm na redução da incidência de quedas nesta idade .

Critérios de inclusão:

- Idade igual ou superior a 65 anos;
- Residente no seu domicílio com ou sem cuidadores;
- Score na escala POMA inferior a 25;
- Autonomia para realização de exercícios simples com ou sem ajuda de cuidador.

Critérios de exclusão:

- Idade Inferior a 65 anos;
- Residente em instituição;
- Score na escala POMA igual ou superior a 25;
- Incapacidade para realização de exercícios de forma autónoma, colocando em risco a sua integridade física.

Procedimentos necessários:

Trata-se de um estudo experimental que visa a aplicação de um programa multifatorial de exercício físico e redução de perigos habitacionais com a duração de 16 semanas.

Serão constituídos dois grupos, um de controlo e um experimental. Os elementos constituintes do grupo de controlo são avaliados em dois momentos: no início do estudo e 16 semanas após. Os elementos do grupo experimental serão avaliados no mesmo intervalo de tempo, mas irão durante 16 semanas, realizar um programa multifatorial.

A componente de exercício físico será realizada duas vezes por semana, perfazendo um total de 32 sessões e o acompanhamento, por parte do investigador, será permanente.

A par do exercício será entregue uma Lista de Recomendações, com carácter educacional, para que se identifiquem e removam perigos presentes, potenciadores de quedas.

Além da avaliação pela escala *Performance-Oriented Mobility Assessment* (POMA), avaliar-se-á também o medo de cair, nos dois momentos de avaliação, pela *Falls Efficacy Scale* (FES) e o número de perigos habitacionais, pela aplicação de uma Lista de Perigos.

Benefício da sua participação:

Melhorar a sua condição física e tornar a sua habitação mais segura de modo a prevenir a ocorrência de quedas

Duração da participação no estudo: 16 semanas

Nº aproximado de participantes: 30

Contactos para esclarecimento de dúvidas: 926 832 089 / pedroehpassarinha@gmail.com

Consentimento Informado – Aluno / Investigador

Ao assinar esta página está a confirmar o seguinte:

- * Entregou esta informação;
- * Explicou o propósito deste trabalho;
- * Explicou e respondeu a todas as questões e dúvidas apresentadas pelo participante ou representante legal.

Nome do Aluno / Investigador (Legível)

Assinatura do Aluno / Investigador

___ / ___ / ___
Data

Consentimento Informado – Participante

Ao assinar esta página está a confirmar o seguinte:

- * O Sr. (a) leu e compreendeu todas as informações desta informação, e teve tempo para as ponderar;
- * Todas as suas questões foram respondidas satisfatoriamente;
- * Se não percebeu qualquer das palavras, solicitou ao investigador uma explicação, tendo este esclarecido todas as dúvidas;
- * O Sr. (a) recebeu uma cópia desta informação, para a manter consigo.

Nome do Participante (Legível)

Nome do Representante Legal (Legível)

(Assinatura Participante/Representante Legal)

___ / ___ / ___
Data

Anexo II - Parecer da Comissão de Ética para a Saúde



Exmo(a) Sr(a).
Pedro Emanuel Hilário
Passarinha

Data: 11.Novembro.2014

Assunto: Parecer da CES relativo ao estudo "Efeitos da aplicação de um programa multifatorial na prevenção de quedas em idosos"

Exmos(as). Senhores(as),


Em resposta ao V. pedido de parecer para realização do estudo supramencionado, a Comissão de Ética para a Saúde do Centro Hospitalar Cova da Beira, ao abrigo do disposto na Lei nº 21/2014, de 16 de Abril, e em sessão plenária no dia 11.Novembro.2014 deliberou emitir parecer favorável, conforme documento em anexo.

A CES do CHCB opera dentro do exigido pelas boas práticas clínicas.

Na execução deste estudo qualquer informação/comunicação relevante para a segurança dos participantes tem de ser imediatamente comunicada à CES do CHCB.

Com os melhores cumprimentos,

Pela Comissão de Ética para a Saúde
do Centro Hospitalar Cova da Beira


(Prof. Doutor Manuel Morgado – Presidente da CES)

ENVIADO
Cob. Imunização e
Imunização
20 NOV. 2014

Centro Hospitalar Cova da Beira	
19/11/2014	
Proposta	Amo
Presidente do C.E.S.	Prof. Doutor Manuel Castêlo Branco
Vogal do C.E.S.	Prof.ª Dra. Antónia Albuquerque
Vogal do C.E.S.	Técnicos Superior Cívica Susana
Directora Clínica	Dra. Rosa Maria Ballesteros
Enfermeira Direcção	Enf.ª Antónia João Rodrigues

CHCB.IMP.COMET.01

Ed.1

Rev.0

Sede: Quinta do Alvito 6200 – 251 Covilhã
Av. Adolfo Portela 6230 – 288 Fundão

☎ 275 330 000
☎ 275 330 000

Fax: 275 330 001
Fax: 275 751 057

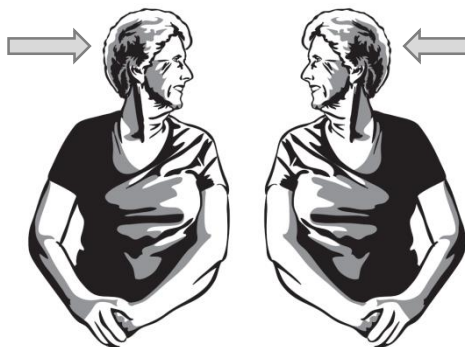
Anexo III - Guia de Exercícios**CALENDARIZAÇÃO DE PROGRAMA DE EXERCÍCIOS**

SEMANA 1	1 DEZ./7 DEZ.	TREINO 1__ TREINO 2__
SEMANA 2	8 DEZ./14 DEZ.	TREINO 3__ TREINO 4__
SEMANA 3	15 DEZ./21 DEZ.	TREINO 5__ TREINO 6__
SEMANA 4	22 DEZ./28 DEZ.	TREINO 7__ TREINO 8__
SEMANA 5	29 DEZ./4 JAN.	TREINO 9__ TREINO 10__
SEMANA 6	5 JAN./11 JAN.	TREINO 11__ TREINO 12__
SEMANA 7	12 JAN./18 JAN.	TREINO 13__ TREINO 14__
SEMANA 8	19 JAN./25 JAN.	TREINO 15__ TREINO 16__
SEMANA 9	26 JAN./1 FEV.	TREINO 17__ TREINO 18__
SEMANA 10	2 FEV./8 FEV.	TREINO 19__ TREINO 20__
SEMANA 11	9 FEV./15 FEV.	TREINO 21__ TREINO 22__
SEMANA 12	16 FEV./22 FEV.	TREINO 23__ TREINO 24__
SEMANA 13	23 FEV./1 MARÇO	TREINO 25__ TREINO 26__
SEMANA 14	2 MARÇO/8 MARÇO	TREINO 27__ TREINO 28__
SEMANA 15	9 MARÇO/15 MARÇO	TREINO 29__ TREINO 30__
SEMANA 16	16 MARÇO/22 MARÇO	TREINO 31__ TREINO 32__

