

2 - Análise da eficácia de um programa de exercício centrado no controlo postural e equilíbrio sobre a funcionalidade, aplicado a uma população idosa

Andreia Gonçalves, Fátima Ramalho & Rita Santos Rocha

2.1. Introdução

De acordo com estimativas das Nações Unidas, o número de pessoas idosas vai duplicar, passando dos 600 milhões atuais para 1,2 biliões em 2025 e, novamente para 2 biliões em 2050. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a grande maioria dos idosos vive nas suas casas e comunidades, mas em condições que não serão as melhores para as suas necessidades e capacidades (World Health Organization [WHO], 2010). Estima-se que por volta de 2015, o número de pessoas com mais de 65 anos chegará a superar o número de crianças com idade inferior a cinco anos. A confirmar-se esta ocorrência será a primeira vez, desde o início da história, que as pessoas mais velhas estarão em maior número face ao número de crianças (Aboderin et al., 2012).

Segundo os resultados definitivos dos Censos 2011 (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2012b), o envelhecimento da população é hoje um dos fenómenos demográficos mais preocupantes nas sociedades modernas. Em Portugal, o agravamento do envelhecimento da população tem vindo a ocorrer de forma generalizada em todo o território e deixou de ser um fenómeno localizado apenas no interior do país. A estrutura etária da população em 2011 acentuou os desequilíbrios já evidenciados na década passada, diminuiu a base da pirâmide, a qual corresponde à população mais jovem e alargou o topo com o crescimento da população idosa. Em 2011, em Portugal Continental residiam 10.412.903 pessoas e com mais de 65 anos/sozinhas: 433.901 têm entre 75-79 anos, 301.251 têm entre 80 - 84 anos e 243.137 têm mais de 85 anos. O peso da população idosa aumentará de 18% em 2010 para 20,7% em 2020 e para 32% em 2060 (INE, 2012a).

Nos censos 2011, foi abordado pela primeira vez, o tratamento da temática da incapacidade, através de uma autoavaliação que privilegia a funcionalidade e a incapacidade como o resultado de uma interação dinâmica entre o indivíduo e os fatores contextuais. A caracterização da incapacidade funcional da população idosa assume particular importância,

atendendo ao perfil demográfico da população residente em Portugal. Cerca de 50% da população idosa tem muita dificuldade ou não consegue realizar pelo menos uma das seguintes 6 atividades da vida diária: andar, tomar banho/vestir-se, ver, ouvir, memória/concentração, compreender os outros/fazer-se entender. Na população menos idosa, entre os 65-69 anos, a taxa de incidência de pelo menos uma incapacidade funcional afeta 30% dessas pessoas. Para o grupo etário 75-79 anos este valor é superior a 50%. A dificuldade em andar é a principal limitação e afeta 700.987 de pessoas idosas, sendo que para o grupo com 65 ou mais anos que apresentavam pelo menos uma dificuldade, 70% não conseguia ou manifestava muita dificuldade em andar ou subir degraus e cerca de 365 mil não conseguem ou têm muita dificuldade em vestir-se ou tomar banho sozinhos (INE, 2012c).

Muitos dos desafios que os idosos enfrentam no seu dia-a-dia estão associados à autonomia e independência das suas tarefas diárias, quer sejam ou não capazes de enfrentar e tomar decisões pessoais na vida quotidiana, enquanto viverem de forma independente com pouca ou nenhuma ajuda de outras pessoas, sejam familiares ou amigos ou quaisquer outras pessoas. O envelhecimento ativo e saudável está relacionado com a promoção da autonomia e prevenção do isolamento social e da solidão das pessoas idosas, sendo imprescindível a manutenção de níveis de aptidão funcional eficientes para garantir a autonomia, estado de saúde e psicossocial (Rose, 2009).

Envelhecer com saúde, autonomia e independência, constitui assim, hoje, um desafio à responsabilidade individual e coletiva, com tradução significativa no desenvolvimento económico dos países. O envelhecimento não é um problema, mas uma parte natural do ciclo de vida, sendo desejável que constitua uma oportunidade para viver de forma saudável e autónoma o mais tempo possível. É fundamental ajustar o ambiente às fragilidades que, mais frequentemente, acompanham a idade mais avançada (Direção Geral de Saúde [DGS], 2006).

As quedas são a principal causa de lesão relacionada com o internamento de pessoas com 65 anos de idade ou mais, são responsáveis por 14% dos internamentos de emergência e 4% de todos os internamentos dos idosos. Os internamentos decorrentes de quedas são raros em adultos jovens, mas com o avançar da idade, existe uma maior incidência relacionada com este evento e suas consequências. As quedas também são responsáveis por 40% das mortes relacionadas com lesões e 1% do total de mortes na faixa etária 65-85 anos. Dependendo da população estudada, em qualquer lugar, entre 22%-60% das pessoas idosas sofrem lesões por quedas, 10%-15% sofrem lesões graves, 2% a 6% sofrem fraturas e de 0,2% a 1,5% sofrem fraturas da anca. Os idosos, na maioria das circunstâncias, recuperam lentamente das situações de fraturas da anca e são vulneráveis a complicações pós-operatórias. Em muitos casos, estas lesões conduzem à morte e aqueles que sobrevivem, muitos nunca chegam a recuperar a mobilidade completa (Lord et al., 2008; Milat et al., 2011).

Perante a realidade descrita, é pertinente um estudo focado na população idosa e na sua autonomia com qualidade de vida. Rikli e Jones (2001) referem que apesar do envelhecimento ser inevitável e alterar o desempenho físico e funcional, a taxa e magnitude do declínio na função fisiológica pode ser prevenida ou reduzida, adotando ou mantendo um estilo de vida ativo. É possível, em qualquer idade, mesmo em indivíduos com problemas de saúde, melhorar a aptidão física e funcional, através do exercício físico. Assim, mesmo que não prolongue o tempo de vida, pelo menos aumenta o tempo de juventude, oferecendo mais saúde nas próximas fases da vida e contribui para recuperar determinadas funções fundamentais interdependentes. Segundo Jones e Rikli (2002), ajudar a retardar a fragilidade física e melhorar a mobilidade funcional dos idosos são dois objetivos prioritários no trabalho a realizar com esta população, logo é pertinente a elaboração de programas de exercícios eficazes que possam ajudar os idosos a manter ou melhorar a sua funcionalidade e autonomia.

2.1.1. Enquadramento

Não existe coerência acerca da definição de idoso na literatura. É referido por alguns autores o período a partir dos 50 anos de idade, no entanto, a definição de idoso mais consensual é de pessoas com idade igual ou superior a 65 anos (Lord et al., 2008). O envelhecimento tem sido descrito como um processo, ou conjunto de processos, inerente a todos os seres vivos e que se expressa pela perda da capacidade de adaptação e pela diminuição da funcionalidade. De todas as dimensões humanas, a dimensão física é normalmente a primeira a dar sinais visíveis do envelhecimento e, por ser um fator determinante para a maioria das atividades humanas, a sua eficiência afeta os aspetos cognitivos, psicológicos e sociais do indivíduo idoso (Spirduso et al., 2005).

Autonomia, independência e qualidade de vida são três conceitos sempre presentes quando se aborda o tema envelhecimento saudável. Autonomia é a capacidade percebida para controlar, lidar com as situações e tomar decisões sobre a vida do dia-a-dia, de acordo com as próprias regras e preferências. Independência é habitualmente entendida como a capacidade para realizar funções relacionadas com a vida diária, ou seja, a capacidade de viver de forma independente na comunidade, sem ajuda ou com reduzido auxílio de outrem. As atividades da vida diária incluem, por exemplo, tomar banho, alimentar-se, vestir-se. As atividades instrumentais da vida diária, incluem atividades como ir às compras, realizar tarefas domésticas e preparar as refeições (DGS, 2006). A qualidade de vida é uma perceção individual da posição na vida, no contexto do sistema cultural e de valores em que as pessoas vivem e está relacionada com os seus objetivos, expectativas, normas e preocupações. É um conceito amplo, subjetivo, que inclui de forma complexa a saúde física da pessoa, o seu

estado psicológico, o nível de independência, as relações sociais, as crenças e convicções pessoais e a sua relação com os aspetos importantes do meio ambiente (WHO, 2012).

