



Universidade de Évora - Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação

**Efeitos de um programa de exercício na capacidade de
produção de força, no equilíbrio e proprioceptividade do idoso,
como método de prevenção de quedas**

Jorge Miguel Chanino Carvalho

Orientador(es) | Armando Manuel Raimundo
José Francisco Marmeleira

Évora 2022



Universidade de Évora - Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação

**Efeitos de um programa de exercício na capacidade de
produção de força, no equilíbrio e proprioceptividade do idoso,
como método de prevenção de quedas**

Jorge Miguel Chanino Carvalho

Orientador(es) | Armando Manuel Raimundo
José Francisco Marmeleira

Évora 2022



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano:

Presidente | Pablo Tomas-Carus (Universidade de Évora)

Vogais | Armando Manuel Raimundo (Universidade de Évora) (Orientador)
Catarina Lino Pereira (Universidade de Évora) (Arguente)

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao Prof. Doutor Armando Raimundo, por todo o conhecimento transmitido, apoio e paciência, não só na realização da minha dissertação, mas ao longo de todo o mestrado. Um agradecimento ao Prof. Doutor José Marmeleira, por todo o conhecimento, disponibilidade e ajuda ao longo deste percurso.

Gostaria também de fazer um agradecimento à Universidade Sénior de Alvito e aos seus alunos, pela disponibilidade e vontade demonstradas na realização deste estudo. Um agradecimento especial à Câmara Municipal de Alvito e ao Grupo Desportivo Cultural Baronia, pela disponibilização de espaços e materiais.

Um agradecimento especial aos meus pais e à minha irmã por serem os principais pilares da minha vida. Aos meus pais, pelos valores transmitidos, apoio, carinho e amor em toda a minha vida. À minha irmã, por sempre acreditar em mim, pelo apoio, conselhos e especialmente pelo amor.

Um enorme agradecimento à Maria, pelo incentivo, pelo amor e apoio incondicionais, por acreditar nas minhas capacidades e nunca duvidar de mim, pelo companheirismo ao longo destes anos.

A todos, o meu verdadeiro obrigado.

Resumo

Objetivo: Estudar os efeitos de um programa de exercícios durante 8 semanas na força, equilíbrio e proprioceptividade como método de prevenção de quedas no idoso não institucionalizado.

Metodologia: O estudo contou com uma amostra constituída por 10 indivíduos de ambos os sexos (65-88 anos), que realizou controlo sobre si própria. Posteriormente, um programa de exercício foi aplicado durante 8 semanas, com 2 sessões semanais. Foram realizadas 3 avaliações: dois pré-testes (intervalo de 4 semanas) e um pós-teste após a intervenção. Foi avaliado o Índice de Massa Corporal (IMC), equilíbrio, força dos Membros superiores (MS) e inferiores (MI) e Proprioceptividade.

Resultados: Verificaram-se melhorias significativas na força dos MS e MI e no equilíbrio estático e dinâmico. Também foram verificadas melhorias significativas na variável respeitante à perceção de posicionamento dos MI.

Conclusão: Foi possível concluir que o programa de exercício desenvolvido na comunidade induziu efeitos benéficos nos fatores de risco para as quedas estudados.

Palavras-Chave: Envelhecimento, Força Muscular, Equilíbrio, Proprioceptividade

Effects of an exercise program on the strength, balance and proprioceptivity of the elderly as a method of preventing falls

Abstract

Objective: To study the effects of an exercise program, for 8 weeks, on strength, balance, and proprioception, as a method of preventing falls in the non-institutionalized elderly.

Methodology: The study had a sample consisting of 10 individuals of both sexes (65-88 years), who performed control over themselves. Subsequently, an exercise program was applied for 8 weeks, with 2 weekly sessions. Three evaluations were performed: two pre-tests (4 weeks apart) and one post-test after the intervention. Body Mass Index (BMI), balance, strength of the upper (UL) and lower limbs (LL) and proprioception were evaluated.

Results: Significant improvements in UL and LL strength and static and dynamic balance were observed. There were also significant improvements in the variables related to the positioning perception of the LL.

Conclusion: The exercise program developed in the community induced beneficial effects on the risk factors for falls studied.

Keywords: Aging, Muscle Strength, Balance, Proprioception

Lista de Abreviaturas e Siglas

AF	Atividade Física
ARPT	Arm Ruler Positioning Test
CP	Controlo Postural
EEB	Escala de Equilíbrio de Berg
ES	Envelhecimento Saudável
FR	Fatores de risco
IMC	Índice de Massa Corporal
INE	Instituto Nacional de Estatística
LEPT	Lower Extremity Position Test
MI	Membros Inferiores
MS	Membros Superiores
QV	Qualidade de Vida
WDT	Weight Detection Test
WHO	World Health Organization
YPAS	Yale Physical Activity Survey

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Lista de Abreviaturas e Siglas	iv
Índice.....	v
Índice de Figuras	vii
Índice de Tabelas	viii
1. Introdução	1
1.1 Objetivos do Estudo	2
1.2 Estrutura da Dissertação	3
2. Revisão da Literatura	4
2.1 Envelhecimento	4
2.1.1 Envelhecimento Saudável.....	5
2.1.2 Envelhecimento Demográfico	6
2.2 Idosos Não Institucionalizados.....	8
2.3 Importância da Prática de Atividade Física.....	9
2.4 Fatores de Risco para as Quedas	10
2.5 Variáveis estudadas	12
2.5.1 Força Muscular	12
2.5.2 Equilíbrio	13
2.5.3 Propriocepção	15
3. Metodologia.....	18
3.1 Participantes	19
3.2 Instrumentos de Avaliação	21
3.2.1 Bateria de Testes Rikli e Jones	21
3.2.1.1 Flexão do Antebraço	22
3.2.1.2 Levantar e sentar na cadeira	23
3.2.1.3 Sentado, caminhar 2,44 m e voltar a sentar.....	23
3.2.2 Dinamómetro manual (força dos membros superiores)	24
3.2.3 Escala de Equilíbrio de Berg	25

3.2.4	Weight Detection Test	26
3.2.5	Arm Ruler Positioning Test (ARPT)	26
3.2.6	Lower Extremity Position Test (LEPT).....	27
3.2.7	Yale Physical Activity Survey (YPAS).....	28
3.2.8	Questionário de Saúde e Quedas	29
3.3	Programa de Exercício	29
3.4	Análise Estatística	31
4.	Resultados.....	32
4.1	Análise descritiva das variáveis	32
5.	Discussão	37
5.1	Força Muscular dos Membros Superiores e Inferiores	37
5.2	Equilíbrio Estático e Dinâmico	39
5.3	Propriocektividade	41
5.4	Composição Corporal.....	43
5.5	Limitações do Estudo	44
5.6	Recomendações para Estudos Futuros	45
6.	Conclusão	46
7.	Bibliografia	47
8.	Anexos	57
	Anexo I Consentimento Informado.....	57
	Anexo II Programa de Exercício (Descrição)	59
	Anexo IV Questionário de Saúde e YPAS.....	63

Índice de Figuras

Figura 1 Estimativas e Projeções da População residente com 65 anos ou mais em Portugal de 1991-2080 (Fonte: INE (2020)).....	7
Figura 2 Estimativas e Projeções do Índice de Envelhecimento em Portugal de 1991-2080 (Fonte: INE (2020)).	7
Figura 3 Desenho do estudo.	18

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Caracterização demográfica da amostra	20
Tabela 2 - Análise descritiva do questionário YPAS	21
Tabela 3 - Análise da força muscular dos membros superiores e inferiores	32
Tabela 4 - Análise do equilíbrio estático e dinâmico	33
Tabela 5 - Análise da percepção de posicionamento e da percepção de tensão muscular	34
Tabela 6 - Análise da composição corporal.....	35

1. Introdução

A população idosa tem vindo a aumentar significativamente no mundo inteiro. As razões sugeridas para este aumento são a redução da taxa de natalidade e o aumento da esperança média de vida (razões para o envelhecimento demográfico). Portugal não é diferente nesta matéria sendo um dos países europeus com uma elevada taxa de envelhecimento. Para além disso, é um dos países com uma das taxas de fecundidade mais baixas da União Europeia, sendo esta de 1,4 filhos por mulher no ano de 2019 (Moreira, 2020).

Em Portugal, com o passar dos anos, tem-se registado um aumento da população idosa. Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE) (2015) a população idosa no ano de 2015 correspondia a cerca de 20,7% dos portugueses. Em relação ao ano de 2019, esta população correspondia a 22,1% da população Portuguesa equivalente a 2,3 milhões de pessoas (INE, 2020a; Moreira, 2020). O Alentejo, acompanha este crescimento sendo uma das áreas de Portugal com a maior taxa de envelhecimento. No ano de 2015 registou-se um decréscimo na população residente no Alentejo e um conseqüente aumento na taxa de pessoas residentes com 65 ou mais anos de idade (25%) (Reis & Caldeira, 2017).

Com o aumento da idade, também se verifica uma maior adoção de comportamentos sedentários, resultando assim no abandono da prática de atividade física (AF). Perante o sedentarismo, temos como conseqüências a diminuição da saúde mental, saúde óssea, composição corporal e também capacidade funcional, resultando assim numa diminuição da qualidade de vida (Wullems et al., 2016). Com as mudanças cognitivas e fisiológicas criadas pela natureza do envelhecimento, está associado um aumento na prevalência de quedas nesta população.

Na medida em que a população idosa aumenta, também a incidência de quedas está associada. De acordo com a World Health Organization (WHO) (2008), 28% a 35% das pessoas com 65 ou mais anos caem todos os anos 2 a 4 vezes. Esta percentagem aumenta com a idade, uma vez que 32 a 42% dos idosos com mais de 70 anos cai 5 a 7 vezes por ano. Na União Europeia, estima-se que a incidência de quedas com lesões fatais seja de aproximadamente 100.000 casos (Cunha & Lourenço, 2014). A frequência de quedas está associada à idade e ao aumento de indicadores de fragilidade de cada idoso tendo em conta que os idosos institucionalizados têm uma maior tendência a cair do que os que vivem por conta própria. Isto deve-se ao facto da maioria da população idosa

institucionalizada estar dependente visto que apresenta maiores dificuldades na execução das suas rotinas diárias.

As quedas nos idosos são bastante preocupantes pois podem resultar em consequências graves, e em casos excepcionais, podem até mesmo ser fatais. Estas são responsáveis por cerca de 40% das mortes por ferimentos (WHO, 2008). Na Europa o número de mortes nos idosos por quedas ronda os 40.000, por ano. Este número é superior nos idosos com mais de 80 anos, pois como dito anteriormente, a idade e fragilidade destas pessoas contribui significativamente para a fatalidade destes acontecimentos (Wingerter et al., 2020).

Apesar da prevalência de quedas ser mais acentuada em idosos institucionalizados, os que vivem na comunidade também tendem a cair por diversos fatores. Deste modo, surge a importância de estudar esta população numa comunidade pequena (neste caso uma vila), que por sua vez tem menos ofertas que uma comunidade maior (em relação a ginásios e materiais de treino) estudando também a proprioceptividade, tema pouco abordado nestes tipos de estudo com estas populações. Assim, surge a ideia deste estudo, aplicar um programa de exercício em idosos não institucionalizados de modo a ver os efeitos do mesmo nos fatores de risco nas quedas.