NOME _____

AQUECIMENTO

PESCOÇO



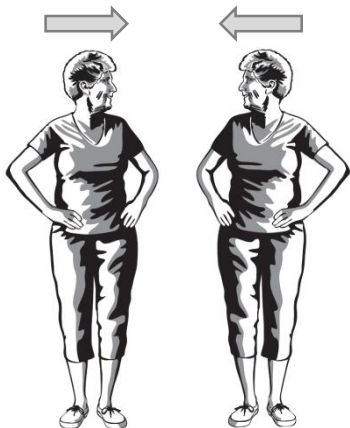
- EM PÉ
- RODAR PESCOÇO PARA ESQUERDA
- RODAR PESCOÇO PARA DIREITA
- REPETIR **3** VEZES

COSTAS

- EM PÉ COM OS PÉS ALINHADOS COM OS OMBROS
- COLOCAR AS MÃOS NAS COSTAS ACIMA DA ANCA
- ARQUEAR AS COSTAS LEVEMENTE
- REPETIR **3** VEZES



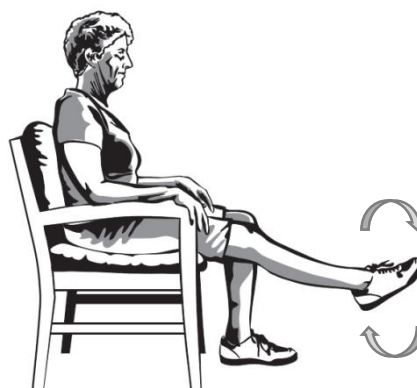
TRONCO



- EM PÉ COM AS MÃOS COLOCADAS NA ANCA
- NÃO MOVER A ANCA
- RODAR TRONCO PARA A ESQUERDA
- RODAR TRONCO PARA A DIREITA
- REPETIR **3** VEZES

TORNOZELOS

- SENTADO
- LEVANTAR O PÉ DO CHÃO
- MOVIMENTAR O PÉ EM MOVIMENTOS CIRCULARES DURANTE **10** SEGUNDOS
- REPETIR COM O OUTRO PÉ



1. EXTENSÃO DO JOELHO



PASSO A PASSO

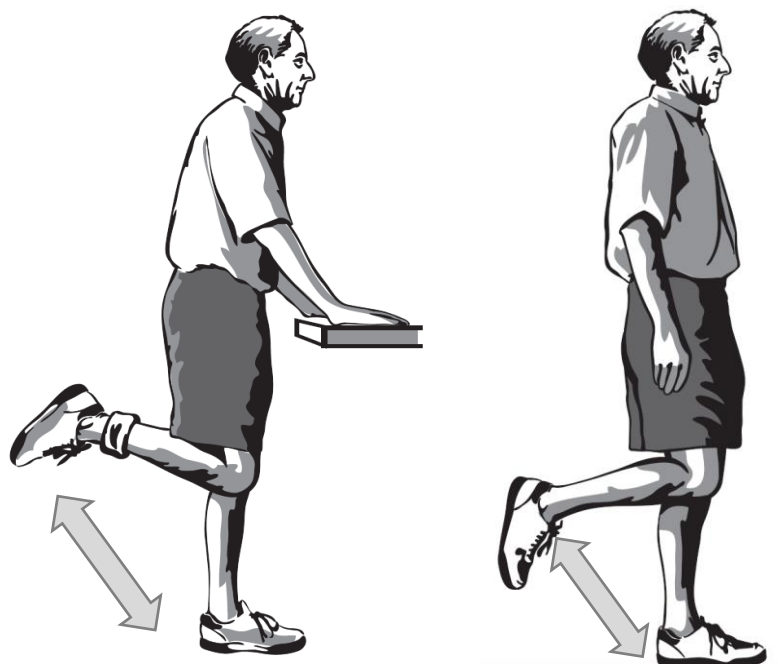
- SENTADO NUMA CADEIRA COM AS COSTAS BEM APOIADAS
- MOVIMENTAR A PERNA PARA CIMA
- BAIXAR A PERNA
- REPETIR COM A OUTRA PERNA

NÚMERO DE REPETIÇÕES

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 REPETIÇÕES
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES

OBSERVAÇÕES

2. FLEXÃO DO JOELHO



PASSO A PASSO

- EM PÉ
- FLETIR PERNA PARA TRÁS
- RETOMAR POSIÇÃO INICIAL
- REPETIR COM A OUTRA PERNA

NÚMERO DE REPETIÇÕES

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 REPETIÇÕES
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES

OBSERVAÇÕES

3. ABDUÇÃO DA ANCA



PASSO A PASSO

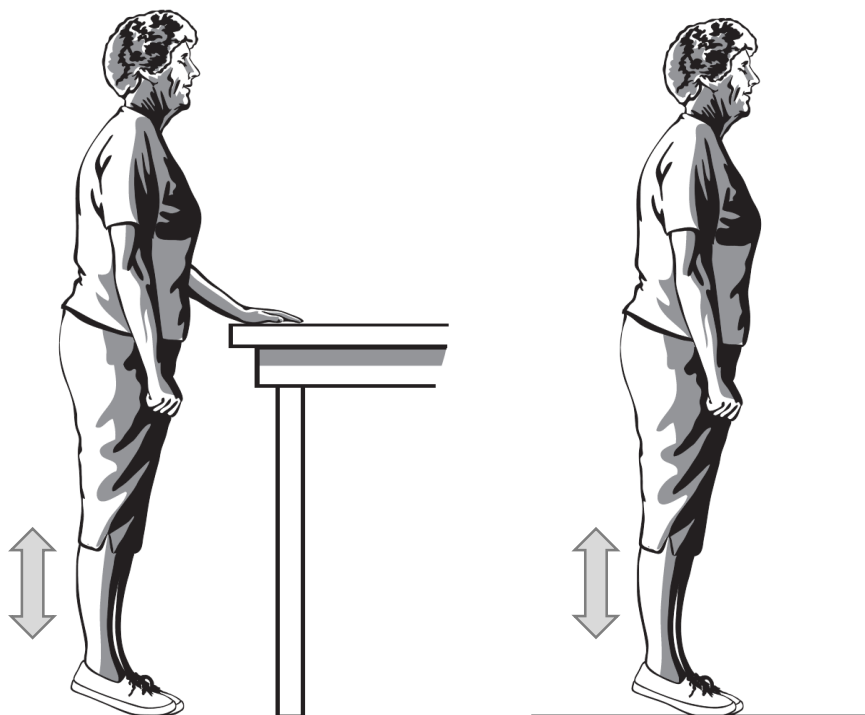
- EM PÉ COM APOIO DE UMA MESA OU CADEIRA
- AFASTAR A PERNA DIREITA LATERALMENTE
- RETOMAR POSIÇÃO INICIAL
- REPETIR COM A PERNA ESQUERDA

NÚMERO DE REPETIÇÕES

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 REPETIÇÕES
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES

OBSERVAÇÕES

4. EXTENSORES DO PÉ



PASSO A PASSO

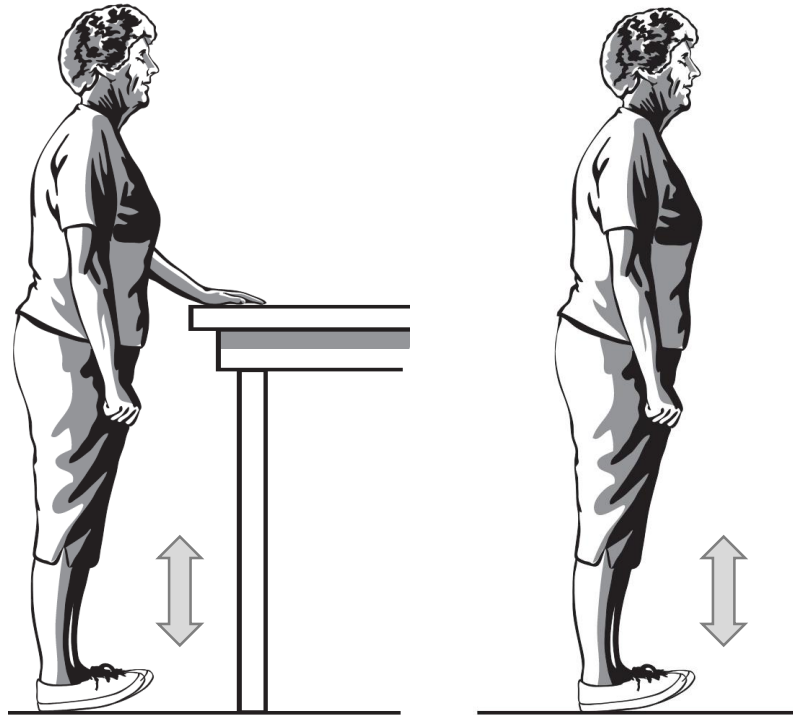
- EM PÉ, COM OU SEM APOIO DE UMA MESA OU CADEIRA
- PÉS ALINHADOS COM OS OMBROS
- ELEVAR CALCANHARES DO CHÃO, APOIANDO-SE NOS DEDOS
- RETOMAR POSIÇÃO INICIAL

NÚMERO DE REPETIÇÕES

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 REPETIÇÕES
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES

OBSERVAÇÕES

5. FLEXORES DO PÉ



PASSO A PASSO

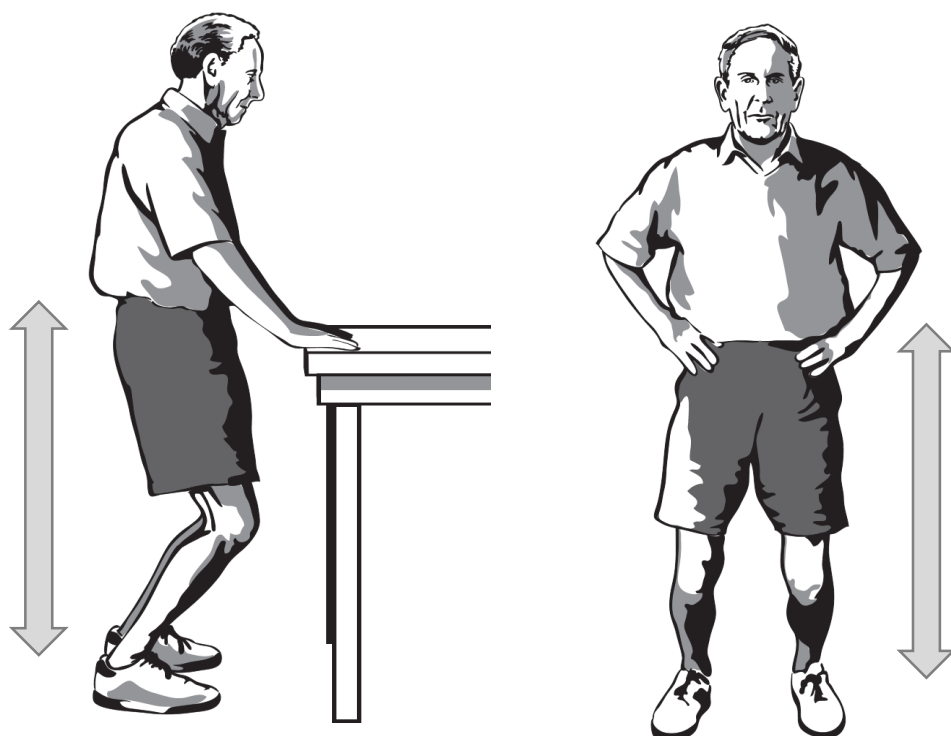
- EM PÉ, COM OU SEM APOIO DE UMA MESA OU CADEIRA
- PÉS ALINHADOS COM OS OMBROS
- ELEVAR DEDOS DO CHÃO, APOIANDO-SE NOS CALCANHARES
- RETOMAR POSIÇÃO INICIAL

NÚMERO DE REPETIÇÕES

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 REPETIÇÕES
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES

OBSERVAÇÕES

6. EQUILÍBRIO EM FLEXÃO



PASSO A PASSO

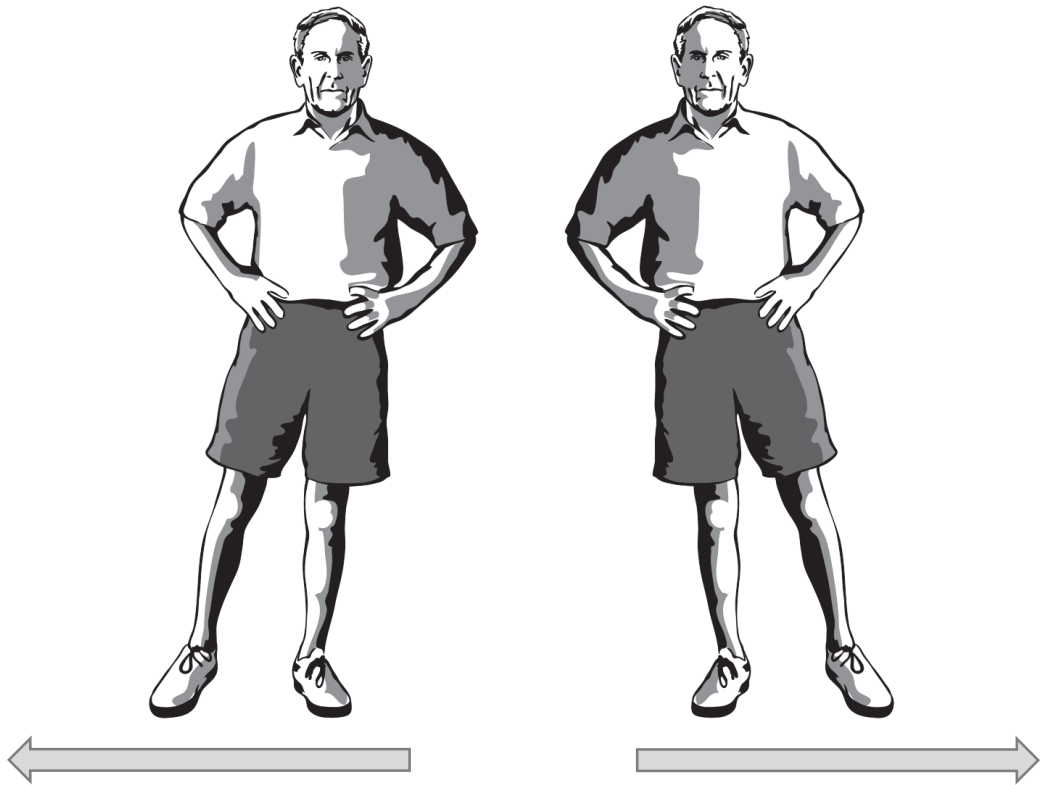
- EM PÉ, COM OU SEM APOIO DE UMA MESA OU CADEIRA
- PÉS ALINHADOS COM OS OMBROS
- FLETIR JOELHOS ATÉ CALCANHARES LEVANTAREM DO CHÃO
- RETOMAR POSIÇÃO INICIAL