A literatura também refere que a manutenção de níveis relativamente elevados de atividade física pode produzir efeitos positivos na redução do risco de quedas. Isto pode ser explicado pelo facto de que os idosos fisicamente ativos tendem a preservar as capacidades funcionais necessárias para a manutenção da estabilidade postural como a força, potência, coordenação e, portanto, minimizar a ocorrência de quedas e fraturas (Fox et al., 2007; Rose, 2009; Lord et al., 2008).

A instabilidade postural está diretamente relacionada com a ocorrência de quedas, uma característica do processo de envelhecimento. Na origem da instabilidade postural estão fatores como a perda de massa muscular (sarcopenia) e alterações fisiológicas do organismo. A atividade física e o exercício físico podem exercer uma importante influência sobre o equilíbrio, pois contribuem quer para autonomia da locomoção, ao nível da força, equilíbrio, coordenação e tempo de reação, quer na perceção do deslocamento como o aumento da amplitude de movimento do tornozelo e proprioceção. O equilíbrio e a força influenciam positivamente na capacidade de realizar uma determinada tarefa ou simplesmente, levantar-se do chão sem ajuda. As estratégias para enfrentar e para manter a aptidão funcional, são vitais para uma vida independente (Skelton, 2001). O controlo postural e o equilíbrio estão associados aos fatores de risco intrínsecos, e quando revelam fragilidade, influenciam negativamente a qualidade de vida e funcionalidade da população idosa (Rose, 2009; Lord et al., 2008). Ainda segundo Skelton (2001), a postura é o alinhamento biomecânico de cada segmento corporal, bem como a orientação do corpo no meio que o rodeia e equilíbrio é o processo pelo qual controlamos o centro de massa relativamente à base de apoio, quer seja parado ou em movimento. Controlo postural é a capacidade de manter a posição dos segmentos corporais, ou mais especificamente o seu centro de massa especialmente na posição bípede, dentro de limites espaciais específicos (Lord et al., 2008).

Segundo Lord et al. (2008) e a OMS (WHO, 2012), a queda é definida como sendo um acontecimento que resulta na passagem inadvertida para um nível inferior, seja chão ou outra superfície. Nem todos os idosos caem pelo mesmo motivo. Na verdade, existe uma infinidade de razões e fatores que contribuem para o aumento das taxas de quedas que acontecem entre os idosos. A origem da queda pode estar associada a fatores como a idade ou doença, ou seja a fatores que decorrem das alterações fisiológicas do envelhecimento, que são os fatores de risco intrínsecos. A queda também pode estar associada a fatores que são mais de natureza externa, tais como a presença de riscos ambientais em casa ou na sociedade que elevam o risco de queda durante as atividades de rotina associadas com a vida diária, que são definidos como fatores de risco extrínsecos (Rose, 2009). As quedas também podem levar a um medo excessivo de cair, por vezes referido como a "síndrome de pós-queda", que se manifesta como

uma perda de confiança, hesitação em caráter provisório, com uma consequente perda de mobilidade e independência. Verificou-se que após a queda, muitos idosos relatam ter medo de cair e evitam realizar algumas atividades devido ao medo de novas quedas (Lord et al., 2008).

Com base nas atuais evidências, programas de exercícios eficazes para a prevenção de quedas devem incluir uma combinação de exercícios de equilíbrio progressivos realizados em posições de suporte de peso que minimizam o uso dos membros superiores para o apoio. O treino de força, resistência e flexibilidade pode proporcionar benefícios adicionais, se combinados com os exercícios de equilíbrio (Lord et al., 2008). Sherrington et al. (2011) atualizaram uma revisão sistemática com 54 ensaios clínicos randomizados e confirmam que programas de exercício que incluem exercícios de equilíbrio e de força, como uma intervenção simples, podem ajudar a evitar as quedas nos idosos.

2.1.2. Apresentação do problema

Apesar de muitos fatores de risco intrínsecos terem sido identificados na literatura como estando associados a uma elevada incidência da queda, o grau de associação tem sofrido alterações ao longo dos estudos. Os fatores que se revelaram estar, moderadamente a fortemente, associados com a incidência de quedas foram: características demográficas; capacidade funcional; marcha, equilíbrio e força; doenças crônicas; baixo nível de atividade física; estado de saúde; medicação e álcool; percepção sensorial e estado mental (Rose, 2009). Adicionalmente, segundo Lord et al. (2008), o exercício tem um papel importante a desempenhar na prevenção de quedas entre os idosos e é recomendado em recentes orientações, baseadas em evidências para prevenção de quedas. Assim sendo, parece-nos pertinente perceber de que forma um programa de exercício centrado no controlo postural, sua consciencialização e ativação da musculatura envolvida, associando exercícios de equilíbrio (estático e dinâmico) e força dos membros inferiores pode estimular os sistemas sensoriais e melhorar a condição funcional do idoso, proporcionando o aumento da autonomia, funcionalidade e, consequentemente, contribuir para a redução do risco de queda e suas consequências.

2.1.3. Objetivos e hipóteses

O presente estudo teve como objetivo principal analisar a eficácia de um programa de exercício físico centrado no controlo postural e equilíbrio sobre a funcionalidade, autonomia e prevenção de quedas, aplicado a uma população idosa durante 12 semanas. Teve como objetivos específicos avaliar as alterações ocorridas durante o período de intervenção no que se refere a aptidão funcional, relativamente a força e potência nos membros inferiores,

agilidade, equilíbrio e aptidão cardiorrespiratória; Índice de Massa Corporal (IMC); níveis de atividade física e ocorrência de quedas.

No que diz respeito aos objetivos apresentados, foram levantadas as seguintes hipóteses:

1. A aptidão funcional (força, agilidade, equilíbrio e aptidão cardiorrespiratória) dos sujeitos do grupo de intervenção 1 (GI1) apresenta melhorias ao longo do programa, com diferenças estatisticamente significativas comparativamente com o grupo de intervenção 2 (GI2).
2. O IMC dos sujeitos do GI1 apresenta melhoria ao longo do programa, com diferenças estatisticamente significativas comparativamente com o GI2.
3. Os níveis de atividade física, auto relatados, dos sujeitos do GI1 melhoram ao longo do programa, com diferenças estatisticamente significativas comparativamente com o GI2.
4. Os sujeitos do GI1 evidenciam uma diminuição na ocorrência de quedas entre o 2.º e o 1.º momento de avaliação, com resultados estatisticamente diferentes do GI2.

2.2. Métodos

2.2.1. Caracterização da amostra

O recrutamento inicial da amostra foi realizado através de inscrição e participação no programa de exercício físico promovido e divulgado pela Câmara Municipal de Azambuja (CMA), e com a colaboração da Escola Superior de Desporto de Rio Maior (ESDRM), com o objetivo de abranger o maior número de pessoas idosas do concelho.

A amostra inicial era constituída por 193 sujeitos, dos quais 49 foram excluídos da presente análise por não terem idade igual ou superior a 65 anos; 4 foram excluídos por usarem auxiliar de marcha; 1 foi excluído por sofrer de doença crónica cerebrovascular e 52 foram excluídos por não terem uma assiduidade nas sessões de exercício superior a 75%. A amostra do estudo ficou constituída por 87 idosos, sendo 77 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, ou seja, os participantes eram maioritariamente do sexo feminino (89%), e com idades compreendidas entre os 65 e os 91 anos, o que representa uma idade média de 72 anos. Aleatoriamente, foram formados 2 grupos: grupo de intervenção 1 (GI1) constituído por 50 indivíduos e grupo de intervenção 2 (GI2) constituído por 37 indivíduos. Ambos foram sujeitos a programas de exercício durante 12 semanas, com a diferença que o grupo de intervenção 1 foi sujeito a um programa controlado, com planos de aula pré-definidos e idênticos para todos os sujeitos, com progressão definida e controlada; enquanto o grupo de intervenção 2 foi submetido a um programa sem controlo, onde as aulas apenas seguiram uma orientação no sentido de

desenvolver aptidão cardiorrespiratória, força, flexibilidade e equilíbrio, mas sem uso de estratégias de progressão nem programação pré-definidas.