1.1 Objetivos do Estudo

Objetivos Gerais:

O objetivo geral desta dissertação passa pelo estudo dos efeitos de um programa de exercícios durante um período de 8 semanas na força, equilíbrio e proprioceptividade de modo a auxiliar os fatores de risco nas quedas do idoso não institucionalizado.

Objetivos Específicos:

Existem 3 objetivos específicos neste estudo, sendo eles estudar o efeito do programa de exercício:

- < Na força muscular dos Membros Inferiores e Superiores;
- < No equilíbrio estático e dinâmico;
- < Na percepção de posicionamento dos Membros Superiores e Inferiores e na percepção da tensão muscular;
- < Na composição corporal.

1.2 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em diferentes capítulos, começando por uma revisão de literatura, fazendo abordagem ao envelhecimento do idoso, fatores de risco das quedas, as diferenças entre os idosos institucionalizados e os não institucionalizados, a importância da prática de AF nestas idades e às variáveis que são estudadas nesta intervenção. Passado o primeiro capítulo, surge o capítulo com os objetivos gerais e específicos deste estudo. Segue-se a metodologia, onde há uma caracterização da amostra e quais os instrumentos de avaliação e variáveis utilizadas. Logo de seguida está o capítulo dos resultados e a discussão dos mesmos. E como capítulo final, a Conclusão.

2. Revisão da Literatura

2.1 Envelhecimento

Quando falamos de Envelhecimento, estamos a falar de um processo natural e irreversível, caracterizado pelo passar do tempo no corpo tanto a nível biológico como a nível cognitivo, sendo que a idade avançada pode ser caracterizada como a etapa final do envelhecimento, tendo como finalização a morte (Lopes et al., 2014; Moraes et al., 2010). Outra definição que pode ser dada ao envelhecimento é o facto de este se tratar de um processo caracterizado por um declínio em determinadas funções fisiológicas tendo como resultado o comprometimento físico e cognitivo (Juan & Adlard, 2019).

O envelhecimento pode, contudo, ser dividido em 3 fases críticas, sendo estas: envelhecimento precoce, que se insere no período dos 60 aos 74 anos, o período de que começa a partir dos 90 anos até ao falecimento da pessoa.

Sendo o envelhecimento um processo irreversível, estão associadas a si diversas consequências. De acordo com a WHO (2021) a diminuição da capacidade física e cognitiva está associada a danos a níveis celulares (intracelular e extracelular) e moleculares o que tem como consequência a redução das defesas do corpo humano, levando assim a um possível aumento do risco de doença e em casos fatais, o falecimento da pessoa. Como exemplos das mudanças a nível biológico surge, o aumento da massa gorda e redução da massa muscular, a desidratação das células, quer a nível interno quer a nível externo e também um decréscimo na eficácia dos tecidos e dos órgãos do corpo humano. Também são verificadas mudanças no sistema nervoso, cognição, na capacidade de memorização, nos sentidos (visão, paladar, audição, tato e olfato). Por exemplo, no sistema nervoso, o decréscimo da função cerebral pode ter como consequência o aparecimento da demência ou até de outras doenças neuro degenerativas como o Alzheimer ou a doença de Parkinson (Amarya et al., 2018).

Outra das consequências do envelhecimento são as mudanças no sistemas músculo-esquelético. A diminuição da densidade mineral óssea e o decréscimo da massa muscular (resultando contrariamente num aumento da massa gorda), são consequências que desequilibram a qualidade de vida do idoso. Com estas mudanças, verifica-se um aumento do risco de fraturas (uma vez que o risco de quedas, também aumenta) e a dependência do idoso também é afetada. O decréscimo destas variáveis contribui também para uma

diminuição nos níveis de força muscular do idoso (Amarya et al., 2018; Nigam et al., 2012). No entanto, os níveis de força muscular estão também relacionados com diversos fatores, como por exemplo o estilo de vida que cada pessoa tem, ou até mesmo a genética de cada um. Verifica-se uma diminuição da capacidade de produção de proteína por parte das células musculares o que resulta numa redução do número de fibras musculares (Amarya et al., 2018).

Sabe-se que com o aumento da idade, ocorrem diversas mudanças nas opções de vida do ser humano. Uma das más opções que mais contribui para este decréscimo é o comportamento sedentário. O abandono da prática de AF está relacionado com uma diminuição da força muscular. Outra consequência que se verifica no idoso com a adoção de comportamentos sedentários é o aumento do peso, resultando assim em obesidade nesta idade (Dos Santos et al., 2015).

Podemos então concluir que todas estas consequências do envelhecimento, como o sedentarismo e a obesidade, influenciam negativamente o Envelhecimento Saudável/Ativo.

2.1.1 Envelhecimento Saudável

Antes de ser criada a definição de Envelhecimento Saudável (ES), existia o Envelhecimento Ativo. Este termo era compreendido como um método de melhoria das oportunidades para o nível de saúde, participação na sociedade e segurança, focando-se maioritariamente na autonomia da pessoa (WHO, 2002). Recentemente este termo foi substituído pelo Envelhecimento Saudável, cujo conceito é bastante semelhante.

De acordo com a WHO (2021), podemos entender como o Envelhecimento Saudável, a oferta de oportunidades e a criação de ambientes para que cada um de nós possa ser e fazer algo que valorize durante o decorrer da vida. Acrescentam ainda que é o método de estimular e manter as funções que proporcionem uma boa qualidade de vida na velhice.

Existem ainda fatores chave para o envelhecimento saudável, sendo estes a diversidade e a desigualdade. Como sabemos, cada ser humano é diferente do próximo, pelo que um indivíduo com idade avançada pode ter uma capacidade cognitiva ou física, semelhante ou até melhor que a de uma pessoa jovem (Rudnicka et al., 2020). Até entre pessoas com idades semelhantes, o processo de maturação cognitiva e fisiológica é diferente, conduzindo assim à individualização de cada pessoa. Estas diferenças são o que

define um dos fatores chaves do envelhecimento saudável, a diversidade. A desigualdade é compreendida como uma barreira para o ES e também influencia a diversidade. Isto porque este fator pode resultar de diferentes causas como a genética, o ambiente e até a etnicidade (Rudnicka et al., 2020). Assim, é crítico que este fator seja reduzido de modo que o ES seja bem-sucedido.

Contudo, já existem propostas para a promoção do ES na sociedade, tendo estas 3 prioridades. As prioridades são: criação de comunidades amigas do idoso, promoção de cuidados de saúde focados na pessoa e proporcionar cuidados a longo prazo (Lloyd-Sherlock et al., 2019).

2.1.2 Envelhecimento Demográfico

Em Portugal, tem-se verificado um aumento da população idosa. Para além de se verificar uma baixa taxa de natalidade no país, a esperança média de vida tem vindo a aumentar ano após ano, o que contribui para o aumento da população da faixa etária mais avançada e simultaneamente, para um maior envelhecimento demográfico. De acordo com o (INE, 2020b), estima-se que a população jovem sofra uma redução de 1,4 milhões para 1 milhão entre o período de 2018 e 2080. Neste mesmo período, o Instituto Nacional de Estatística prevê um aumento da população idosa de 2,2 milhões para 3 milhões de pessoas (Figura 1). Em 2015, esta população correspondia a 20,7% da população portuguesa (INE, I.P, 2015). Este número tem vindo a aumentar, uma vez que no ano de 2019 era igual a 22,1% (INE, 2020a).

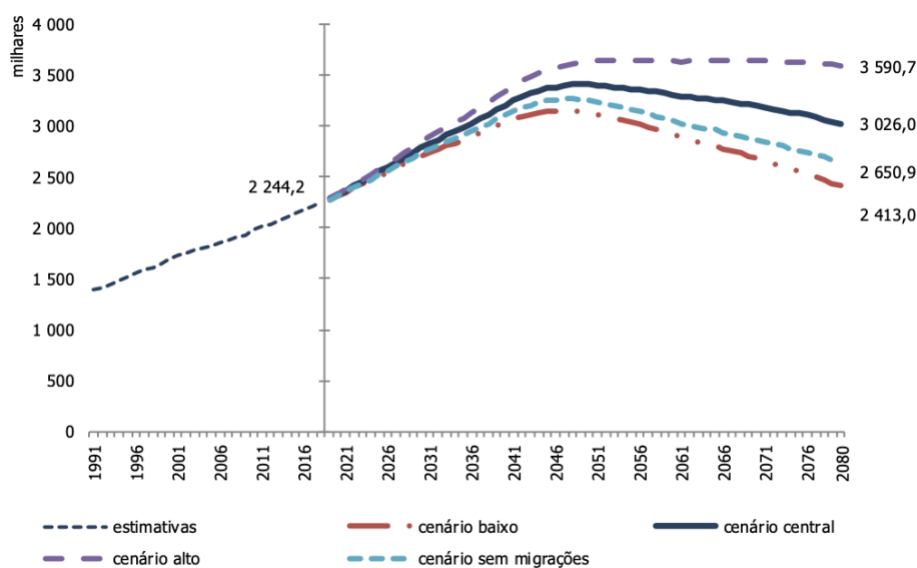


Figura 1 Estimativas e Projeções da População residente com 65 anos ou mais em Portugal de 1991-2080 (Fonte: INE (2020)).

Uma vez que o número de idosos tem vindo a aumentar, também o índice de envelhecimento aumentou nos últimos anos. Este índice é explicado como o número de idosos por cada 100 jovens (INE, 2020b). Em 2020, este número era igual a 169,6 na área Continental de Portugal. Estimativas realizadas pelo INE, indicam que este índice poderá atingir cerca de 300 idosos por 100 jovens, seguindo a hipótese central (Figura 2).

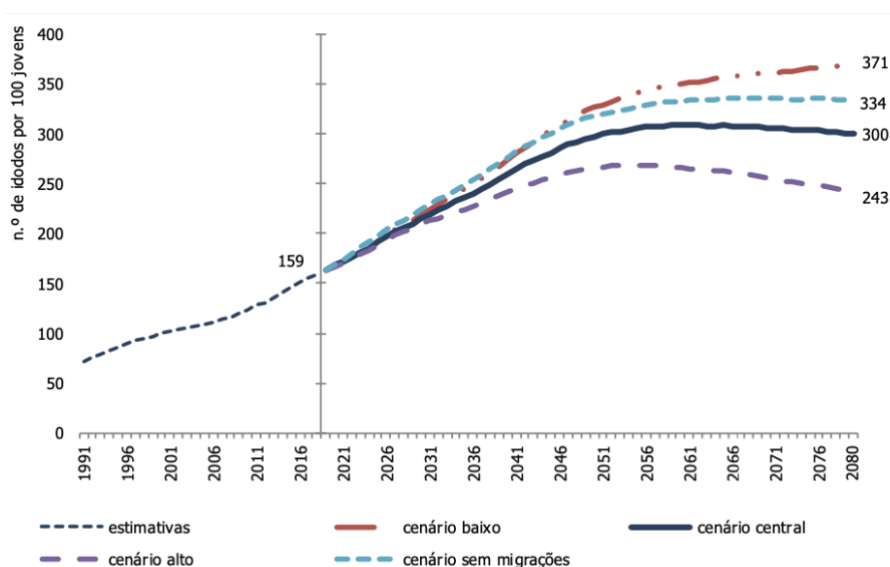


Figura 2 Estimativas e Projeções do Índice de Envelhecimento em Portugal de 1991-2080 (Fonte: INE (2020)).