NÚMERO DE REPETIÇÕES

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 REPETIÇÕES
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 REPETIÇÕES

OBSERVAÇÕES

7. PASSOS LATERAIS



PASSO A PASSO

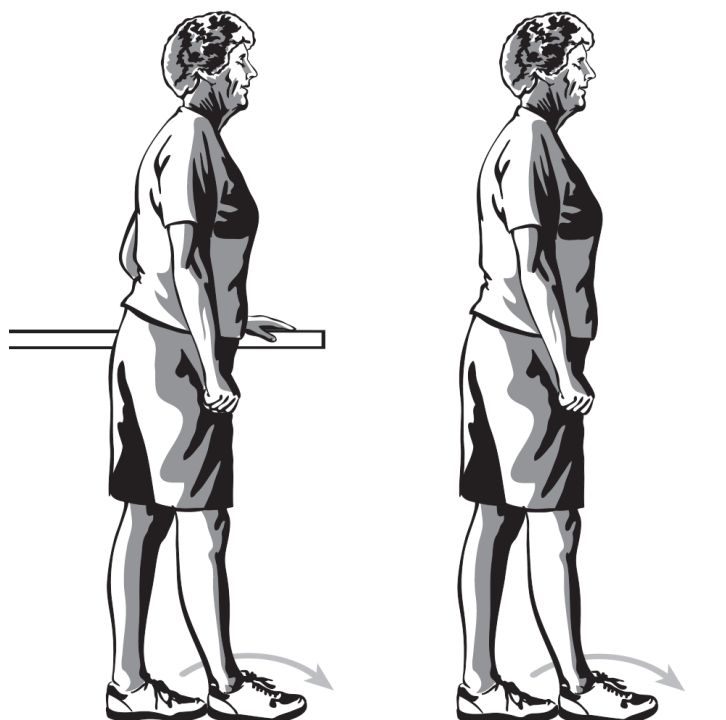
- EM PÉ COM AS MÃOS NA ANCA
- DAR PASSOS LATERAIS PARA A DIREITA
- DAR PASSOS LATERAIS PARA A ESQUERDA

NÚMERO DE PASSOS

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 PASSOS
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 PASSOS
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 PASSOS

OBSERVAÇÕES

8. PÉS ALINHADOS



PASSO A PASSO

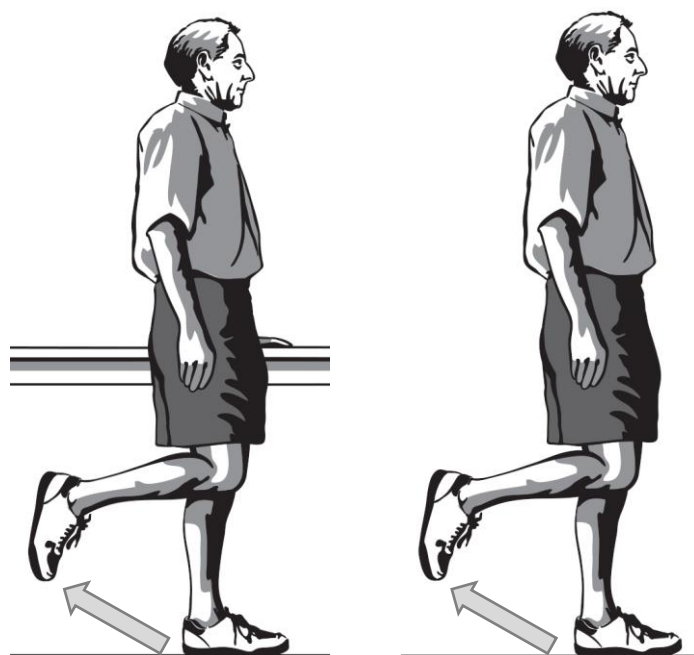
- EM PÉ, COM OU SEM APOIO DE UMA MESA OU CADEIRA
- COLOCAR UM PÉ DIRETAMENTE EM FRENTE DO OUTRO
- MANTER EQUILÍBRIO DURANTE **10/15** SEGUNDOS
- REPETIR COM O OUTRO PÉ
- RETOMAR POSIÇÃO INICIAL

TEMPO EM POSIÇÃO

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 SEGUNDOS
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 SEGUNDOS
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 SEGUNDOS

OBSERVAÇÕES

9. EQUILÍBRIO EM UMA PERNA



PASSO A PASSO

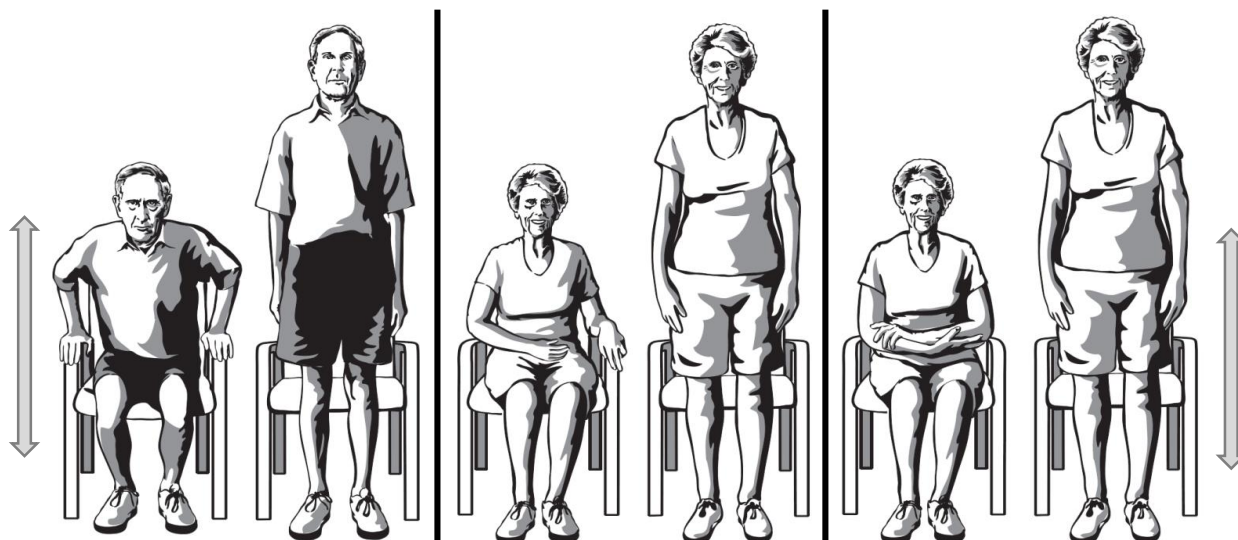
- EM PÉ, COM OU SEM APOIO DE UMA MESA OU CADEIRA
- FLETIR UMA PERNA
- MANTER EQUILÍBRIO DURANTE **10/15** SEGUNDOS
- REPETIR COM A OUTRA PERNA
- RETOMAR POSIÇÃO INICIAL

TEMPO EM POSIÇÃO

SEMANAS 1 A 6	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 10 SEGUNDOS
SEMANAS 7 A 12	2 TREINOS/SEMANA	2 SÉRIES DE 15 SEGUNDOS
SEMANAS 13 A 16	2 TREINOS/SEMANA	3 SÉRIES DE 15 SEGUNDOS