2.2.2. Equipamentos e materiais

Para a realização deste estudo de intervenção foram utilizados os seguintes instrumentos, materiais e recursos humanos na recolha e tratamento dos dados:

- Consentimento informado;
- Registo de informações sociodemográficas;
- Questionário de saúde e prevalência de quedas, concebido e validado para a população idosa portuguesa, pelo grupo de investigação do Projeto “Biomecânica da Locomoção em Idosos: Fatores Determinantes na Redução do Risco de Queda, apoiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT - PTDC/DES/72946/2006)” (Valente, 2012);
- Questionário de atividade física: *The Yale Physical Activity Survey For Older Adults* (YPAS) (Dipietro, Caspersen, Ostfeld, & Nadel, 1993), versão reduzida concebida e validada para a população idosa portuguesa, pelo grupo de investigação do Projeto “Biomecânica da Locomoção em Idosos: Fatores Determinantes na Redução do Risco de Queda, apoiado pela FCT (PTDC/DES/72946/2006)” (Tavares, 2012);
- Avaliação do IMC através da utilização de: 1 balança, 1 esquadro e 1 fita métrica;
- Bateria de Testes de Aptidão Funcional e Equilíbrio utilizando o seguinte material: 2 bancos com 15 cm de altura, 46 cm de largura e 36 cm de profundidade; 2 cadeiras; 2 colchões Airex; 1 cone; 6 cronómetros; fita adesiva para marcação; 1 fita-métrica; material antiderrapante e 2 réguas;
- Manuais de apoio, *checklist*, folhas de registo individuais e relatório de avaliação funcional;
- Equipamento desportivo utilizado nas sessões de exercício: bolas, cadeiras, colchões, elásticos, halteres e *step*;
- Computador para inserção e tratamento dos dados;
- Programa de análise estatística: *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 20.0);
- Recursos Humanos: equipa de avaliadores certificados (entre 6 a 8 por sessão de avaliação) e instrutores de *Fitness*.

2.2.3. Tarefas, procedimentos e protocolos

Para a promoção e implementação do programa de exercício, foram cumpridos os seguintes procedimentos:

- Definição de parcerias: o projeto foi apresentado à CMA, e realizou-se um protocolo institucional entre a respetiva câmara e a ESDRM;
- Curso de certificação de avaliadores (julho e setembro de 2011), de forma a garantir rigor na aplicação da metodologia de avaliação;
- Curso de formação do programa de exercício (julho e setembro de 2011);
- Avaliação inicial (*baseline*) de ambos os grupos de intervenção (setembro 2011):
 - ✓ Explicação geral, aos participantes, sobre o objetivo e pertinência do estudo, e importância da sua colaboração e disponibilidade nesta pesquisa;
 - ✓ Consentimento informado: declaração que informa os objetivos do estudo, informação sobre as sessões do teste, confidencialidade, participação e abandono, danos relacionados com a investigação, critérios de exclusão e termo de responsabilidade;
- Aplicação dos questionários, através de entrevista realizada individualmente:
 - ✓ Informações Sociodemográficas: nome; género; data de nascimento; naturalidade; idade da menopausa; estado civil; escolaridade; profissão; idade da reforma; envolvimento familiar; morada; contacto telefónico e *e-mail*;
 - ✓ Estado de Saúde Geral e Prevalência de Quedas: questionário composto por 14 questões sobre o estado de saúde (geral, visão, audição e cirurgia nos últimos 12 meses), autonomia, doenças crónicas e medicação, ocorrência de quedas e sua gravidade nos últimos 12 meses e atividade física praticada sob orientação;
 - ✓ Questionário de Atividade Física - YPAS: composto por 8 questões que dão origem 6 *scores* (atividade vigorosa, caminhada, posição de pé em movimento, posição de pé total, posição sentado e sazonal);

- ✓ Avaliação do IMC, e registo na ficha de avaliação funcional, calculado a partir dos valores do peso (kg) e altura (m), ou seja, $IMC = kg/m^2$ (ver figuras 2.1. e 2.2.);



Figura 2.1. Registo do peso



Figura 2.2. Medição da altura

- Realização da Bateria de Testes Funcionais e registo na ficha de avaliação funcional. No âmbito de um projeto de investigação anteriormente desenvolvido pelo grupo de *Neuromechanics of Human Movement* do CIPER-FMH e financiado pela FCT - “Biomecânica da Locomoção em Idosos: Fatores Determinantes na Redução do Risco de Queda” (PTDC/DES/72946/2006) - foi decidido, utilizar os seguintes testes (Rikli & Jones, 1999), pois de acordo com Hernandez e Rose (2008) são os que mais se relacionam com o risco de queda:

- ✓ “*Senior fitness test*”: levantar/sentar da cadeira (“*Sit to Stand*”), agilidade (*Timed Up and Go TUG*) e 2 minutos de marcha no lugar (figuras 2.3., 2.4. e 2.5.);



Figura 2.3. Teste Levantar/Sentar na cadeira



Figura 2.4. Teste de Agilidade



Figura 2.5. Teste 2 minutos de Marcha

- ✓ *Fullerton Advanced Balance Battery (FAB)*. As variáveis com um valor preditivo mais forte são o teste de transposição de um banco e dar 10 passos sobre uma linha com o objetivo de avaliar o equilíbrio dinâmico, e os testes permanecer durante 20 segundos sobre um único apoio e permanecer durante 20 segundos sobre uma superfície de espuma, de olhos fechados, com o objetivo de avaliar o equilíbrio estático (Hernandez & Rose, 2008), por esta razão estes 4 testes foram os selecionados entre os 10 que constituem a FAB (figuras 2.6., 2.7., 2.8. e 2.9.).



Figura 2.6. Teste "Transposição do banco"



Figura 2.7. Teste "Dar 10 passos em linha reta"



Figura 2.8. Teste "Equilíbrio unipedal"



Figura 2.9. Teste "Equilíbrio na superfície de espuma"

- Para além destes, os testes “*Calf Raise*” e “*Calf Stretch*”, que pretendem avaliar a força e amplitude do tornozelo, também foram aplicados, mas como estão em fase de validação laboratorial e a sua metodologia foi alterada entre os dois momentos de avaliação, não serão apresentados os seus resultados;
- Entrega do relatório de avaliação funcional aos participantes com os resultados dos testes realizados;
- Inserção dos dados da avaliação inicial - *baseline*;
- Implementação do Programa de Exercício Físico: o programa assenta em 4 pilares fundamentais, sendo eles a Postura (alinhamento postural), Equilíbrio, Força Funcional e Aptidão Cardiorrespiratória. Tem como objetivos principais a capacidade de alinhamento neutro nas posições sentado, 4 apoios, bípede e deitado, ao nível da postura; controlo do centro de massa estático e dinâmico, ao nível do equilíbrio; treino de resistência muscular com progressiva redução da base de apoio, foco no *core* e membro inferior, ao nível da força funcional e treino contínuo com intensidade moderada, progressivo aumento na complexidade dos exercícios (coordenação e agilidade), redução progressiva da estabilidade (variações nas bases de apoio), ao nível da aptidão cardiorrespiratória.

O programa foi concebido para uma duração de 36 semanas, tendo sido definidos os planos de cada um dos 9 mesociclos, divididos por 3 períodos com objetivos específicos. O presente estudo focou-se apenas no 1.º período deste programa, ou seja, nos três primeiros

mesociclos. Esta fase inicial concentra as suas metas no controlo postural e equilíbrio, de acordo com descrição que se segue.