Em relação às regiões de Portugal, os dados mostram que a região do Alentejo é a que tem uma maior percentagem de população envelhecida. No ano de 2019, a estimativa da população idosa residente no Alentejo era cerca de 180000 pessoas, o que correspondia a 25,6%. Consequentemente, com um maior número de idosos nesta região, também o Índice de Dependência era maior no Alentejo. Também o Índice de Envelhecimento era maior comparativamente a outras regiões, tendo um valor de 206,1 idosos por cada 100 jovens em 2019 (INE, 2020). Também é na região alentejana que se verificam as menores percentagens de pessoas dos 0 aos 14 anos (12,4%) e dos 15 anos aos 64 (62,0%). Isto deve-se ao facto do Alentejo possuir uma das menores taxas brutas de natalidade, sendo esta de 7,6%.

Em suma, podemos concluir que o facto de a região alentejana ser extremamente envelhecida, está ligado à baixa taxa de natalidade e ao aumento da esperança média de vida que desde 2012 tem registado um aumento ano após ano (INE, 2020).

2.2 Idosos Não Institucionalizados

Como foi referido anteriormente, o número da população idosa tem vindo a aumentar e deste modo, também o número de idosos não institucionalizados aumenta. Quando nos referimos ao idoso não institucionalizado estamos a referir-nos a uma pessoa que ainda possui independência para a realização de tarefas do seu quotidiano e assim, não necessita de apoio de uma instituição. Contudo, apesar de possuírem determinada independência ainda existem consequências do envelhecimento uma vez que com este fenómeno natural se regista um aumento da inatividade física. De acordo com o estudo de Queiroz et al., (2014) que procurou investigar a inatividade física em idosos não institucionalizados verificou-se que esta era maioritariamente prevalente nos idosos com mais de 80 anos. Para além do sedentarismo nestas idades surgem ainda outras complicações como por exemplo a depressão, que por sua vez afeta a qualidade de vida do idoso não institucionalizado. No estudo de Neto & Corte-Real (2010), os autores verificaram que cerca de 15% desta população sofre com depressão.

Contudo, esta adoção de comportamentos sedentários pode ser explicada em parte pelo meio em que cada idoso reside. Segundo o estudo de C. G. Ribeiro et al., (2017), verificou-se que no meio urbano os idosos eram mais sedentários que os idosos do meio rural, influenciando assim a qualidade de vida também, uma vez que no mesmo estudo, os idosos em meio rural a perceção da qualidade de vida foi superior que no meio urbano. Estes resultados vão ao encontro do estudo realizado por Anes et al., (2012), que por sua vez chegou à mesma conclusão de que a qualidade de vida era superior no meio rural. O facto do meio rural estar mais ligado a atividades agrárias pode explicar a razão de neste meio os idosos serem mais ativos fisicamente uma vez que a tendência é a de realizarem trabalhos no campo mesmo em idades avançadas. Contudo, a oferta de exercício físico é superior no meio urbano uma vez que nestes meios é comum a existência de ginásios ou outros espaços de treino devidamente equipados para a realização de AF.

Deste modo também é importante avaliar a prática de exercício físico em comunidades mais pequenas (com menos condições e materiais) nos idosos não institucionalizados.

2.3 Importância da Prática de Atividade Física

É de conhecimento geral que a prática de AF é benéfica em qualquer idade. Assim, também os idosos devem incluir na sua rotina diária a prática de AF, com programas de exercício físico que incluam treino de força, treino aeróbico, flexibilidade e equilíbrio (Galloza et al., 2017). De acordo com a WHO (2010), uma pessoa que tenha uma idade igual ou superior aos 65 anos (a partir desta idade é considerada uma pessoa idosa em Portugal), deve realizar no mínimo 150 minutos de AF aeróbica semanal com uma intensidade moderada. No entanto, também é aconselhada a prática de AF para o aumento do equilíbrio e prevenção de quedas, no mínimo 3 vezes por semana.

Em relação à cognição e qualidade de vida do idoso, a prática de AF contribui para um sentimento de bem-estar e uma melhoria da qualidade de vida, uma vez que esta está interligado com um baixo risco de decréscimo cognitivo e demência. Também atua positivamente no estado de humor do idoso, uma vez que ocorre um aumento de circulação de sangue no cérebro e nas regiões deste que controlam o humor, a motivação e o stress (Galloza et al., 2017). Assim, o exercício físico funciona como um tratamento benéfico para a depressão (Deslandes et al., 2009). Na revisão de Kirk-Sanchez e McGough (2013), os autores verificaram que as pessoas que são mais ativas durante a fase adulta e sénior tendem a ter associado um baixo risco de incidência de demência e da redução da função cognitiva. A prática de AF com uma intensidade moderada, tem consequências positivas no domínio cognitivo e na saúde mental, podendo melhorar a capacidade de atenção, memória e função cognitiva no geral (Kirk-Sanchez & McGough, 2013). Por outro lado, no estudo de Toots et al., (2016) que procurou descobrir os efeitos de um programa de exercício de alta intensidade em idosos com demência, foi demonstrado que a prática de exercício a alta intensidade é benéfica para idosos com demência não portadores de Alzheimer. Em suma, a AF tem consequências positivas para um bom funcionamento cognitivo nestas idades revelando-se importante para uma melhoria da qualidade de vida do idoso.

A nível fisiológico, as mudanças também são evidentes a partir do momento em que os idosos começam a participar num estilo de vida ativo, ou até mesmo quando já são ativos na idade adulta e entram na idade sénior. Uma das mudanças mais referidas é no sistema cardiorrespiratório, uma vez que existe uma maior eficácia na distribuição de oxigénio e nutrientes pelo corpo. Para além disso, também existe mudança nos processos metabólicos de regulação dos níveis de glucose e ácidos gordos (McPhee et al., 2016). A

AF contribui também para a redução do risco de aparecimento das doenças metabólicas e cardiovasculares. Com o aumento dos níveis de força muscular nos membros inferiores, a AF atua como método preventivo da ocorrência de quedas no idoso, uma vez que estando estas variáveis interligadas, há uma melhoria nos níveis de equilíbrio (McPhee et al., 2016).

Sabendo que a AF é crucial, os programas de exercício físico devem ter diversos objetivos. Um desses objetivos é a integração na sociedade, visto que com a velhice as oportunidades de prática estão fortemente relacionadas com o nível socioeconômico de cada pessoa, havendo assim um grande abandono e aumento da inatividade por parte das classes com estatutos socioeconômicos. Um exemplo da importância do estatuto socioeconômico, foi identificado no estudo de Sasaki et al. (2021), onde se verificou que durante a pandemia do COVID-19, idosos com um nível socioeconômico elevado, tiveram facilidade em manter a prática de AF. Desta forma, é imperativo que os programas de exercícios sejam acessíveis e divertidos, de modo a obter uma boa aderência e igualdade de oportunidade para esta população. A intensidade dos programas também deve ser adaptada a cada pessoa para que os resultados sejam o mais benéficos possível, respeitando assim o princípio da individualidade. Estes, devem ser também focados no treino de força, com o intuito de ajudar na redução dos níveis de massa muscular (McPhee et al., 2016). O trabalho de flexibilidade e equilíbrio também deve ser um foco importante na realização dos programas, pois estas duas variáveis auxiliam no combate à prevenção de quedas.

2.4 Fatores de Risco para as Quedas

Existem diversas consequências para as quedas no idoso, que são bastante influenciadas por diversos fatores de risco (FR). Entre estas consequências estão as fraturas, o medo de cair novamente, a hospitalização ou institucionalização e em casos mais severos, a morte do idoso (Celich et al., 2010; Peel, 2011). Contudo, estes fatores de risco influenciam de forma diferente idosos que sejam saudáveis e que realizem AF e idosos que adotam comportamentos sedentários para as suas vidas, tornando-se deste modo, mais frágeis e predispostos a cair (Celich et al., 2010). Assim, torna-se imperativo a identificação dos fatores de risco, como método de prevenção da queda no idoso, assegurando confiança e segurança nestas idades.

Como foi falado anteriormente, o sedentarismo contribui negativamente para a qualidade de vida, podendo ser classificado como um FR para a queda. No entanto, estes podem ser divididos entre FR intrínsecos e extrínsecos. Como exemplos de FR intrínsecos temos o déficit cognitivo e visual, deformidades dos pés, alterações músculo-esqueléticas e também o uso de algumas formas de medicação, a idade e também o género feminino, uma vez que este é mais suscetível a cair (Karlsson et al., 2013). Segundo (Hafström et al., 2016), um dos fatores intrínsecos para a queda é o idoso possuir um fraco equilíbrio. Por outro lado, como FR extrínsecos, temos o tipo de calçado que cada idoso utiliza, o meio ambiente em que está envolvido, condições do piso, entre outras (Boelens et al., 2013). Comparando os dois FR, extrínseco e intrínseco, verifica-se que os FR intrínsecos apresentam um papel mais importante no risco de queda, visto que com o aumento da idade, surgem as doenças crónicas que posteriormente acabam por influenciar os FR extrínsecos (Karlsson et al., 2013).

Podemos ainda dividir os FR em modificáveis e não modificáveis. Por exemplo, a maioria dos FR extrínsecos podem ser modificáveis uma vez que podemos adotar comportamentos que tenham uma influência positiva sobre estes, como por exemplo, o tipo de calçado que utilizamos (Karlsson et al., 2013). Para prevenir as quedas, é aconselhado que os idosos utilizem calçado com sola de borracha que sejam antiderrapantes. Devem também adotar comportamentos defensivos como por exemplo caminhar devagar de modo que consigam assimilar o máximo de informação acerca do ambiente em que se envolvem (Celich et al., 2010). Apesar da grande maioria dos FR modificáveis serem os FR extrínsecos, existem alguns FR intrínsecos que também podem ser modificáveis com a realização de AF, como por exemplo o equilíbrio (neste caso a falta dele).

A realização de treino de força muscular e equilíbrio atua como um agente preventivo nas quedas, auxiliando assim nos fatores de risco (especialmente os intrínsecos) (Pynoos et al., 2010). Segundo Flores (2012), existem estratégias a adotar para reduzir o risco de quedas. Entre estas estão a realização de treino de força e equilíbrio, a modificação do espaço em casa, a redução da medicação psicoativa, avaliação dos riscos de quedas e intervenção imediata feita pelas mesmas pessoas que avaliam estes riscos, entre outras. Deste modo a oferta de um bom programa de treino, seja num meio institucional ou na comunidade é importante.

2.5 Variáveis estudadas

2.5.1 Força Muscular

A força muscular é uma variável bastante importante na prevenção de quedas do idoso, estando ligada indiretamente a uma outra variável, o equilíbrio. Com a inatividade e com o envelhecimento, há uma perda de massa muscular, especialmente nos membros inferiores, sendo estes importantes para a mobilidade da pessoa. Conseqüentemente, há um decréscimo nos níveis de força, contribuindo assim para os fatores de risco de quedas.

Quando nos referimos a força muscular, estamos a falar da capacidade de um determinado músculo conseguir produzir força contra uma resistência. Esta força é criada pela ativação de determinados músculos e posteriormente modificada em movimentos que atuam nas articulações da pessoa (Moir, 2015). Rosa (2012) tem uma definição de força semelhante à de Moir (2015), acrescentando apenas que esta é uma capacidade essencial para a conservação de uma boa função motriz, resultando assim numa boa qualidade de vida.