OBSERVAÇÕES

10. LEVANTAR E SENTAR



PASSO A PASSO

-SENTADO NUMA CADEIRA COM AS COSTAS BEM APOIADAS

-COLOCAR-SE EM PÉ COM AUXÍLIO DAS DUAS MÃOS, UMA MÃO, OU SEM AUXÍLIO

NÚMERO DE REPETIÇÕES

SEMANAS **1 A 6**

2 TREINOS/SEMANA

2 SÉRIES DE **10** REPETIÇÕES

SEMANAS **7 A 12**

2 TREINOS/SEMANA

2 SÉRIES DE **15** REPETIÇÕES

SEMANAS **13 A 16**

2 TREINOS/SEMANA

3 SÉRIES DE **15** REPETIÇÕES

OBSERVAÇÕES

Anexo IV - Lista de Recomendações

Medidas para tornar a casa mais segura

Geral

- Mantenha os tapetes sempre esticados e seguros ao solo com fita adesiva de dupla face
- Evite manter objetos no chão que possam causar obstáculo à marcha
- Reorganização de mobília por forma a libertar locais de marcha
- Presença de luz em todas as divisões da casa e se possível luzes de presença noturnas
- Interruptores assinalados com fita adesiva fluorescente de modo a serem visíveis no escuro
- Interruptores nos pontos de acesso de modo a evitar deambular sem luz
- Escadarias livres de objetos, bem iluminadas, com superfícies estáveis e apoios para as mãos
- Utilização de calçado antiderrapante

Entrada

- Substituição de mosaicos por superfície antiderrapante na presença de água
- Reparação de buracos ou falhas no pavimento
- Evitar a presença de animais à solta



Cozinha

- Manter comida e utensílios em locais de fácil acesso que evitem perda de equilíbrio
- Substituir banco/cadeira por escadote para alcançar material a elevada altura
- Limpar de imediato líquidos derramados no chão

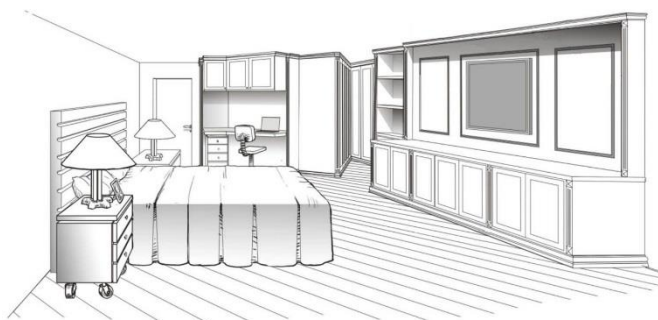
Casa de Banho

- Substituição de banheira por polibã
- Colocação de barras de apoio para entrar ou sair da banheira/polibã
- Colocação de banco de duche
- Gel de banho e champô localizados ao lado do chuveiro para evitar voltas
- Utilização de tapete antiderrapante dentro e fora da banheira/polibã
- Sanita a altura confortável e com presença de barras de apoio



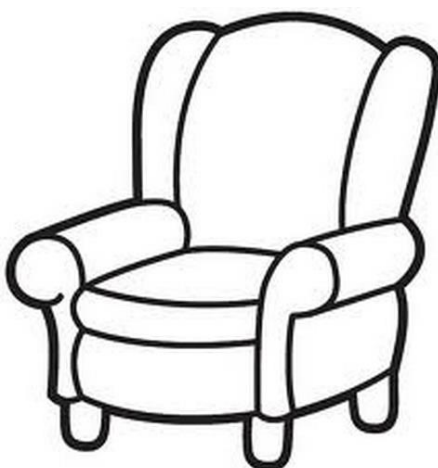
Quarto

- Interruptor e telefone/telemóvel localizados ao lado da cama em local de fácil acesso
- Cama a altura confortável que evite demasiado esforço para se deitar/levantar
- Evitar roupa no chão



Sala

- Evitar sentar-se em cadeira/sofá demasiado baixo que torne difícil levantar-se
- Evitar presença de cabos elétricos no chão (fichas triplas, televisão, rádio, telefone)



Anexo V - Escala POMA

Nome _____ N.º _____	
Escala POMA	
Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment	
Testes de Equilíbrio	
1. Equilíbrio Sentado	
0	Inclina-se ou escorrega da cadeira
1	Em Segurança
AI__AF__	2. Levantar-se
0	Incapaz sem ajuda
1	Capaz, utilizando braço para ajudar
2	Capaz sem utilizar braços
AI__AF__	3. Tentativas para se Levantar
0	Incapaz sem ajuda
1	Capaz, necessitando mais de uma tentativa
2	Capaz com uma tentativa
AI__AF__	4. Equilíbrio em Pé Imediato (primeiros 5 segundos)
0	Instável (move os pés, tronco balança)
1	Seguro com apoio
2	Seguro sem apoio
AI__AF__	5. Equilíbrio em Pé
0	Instável
1	Estável com calcanhares afastados (>10cm), ou com apoio
2	Postura direita sem suporte
AI__AF__	6. Provocar Desequilíbrio (sujeito em posição ereta com os pés juntos o máximo possível, o examinador empurra suavemente o externo do sujeito com a palma da mão 3 vezes)
0	Incapaz de manter equilíbrio
1	Vacila, segura examinador
2	Estável
AI__AF__	7. Olhos fechados (em posição ereta com os pés juntos o máximo possível)
0	Instável
1	Estável
AI__AF__	8. Rodar 360 Graus
0	Passos descontínuos
1	Passos Contínuos
0	Instável (vacila, segura examinador)
1	Estável
AI__AF__	9. Sentar-se
0	Sem segurança (distância mal calculada, queda para a cadeira)
1	Utiliza braço ou movimento mal efetuado
2	Seguro
AI__AF__	Total - AI ___ / 16 AF ___ / 16
Testes de Marcha	
10. Início da Marcha (imediatamente após ser dito "comece")	
0	Hesitação ou múltiplas tentativas para começar
1	Sem hesitação
AI__AF__	11. Comprimento e altura do passo
0	Balanço pé direito
1	Não ultrapassa pé esquerdo
1	Ultrapassa pé esquerdo
0	Pé direito mantém contacto com o chão
1	Pé direito não tem contacto com o chão
0	Balanço pé esquerdo
1	Não ultrapassa pé direito
1	Ultrapassa pé direito
0	Pé esquerdo mantém contacto com o chão
1	Pé esquerdo não tem contacto com o chão
AI__AF__	12. Simetria do Passo
0	Passo esquerdo e direito desiguais
1	Passo esquerdo e direito iguais
AI__AF__	13. Continuidade do Passo
0	Paragens e descontinuidade entre passos
1	Passos parecem contínuos
AI__AF__	14. Trajeto (em relação a linha reta; observar um pé em cada 3 metros do percurso)
0	Desvio marcado
1	Leve a moderado desvio ou utiliza suporte
2	Alinhado sem suporte
AI__AF__	15. Tronco
0	Balanço marcado ou utiliza suporte
1	Flexão dos joelhos/costas ou afasta braços enquanto anda
2	Estável
AI__AF__	16. Postura de Marcha
0	Calcanhares afastados
1	Calcanhares quase juntos enquanto caminha
AI__AF__	Total - AI ___ / 12 AF ___ / 12
Valor Final - AI ___ / 28 AF ___ / 28	
< 19 Alto risco de queda / 19-24 Médio risco de queda / > 24 Baixo risco de queda	

Adaptado de Tinetti, M. E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(2), 119-126

Anexo VI - Escala FES

Nome _____ N.º _____

Versão Portuguesa da Falls Efficacy Scale (FES)

Abaixo estão indicadas várias tarefas.