- **Primeiro Mesociclo**

Teve como objetivo o Controlo Postural nas dimensões seguintes:

1. Aquisição do alinhamento neutro através da consciencialização dos apoios nas diferentes posições: bípede, 4 apoios, deitada a sentada; utilização de diferentes técnicas respiratórias; ativação do “core”; alinhamento das cinturas pélvica e escapular;
2. Controlo da mobilidade da coluna nas diferentes posições;
3. Controlo da estabilidade da coluna e cinturas (pélvica e escapular) durante a execução de movimentos dos membros inferiores e membros superiores.

- **Segundo Mesociclo**

Teve como objetivo aplicar as competências adquiridas ao nível do Controlo Postural durante o 1.º mesociclo, no desenvolvimento das seguintes componentes do treino:

1. Força funcional (mobilidade e estabilidade): desenvolvimento de uma técnica de execução eficiente e aumento da resistência muscular, com especial incidência nas ações relacionadas com tarefas do dia-a-dia (locomoção e transporte de objetos);
2. Equilíbrio estático e dinâmico: realização das tarefas anteriormente aprendidas com maior segurança e controlo da estabilidade;
3. Função cardiovascular: associada ao equilíbrio dinâmico, agilidade e coordenação.

- **Terceiro Mesociclo**

Teve como objetivo aplicar as consequências adquiridas ao nível do Controlo Postural durante o 2.º mesociclo do desenvolvimento das seguintes componentes do treino:

1. Força funcional (mobilidade e estabilidade): consolidação das consequências adquiridas nos mesociclos anteriores através do aumento da sobrecarga, aumento da participação da musculatura estabilizadora, sobretudo ao nível dos membros inferiores, bacia e core;
2. Equilíbrio estático e dinâmico: realização das transferências de apoio em cadências mais lentas e aumento da instabilidade através da retirada do apoio das mãos nos movimentos em apoio unipedal;
3. Realização das tarefas anteriormente aprendidas com aumento na exigência ao nível psicomotor, através da introdução de variantes de deslocamento e de complexidade, introdução dos movimentos de “trabalho de pés”.

- As sessões foram realizadas 2 vezes por semana e tinham a duração de 60 minutos. A organização de cada sessão era a seguinte: fase inicial (consciencialização e controlo

postural); fase cardiovascular; fase de transição - equilíbrio; fase de força funcional e fase final. Em todas as sessões foram registadas as presenças dos alunos e posteriormente calculada a percentagem de adesão de cada aluno ao programa de exercício e no final de cada mês foi realizada uma avaliação do grupo de acordo com os objetivos delineados para cada mesociclo.

- Segundo momento de avaliação (dezembro 2011);
- Inserção dos dados da segunda avaliação e tratamento estatístico através do programa SPSS.

2.2.4. Desenho experimental e limitações

O presente trabalho consiste num estudo *quasi* experimental de intervenção, no qual foi implementado um programa de exercício. O estudo implicou várias fases, antes e após a implementação do programa, tal como foram descritas no ponto anterior.

O estudo desenvolvido apresenta algumas limitações ao nível da recolha de dados e implementação do programa. O facto de a recolha de dados ter sido realizada através de questionário e de testes de terreno, pode implicar um grau de variabilidade na recolha, no entanto, a equipa de investigação tentou reduzir esta limitação através da formação especializada e treino da equipa de avaliadores. A implementação de um programa de exercício e a especificidade do objetivo proposto, também podem constituir uma limitação, pois o programa pode ter resultados diferenciados em função da idade, nível de aptidão funcional do praticante, local de prática e da experiência do técnico de exercício físico que o aplicou. Tentou-se superar esta limitação através da formação dos técnicos que aplicaram o programa bem como a comparação entre grupos com características idênticas e com condições de prática semelhantes.

2.2.5. Plano operacional de variáveis

A sistematização do plano operacional permite conhecer melhor o número de variáveis analisadas, a codificação utilizada, a descrição, o domínio de cada variável, as unidades em que foram recolhidas e tratadas as variáveis, o tipo e a função da variável, como mostra a tabela 2.1., a variável independente assumida foi o programa de exercício físico.

Atividade Física e Populações Especiais - Volume 2
População Idosa | Populações com Condições Clínicas

Tabela 2.1. Plano operacional de variáveis

| Variável | Descrição | Domínio | Unidade | Tipo | Função |
|-----------------------------|--|---|---------|------------------------|----------------|
| Idade | Idade | 65-91 | Anos | Quantitativa discreta | Caracterização |
| Género | Género | 1 - Feminino 2 - Masculino | | Qualitativa dicotômica | Caracterização |
| Estado Civil | Estado Civil | 1 - Solteiro 2 - Casado 3 - Viúvo 4 - Divorciado | | Qualitativa dicotômica | Caracterização |
| Vive acompanhado | Vive acompanhado | 0 - Não 1 - Sim | | Qualitativa dicotômica | Caracterização |
| Autonomia | Autonomia nas tarefas diárias | 0 - Não 1 - Sim | | Qualitativa dicotômica | Caracterização |
| Peso | Peso | Quilogramas | Kg | Quantitativa contínua | Dependente |
| Altura | Altura | Metros | M | Quantitativa contínua | Caracterização |
| IMC | Índice de Massa Corporal | | Kg/m | Quantitativa contínua | Dependente |
| Categorias IMC | Categorias - Índice de Massa Corporal | 1 - Abaixo do peso (< 18,4) 2 - Normal (18,5 - 24,5) 3 - Sobrepeso (25,0 - 29,9) 4 - Obesidade (≥30,0) | Kg/m | Qualitativa contínua | Dependente |
| Grupo de intervenção1 | Grupo que cumpriu o programa implementado | GI1 - Grupo de Intervenção1 | | Qualitativa nominal | Caracterização |
| Grupo de intervenção2 | Grupo que cumpriu outro programa | GI2 - Grupo de Intervenção2 | | Qualitativa nominal | Caracterização |
| Assiduidade | % de adesão ao programa | | | Qualitativa contínua | Caracterização |
| Perceção do estado de saúde | Perceção do estado de saúde geral | 1 - Muito mau 2 - Mau 3 - Razoável 4 - Boa 5 - Excelente | | Qualitativa ordinal | Dependente |
| N.º total de medicamentos | Número de medicamentos nos últimos 6 meses | 0 - 11 | | Quantitativa discreta | Caracterização |
| N.º total de quedas | Número de quedas | 0 - 0 quedas 1 - 1 queda 2 - 2 ou mais quedas | | Quantitativa discreta | Dependente |
| Score total de AF - YPAS | Score total de atividade física - YPAS | Score de atividade vigorosa + score de caminhada + score pé movimento + score pé total + score sentado | | Quantitativa discreta | Dependente |
| Levantar/sentar na cadeira | Levantar/sentar na cadeira | Número de repetições | | Quantitativa discreta | Dependente |
| Agilidade (TUG) | Agilidade | Tempo de execução | Seg | Quantitativa contínua | Dependente |
| 2 min de Marcha | 2 min de Marcha | Número de ciclos | | Quantitativa discreta | Dependente |

2.2.6. Análise estatística

A caracterização da amostra foi realizada através da análise descritiva (frequência e medidas de tendência central - média, desvio-padrão e mediana) para as seguintes variáveis: Idade, Género, Estado Civil, Vive acompanhado, Perceção de Saúde, IMC, Categorias IMC, Prevalência de quedas, Score total de AF (YPAS) e Número Total de Medicamentos. Para analisar estatisticamente a comparação entre grupos - *baseline* versus 2.º momento, utilizou-se o teste T-Student para variáveis com distribuição normal (Teste levantar/sentar da cadeira, Teste dos 2 min marcha e IMC) e o teste não paramétrico Mann-Whitney para variáveis que não apresentavam distribuição normal (Teste de agilidade, Score total de equilíbrio, Score total de AF (YPAS), N.º total de quedas). A comparação intra-grupos, *baseline* versus 2.º momento, foi analisada através do Teste T de Pares para variáveis com distribuição normal e do teste não paramétrico Wilcoxon para variáveis que não apresentaram distribuição normal. Para confirmar os resultados com significado estatístico foi considerado o valor de $p < 0,05$.