No entanto, não se pode falar de força muscular no idoso sem se falar na Sarcopenia. Este é o nome que se dá à perda de massa, força e qualidade do músculo (Rosa, 2012). De acordo com Cruz-Jentoft et al (2019), a Sarcopenia é uma complicação músculo-esquelética progressiva e generalizada que contribui para a mortalidade, a prevalência de quedas, um decréscimo de mobilidade e lesões como por exemplo, fraturas. De acordo com os mesmos autores, a Sarcopenia pode ser confirmada de acordo com 3 critérios:

- < Baixa massa muscular (A);
- < Qualidade ou quantidade baixa de musculo (B);
- < Baixo desempenho físico (C).

A possibilidade de Sarcopenia é averiguada quando o critério A existe. No caso de haver dois critérios como o A e B, o diagnóstico é confirmado. Caso existam os três critérios (A, B e C), o nível de Sarcopenia é severo. Deste modo, o treino de força oferece uma solução ao tratamento da Sarcopenia, visto que é benéfico para o aumento da massa muscular e conseqüentemente da força muscular (Law et al., 2016; Phu et al., 2015).

Segundo Mariano et al (2013), o maior nível de força muscular é alcançado aos 30 anos de idade. Este nível mantém-se constante até aos 50 anos, idade em que começa a haver um declínio nestes níveis. Os mesmos autores, acrescentam ainda que entre os 50

e 70 anos o decréscimo da força muscular é de 15%. Após os 80 anos de idade, este decréscimo duplica.

No idoso, a força muscular é uma variável bastante relevante, especialmente nos Membros Inferiores, uma vez que influencia bastante a locomoção. De acordo com Lee e Park (2013), exercícios bem prescritos de fortalecimento muscular podem levar a um aumento da força nos membros inferiores, mas também do equilíbrio.

No estudo de Tsuzuku, S., Kajioaka, T., Sakakibara, H., e Shimaoka (2018), foi aplicado um programa de treino de força com o peso do corpo com uma duração de 12 semanas. Este programa consistia em movimentos lentos e o objetivo era avaliar os efeitos do mesmo na massa muscular, força e na distribuição da massa gorda em idosos saudáveis. O programa era composto por 3 exercícios, sendo estes a flexão em mesa, o

seguintes resultados: uma diminuição do perímetro abdominal e da anca, uma redução da gordura abdominal, aumento da massa muscular na coxa, aumento de força na extensão do joelho e aumento de força na flexão da anca, concluindo assim que um programa de treino de força com apenas 12 semanas era benéfico no aumento da massa muscular, força e distribuição de massa gorda.

O estudo de Motalebi et al (2018), foi realizado com o intuito de descobrir os efeitos de um programa de treino de força com elásticos na força muscular dos membros inferiores e no equilíbrio. A intensidade dos exercícios foi baixa e moderada. Os resultados demonstraram efeitos significativos na força muscular e no equilíbrio dinâmico.

Deste modo, a adição do treino de força para este estudo era imperativa uma vez que esta variável tem elevada importância na prevenção de quedas e qualidade de vida do idoso, estando também relacionada com outras variáveis importantes, como por exemplo, o equilíbrio.

2.5.2 Equilíbrio

O termo Equilíbrio pode ser definido como a postura de um objeto resultante de forças nulas, ou seja, quando as forças em ação são iguais a zero (Pollock et al., 2000). Este é o termo utilizado para a sua definição na área da física e mecânica. No entanto, em relação a uma pessoa, utilizamos este termo maioritariamente para definir a capacidade de se manter em pé, na posição bípede. Pode também ser definido como as ações que

previnem que uma determinada massa corporal caia ao chão (Celenk et al., 2018). De acordo com Galloza et al. (2017), o equilíbrio pode ser definido como a capacidade de manter o centro de massa da pessoa dentro dos limites da sua área de suporte.

Existem assim, dois tipos de equilíbrio, sendo estes o estático e o dinâmico. O equilíbrio estático ocorre quando em corpo está parado enquanto o equilíbrio dinâmico ocorre quando um corpo está em deslocamento. Uma definição dada ao equilíbrio estático é a de que este trabalha como a capacidade de manter uma boa postura (direita) mantendo assim a linha de gravidade do corpo dentro dos limites da base de suporte da pessoa (Dunsky et al., 2017). O equilíbrio estático só é possível devido a estruturas como os ossos, cápsulas e ligamentos. Por outro lado, o equilíbrio dinâmico ocorre devido ao controlo neuromuscular dos músculos esqueléticos que atuam nas articulações, quando o corpo se encontra em movimento, de modo a que o centro de rotação da articulação se mantenha estável e que exista uma eliminação das forças exteriores a atuar no corpo (Celenk et al., 2018; Galloza et al., 2017).

Contudo, não se pode falar de equilíbrio humano, sem falar no controlo postural (CP), uma vez que este influencia as diversas posturas em diferentes tarefas que possam ser realizadas. O CP, que contribui para a manutenção do equilíbrio, necessita da ação de diversos mecanismos como a visão, a audição e de vários mecanismos propriocetivos que atuem nas articulações (Bozkurt et al., 2017). Estes mecanismos com o avançar da idade começam a ser afetados pelo que o CP apresenta um decréscimo na idade sénior, contribuindo assim para uma perda de equilíbrio e um aumento de quedas no idoso. Existem ainda estratégias para o CP. Estas podem ser divididas em 3 partes, sendo reativas ou preditivas ou mistas (junção de estratégias reativas e preditivas). As estratégias reativas de CP englobam respostas musculares após um distúrbio exterior. Enquanto as estratégias preditivas envolvem movimentos voluntários como respostas antecipada a um distúrbio calculado (Pollock et al., 2000). Porém, a eficácia destas estratégias está relacionada com o treino podendo ser mais efetivas com a prática.

O equilíbrio é muito importante na prevenção de quedas na população idosa, uma vez que está diretamente relacionado com alguns fatores de risco. Para além disso, um bom equilíbrio atua positivamente na confiança do idoso para a realização de atividades, influenciando assim o seu contexto social, uma vez que auxilia na redução do medo de cair por parte do idoso.

2.5.3 Propriocepção

Tudo o que fazemos diariamente está associado à locomoção e ao movimento do corpo do ser humano. A maioria das atividades do dia a dia estão interligadas com o movimento e assim é necessário que os movimentos realizados tenham a maior eficácia possível. Por exemplo na prática desportiva, é imperativo que os movimentos sejam o mais precisos possível para que haja sucesso na execução das tarefas (Ferlinc et al., 2019). Assim, surge o conceito de Propriocepção. Este conceito tem por definição a capacidade de localização dos nossos segmentos corporais no espaço (Suetterlin & Sayer, 2014). Deste modo, podemos afirmar que a propriocepção está interligada com o equilíbrio, tendo em conta que a localização espacial do corpo é fundamental para manter o equilíbrio estático, especialmente o equilíbrio dinâmico (Ferlinc et al., 2019).

A palavra Propriocepção teve origem no início do século XX, mais precisamente em 1906 quando Sherrington a descreveu como uma espécie de feedback dos nossos segmentos corporais ao Sistema Nervoso Central (Dover & Powers, 2003; Han et al., 2016). Sherrington afirmou que existiam recetores no sistema músculo-esquelético, havendo vários estímulos provocados por modificações no espaço, devido à mudança da posição do corpo. O neuro fisiologista definiu assim que a propriocepção era a perceção da posição de várias articulações e do corpo no espaço (Ferlinc et al., 2019). Um termo que é comum na literatura é também a cinestesia que junta o movimento (cine) e a sensação (estesia) (Castro & Gomes, 2011; Han et al., 2016). Cinestesia está interligada com a sensação espacial corporal (externa e interna), sendo considerada uma perceção do movimento (Castro & Gomes, 2011).

No entanto, atualmente de acordo com especialistas da área da neuropsicologia, há opiniões variadas entre os termos propriocepção e cinestesia. Alguns especialistas consideram que a propriocepção está interligada apenas à sensação de localização das articulações e que a cinestesia está ligada à perceção do movimento das articulações enquanto outros consideram que a propriocepção engloba a sensação de localização das articulações e a perceção de movimento destas, concluindo assim que a cinestesia faz parte da propriocepção (Han et al., 2016). Quando falamos de propriocepção para além de se falar em relação à sensação de localização e perceção de movimento das articulações, também temos de falar na perceção de tensão muscular.

Quando nos referimos a tensão muscular, estamos a referir-nos a um subgrupo da proprioceptividade, que por sua vez é transmitida através do órgão tendinoso de Golgi. Uma vez realizada a deteção da tensão muscular, este órgão responde com a força de contração (Bauer et al., 2013). No estudo de Franco (2011) foi referido que com a diminuição da proprioceptividade no idoso também surgem dificuldades na tensão muscular, uma vez os órgãos de Golgi, deixam de detetar a tensão muscular na medida satisfatória e deixa de haver deteção nas mudanças do comprimento.

Na prevenção de quedas na população idosa, a localização dos segmentos corporais e a perceção de tensão muscular torna-se imperativa, havendo desta maneira, cada vez mais autores a recomendar o treino proprioceptivo. Não só nesta população especial, mas também na área desportiva, o treino proprioceptivo tem vindo a ganhar bastante notoriedade ao longo dos anos. Na revisão de Aman et al. (2015), que procurou descobrir a eficácia do treino proprioceptivo para a melhoria da função motora, os autores avaliaram 51 artigos, onde estes tinham de cumprir os seguintes critérios: Uma medida quantificada de função proprioceptiva no pré e pós tratamento, uma intervenção ou programa de exercício que fosse credível e influenciasse positivamente a função proprioceptiva e que tivesse pelo menos uma forma de tratamento ou resultado que estivesse interligada com a função somatossensorial. Após a revisão, concluíram que o treino proprioceptivo era eficaz na melhoria das funções somatossensoriais e sensorio-motora. No estudo de Espejo-Antúnez et al. (2020), os autores tinham como objetivo avaliar os efeitos de um programa de exercício proprioceptivo na mobilidade, resistência músculo-esquelética, equilíbrio estático e dinâmico e no risco de quedas de idosos. A amostra foi dividida em 2 grupos, onde o grupo de controlo realizou um programa de terapia física e o grupo experimental realizou o mesmo programa de terapia física com a adição de um programa de exercício proprioceptivo. O programa de terapia física era composto por um aquecimento, exercícios de mobilidade na posição bípede e sentado, jogos, alongamentos e retorno à calma. Por outro lado, o programa de exercícios proprioceptivos era realizado duas vezes por semana tendo uma duração de 55 minutos. Este era dividido em aquecimento (com uma duração de 15 minutos), 30 minutos de exercícios proprioceptivos e retorno à calma. Após as avaliações, concluiu-se que o grupo experimental obteve resultados significativos em diversas variáveis como a mobilidade, equilíbrio e a resistência músculo-esquelética, em comparação com o grupo de controlo, o que sugere que um programa de exercício proprioceptivo é benéfico na prevenção de quedas na população idosa.

Conclui-se que o trabalho proprioceptivo atua como um agente preventivo nas quedas do idoso, devendo assim ser realizado junto desta população.

3. Metodologia

O seguinte estudo quase-experimental e longitudinal, foi desenvolvido em conjunto com a Universidade Sénior de Alvito. Uma vez que se tratava de uma amostra reduzida, não foi possível integrar no estudo um grupo de controlo tradicional, pelo que o grupo de intervenção realizou controlo de si próprio antes de iniciar a intervenção, durante um período de 4 semanas. A intervenção realizada (programa de exercícios de força, equilíbrio e propriocectivos) teve uma duração de 8 semanas, realizando 2 sessões por semana, perfazendo um total de 16 sessões. Foram realizados 3 momentos de avaliação, sendo que o 1º foi realizado antes da fase de controlo de 4 semanas. Após a fase de controlo, o grupo realizou a 2ª avaliação, antes de dar início ao programa de intervenção. Esta 2ª avaliação serviu como avaliação final da fase de controlo e avaliação inicial da fase experimental. Concluído o programa de exercício, foi realizada uma avaliação final.