À frente delas encontra-se uma linha que mede o grau de confiança, ou seja, o medo que tem de cair na sua execução.

Marque na linha com uma cruz o que sente ao executar a tarefa.

	Sem Confiança Nenhuma	Mínimamente Confiante	Muito Confiante
1. Vestir ou despir-se	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
2. Preparar uma refeição ligeira	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
3. Tomar um banho ou duche	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
4. Sentar/Levantar da cadeira	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
5. Deitar/Levantar da cama	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
6. Atender a porta ou o telefone	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
7. Andar dentro de casa	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
8. Chegar aos armários	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
9. Trabalho doméstico ligeiro	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
10. Pequenas compras	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____		
Total	AI _____	AF _____	

Adaptado de Melo, C. A. de. (2011). Adaptação cultural e validação da escala "Falls Efficacy Scale" de Tinetti. *IFisio/Ine, 1(2)*, 33-43.

Anexo VII - Lista de Perigos Habitacionais

Nome _____	N.º _____
------------	-----------

Lista de Perigos Habitacionais

		Avaliação Inicial		Avaliação Final	
		Sim	Não	Sim	Não
Geral	Tapetes soltos ou dobrados?				
	Superfícies instáveis ou escorregadias?				
	Objetos que obstruem o caminho?				
	Locais com pouca iluminação?				
	Os interruptores não são visíveis no escuro?				
	Escadaria em mau estado e/ou com degraus a diferentes alturas?				
	Escadaria sem apoio (corrimão)?				
	O calçado utilizado é escorregadio?				
Entrada	Superfície instável (mosaicos molhados, falhas no pavimento)?				
	Presença de animais à solta?				
Cozinha	Material mais utilizado em armários/prateleiras a elevada altura?				
	É habitual ter de subir a um banco/cadeira para alcançar material?				
	Presença habitual de líquidos derramados no chão?				
Casa de Banho	Necessita de apoio para entrar na banheira/polibã?				
	Banheira/polibã tem superfície escorregadia?				
	Necessita de se virar várias vezes para aceder ao champô/gel de banho?				
	Sanita a altura demasiado baixa?				
Quarto	Necessita de se levantar para chegar ao interruptor?				
	Necessita de se levantar para atender o telefone?				
	Inexistência de luz de presença durante a noite?				
	Presença habitual de roupa no chão?				
	Cama demasiado alta ou demasiado baixa?				
Sala	Sofá demasiado baixo, tornando-se difícil levantar-se?				
	Presença de cabos no chão (televisão, rádio, telefone)?				
Total					

Anexo VIII - Estatística Descritiva dos Grupos Amostrais

Resultado da realização de Análise de Estatística Descritiva com Software Estatístico
IBM SPSS Statistics 22

Estatísticas Descritivas Grupo Experimental

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	13	65	84	77,00	5,370
POMA_Inicial	13	13	22	18,31	3,276
POMA_Final	13	16	27	22,23	3,444
POMA_Equilíbrio_Inicial	13	9	14	11,38	1,660
POMA_Equilíbrio_Final	13	11	15	13,54	1,127
POMA_Marcha_Inicial	13	4	9	6,92	1,935
POMA_Marcha_Final	13	5	12	8,69	2,594
FES_Inicial	13	15	99	55,85	30,052
FES_Final	13	15	100	58,77	29,431
Lista_Inicial	13	6	14	10,23	2,682
Lista_Final	13	3	13	7,00	2,887

Estatísticas Descritivas Grupo Controlo

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	13	69	89	80,15	6,216
POMA_Inicial	13	14	23	18,15	2,996
POMA_Final	13	11	27	18,92	4,555
POMA_Equilíbrio_Inicial	13	9	13	11,08	1,382
POMA_Equilíbrio_Final	13	8	15	11,54	2,025
POMA_Marcha_Inicial	13	5	10	7,08	1,847
POMA_Marcha_Final	13	3	12	7,38	2,631
FES_Inicial	13	20	95	61,23	23,120
FES_Final	13	20	99	60,85	22,150
Lista_Inicial	13	4	12	8,62	2,293
Lista_Final	13	4	10	7,62	2,022

Anexo IX - Frequências da Lista de Perigos Habitacionais no Grupo Experimental

Frequências e valores percentuais (pelo número total de perigos) nos dois momentos de avaliação no grupo experimental

		Inicial		Final		Diferença	
		n	%	n	%	n	%
Geral	Tapetes soltos ou dobrados?	12	9,0%	3	3,3%	-9	-75,0%
	Superfícies instáveis ou escorregadias?	6	4,5%	4	4,4%	-2	-33,3%
	Objetos que obstruem o caminho?	7	5,3%	5	5,5%	-2	-28,6%
	Locais com pouca iluminação?	9	6,8%	7	7,7%	-2	-22,2%
	Os interruptores não são visíveis no escuro?	13	9,8%	9	9,9%	-4	-30,8%
	Escadaria em mau estado e/ou com degraus a diferentes alturas?	4	3,0%	4	4,4%	0	0,0%
	Escadaria sem apoio (corrimão)?	2	1,5%	2	2,2%	0	0,0%
	O calçado utilizado é escorregadio?	5	3,8%	4	4,4%	-1	-20,0%
Entrada	Superfície instável (mosaicos molhados, falhas no pavimento)?	4	3,0%	4	4,4%	0	0,0%
	Presença de animais à solta?	2	1,5%	2	2,2%	0	0,0%
Cozinha	Material mais utilizado em armários/prateleiras a elevada altura?	1	0,8%	1	1,1%	0	0,0%
	É habitual ter de subir a um banco/cadeira para alcançar material?	2	1,5%	2	2,2%	0	0,0%
	Presença habitual de líquidos derramados no chão?	2	1,5%	2	2,2%	0	0,0%
Casa de Banho	Necessita de apoio para entrar na banheira/polibã?	5	3,8%	3	3,3%	-2	-40,0%
	Banheira/polibã tem superfície escorregadia?	9	6,8%	5	5,5%	-4	-44,4%
	Necessita de se virar várias vezes para aceder ao champô/gel de banho?	6	4,5%	4	4,4%	-2	-33,3%
	Sanita a altura demasiado baixa?	4	3,0%	4	4,4%	0	0,0%
Quarto	Necessita de se levantar para chegar ao interruptor?	6	4,5%	4	4,4%	-2	-33,3%
	Necessita de se levantar para atender o telefone?	5	3,8%	4	4,4%	-1	-20,0%
	Inexistência de luz de presença durante a noite?	12	9,0%	7	7,7%	-5	-41,7%
	Presença habitual de roupa no chão?	1	0,8%	1	1,1%	0	0,0%
	Cama demasiado alta ou demasiado baixa?	5	3,8%	5	5,5%	0	0,0%
Sala	Sofá demasiado baixo, tornando-se difícil levantar-se?	3	2,3%	2	2,2%	-1	-33,3%
	Presença de cabos no chão (televisão, rádio, telefone)?	8	6,0%	3	3,3%	-5	-62,5%
		133	100,0%	91	100,0%	-42	-31,6%

Frequências e valores percentuais (pelo número de habitações) nos dois momentos de avaliação no grupo experimental