2.3. Resultados

2.3.1. Funcionalidade

Comparação entre grupos (G1 e G2) - Baseline versus 2.º momento de avaliação

- **Comparação entre grupos (G1 e G2) - *Baseline***

O G1 apresentava melhores níveis de aptidão funcional, principalmente na agilidade e equilíbrio, na fase prévia à intervenção do programa de exercício, pois foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no que se refere aos resultados nos testes de agilidade ($G1=6,13 \pm 1,14$; $G2=6,67 \pm 1,42$) e no score total de equilíbrio ($G1=13,5 \pm 2,5$; $G2=11,9 \pm 3,0$). Contudo, e apesar destas diferenças, foi verificado que os grupos não diferenciam entre si, no primeiro momento de avaliação, no que se refere aos parâmetros força dos membros inferiores e de aptidão cardiorrespiratória. É possível aferir na tabela 2.2. que no teste levantar/sentar na cadeira não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nesta fase ($G1=15,38 \pm 2,93$; $G2=14,27 \pm 2,72$), assim como no teste dos 2 min de marcha ($G1=73,58 \pm 20,56$; $G2=74,18 \pm 20,0$).

Tabela 2.2. Comparação entre os resultados do Grupo de Intervenção 1 versus Grupo de Intervenção 2 no *baseline*

| | GI1 (N=50) | | GI2 (N=37) | | GI1 vs GI2 | |
|--|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|---------|
| | (N) | X \pm SD (Me) | (N) | X \pm SD (Me) | t | p |
| Teste levantar/sentar da cadeira [§] (reps) | (37) | 15,4 \pm 2,9 (15,0) | (29) | 14,3 \pm 2,7 (14,0) | 1,71 | 0,092 |
| Teste de agilidade (TUG) [¶] (seg) | (40) | 6,1 \pm 1,1 (6,0) | (31) | 6,7 \pm 1,4 (6,5) | | 0,01 |
| Teste dos 2 min marcha [§] (ciclos) | (45) | 73,6 \pm 20,6 (72,0) | (33) | 74,2 \pm 20,0 (70,0) | 1,4 | 0,16 |
| Score total equilíbrio [¶] | (41) | 13,5 \pm 2,5 (14,0) | (34) | 11,9 \pm 3,0 (11,0) | | 0,002** |

[§]Teste T-Student; [¶] Teste Mann-Whitney
*valor significativo (p<0,05); **valor muito significativo (p<0,01)

○ **Comparação entre grupos (GI1 e GI2) - 2.º momento de avaliação**

Após as 12 semanas de intervenção do programa de exercício físico, foi possível observar que ambos os grupos apresentaram melhorias nos resultados dos testes de aptidão funcional. As diferenças inicialmente encontradas nos parâmetros agilidade e equilíbrio deixaram de existir, sendo revelado um novo parâmetro diferenciador da aptidão funcional entre os grupos: a aptidão cardiorrespiratória, avaliada através do teste dos 2 min de marcha (GI1=95,4 \pm 14,7; GI2=87,4 \pm 28,2) que apresentou valores superiores no GI1. Apesar da inexistência de diferenças estatisticamente significativas no que se refere aos outros parâmetros de aptidão funcional, a análise da tabela 2.3. permite-nos verificar uma tendência para que o GI1 apresentasse melhores resultados em todos os itens avaliados.

Tabela 2.3. Comparação entre os resultados do Grupo de Intervenção 1 versus Grupo de Intervenção 2 no 2.º momento de avaliação

| | GI1 (N=34) | | GI2 (N=34) | | GI1 vs GI2 | |
|--|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|--------|
| | (N) | X \pm SD (Me) | (N) | X \pm SD (Me) | t | p |
| Teste levantar/sentar da cadeira [§] (reps) | (34) | 18,1 \pm 2,9 (18,0) | (27) | 16,2 \pm 3,5 (16,5) | 1,72 | 0,09 |
| Teste de agilidade (TUG) [¶] (seg) | (34) | 5,3 \pm 0,6 (5,2) | (27) | 5,9 \pm 2,1 (5,0) | | 0,64 |
| Teste dos 2 min marcha [§] (ciclos) | (34) | 95,4 \pm 14,7 (98,0) | (25) | 87,4 \pm 28,2 (94,0) | 1,6 | 0,012* |
| Score total equilíbrio [¶] | (34) | 13,7 \pm 2,3 (14,0) | (27) | 11,7 \pm 3,8 (12,0) | | 0,19 |

[§]Teste T-Student; [¶] Teste Mann-Whitney
*valor significativo (p<0,05)

Comparação intra-grupo - Baseline versus 2.º momento de avaliação

○ **Grupo Intervenção 1**

Quando comparados os resultados das avaliações realizadas nos dois momentos (*baseline* versus 12 semanas de intervenção), podemos verificar que o GI1 apresentou melhorias com significado estatístico relativamente aos parâmetros de força dos membros inferiores (Levantar/sentar da cadeira: *Baseline*=15,4 \pm 2,9 reps; 2.º momento=18,06 \pm 2,9 reps), agilidade (TUG: *Baseline*=6,13 \pm 1,14 seg; 2.º momento=5,34 \pm 0,6 seg) e aptidão cardiorrespiratória (2 min marcha: *Baseline*=73,6 \pm 20,6 ciclos; 2.º momento=95,4 \pm 14,7 ciclos), conforme é possível verificar na tabela 2.4..

Tabela 2.4. Comparação entre os resultados do Grupo de Intervenção 1 nos dois momentos de avaliação

| | Baseline (N=50) | | 2.º Momento (N=34) | | Baseline vs 2.º Momento | |
|--|-----------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|--------|
| | (N) | X \pm SD (Me) | (N) | X \pm SD (Me) | t/z | p |
| Teste levantar/sentar da cadeira ^a (reps) | (37) | 15,4 \pm 2,9 (15,0) | (34) | 18,1 \pm 2,9 (18,0) | -4,48 | 0,00** |
| Teste de agilidade (TUG) ^o (seg) | (40) | 6,1 \pm 1,1 (6,0) | (34) | 5,3 \pm 0,6 (5,2) | -3,64 | 0,00** |
| Teste dos 2 min marcha ^a (ciclos) | (45) | 73,6 \pm 20,6 (72,0) | (34) | 95,4 \pm 14,7 (98,0) | -5,40 | 0,00** |
| Score total equilíbrio ^o | (41) | 13,5 \pm 2,5 (14,0) | (34) | 13,7 \pm 2,3 (14,0) | -1,82 | 0,86 |

^aTeste T-Pares; ^oTeste Wilcoxon
**valor muito significativo (p<0,01)

○ Grupo de Intervenção 2

No que se refere ao GI2, verificou-se, no 2.º momento de avaliação, uma evolução positiva nos parâmetros funcionais, sendo revelados resultados estatisticamente significativos nas seguintes variáveis: força dos membros inferiores (levantar/sentar: *Baseline*=14,3 \pm 2,7 reps; 2.º momento=16,2 \pm 3,5 reps); agilidade (TUG: *Baseline*= 6,67 \pm 1,42 seg; 2.º momento= 5,86 \pm 2,08 seg) e aptidão cardiorrespiratória (2 min: *baseline*=74,18 \pm 20,0 ciclos; 2.º momento=87,44 \pm 28,2 ciclos). No score total de equilíbrio (*Baseline*=11,91 \pm 3,0; 2.º momento=11,67 \pm 3,8) verificou-se um resultado oposto, tal como é apresentado na tabela 2.5..