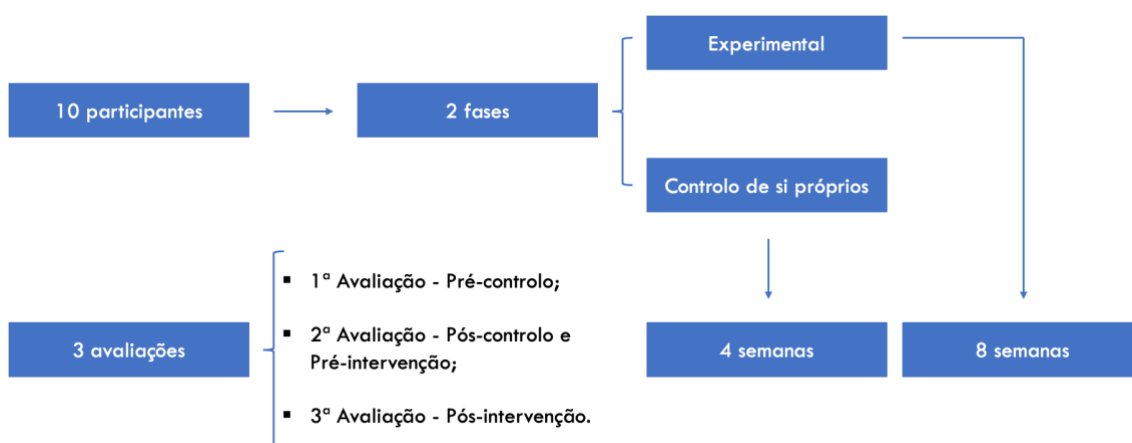


Figura 3 Desenho do estudo.

Durante a fase de controlo, o grupo foi informado para que realizasse as suas rotinas diárias normais. Antes de iniciar o estudo, foi garantido a todos os participantes a confidencialidade quer a nível pessoal (dados pessoais), quer nos resultados das avaliações. Na figura 3, podemos observar o desenho de estudo. O estudo foi previamente aprovado pela Universidade de Évora e todos os participantes assinaram a Declaração de Consentimento Informado. Na realização das avaliações e sessões do programa de exercícios foram respeitadas todas as regras de segurança relacionadas à Covid-19. Nos momentos de avaliação, os testes que foram realizados foram sempre os mesmos. O programa de exercício foi estruturado de modo que causasse efeitos (positivos) nas variáveis em estudo.

As sessões eram divididas em 3 partes sendo estas: aquecimento (constituído por uma fase de caminhada e aquecimento articular), fase principal (dividida em treino de força, treino de equilíbrio e treino proprioceptivo) e alongamentos.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão para participar no estudo foram os seguintes:

- < amostra com idade igual ou superior a 65 anos;
- < não estar institucionalizado/a;
- < não possuir qualquer tipo de patologia que afetasse diretamente a mobilidade ou a realização dos exercícios e avaliações solicitados.

3.1 Participantes

Para realizar a seleção e posteriormente a caracterização da amostra, houve uma abordagem inicial de todos os alunos da Universidade Sénior de Alvito. A participação destes foi voluntária. No entanto, após se verificarem critérios de inclusão e exclusão, apenas 15 pessoas da Universidade Sénior eram elegíveis para o estudo. Por questões de disponibilidade e saúde, 5 pessoas tiveram de abandonar o programa, restando apenas 10 pessoas. Foi aplicado um questionário sociodemográfico de modo a caracterizar a amostra, cujos resultados podem ser consultados na Tabela 1. Na mesma tabela, podem ser observados os dados relativamente à idade e ao IMC.

Tabela 1 - Caracterização demográfica da amostra

	Amostra (n=10)	Média ± DP
Sexo		
Masculino	3	-
Feminino	7	-
Idade		
65-74	6	-
75-84	3	72.0 ± 7.7
Mais de 85	1	-
Estado Civil		
Solteiro(a)	1	-
Casado(a)	8	-
Divorciado(a)	0	-
Viúvo(a)	1	-
Filhos		
Sim	9	-
Não	1	-
Nº de filhos		
1	6	-
2	3	-
3 ou +	0	-
Escolaridade		
Não lê nem escreve	0	-
Lê e escreve sem grau de ensino	0	-
1º Ciclo do Ensino Básico	5	-
2º Ciclo do Ensino básico	2	-
3º Ciclo do Ensino Básico	1	-
Ensino Secundário	1	-
Ensino Superior	1	-
IMC (kg/m²)		
17-18,49	0	-
18,5-24,99	3	-
25-29,99	4	27.1 ± 4.5
30-34,99	2	-
35-39,99	1	-
Mais de 40	0	-

M, Masculino; F, Feminino; n, número de participantes; DP, desvio padrão; IMC, Índice de Massa Corporal.

Podemos verificar que nesta amostra, apenas 30% dos participantes é do sexo masculino. Esta questão pode ser justificada pelo facto de a Universidade Sénior ser composta por mais de 70% de pessoas do sexo feminino, refletindo-se assim a baixa aderência do sexo masculino para a realização deste estudo.

Relativamente às médias de Idade, também podemos verificar que esta é de 72 anos (Tabela 1). Uma vez que a amostra incidiu sobre idosos não institucionalizados, a média

de idades é relativamente baixa, enquanto o mesmo não se ia verificar no caso da amostra se tratar de idosos institucionalizados, onde a média de idades, geralmente, é superior.

Em relação à média do IMC, pode-se constatar que esta é de 27,1, o que corresponde a um valor de sobrepeso.

Os dados relativos ao estado civil, filhos (e o número destes) e o nível da escolaridade dos participantes, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 2 - Análise descritiva do questionário YPAS

	Média ± DP Pontuação YPAS	Média ± DP Pontuação Sazonal
Questionário YPAS	73.6 ± 38.7	0.9 ± 0.1

YPAS - Yale Physical Activity Survey; DP - Desvio Padrão.

Podemos verificar na Tabela 2 a pontuação obtida no questionário YPAS, através da média da pontuação da 2ª parte do questionário YPAS, que por sua vez foi de 73,6 pontos enquanto a pontuação Sazonal foi de 0,94. Com um máximo de pontuação de 142 pontos na 2ª parte deste questionário, a amostra ficou ligeiramente acima da metade da pontuação máxima. Em relação à pontuação sazonal, a pontuação máxima é de 1,3 pontos e a amostra apresentou um resultado de 0,94, apresentando-se assim relativamente próxima da pontuação máxima.

3.2 Instrumentos de Avaliação

3.2.1 Bateria de Testes Rikli e Jones

Esta bateria de testes começou a ser desenvolvida por Rikli e Jones (1999) e tem como objetivo avaliar a aptidão funcional do idoso. A sua utilização é comum uma vez que é de fácil aplicação, visto que não necessita de muitos materiais. É composta por 7 testes. Estes avaliam diversas variáveis como a força dos membros inferiores e superiores, a composição corporal, agilidade, capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade, entre outros. Os testes são: Flexão do Antebraço, Levantar e sentar na cadeira, Índice de massa corporal (através da medição da altura e peso), Sentado e Alcançar, Caminhar 6 minutos, alcançar atrás das costas, sentado caminhar 2,44 metros e voltar a sentar. No entanto, para este estudo foram apenas utilizados 3 testes desta bateria.

Testes utilizados da bateria:

- < Flexão do Antebraço;
- < Levantar e sentar na cadeira;
- < Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar.

3.2.1.1 Flexão do Antebraço

Este teste tem como objetivo avaliar os níveis de força e resistência dos membros superiores. Os materiais necessários para a sua realização são: cronómetro, cadeira e halteres de mão com pesos por sexo (2,3 kg para mulheres e 3,6 kg para homens).

Antes de se dar início ao teste, é realizada uma demonstração pelo avaliador de modo que não haja erros por parte do participante na execução do teste. Na demonstração, o avaliador deve realizar o teste com uma velocidade mais rápida para que o participante entenda que o objetivo deste é fazer o maior número de repetições durante o tempo do teste.

Assim, o participante deve sentar-se na cadeira com as costas direitas, pés completamente apoiados no solo e deve colocar-se de modo que o lado dominante do corpo fique próximo do limite lateral da cadeira. É dado um haltere ao participante, onde este deve segurá-lo com a sua mão dominante, colocando o braço em extensão completa (mantendo o haltere numa posição perpendicular ao solo). Quando o avaliador der o sinal de início, o participante inicia a flexão do antebraço, realizando gradualmente a rotação da mão para cima, completando assim a flexão e posteriormente regressa à posição inicial. Este movimento é realizado o maior número de vezes em 30 segundos.

De modo que o teste corra com o mínimo de erros possível, o avaliador deve colocar-se junto ao participante, do lado em que este realiza o teste (ou seja, do lado dominante do participante) e deve colocar os dedos no braço deste, garantindo assim a estabilização do braço.

A pontuação final é dada pelo número de repetições que foram executadas no tempo estabelecido (30 segundos).

A relação que este teste tem com a rotina diária da pessoa é a associação entre a variável avaliada e a capacidade de realizar determinados movimentos, como levantar e transportar pesos/objetos (por exemplo, sacos de compras, objetos do quotidiano, bebés ou crianças pequenas, entre outros).

3.2.1.2 Levantar e sentar na cadeira

O objetivo deste teste é o de avaliar a força e a resistência dos membros inferiores. Para a realização deste teste é necessária uma cadeira (com uma altura de assento de aproximadamente 43 cm) e um cronómetro.

Antes de se dar início ao teste, é realizada uma demonstração pelo avaliador de modo que não haja erros por parte do participante na execução do teste. Na demonstração, o avaliador deve realizar o teste com uma velocidade mais rápida para que o participante entenda que o objetivo deste é fazer o maior número de repetições durante o tempo do teste.

Com a demonstração e explicação realizada, o participante deve colocar-se ao meio da cadeira com as costas direitas, pés completamente apoiados no solo e com os braços cruzados, colocando-os assim contra o peito. No sinal de começo dado pelo avaliador, o participante deve levantar-se da cadeira, realizando uma extensão completa dos membros inferiores e depois volta à posição de origem. Conforme a explicação dada pelo avaliador, o executante deve realizar este movimento o maior número de vezes possível no intervalo de tempo estabelecido.

O avaliador deve colocar-se próximo do executante para garantir a segurança deste, segurando a cadeira (caso a cadeira não esteja encostada a uma parede).

A pontuação final é dada pelo número de repetições que foram executadas nos 30 segundos.

Este teste pode ser associado a movimentos diários da pessoa, como o levantar e sentar de uma cadeira, sofá, banco, carro, degrau ou outro tipo de movimentos associados ao agachamento (por exemplo, apanhar algum objeto do chão).

3.2.1.3 Sentado, caminhar 2,44 m e voltar a sentar

O objetivo deste teste passa pela avaliação do equilíbrio dinâmico, a sua agilidade, velocidade e mobilidade física. Os materiais necessários para a sua realização são um cronómetro, uma fita métrica, um cone e uma cadeira com encosto.