		Inicial		Final	
		N	%	n	%
Geral	Tapetes soltos ou dobrados?	12	92,3%	3	23,1%
	Superfícies instáveis ou escorregadias?	6	46,2%	4	30,8%
	Objetos que obstruem o caminho?	7	53,8%	5	38,5%
	Locais com pouca iluminação?	9	69,2%	7	53,8%
	Os interruptores não são visíveis no escuro?	13	100,0%	9	69,2%
	Escadaria em mau estado e/ou com degraus a diferentes alturas?	4	30,8%	4	30,8%
	Escadaria sem apoio (corrimão)?	2	15,4%	2	15,4%
	O calçado utilizado é escorregadio?	5	38,5%	4	30,8%
Entrada	Superfície instável (mosaicos molhados, falhas no pavimento)?	4	30,8%	4	30,8%
	Presença de animais à solta?	2	15,4%	2	15,4%
Cozinha	Material mais utilizado em armários/prateleiras a elevada altura?	1	7,7%	1	7,7%
	É habitual ter de subir a um banco/cadeira para alcançar material?	2	15,4%	2	15,4%
	Presença habitual de líquidos derramados no chão?	2	15,4%	2	15,4%
Casa de Banho	Necessita de apoio para entrar na banheira/polibã?	5	38,5%	3	23,1%
	Banheira/polibã tem superfície escorregadia?	9	69,2%	5	38,5%
	Necessita de se virar várias vezes para aceder ao champô/gel de banho?	6	46,2%	4	30,8%
	Sanita a altura demasiado baixa?	4	30,8%	4	30,8%
Quarto	Necessita de se levantar para chegar ao interruptor?	6	46,2%	4	30,8%
	Necessita de se levantar para atender o telefone?	5	38,5%	4	30,8%
	Inexistência de luz de presença durante a noite?	12	92,3%	7	53,8%
	Presença habitual de roupa no chão?	1	7,7%	1	7,7%
	Cama demasiado alta ou demasiado baixa?	5	38,5%	5	38,5%
Sala	Sofá demasiado baixo, tornando-se difícil levantar-se?	3	23,1%	2	15,4%
	Presença de cabos no chão (televisão, rádio, telefone)?	8	61,5%	3	23,1%

Anexo X - Frequências da Lista de Perigos Habitacionais no Grupo Controlo

Frequências e valores percentuais (pelo número total de perigos) nos dois momentos de avaliação no grupo controlo

		Inicial		Final		Diferença	
		n	%	n	%	n	%
Geral	Tapetes soltos ou dobrados?	9	8,0%	6	6,1%	-3	-33,3%
	Superfícies instáveis ou escorregadias?	5	4,5%	4	4,0%	-1	-20,0%
	Objetos que obstruem o caminho?	6	5,4%	4	4,0%	-2	-33,3%
	Locais com pouca iluminação?	8	7,1%	7	7,1%	-1	-12,5%
	Os interruptores não são visíveis no escuro?	12	10,7%	11	11,1%	-1	-8,3%
	Escadaria em mau estado e/ou com degraus a diferentes alturas?	4	3,6%	4	4,0%	0	0,0%
	Escadaria sem apoio (corrimão)?	2	1,8%	2	2,0%	0	0,0%
	O calçado utilizado é escorregadio?	4	3,6%	4	4,0%	0	0,0%
Entrada	Superfície instável (mosaicos molhados, falhas no pavimento)?	4	3,6%	4	4,0%	0	0,0%
	Presença de animais à solta?	1	0,9%	2	2,0%	1	100,0%
Cozinha	Material mais utilizado em armários/prateleiras a elevada altura?	1	0,9%	1	1,0%	0	0,0%
	É habitual ter de subir a um banco/cadeira para alcançar material?	1	0,9%	1	1,0%	0	0,0%
	Presença habitual de líquidos derramados no chão?	2	1,8%	2	2,0%	0	0,0%
Casa de Banho	Necessita de apoio para entrar na banheira/polibã?	5	4,5%	5	5,1%	0	0,0%
	Banheira/polibã tem superfície escorregadia?	7	6,3%	6	6,1%	-1	-14,3%
	Necessita de se virar várias vezes para aceder ao champô/gel de banho?	5	4,5%	4	4,0%	-1	-20,0%
	Sanita a altura demasiado baixa?	3	2,7%	3	3,0%	0	0,0%
Quarto	Necessita de se levantar para chegar ao interruptor?	5	4,5%	5	5,1%	0	0,0%
	Necessita de se levantar para atender o telefone?	5	4,5%	4	4,0%	-1	-20,0%
	Inexistência de luz de presença durante a noite?	11	9,8%	9	9,1%	-2	-18,2%
	Presença habitual de roupa no chão?	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Cama demasiado alta ou demasiado baixa?	5	4,5%	5	5,1%	0	0,0%
Sala	Sofá demasiado baixo, tornando-se difícil levantar-se?	2	1,8%	2	2,0%	0	0,0%
	Presença de cabos no chão (televisão, rádio, telefone)?	5	4,5%	4	4,0%	-1	-20,0%
		112	100,0%	99	100,0%	-13	-11,6%

Frequências e valores percentuais (pelo número de habitações) nos dois momentos de avaliação no grupo controlo

		Inicial		Final	
		n	%	n	%
Geral	Tapetes soltos ou dobrados?	9	69,2%	6	46,2%
	Superfícies instáveis ou escorregadias?	5	38,5%	4	30,8%
	Objetos que obstruem o caminho?	6	46,2%	4	30,8%
	Locais com pouca iluminação?	8	61,5%	7	53,8%
	Os interruptores não são visíveis no escuro?	12	92,3%	11	84,6%
	Escadaria em mau estado e/ou com degraus a diferentes alturas?	4	30,8%	4	30,8%
	Escadaria sem apoio (corrimão)?	2	15,4%	2	15,4%
	O calçado utilizado é escorregadio?	4	30,8%	4	30,8%
Entrada	Superfície instável (mosaicos molhados, falhas no pavimento)?	4	30,8%	4	30,8%
	Presença de animais à solta?	1	7,7%	2	15,4%
Cozinha	Material mais utilizado em armários/prateleiras a elevada altura?	1	7,7%	1	7,7%
	É habitual ter de subir a um banco/cadeira para alcançar material?	1	7,7%	1	7,7%
	Presença habitual de líquidos derramados no chão?	2	15,4%	2	15,4%
Casa de Banho	Necessita de apoio para entrar na banheira/polibã?	5	38,5%	5	38,5%
	Banheira/polibã tem superfície escorregadia?	7	53,8%	6	46,2%
	Necessita de se virar várias vezes para aceder ao champô/gel de banho?	5	38,5%	4	30,8%
	Sanita a altura demasiado baixa?	3	23,1%	3	23,1%
Quarto	Necessita de se levantar para chegar ao interruptor?	5	38,5%	5	38,5%
	Necessita de se levantar para atender o telefone?	5	38,5%	4	30,8%
	Inexistência de luz de presença durante a noite?	11	84,6%	9	69,2%
	Presença habitual de roupa no chão?	0	0,0%	0	0,0%
	Cama demasiado alta ou demasiado baixa?	5	38,5%	5	38,5%
Sala	Sofá demasiado baixo, tornando-se difícil levantar-se?	2	15,4%	2	15,4%
	Presença de cabos no chão (televisão, rádio, telefone)?	5	38,5%	4	30,8%

Anexo XI - Teste de Normalidade *Shapiro-Wilk*

Resultado da realização de Teste de Normalidade *Shapiro-Wilk* com Software Estatístico *IBM SPSS Statistics 22*