Tabela 2.5. Comparação entre os resultados do Grupo de Intervenção 2 nos dois momentos de avaliação

| | Baseline (N=37) | | 2.º Momento (N=34) | | Baseline vs 2.º Momento | |
|--|-----------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|--------|
| | (N) | X \pm SD (Me) | (N) | X \pm SD (Me) | t/z | p |
| Teste levantar/sentar da cadeira ^a (reps) | (29) | 14,3 \pm 2,7 (14,0) | (27) | 16,2 \pm 3,5 (16,5) | -2,88 | 0,010* |
| Teste de agilidade (TUG) ^o (seg) | (31) | 6,7 \pm 1,4 (6,5) | (27) | 5,9 \pm 2,1 (5,0) | -3,94 | 0,00** |
| Teste dos 2 min marcha ^a (ciclos) | (33) | 74,2 \pm 20,0 (70,0) | (25) | 87,4 \pm 28,2 (94,0) | -4,01 | 0,00** |
| Score total equilíbrio ^o | (34) | 11,9 \pm 3,0 (11,0) | (27) | 11,7 \pm 3,8 (12,0) | -2,11 | 0,04* |

^aTeste T-Pares; ^oTeste Wilcoxon
*valor significativo (p<0,05); **valor muito significativo (p<0,01)

2.3.2. Índice de massa corporal, atividade física e prevalência de quedas

Comparação entre grupos (GI1 e GI2) - baseline versus 2.º momento de avaliação

○ Comparação entre grupos (GI1 e GI2) - *baseline*

Quando comparamos no *baseline*, as variáveis IMC, Score Total de AF (YPAS) e N.º Total de Quedas entre os dois grupos intervenientes, não se encontram diferenças estatisticamente significativas em nenhum dos parâmetros, como se pode verificar através da tabela 2.6..

Tabela 2.6. Comparação entre os resultados do Grupo de Intervenção 1 *versus* Grupo de Intervenção 2 no *baseline*

| | GI1 (N=50) | | GI2 (N=37) | | GI1 vs GI2 | |
|----------------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|-------|
| | (N) | X \pm SD (Me) | (N) | X \pm SD (Me) | t/z | p |
| IMC [§] | (50) | 29,3 \pm 3,7 (29,0) | (37) | 29,6 \pm 3,9 (30,4) | -1,095 | 0,277 |
| Score total de AF [¶] | (39) | 38,4 \pm 18,2 (37,0) | (29) | 42,1 \pm 27,4 (30,0) | | 0,15 |
| N.º total de quedas [¶] | (27) | 0,44 \pm 0,847 (0) | (21) | 1,05 \pm 1,627 (0) | | 0,159 |

[§]Teste T-Student; [¶] Teste Mann-Whitney

○ **Comparação entre grupos (GI1 e GI2) - 2.º momento de avaliação**

De acordo com os valores apresentados na tabela 2.7., os dois grupos de intervenção não apresentaram diferenças estatisticamente significativas no 2.º momento de avaliação, relativamente às variáveis IMC, Score Total de AF (YPAS) e N.º Total de Quedas.

Tabela 2.7. Comparação entre os resultados do Grupo de Intervenção 1 *versus* Grupo de Intervenção 2 no 2.º momento de avaliação

| | GI1 (N=34) | | GI2 (N=34) | | GI1 vs GI2 | |
|----------------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|-------|
| | (N) | X \pm SD (Me) | (N) | X \pm SD (Me) | t/z | p |
| IMC [§] | (30) | 29,5 \pm 4,1 (29,4) | (26) | 30,5 \pm 3,4 (30,5) | -0,89 | 0,422 |
| Score total de AF [¶] | (29) | 41,7 \pm 23,5 (32,0) | (27) | 40,6 \pm 22,7 (32,0) | | 0,63 |
| N.º total de quedas [¶] | (27) | 0,3 \pm 0,724 (0) | (21) | 0,24 \pm 0,436 (0) | | 0,423 |

[§]Teste T-Student; [¶] Teste Mann-Whitney

Comparação intra-grupo - *Baseline versus* 2.º momento de avaliação

○ **Grupo Intervenção 1**

No que se refere à comparação entre os valores do *baseline* e os resultados do 2.º momento de avaliação no GI1, não houve diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros de IMC, Score Total de Atividade Física (YPAS) e N.º Total de Quedas. No entanto, quando observamos os resultados apresentados na tabela 2.8. nota-se uma tendência para melhoria dos valores referentes às variáveis Score Total de Atividade Física e N.º Total de Quedas.

Tabela 2.8. Comparação entre os resultados do Grupo de Intervenção 1 nos dois momentos de avaliação

| | Baseline N=50) | | 2.º Momento (N=34) | | Baseline vs 2.º Momento | |
|----------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|-------|
| | (N) | X \pm SD (Me) | (N) | X \pm SD (Me) | t/z | p |
| IMC [□] | (50) | 29,3 \pm 3,7 (29,0) | (30) | 29,5 \pm 4,1 (29,4) | -0,995 | 0,328 |
| Score total de AF [◊] | (39) | 38,4 \pm 18,2 (37,0) | (29) | 41,7 \pm 23,5 (32,0) | -1,80 | 0,07 |
| N.º total de quedas [◊] | (27) | 0,44 \pm 0,847 (0) | (27) | 0,3 \pm 0,724 (0) | -,877 | 0,380 |

[□]Teste T-Pares; [◊] Teste Wilcoxon

○ Grupo de Intervenção 2

De acordo com os resultados que se encontram na tabela 2.9., o GI2 apresentou resultados inferiores no 2.º momento de avaliação, com diferenças estatisticamente significativas, no parâmetro de IMC (*Baseline*=29,6±3,9; 2.º momento de avaliação=30,5±3,4) e Score Toral de AF (*Baseline*=42,09±27,38; 2.º momento de avaliação=40,61±22,68). No que se refere ao número total de quedas, também foram verificados resultados estatisticamente significativos (*Baseline*=1,05±1,6; 2.º momento=0,24±0,44), mas havendo uma melhoria, verificou-se uma diminuição nos valores ao longo das 12 semanas de intervenção.

Tabela 2.9. Comparação entre os resultados do Grupo de Intervenção 2 nos dois momentos de avaliação

| | <i>Baseline</i> (N=37) | | 2.º Momento (N=34) | | <i>Baseline vs</i> 2.º Momento | |
|----------------------------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------------|--------|
| | (N) | X±SD (Me) | (N) | X±SD (Me) | t/z | p |
| IMC ^a | (37) | 29,6±3,9 (30,4) | (26) | 30,5±3,4 (30,5) | -2,350 | 0,029* |
| Score total de AF ^b | (29) | 42,1±27,4 (30,0) | (27) | 40,6±22,7 (32,0) | -1,62 | 0,012* |
| N.º total de quedas ^b | (21) | 1,05±1,627 (0) | (21) | 0,24±0,436 (0) | -2,230 | 0,026* |

^aTeste T-Pares; ^b Teste Wilcoxon

*valor significativo (p<0,05)

2.4. Discussão

Tal como a exposição dos resultados identificou, quando comparados os valores entre os dois grupos no 2.º momento de avaliação, ficou demonstrado que a única variável de funcionalidade com evolução estatisticamente significativa em que o GI1 apresentou valores superiores em relação ao GI2, foi a da aptidão cardiorrespiratória, avaliada através do teste dos 2 min de marcha. No entanto, em ambos os grupos ficou revelada a existência de uma melhoria na maioria dos parâmetros funcionais avaliados neste estudo, que é consistente com a investigação disponível relativamente à importância dos programas de exercício para melhoria da aptidão funcional do idoso. Pois, os programas de exercícios têm efeitos benéficos no que se refere à melhoria dos níveis de força muscular, equilíbrio corporal e capacidade de marcha, que são parâmetros funcionais fundamentais para um envelhecimento saudável (Iwamoto et al., 2009; Rejeski et al., 2009; Geirsottir et al., 2012).

Quando analisados os resultados intragrupo (*baseline versus* 2.º momento), verifica-se que, no score total de equilíbrio, o GI2 apresentou um resultado inferior ao observado no *baseline*, enquanto no GI1, que seguiu o programa de exercício em análise, apresentou melhoria nesta variável, no entanto sem significado estatístico. Considerando que na fase anterior à intervenção, o GI1 apresentava valores iniciais superiores aos do GI2 neste parâmetro, estes resultados sugerem que o programa de intervenção proposto poderá revelar-se eficaz na

melhoria desta variável. Sabendo que os programas de exercício que integram o treino de equilíbrio têm revelado maior eficácia na prevenção de quedas (Sherrington et al., 2008; Sherrington et al., 2011), é expectável que a aplicação do programa agora analisado, durante um período de tempo mais dilatado, possa contribuir para a diminuição do número de quedas e sua gravidade.