Para a preparação do teste, a cadeira deve ser colocada junto a uma parede de modo a garantir a segurança do executante. Medindo 2,44m (a partir da ponta da cadeira e da ponta anterior do cone), é colocado o cone, devendo ser sempre garantida uma distância de segurança com o mínimo de 1,22m à volta do cone (para que o participante o possa contornar em segurança).

Antes de se dar início ao teste, é realizada uma demonstração pelo avaliador de modo que não haja erros por parte do participante na execução do teste. Na demonstração, o avaliador deve realizar o teste com uma velocidade mais rápida para que o participante entenda que o objetivo deste é fazer o percurso o mais rápido possível, mas sempre em segurança.

Uma vez feita a demonstração, o executante deve sentar-se na cadeira com as mãos nas coxas e pés no solo. Ao comando de voz do avaliador para iniciar, o participante deve levantar-se da cadeira, podendo dar um impulso nas coxas ou na cadeira, caminhando o mais rápido possível até ao cone (percorrendo os 2,44m), contornando-o. Ao contornar o cone deve voltar à sua posição inicial na cadeira. Quando a pessoa se sentar, o cronómetro é parado.

Este teste deve ser realizado duas vezes, e a pontuação é dada pelo melhor resultado desde o comando de voz inicial até ao momento em que o participante se senta.

O avaliador pode acompanhar o avaliado na execução do teste com o propósito de garantir a segurança deste.

Tendo em conta que este teste avalia a agilidade e o equilíbrio dinâmico a sua associação com atividades do dia-a-dia é notória. Exemplos dessas atividades são: levantar do banco ou cadeira para ir abrir a porta a um convidado ou atender um telemóvel/telefone, ir à casa de banho, entrar ou sair de um táxi/autocarro/comboio em momentos de urgência, entre outros.

3.2.2 Dinamómetro manual (força dos membros superiores)

Este teste tem como objetivo a avaliação da força muscular dos membros superiores através da preensão manual. Os materiais necessários para a sua execução são: cadeira e dinamómetro manual.

Antes de o teste ser executado, é realizada uma demonstração pelo avaliador de modo que não haja erros por parte do participante na execução do teste.

Após a demonstração, o executante deve sentar-se na cadeira com as costas direitas e com o braço e antebraço a formar um ângulo de 90°. O braço deve estar colocado junto ao corpo. A mão do participante segura no dinamómetro, devendo adaptar a distância da pega de acordo com a sua mão. Ao sinal de início, deve apertar com o máximo de força possível durante um intervalo de 5 segundos. Passados os 5 segundos, deixa de apertar o dinamómetro, repousando.

Devem ser realizadas 4 tentativas para cada lado, sendo que a primeira deve ser considerada aprendizagem. Os resultados obtidos (em kg), correspondentes às restantes tentativas (3 tentativas), são registados. O resultado final é calculado através da média das 3 tentativas executadas.

Este teste pode ser associado a atividades diárias como por exemplo pegar sacos de compras que estejam no solo, ou outro tipo de objetos, havendo necessidade de exercer um bom nível de força rapidamente.

Para esta avaliação foi utilizado o dinamómetro manual digital JAMAR® Plus+ (Sammons Preston, Bolingbrook, IL, USA).

3.2.3 Escala de Equilíbrio de Berg

A Escala de Equilíbrio de Berg (1992) tem como objetivo a avaliação do equilíbrio estático e dinâmico no idoso. Para a sua realização são necessários os seguintes materiais: cronómetro, régua (até 25cm), cadeiras com e sem braços, objetos como um chinelo e degraus ou um step.

Esta escala é composta por 14 itens e em cada um deles, o avaliador deve instruir os participantes de como é feita a realização de cada item, podendo também realizar uma demonstração. A cada item é dada uma pontuação de 0 a 4, podendo atingir-se uma pontuação máxima de 56 pontos. Caso a pessoa tenha uma pontuação inferior a 45 pontos, é considerada como tendo um alto risco de queda. Os 14 itens deste teste são: Posição sentada para posição em pé, permanecer em pé sem apoio, permanecer sentado sem apoio nas costas, posição em pé para posição sentada, transferências, permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados, permanecer em pé sem apoio com os pés juntos, alcançar à frente com o braço estendido permanecendo em pé, pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé, virar-se e olhar para trás por cima dos ombros, girar 360°, posicionar os pés alternadamente no degrau, permanecer em pé sem apoio com um pé à frente e permanecer em pé sobre uma perna.

Este método de avaliação é um dos métodos mais fiáveis para a avaliação do equilíbrio uma vez que os seus exercícios são feitos com base em movimentos do quotidiano.

3.2.4 Weight Detection Test

O objetivo deste teste é o de avaliar a sensação de tensão muscular dos membros superiores. O protocolo seguido foi o mesmo realizado no estudo de Galhardas et al (2020), sendo este inspirado no protocolo de Grouios et al (2000).

Para a realização deste teste são necessários 16 pesos, que variem entre as 75 gramas e 125 gramas, com intervalos de 5 gramas entre copos. Foram usados pequenos copos, onde foram colocadas diversas bolas pequenas de chumbo. De seguida, os copos foram pesados e selados.

Feita a instrução e demonstração por parte do avaliador, o participante deve sentar-se na cadeira junto a uma mesa e colocar o cotovelo do braço dominante em cima da mesa, com a mão colocada na direção do avaliador (que se encontra à frente). Numa fase inicial é dada uma oportunidade de aprendizagem ao participante, em que este deve levantar 3 copos com diferentes pesos, sendo eles um de 90 g, outro de 100 g e por último um copo de 110 g. Com o cotovelo apoiado na mesa, o executante deve pegar nos copos com as pontas dos dedos, realizando uma ação lenta ao levantar cada um dos copos. O participante deve lentar o copo por um período de 5 segundos e voltar a colocá-lo em cima da mesa, realizando a mesma ação lenta.

Feita a aprendizagem, o avaliador inicia o teste, entregando sempre primeiro um peso de 100 g (sendo este o peso padrão), seguido de um peso para comparação. O participante deve então responder se o peso para comparação é maior, menor ou igual ao peso padrão. São realizadas 2 séries de 15 tentativas, obtendo-se um total de 30 respostas.

Os resultados são dados com o número de respostas corretas dentro das 30 tentativas. É sempre realizada a mesma sequência de pesos.

3.2.5 Arm Ruler Positioning Test (ARPT)

O ARPT tem como objetivo a avaliação da sensação de posição do membro superior. Para a realização deste teste é apenas necessária uma fita métrica. A realização deste teste é baseada no protocolo adotado por Galhardas et al (2020) e Marmeleira et al (2009).

O executante deve ser sentado, vendado pelo avaliador e deve colocar o dedo indicador da mão dominante em cima da fita métrica (que está colocada na mesa). Esta mão deve ficar colocada em frente ao ombro de modo a marcar a posição inicial. A mão não dominante deve ser colocada na perna. De seguida, o avaliador move o dedo do

participante pela fita métrica lentamente até chegar à posição pretendida. Estando nesta posição, deve permanecer durante 5 segundos e depois voltar à posição de origem. Demonstrada a posição pretendida ao executante, este deve tentar replicar a distância percorrida, mas desta vez sem a ajuda do avaliador. Quando achar que chegou à posição previamente definida, deve parar o dedo e informar o avaliador de que aquela é a sua resposta.

É dada uma oportunidade de aprendizagem ao participante. De seguida, dá-se início ao teste realizado 2 séries de 4 tentativas, perfazendo um total de 8 tentativas. Existem 4 distâncias a percorrer, sendo estas: 10, 15, 25 e 35 cm. Estas distâncias devem ser percorridas para os dois lados, o lado médio do corpo e para o lado oposto. A sequência a realizar é sempre igual para todos os participantes.

Os resultados são dados com a média da diferença entre a posição pretendida e a posição verdadeira do dedo indicador, após a realização das 8 tentativas. Esta média é dada em centímetros.

3.2.6 Lower Extremity Position Test (LEPT)

O LEPT (Ofek, 2019) tem como objetivo a avaliação da sensação de posição do membro inferior. Para a sua realização são necessárias uma cadeira e uma folha (no mínimo tamanho A3).

É colocada uma cadeira junto a uma parede e em frente a essa cadeira coloca-se uma folha colada ao chão (para que a folha não deslize durante a avaliação). A folha tem duas linhas desenhadas no seu comprimento, perpendiculares a uma régua que mede a distância. Uma das linhas situa-se a 12 cm e a outra a 22 cm.

Deve ser dada uma instrução de realização ao participante e oportunidade de aprendizagem. Este senta-se na cadeira e é vendado pelo investigador. O participante deve realizar o teste sem qualquer tipo calçado, usando apenas meias, de modo a eliminar a fricção do pé com a folha. Após a instrução verbal e demonstração (neste caso foi feita uma demonstração com o membro inferior), dá-se início ao teste. Os pés devem estar no princípio da folha, junto aos 0 cm da régua. Com um processo de realização muito executante lentamente até uma das linhas pretendidas, fazendo assim a demonstração do deslocamento pretendido. O avaliador deve levar o pé até que os dedos do pé alcancem a distância pretendida. De seguida volta à origem. Estando na origem, vai movendo

comando de voz é dado, quando o participante achar que aquela distância é a réplica da primeira demonstração. O teste deve ser realizado com os dois pés.

São realizadas duas vezes as duas distâncias para cada um dos pés, dando um total de 8 tentativas (4 com o pé direito e 4 com o pé esquerdo, sendo que 2 vezes em cada pé é até aos 12 cm e as outras 2 restantes de cada pé aos 22 cm).

A sequência a realizar é igual para todos os participantes. Os resultados são obtidos com a distância (em meio centímetros) entre o ponto onde o participante pediu para parar e a linha desejada.

3.2.7 Yale Physical Activity Survey (YPAS)

Este questionário (Dipietro et al., 1993) tem como objetivo avaliar o nível de AF do idoso, sendo dividido em 2 partes. No entanto, neste estudo apenas foi utilizada a 2ª parte do questionário. Esta 2ª parte é relativa ao número de vezes e tempo em que o idoso participou em atividades vigorosas, ou outros tipos de atividades durante o mês anterior à realização do questionário, sendo dividida em 8 perguntas. É ainda avaliada a pontuação sazonal que por sua vez avalia o nível de AF de acordo com as diversas estações do ano.

Em cada pergunta é dada uma pontuação (de frequência e duração) de acordo com a resposta do participante, havendo perguntas que possuem uma ponderação. Assim, em cada parte do questionário é dada uma pontuação final (por exemplo, a pontuação de atividade vigorosa), que é calculada através de fórmulas que envolvem as pontuações de frequência e duração (exemplo: Pontuação de atividade vigorosa = Pontuação de Frequência x Pontuação de Duração x Ponderação). A pontuação máxima deste questionário é de 142 pontos e a mínima de 0 pontos.

A avaliação da parte sazonal tem valores mínimos e máximos sendo estes 0,7 pontos e 1,3 pontos respetivamente.

No final é realizado um somatório de todas as pontuações finais, concluindo assim o questionário, obtendo-se o resultado final.

3.2.8 Questionário de Saúde e Quedas

Juntamente com o questionário YPAS, foi também realizado um questionário acerca do estado de saúde do idoso e da ocorrência de quedas (Valente, 2012). Este, está dividido em 4 perguntas principais, havendo também diversas alíneas em cada pergunta. As 4 perguntas principais focavam-se no Estado de Saúde Geral, Autonomia, Doenças Crónicas e Medicação e Ocorrência de quedas.