Testes de Normalidade

Grupo		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
POMA_Inicial	Experimental	,179	13	,200 [*]	,878	13	,067
	Controlo	,225	13	,070	,917	13	,227
POMA_Equilíbrio_Inicial	Experimental	,183	13	,200 [*]	,921	13	,258
	Controlo	,244	13	,034	,875	13	,062
POMA_Marcha_Inicial	Experimental	,173	13	,200 [*]	,873	13	,058
	Controlo	,182	13	,200 [*]	,875	13	,062
FES_Inicial	Experimental	,141	13	,200 [*]	,921	13	,259
	Controlo	,137	13	,200 [*]	,954	13	,659
Lista_Inicial	Experimental	,151	13	,200 [*]	,942	13	,487
	Controlo	,164	13	,200 [*]	,940	13	,456

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

Anexo XII - Teste de *Levene*

Resultado da realização de Teste de *Levene* com Software Estatístico *IBM SPSS Statistics 22*

Teste de Homogeneidade de Variâncias

	Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
POMA_Inicial	,045	1	24	,834
POMA_Equilíbrio_Inicial	,920	1	24	,347
POMA_Marcha_Inicial	,001	1	24	,972
FES_Inicial	2,419	1	24	,133
Lista_Inicial	,613	1	24	,441

Anexo XIII - Teste de *t-Student* para Amostras Independentes

Resultado da realização de Teste de *t-Student* para Amostras Independentes com Software Estatístico *IBM SPSS Statistics 22*

		Teste de Amostras Independentes									
		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para igualdade de Médias						95% Intervalo de Confiança da Diferença	
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	Inferior	Superior	
POMA_Inicial	Variâncias iguais assumidas	,045	,834	,125	24	,902	,154	1,231	-2,387	2,695	
	Variâncias iguais não assumidas			,125	23,811	,902	,154	1,231	-2,388	2,696	
POMA_Equilibrio_Inicial	Variâncias iguais assumidas	,920	,347	,514	24	,612	,308	,599	-,929	1,544	
	Variâncias iguais não assumidas			,514	23,236	,612	,308	,599	-,931	1,546	
POMA_Marcha_Inicial	Variâncias iguais assumidas	,001	,972	-,207	24	,837	-,154	,742	-1,685	1,377	
	Variâncias iguais não assumidas			-,207	23,948	,837	-,154	,742	-1,685	1,377	
FES_Inicial	Variâncias iguais assumidas	2,419	,133	-,512	24	,613	-5,385	10,516	-27,089	16,320	
	Variâncias iguais não assumidas			-,512	22,520	,614	-5,385	10,516	-27,165	16,395	
Lista_Inicial	Variâncias iguais assumidas	,613	,441	1,651	24	,112	1,615	,979	-,404	3,635	
	Variâncias iguais não assumidas			1,651	23,433	,112	1,615	,979	-,407	3,638	

Anexo XIV - Teste de *t-Student* para Amostras Emparelhadas

Resultado da realização de Teste de *t-Student* para Amostras Emparelhadas com Software Estatístico *IBM SPSS Statistics 22*

Teste de Amostras Emparelhadas

Grupo Experimental	Diferenças emparelhadas						t	df	Sig. (2 extremidades)
	Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média	95% Intervalo de Confiança da Diferença		Superior			
				Inferior	Superior				
Par 1	-3,923	1,320	,366	-4,721	-3,125	-10,712	12	,000	
Par 2	-2,154	1,281	,355	-2,928	-1,380	-6,062	12	,000	
Par 3	-1,769	1,363	,378	-2,593	-,945	-4,679	12	,001	
Par 4	-2,923	3,883	1,077	-5,269	-,577	-2,714	12	,019	
Par 5	3,231	1,739	,482	2,180	4,282	6,697	12	,000	

Teste de Amostras Emparelhadas

Grupo Controle	Diferenças emparelhadas						t	df	Sig. (2 extremidades)
	Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média	95% Intervalo de Confiança da Diferença		Superior			
				Inferior	Superior				
Par 1	-,769	2,315	,642	-2,168	,630	-1,198	12	,254	
Par 2	-,462	1,506	,418	-1,372	,449	-1,105	12	,291	
Par 3	-,308	1,032	,286	-,931	,316	-1,075	12	,303	
Par 4	,385	13,926	3,862	-8,031	8,800	,100	12	,922	
Par 5	1,000	1,155	,320	-,302	1,698	3,122	12	,009	

Anexo XV - Cálculo do *d* de Cohen

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

Grupo Experimental

Escala POMA

Escala POMA (inicial)	Escala Poma (final)
$\bar{x}_1 = 18,3$	$\bar{x}_2 = 22,2$
$s_1 = 3,3$	$s_2 = 3,4$
$n_1 = 13$	$n_2 = 13$

$$d = \frac{18,3 - 22,2}{\sqrt{\frac{(13 - 1)3,3^2 + (13 - 1)3,4^2}{13 + 13 - 2}}} \cong |-1,16| = 1,16$$

Escala POMA-Equilíbrio

Escala POMA-Equilíbrio (inicial)	Escala POMA-Equilíbrio (final)
$\bar{x}_1 = 11,4$	$\bar{x}_2 = 13,5$
$s_1 = 1,7$	$s_2 = 1,1$
$n_1 = 13$	$n_2 = 13$

$$d = \frac{11,4 - 13,5}{\sqrt{\frac{(13 - 1)1,7^2 + (13 - 1)1,1^2}{13 + 13 - 2}}} \cong |-1,47| = 1,47$$

Escala POMA-Marcha

Escala POMA-Marcha (inicial)	Escala POMA-Marcha (final)
$\bar{x}_1 = 6,9$	$\bar{x}_2 = 8,7$
$s_1 = 1,9$	$s_2 = 2,6$
$n_1 = 13$	$n_2 = 13$

$$d = \frac{6,9 - 8,7}{\sqrt{\frac{(13 - 1)1,9^2 + (13 - 1)2,6^2}{13 + 13 - 2}}} \cong |-0,79| = 0,79$$

Escala FES

Escala FES (inicial)	Escala FES (final)
$\bar{x}_1 = 55,9$	$\bar{x}_2 = 58,8$
$s_1 = 30,0$	$s_2 = 29,4$
$n_1 = 13$	$n_2 = 13$

$$d = \frac{55,9 - 58,8}{\sqrt{\frac{(13 - 1)30,0^2 + (13 - 1)29,4^2}{13 + 13 - 2}}} \cong |-0,10| = 0,10$$

Lista de Perigos

Lista de Perigos (inicial)	Lista de Perigos (final)
$\bar{x}_1 = 10,2$	$\bar{x}_2 = 7,0$
$s_1 = 2,7$	$s_2 = 2,9$
$n_1 = 13$	$n_2 = 13$

$$d = \frac{10,2 - 7,0}{\sqrt{\frac{(13 - 1)2,7^2 + (13 - 1)2,9^2}{13 + 13 - 2}}} \cong |+1,14| = 1,14$$

Grupo Controlo

Lista de Perigos

Lista de Perigos (inicial)	Lista de Perigos (final)
$\bar{x}_1 = 8,6$	$\bar{x}_2 = 7,6$
$s_1 = 2,3$	$s_2 = 2,0$
$n_1 = 13$	$n_2 = 13$

$$d = \frac{8,6 - 7,6}{\sqrt{\frac{(13 - 1)2,3^2 + (13 - 1)2,0^2}{13 + 13 - 2}}} \cong |+0,46| = 0,46$$