Relativamente ao IMC, o GI2, após 12 semanas de intervenção, apresentou diferenças estatisticamente significativas entre o *baseline* e o 2.º momento de avaliação, evidenciando um aumento do peso. Apesar de não se ter verificado melhorias em nenhum dos grupos de intervenção, nesta variável, e de os objetivos dos programas em análise não se centrarem na modificação da composição corporal, este é um indicador que não pode ser desvalorizado, pois está relacionado com os fatores de risco de queda (equilíbrio, agilidade, força, aptidão cardiovascular) (Matsudo et al., 2000). O contributo para modificação da composição corporal que os programas de exercício podem promover é relevante na medida em que esta é uma das alterações evidentes com o aumento da idade cronológica. No processo de envelhecimento, existem mudanças na estatura, no peso e na composição corporal. Como podemos constatar na caracterização da amostra, ambos os grupos apresentavam valores de IMC elevados. O excesso de peso é um dos parâmetros que influencia negativamente o sistema cardiovascular e músculo-esquelético, podendo produzir efeitos negativos ao nível da funcionalidade nos idosos. Neste sentido, a prática de exercício físico e a consequente diminuição de peso e alteração do IMC, pode contribuir para a melhoria na aptidão física e, consequentemente, proporcionar benefícios ao nível da autonomia e funcionalidade (Matsudo et al., 2000; Villareal et al., 2011).

Foi também possível observar neste estudo que os níveis de atividade física auto relatados, e avaliados através do questionário YPAS, não apresentaram diferenças com significado estatístico no GI1, revelando que os resultados encontrados ao nível da aptidão funcional deste programa não foram influenciados por esta variável. No entanto, o GI2 piorou o seu resultado após as 12 semanas de intervenção neste parâmetro, indicando que este programa não foi capaz de influenciar positivamente os hábitos de atividade física dos sujeitos na sua vida diária. Aliás é de referir que no *baseline*, o GI1 apresentava valores inferiores ao do GI2 e no 2.º momento de avaliação, o valor apresentado pelo GI1 foi superior ao do GI2.

Quando analisados os resultados referentes à variável N.º Total de Quedas, ambos os grupos melhoraram este parâmetro, apesar de apenas o GI2 ter apresentado diferenças estatisticamente significativas, entre os dois momentos. No entanto, quando comparados os grupos no 2.º momento de avaliação, não se encontram diferenças estatisticamente significativas, o que demonstra não existir relação entre os programas aplicados, em ambos os grupos, e a prevalência de quedas. Estes resultados estão de acordo com a literatura consultada, que refere que o tempo de aplicação de programas de curta duração (12

semanas), é insuficiente para confirmar o efeito do programa na prevalência de quedas, tal como demonstrado em diversos estudos (Rubenstein et al., 2000; Liu-Ambrose et al., 2004; Sherrington et al., 2008; Sherrington et al., 2011).

Em síntese, o G1, que participou no programa de exercício físico controlado com progressões bem definidas, apresentou melhorias em todos os parâmetros avaliados, com exceção do IMC, e referenciados pela literatura como sendo fundamentais na autonomia, funcionalidade e redução da ocorrência de quedas na população idosa. Apesar de ter conseguido melhoria na maioria dos parâmetros, apenas três apresentaram resultados com diferenças estatisticamente significativas: força e potência dos membros inferiores; agilidade e aptidão cardiorrespiratória, sendo este último com resultados mais evidentes, já que apresentou diferenças significativas em comparação com o grupo de intervenção não controlado (G2).

É pertinente salientar que este estudo focou-se no primeiro período (12 semanas) de um programa definido e projetado para 36 semanas (9 meses), e que tinha como foco nesta fase o desenvolvimento de uma base fundamental - o controlo postural - que permitiria a posterior aplicação de exercícios específicos para a melhoria dos parâmetros funcionais visados. Os resultados deste estudo vão de encontro aos de diversos estudos realizados, onde as diferenças estatisticamente significativas surgem em programas de intervenção mais longos, como o estudo de Trombetti et al. (2011), sendo considerado que 12 semanas não apresentam uma duração suficiente para que os idosos consigam resultados relevantes ao nível da prevalência de quedas. Liu-Ambrose et al. (2004) também referem que para se obterem mudanças mais objetivas e relevantes nos fatores de risco de queda, e na diminuição da ocorrência de quedas na população idosa, é fundamental a aplicação de programas de exercício físico com duração mais longa, pois 13 semanas não foram suficientes para alcançar os objetivos pretendidos com esta faixa etária. O G2, que participou num programa sem controlo, apresentou melhorias estatisticamente significativas em 4 dos parâmetros avaliados longitudinalmente (força e potência dos membros inferiores, agilidade, aptidão cardiorrespiratória e número total de quedas), mas estas diferenças eram expectáveis de acordo com o exposto anteriormente. No entanto, revelou piores resultados em três parâmetros: IMC, score total de atividade física e o equilíbrio, sendo este último um elemento fundamental na aptidão funcional do idoso.

2.5. Conclusões e recomendações

2.5.1. Conclusões

Considerando que, no escalão etário dos grupos que constituíram a amostra, a redução dos níveis de autonomia funcional e a prevalência de quedas está diretamente relacionada com o controlo postural e equilíbrio, pois os sistemas fisiológicos como o motor, sensorial e o aparelho vestibular, são os principais responsáveis pela estabilidade, e estes têm tendência a diminuir com a idade, e o comprometimento destes sistemas está associado a quedas em pessoas idosas (Lord et al., 2008); considerando ainda, que a idade influencia, negativamente, a aquisição e manutenção dos níveis de aptidão funcional, sobretudo nestas componentes, exigindo intervenções de longa duração, pois o envelhecimento é considerado como um processo dinâmico e progressivo no qual o indivíduo é sujeito a inúmeras alterações que contribuem para uma diminuição da capacidade funcional (Matsudo et al., 2000; Lord et al., 2008); considerando também que os objetivos gerais da fase do programa analisada neste estudo, centram-se no controlo postural e no equilíbrio, pois a manutenção e/ou aumento destas capacidades contribuem para a autonomia em segurança na deslocação e independência nas atividades básicas diárias (Skelton, 2001; Rose, 2009; Lord et al., 2008); e que o período de 12 semanas estudado é apenas a primeira parte de uma intervenção mais prolongada (36 semanas mais um ano de *follow up*); podemos concluir então que o programa definido para o G1 parece apresentar bons indicadores de eficácia relativamente a estas dimensões da funcionalidade, score total de atividade física e ocorrência de quedas.

Apesar das melhorias ao nível da aptidão funcional e conseguidas diferenças estatisticamente significativas entre o G1 ao nível da força, agilidade e aptidão respiratória, a hipótese 1 apenas foi verificada ao nível da aptidão cardiorrespiratória. A hipótese 2, referente ao IMC, não se verificou; e relativamente aos níveis de atividade física relatados e diminuição na ocorrência de quedas, verificaram-se melhorias no G1 mas sem diferenças estatisticamente significativas, portanto as hipóteses 3 e 4 também não se verificaram. Podemos afirmar que o programa em análise (G1) distinguiu-se no parâmetro da aptidão cardiorrespiratória por apresentar diferenças com significado estatístico quando comparado com o G2 no 2.º momento de avaliação, e distinguiu-se também, embora sem resultados com significado estatístico, no parâmetro do equilíbrio, o que constitui um bom indicador de que, a sua aplicação, num período de tempo prolongado (36 semanas), poderá contribuir para a redução da ocorrência de quedas nesta população.

Os resultados deste estudo vão de encontro aos encontrados na literatura da área, onde diversos autores, como Sherrington et al. (2008) e Sherrington et al. (2011), defendem que os

programas de intervenção que visam a redução nas quedas devem ter uma duração superior a 25 semanas e incluam fortemente exercícios de equilíbrio e de força dos membros inferiores. Trombetti et al. (2011) também encontraram benefícios resultantes da intervenção de um programa de exercício físico, aplicado durante 6 meses, ao nível da capacidade de equilíbrio, taxa e risco de quedas, e estes verificaram-se ainda após 6 meses de *follow-up*.