O idoso devia autoavaliar-se nas 2 primeiras perguntas e responder às 2 restantes.

quais as limitações de cada participante, bem como o seu histórico de quedas, permitindo assim, perceber qual o sítio ou atividade mais comum em que estas tinham ocorrido. Deste modo, este questionário torna-se benéfico para entender quais os fatores de risco mais associados a cada uma das quedas.

3.3 Programa de Exercício

O programa de intervenção teve uma duração total de 8 semanas. Durante este período foram realizadas 2 sessões semanais, com a duração de 1 hora, resultando num total de 16 sessões de intervenção. As sessões foram sempre realizadas durante o período da manhã.

As primeiras semanas/primeiras sessões serviram como fase de adaptação, uma vez que com a pandemia, a maioria dos participantes não realizava exercício há algum tempo. Assim, de modo a evitar lesões que resultassem no abandono do estudo, as primeiras intervenções foram constituídas por exercício fáceis, pouco exigentes e acessíveis. Contudo, ao longo das sessões a dificuldade foi aumentando gradualmente de modo a aumentar o estímulo, no entanto, sempre privilegiando a segurança dos participantes.

O programa era constituído por exercícios que trabalhassem diretamente as variáveis em estudo. Foram realizados diversos exercícios e jogos que incidissem nos níveis de força (quer superior, quer inferior), no equilíbrio estático e dinâmico e na proprioceção (do membro superior e inferior). A elaboração deste programa de exercício foi baseada em diversos programas já existentes recomendados para idosos (Chodzko-Zajko, 2013; Kopiler, 1997; Laux, 2021; Santos Rocha et al., 2019). Foi também intencionado que este programa utilizasse o mínimo de material possível de maneira que fosse acessível e de fácil execução. Assim, os idosos poderiam ter também

oportunidade de realizar os exercícios em casa (caso fosse essa a sua vontade), mantendo a prática de AF constante após o programa.

As sessões eram divididas em 3 partes principais, sendo estas: aquecimento, parte fundamental e retorno à calma. O aquecimento era sempre iniciado por uma caminhada de 6 a 10 minutos, seguido de um aquecimento articular. A intensidade da caminhada estava ao critério da capacidade do participante. A parte fundamental era dividida maioritariamente em 2 partes, sendo que uma era mais dedicada ao treino de força e a outra ao treino proprioceptivo e de equilíbrio (dividido em duas subfases sendo elas o equilíbrio estático e o equilíbrio dinâmico). No retorno à calma eram realizados alongamentos. Na realização da parte fundamental, era primeiro realizada a parte proprioceptiva e de equilíbrio e só depois a parte de força, visto que esta última poderia influenciar a primeira (por exemplo, pelo nível de fadiga). Antes da parte final de retorno à calma eram realizados alguns jogos que estimulassem as variáveis em investigação.

Todos os exercícios eram explicados e demonstrados antes da sua execução. Como o programa era realizado em 2 freguesias diferentes, o número de participantes era igual a 5 em cada uma das freguesias. Assim, o trabalho realizado na parte principal era em circuito.

As descrições dos exercícios e jogos realizados na intervenção, podem ser consultados no Anexo II.

Material Utilizado

Como foi referido anteriormente, o programa foi elaborado de modo que se usasse o mínimo material possível e que o material usado fosse acessível para que a prática de AF pudesse ser continuada em casa. Assim, foram utilizados: halteres; balões; cadeiras; pinos; steps; caneleiras; bolas de ténis e bolas de borracha de pequena dimensão e média dimensão.

3.4 Análise Estatística

ics). Foi realizada uma análise descritiva de variáveis como a idade, IMC e dos diversos testes utilizados, através da média e do desvio padrão.

Foi avaliada a normalidade dos dados, utilizando-se o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*, visto que se tratava de uma amostra reduzida ($n=10$). Como a grande maioria das variáveis estudadas apresentavam uma distribuição normal, decidiu-se trabalhar com testes paramétricos.

Para o estudo das alterações (efeitos) no grupo nas diversas variáveis estudadas durante as 12 semanas de estudo foi utilizado o Teste ANOVA com medidas repetidas. Para a comparação das mudanças entre os 3 momentos de avaliação (início, 4 semanas e 12 semanas), foi utilizado o teste *Posthoc* de *Bonferroni*, o que permitiu comparar os momentos dois a dois.

Também foi calculado o valor de delta (%) para cada momento (pré-teste 1, pré-teste 2 e pós-teste) seguindo a seguinte fórmula: $\% = [(\text{momento } y - \text{momento } y-1) / \text{momento } y-1] \times 100$.

Foi ainda apresentado o efeito do treino que por sua vez avalia a mudança entre momentos de avaliação através da fórmula: efeito de treino = valor final - valor inicial.

Para este estudo foi definido um nível de significância de $p < 0.05$.

4. Resultados

Para a realização deste estudo foram executados 3 momentos de avaliação uma vez que a amostra realizou controlo de si própria. Deste modo, a 2ª avaliação realizada (Pré-teste 2) serviu de avaliação inicial para a fase de intervenção. Este estudo contou com a participação de 10 pessoas em que 30% delas eram do sexo masculino e 70% do sexo feminino.

Desta forma, os resultados desta intervenção podem ser consultados nas tabelas que são apresentadas abaixo.

4.1 Análise descritiva das variáveis

Tabela 3 - Análise da força muscular dos membros superiores e inferiores

	Pré-teste 1 (A) Média ± DP	Pré-teste 2 (B) Média ± DP	Pós-teste (C) Média ± DP	Efeito do Treino (Posthoc)		<i>p</i> ^a
FMS (rep)	15.8 ± 4.8	16.2 ± 4.5	18.8 ± 3.6	2.6 (C-B) ^b 0.4 (B-A) 3.0 (C-A) ^b	16% 2% 19%	<.001
FMI (rep)	12.7 ± 3.1	13.4 ± 2.0	16.3 ± 2.5	2.9 (C-B) ^b 0.7 (B-A) 3.6 (C-A) ^b	22% 5% 28%	<.001
FMSDta (kg)	23.2 ± 8.2	19.9 ± 8.6	22.3 ± 7.7	2.4 (C-B) -3.4 (B-A) ^b -0.9 (C-A)	12% -14% -4%	.008
FMSEsq (kg)	22.1 ± 9.3	20.2 ± 10.7	22.8 ± 9.4	2.6 (C-B) ^b -1.9 (B-A) 0.7 (C-A)	13% -9% 3%	.043

^a valores de *p* (Anova medidas repetidas) para as alterações ocorridas no grupo durante as 12 semanas de estudo; ^b valor de *p* (Bonferroni) significativo para a comparação entre momentos; FMS Força dos Membros Superiores; FMI Força dos Membros Inferiores; rep repetições; kg quilogramas; DP Desvio Padrão; Efeito do Treino= Valor final - Valor inicial (exemplo: pós-teste (C) - pré-teste 2 (B)).

Podemos verificar na Tabela 3, que entre as avaliações (B e C), ocorreram alterações no grupo, nos testes que avaliaram a força dos membros superiores e inferiores, podendo-se observar melhorias significativas ($p < .001$ no membro superior e $p = 0.001$ no

membro inferior). Comparando a fase pré-teste 1 (A) e pós-testes (C), também verificamos melhorias significativas tanto na força do membro superior como na força do membro inferior ($p=0.010$ e $p=0.006$ respetivamente).

Na força dos membros superiores e inferiores, podemos conferir que existiram melhorias significativas ($p<.001$) ao investigar os efeitos do programa no grupo tendo como referência os resultados obtidos nos 3 momentos do estudo.

Em relação ao teste que avalia a força dos membros superiores unilateralmente com o dinamómetro manual através da preensão manual, existiram melhorias significativas no lado esquerdo ($p=0.043$) na comparação das alterações ao longo das 12 semanas de intervenção. Ainda no lado esquerdo, analisando a comparação entre momentos (neste caso o momento B e C), a melhoria foi significativa ($p=0.040$).

Contrariamente ao lado esquerdo, no lado direito a significância deve-se ao facto de os resultados terem descido significativamente de o momento A para o momento B.

Tabela 4 - Análise do equilíbrio estático e dinâmico

	Pré-teste 1 (A) Média ± DP	Pré-teste 2 (B) Média ± DP	Pós-teste (C) Média ± DP	Efeito do Treino (Posthoc)		<i>p</i>^a
Sentado, Caminhar 2,44m (s)	6.4 ± 1.9	6.3 ± 1.6	5.4 ± 1.4	-0.8 (C-B) ^b -0.1 (B-A) -1.0 (C-A) ^b	-14% -2% -16%	<.001
EEB (pontuação)	49.0 ± 4.6	48.7 ± 4.0	55.3 ± 0.9	6.6 (C-B) ^b -0.3 (B-A) 6.3 (C-A) ^b	13% -1% 12%	<.001

^a valores de p (Anova medidas repetidas) para as alterações ocorridas no grupo durante as 12 semanas de estudo; ^b valor de p (Bonferroni) significativo para a comparação entre momentos; EEB Escala de Equilíbrio de Berg; s segundos; DP Desvio Padrão; Efeito do Treino= Valor final - Valor inicial (exemplo: pós-teste (C) - pré-teste 2 (B)).

Na Tabela 4 é possível observar as diferenças encontradas relativamente ao e

significativas entre o pré-teste 2 e o pós-teste ($p= 0.001$). Apesar dos resultados mostrarem uma ligeira melhoria entre o pré-teste 1 e o pré-teste 2 neste teste (redução de tempo para a realização do teste entre os dois momentos), esta não foi significativa. Comparando o momento A com o momento C, também se registou significância entre estes dois momentos ($p=0.014$).

melhorias entre o pré-teste 2 e o pós-teste, apresentando significância mais uma vez ($p < .001$). Semelhante ao que se sucedeu no teste anterior (Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar), também no teste da EEB se verificaram mudanças significativas entre o momento A e o momento B ($p = 0.001$).

Em ambos os testes, ao averiguarmos os valores de p para as comparações das alterações no grupo ao longo das 12 semanas de intervenção, podemos confirmar que existiram melhorias significativas nos dois testes, apresentando valores de $p < .001$ no $p < .001$ na Escala de Equilíbrio de Berg.

Tabela 5 - Análise da percepção de posicionamento e da percepção de tensão muscular

	Pré-teste 1 (A) Média ± DP	Pré-teste 2 (B) Média ± DP	Pós-teste (C) Média ± DP	Efeitos do Treino (Posthoc)		p^a
WDT (pontuação)	24.0 ± 2.6	23.4 ± 2.3	24.2 ± 2.7	0.8 (C-B) -0.6 (B-A) 0.2 (C-A)	3% -2% 1%	.618
ARPT (cm)	2.4 ± 1.1	2.0 ± 0.7	1.3 ± 0.7	-0.7 (C-B) -0.4 (B-A) -1.1 (C-A)	-37% -15% -46%	.010
LEPT (cm)	2.0 ± 1.7	1.6 ± 0.4	0.8 ± 0.2	-0.8 (C-B) ^b -0.4 (B-A) -1.2 (C-A)	-47% -20% -58%	.033

^a valores de p (Anova medidas repetidas) para as alterações ocorridas no grupo durante as 12 semanas de estudo; ^b valor de p (Bonferroni) significativo para a comparação entre momentos; WDT = Weight Detection Test; ARPT = Arm Ruler Positioning Test; LEPT = Lower Extremity Position Test; cm = centímetros. DP = Desvio Padrão; Efeito do Treino = Valor final - Valor inicial (exemplo: pós-teste (C) - pré-teste 2 (B)).