2.5.2. Recomendações para a prática e estudos futuros

Na prática, de modo a podermos garantir maior rigor e eficácia das avaliações de terreno e aplicação do programa, sugere-se: a formação de um grupo de avaliadores residentes e constante; apostar na divulgação dos momentos de avaliação; ir ao encontro dos alunos, quando estes faltam às sessões de avaliação de modo a evitar diminuição da amostra entre os momentos de avaliação; realizar as avaliações sempre com o mesmo material (ex.: cadeira); garantir que a formação dos técnicos de exercício físico responsáveis pela aplicação do programa inclua um período de estágio supervisionado por um professor mais experiente; aumentar a intensidade dos exercícios nos três primeiros mesociclos de modo a alcançar resultados melhores, mas respeitando as dificuldades de cada grupo de intervenção.

Como recomendações para estudos futuros, apontamos a continuidade do acompanhamento do programa ao longo das 36 semanas previstas (9 mesociclos) a fim de ser possível confirmar o seu efeito sobre as variáveis em estudo e a sua eficácia funcional e na redução da prevalência de quedas nesta população. Recomendamos ainda, aumentar o número de grupos a aplicar o programa; aumentar a amostra em cada grupo; a existência de um grupo de controlo sedentário que não realize nenhum tipo de exercício físico; aplicação de outros testes como o *calf raise* e *calf stretch*; análise de marcha mais efetiva e estudar os efeitos do programa sobre outras variáveis.

2.6. Referências bibliográficas

- Aboderin, I., Archibald, G., Beard, J., Biggs, S., Blewitt, R., Bloom, D. E., & Daniels, N. (2012). *Global population ageing: perfil or promise?* Program on the Global Demography of Aging. World Economic Forum. Retrieved 15 December 2012, from http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC_GlobalPopulationAgeing_Report_2012.pdf
- DGS (2006) - *Programa nacional para a saúde das pessoas idosas*. Direcção Geral de Saúde, Divisão de Doenças Genéticas, Crónicas e Geriátricas. Lisboa. Retrieved 16 December 2012, from <http://www.portaldasaude.pt/NR/rdonlyres/1C6DFF0E-9E74-4DED-94A9-F7EA0B3760AA/0/i006346.pdf>

- Dipietro, L., Caspersen, C. J., Ostfeld, A. M., & Nadel, E. R. (1993). A survey for assessing physical activity among older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(5), 628-642. doi: 10.1249/00005768-199305000-00016
- Fox, K. R., Stathi, A., McKenna, J., & Davis, M. G. (2007). Physical activity and mental well-being in older people participating in the better ageing project. *European Journal of Applied Physiology*, 100(5), 591-602. doi: 10.1007/s00421-007-0392-0
- Geirsdottir, O., Arnarson, A., Briem, K., Ramel, A., Tomasson, K., Jonsson, P. V., & Thorsdottir, I. (2012). Physical function predicts improvement in quality of life in elderly icelanders after 12 weeks of resistance exercise. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16(1), 62-66. doi: 10.1007/s12603-011-0076-7
- Hernandez, D., & Rose, D. J. (2008). Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance Scale. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12), 2309-2315. doi: 10.1016/j.apmr.2008.05.020
- INE (2012a). *Estatística do Emprego - 3.º Trimestre*. Estatísticas Oficiais. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved 14 December 2012, from http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=143643851&PUBLICACOESmodo=2
- INE (2012b). *Resultados Definitivos dos Censos 2011*. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa. Retrieved 13 de December, from http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_publicacao_det&contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=73212469&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pce_nsos=61969554
- INE (2012c). *Saúde e Incapacidades em Portugal 2011*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa. Retrieved 14 December 2012, from http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=149446932&PUBLICACOESstema=55538&PUBLICACOESmodo=2
- Iwamoto, J., Suzuki, H., Tanaka, K., Kumakubo, T., Hirabayashi, H., Miyazaki, Y., & Matsumoto, H. (2009). Preventative effect of exercise against falls in the elderly: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 20(7), 1233-1240. doi: 10.1007/s00198-008-0794-9
- Jones, C. J., & Rikli, R. E. (2002). Measuring functional. *The Journal on Active Aging*, 1, 24-30. Retrieved 15 December 2012, from <http://www.dsnmm.univr.it/documenti/OccorrenzIns/matdid/matdid182478.pdf>
- Liu-Ambrose, T., Khan, K. M., Eng, J. J., Lord, S. R., & McKay, H. A. (2004). Balance confidence improves with resistance or agility training. *Gerontology*, 50(6), 373-382. doi: 10.1159/000080175
- Lord, S. R., Sherrington, C., Menz, H. B., & Close, J. C. T. (2008). *Falls in older people: risk factors and strategies for prevention*. Second Edition. Cambridge University Press.
- Marôco, J. (2010). *Análise estatística com o PASW Statistics* (1ª ed.). Pêro Pinheiro: ReportNumber, Lda.

- Matsudo, S. M., Matsudo, V. K. R. & Neto, T. L. B. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física - Artigo de revisão. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 8(4), 21-32.
- Milat, A. J., Watson, W. L., Monger, C., Barr, M., Giffin, M., & Reid, M. (2011). Prevalence, circumstances and consequences of falls among community-dwelling older people: results of the 2009 NSW Falls Prevention *Baseline Survey*. *New South Wales Public Health Bulletin*, 22(4), 43-48. doi: 10.1071/NB10065
- Rejeski, W. J., Marsh, A. P., Chmelo, E., Prescott, A. J., Dobrosielski, M., Walkup, M. P., & Kritchevsky, S. (2009). The lifestyle interventions and independence for elders pilot (LIFE-P): 2-year follow-up. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 64A(4), 462-467. doi: 10.1093/gerona/gln041
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 129-161.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Champaign: Human Kinetics, 1.
- Rose, D. J. (2009). *Fallproof!: a comprehensive balance and mobility training program*. Human Kinetics Publishers.
- Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., Trueblood, P. R., Loy, S., Harker, J. O., Pietruszka, F. M., & Robbins, A. S. (2000). Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(6), M317-M321. doi: 10.1093/gerona/55.6.M317
- 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(4), 78-83. doi: 10.1071/NB10056
- Sherrington, C., Whitney, J. C., Lord, S. R., Herbert, R. D., Cumming, R. G., & Close, J. C. T. (2008). Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(12), 2234-2243. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x
- Skelton, D. A. (2001). Effects of physical activity on postural stability. *Age and Ageing*, 30-S4, 33-39. doi: 10.1093/ageing/30.suppl_4.33
- Spirduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging*. Human Kinetics Publishers.
- Tavares, C. (2012). *Tradução e Adequação do Yale Physical Activity Survey para Língua Portuguesa*. (Tese de Mestrado), Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana.
- Trombetti, A., Hars, M., Herrmann, F. R., Kressig, R. W., Ferrari, S., & Rizzoli, R. (2011). Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly

- people: a randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*, 171(6), 525-533. doi: 10.1001/archinternmed.2010.446
- Valente, S. (2012). *Validação de um questionário de saúde e identificação de factores de risco de quedas para a população idosa portuguesa (Tese de Mestrado)*, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana.
- Villareal, D. T., Chode, S., Parimi, N., Sinacore, D. R., Hilton, T., Armamento-Villareal, R., & Shah, K. (2011). Weight loss, exercise, or both and physical function in obese older adults. *New England Journal of Medicine*, 364(13), 1218-1229. doi: 10.1056/NEJMoa1008234
- WHO. (2010). *Global age-friendly - cities project*. Retrieved 15 December 2012, from http://www.who.int/ageing/projects/age_friendly_cities/en/index.html
- WHO. (2012). *Good health adds life to years. Global brief for World Health Day 2012*. World Health Organization. Retrieved 20 December 2012, from http://www.who.int/entity/ageing/publications/whd2012_global_brief/en/-21k