Na análise da Tabela 5, que por sua vez, apresenta as variações registradas na proprioceptividade, verificam-se melhorias significativas no grupo entre pré-teste 2 e o pós-teste ($p < .001$), que avalia a percepção de posicionamento do membro inferior. No entanto, ao comparar os momentos, não se verificaram diferenças estatísticas significativas. Em relação às alterações ao longo das 12 semanas de estudo, verificou-se significância

Tabela 6 - Análise da composição corporal

	Pré-teste 1 (A) Média ± DP	Pré-teste 2 (B) Média ± DP	Pós-teste (C) Média ± DP	Efeitos do Treino (Posthoc)		p^a
IMC (pontuação)	27.0 ± 4.4	27.1 ± 4.4	26.7 ± 4.2	-0.4 (C-B) 0.1 (B-A) -0.3 (C-A)	-1% 0.4% -1%	.038

^a valores de *p* (Anova medidas repetidas) para as alterações ocorridas no grupo durante as 12 semanas de estudo; ^b valor de *p* (Bonferroni) significativo para a comparação entre momentos; IMC = Índice de Massa Corporal; DP: Desvio Padrão; Efeito do Treino= Valor final - Valor inicial (exemplo: pós-teste (C) - pré-teste 2 (B)).

Como podemos verificar na Tabela 6, ao analisar os valores de *p* para as alterações ocorridas no grupo durante as 12 semanas de estudo, podemos conferir que este é significativo uma vez que $p=0.038$.

Questionário Geral de Saúde

Os resultados deste questionário foram os seguintes:

- ⟨ Na pergunta 1.1 (que questionava o nível de saúde), 40% dos participantes classificaram a sua saúde como boa e 60% como razoável;
- ⟨ Na pergunta 1.2 (Visão), 50% classificaram a saúde como razoável, 40% como boa e 10% como má;
- ⟨ Na pergunta 1.3 (Audição), 10% classificaram a sua audição como excelente, 50% como boa e 40% como razoável;
- ⟨ Em relação à pergunta 1.4 (que questionava se o participante tinha realizado alguma cirurgia), 90% responderam que não e 10% que sim;
- ⟨ Na pergunta 2.1 (tarefas diárias), todos responderam que tinham capacidade para a execução das tarefas;
- ⟨ Na pergunta 2.2, que questionava acerca de equipamento de marcha, a amostra inteira respondeu que não utilizava;
- ⟨ Na pergunta 3.1 (que questionava acerca do uso de medicação), 90% respondeu que sim e apenas 10% respondeu que não. Contudo nenhuma da medicação utilizada era para o foro psíquico;
- ⟨ Na pergunta 4.1 (acerca do medo de
- ⟨ Na pergunta 4.2 (que questionou os participantes acerca do número de vezes que tinha caído nos últimos 12 meses), 50% dos participantes responderam 1 vez. Os

restantes 50% responderam que não tinham caído. Em relação ao subtópico desta pergunta, na questão da queda mais grave, 40% respondeu que tinha caído porque tropeçou, outros 40% escorregaram e os restantes 10% deram outra resposta. Em relação ao que estavam a fazer quando caíram, 40% dos participantes respondeu que estava a caminhar, 20% que estava a caminhar a descer, 20% a baixar ou levantar e 10% respondeu outra das opções disponíveis (andar de bicicleta). Relativamente à zona em que tinham caído, 60% respondeu que estava fora de casa e 40% que estava à entrada da casa ou no quintal. Apenas 1 das pessoas da amostra respondeu que tinha feito uma lesão (nos cotovelos e cabeça).

5. Discussão

Este estudo teve como objetivo a avaliação dos efeitos de um programa de exercício durante um período de 8 semanas na força, equilíbrio e proprioceptividade como método de prevenção de quedas nos idosos não institucionalizados. Como os idosos serviram de controlo de si próprios, esta 1ª fase foi realizada antes da fase de intervenção, onde os participantes foram instruídos para que continuassem as suas rotinas habituais. Na intervenção, como foi referido anteriormente, o programa de exercício foi constituído por exercícios de força e equilíbrio que fossem acessíveis e não necessitassem de muito material para ser realizados.

Durante o tempo de estudo foram realizadas 3 avaliações de modo a perceber quais os efeitos do programa de exercício e se este era benéfico ou não para a melhoria dos fatores de risco nas quedas. Assim foram comparados os 3 momentos de avaliação

Após a análise de resultados observaram-se diferenças significativas na maioria das variáveis estudadas, especialmente no equilíbrio (estático e dinâmico) e nos níveis de força dos membros superiores e inferiores.

Apesar de não se encontrarem melhorias estatisticamente significativas em todas as variáveis, no geral, o grupo melhorou em vários aspetos, sugerindo assim a eficácia do programa aplicado junto destes participantes.

5.1 Força Muscular dos Membros Superiores e Inferiores

Em relação à força muscular, o programa de exercício causou um impacto positivo tanto a nível dos membros superiores como inferiores. O teste utilizado tinha como resultado um número de repetições e tanto no teste para os membros superiores como para os membros inferiores, este número aumentou da avaliação inicial para a avaliação final.

Eram realizadas 2 sessões semanais onde cada uma delas incluía um treino de força em circuito tanto para membros superiores como membros inferiores. Inicialmente foram apenas realizadas 2 séries vezes 8-10 repetições de cada exercício de força uma vez que a maioria dos participantes não praticava qualquer tipo de exercício físico há algum tempo. De seguida, aumentou-se o volume (passando de 2 para 3 séries por exercício). Como a sessão era dividida com mais formas de treino (equilíbrio e proprioceptividade), eram realizados entre 2-3 exercícios para os membros superiores e 3-4 exercícios para os

membros inferiores. Passadas algumas sessões, o número de repetições foi fixado em 10 e posteriormente 12. Ao longo da intervenção, como descrito acima, houve um aumento gradual do volume (sobrecarga progressiva), pelo que este poderá ser um dos motivos para os resultados positivos nos níveis de força. O aumento gradual de repetições ao longo do programa refletiu-se no teste final, que por sua vez tinha como resultado o número de repetições executadas.

No estudo de Hewitt et al (2018), com idosos institucionalizados, também foi realizado um aumento de volume (neste caso o aumento do número de séries) no treino de força. Inicialmente eram realizadas apenas 2 séries com 10 repetições cada. Contudo este número aumentou para 3 séries, com as mesmas repetições. Na fase final, mantiveram-se as 3 séries com 10 repetições, havendo apenas um aumento da carga. Os resultados finais demonstraram que a intervenção teria sido benéfica para a prevenção de quedas e melhoria do desempenho físico.

Estes resultados vão ao encontro de outros estudos realizados com idosos que investigaram a utilização de programas de exercício com treinos de força em que as melhorias foram significativas (Marcos-Pardo et al., 2019) . No estudo anteriormente referido, os autores utilizaram treino de força em circuito com intensidade moderada a alta para observar os efeitos deste tipo de treino em parâmetros como a composição corporal, a força muscular e a qualidade de vida na população idosa. A amostra possuía idades compreendidas entre os 65 e 75 anos e não era institucionalizada. Conforme realizado no presente estudo, os autores também aumentaram o número de repetições gradualmente começando inicialmente pela realização de 8 repetições. Após a intervenção, os resultados obtidos foram significantes em ambos os sexos no aumento da força muscular. Estas melhorias só foram observadas no grupo experimental, uma vez que o grupo de controlo apenas apresentou diferenças no peso e IMC após a intervenção (Marcos-Pardo et al., 2019).

Com o avançar da idade ocorre uma perda de massa muscular que consequentemente influencia negativamente a força muscular do idoso. De acordo com Seene e Kaasik (2012), a partir dos 50 anos começa a haver uma perda anual de massa muscular que varia entre 1 a 2%. Os mesmos autores afirmam que tanto a perda de massa muscular como de força muscular está associado ao envelhecimento, mas também à inatividade da pessoa.

O estudo de Vikberg et al (2019), realizado em idosos que se encontravam em fase de pré-sarcopenia, demonstrou que um programa de exercício com treino de força era benéfico para a manutenção dos níveis de força e aumento da massa muscular.

No presente estudo, foi investigada e trabalhada tanto a força dos membros superiores como a dos membros inferiores. A força muscular dos MS também se torna importante no combate à prevenção de quedas. Isto porque muitas vezes, os idosos não têm força suficiente nos MS para suportar o peso do corpo quando se apoiam (por exemplo no corrimão de uma escada) e acabam assim por estar predispostos a cair (Pliner et al., 2019). Como utilizamos maioritariamente os músculos dos MI, para a nossa locomoção, é sugerido que o declínio da força muscular e da massa muscular é superior nos MS (Sousa et al., 2011). Num estudo realizado com idosos institucionalizados que procurou observar as diferenças do exercício físico na prevenção de quedas, um dos parâmetros a ser avaliado foi a força dos membros superiores, através do uso de um dinamómetro manual hidráulico. Este estudo foi realizado com 20 idosos e após as avaliações verificaram-se melhorias significativas da força nos dois lados (esquerdo e direito) com $p=0,001$ para o lado direito e $p=0,003$ para o lado esquerdo (Sá et al., 2012). Esta significância assemelha-se à significância obtida neste estudo com idosos não institucionalizados.

Também é nos MS que se registam muitas lesões após a queda. A força na parte superior do corpo deve ser treinada em conjunto com a força da parte inferior uma vez que estas estão significativamente relacionadas. Nos resultados deste estudo, após se verificar a correlação percebeu-se que a força de um dos membros influenciava a força do outro membro. Estes resultados vão ao encontro dos resultados encontrados no estudo de Herman et al (2005) em que as associações entre o MS e o MI eram bastante significativas ($p<.001$).

5.2 Equilíbrio Estático e Dinâmico

Em relação ao equilíbrio (estático e dinâmico), foram encontradas diferenças significativas no grupo decorrentes da intervenção de 8 semanas. A aplicação do treino de equilíbrio foi realizada da mesma forma que a do treino de força acima mencionado. No entanto, para além de exercícios foram também utilizados jogos de modo a estimular o equilíbrio quer estático quer dinâmico. Houve também um aumento do volume nos exercícios de equilíbrio (séries e repetições) durante a aplicação do programa. Esta fase

era sempre realizada após a aplicação do treino de força. Muitos dos exercícios eram realizados com um só apoio enquanto outros eram realizados com diversas formas de deslocamento (por exemplo, deslocamento lateral ou deslocamento à retaguarda). Foram também encontradas diferenças entre as últimas avaliações (pré-teste 2 e pós-teste), nos dois testes realizados. Estas evidências corroboram com outros resultados de estudos que avaliaram os efeitos da AF no equilíbrio de idosos (Tomicki et al., 2016; Toots et al., 2016). Segundo o primeiro estudo referido, o programa de exercício físico que foi aplicado em idosos institucionalizados durante 12 semanas, com 3 sessões semanais teve efeitos benéficos significativos no equilíbrio do grupo experimental. O programa aplicado por estes autores utilizou exercícios diferentes do programa aplicado no presente estudo. Enquanto no presente programa a maioria dos exercícios não utilizava material, no estudo destes autores foram utilizados materiais como bolas de handebol, bolas de borracha, faixas elásticas, entre outros. Os testes utilizados para avaliar o equilíbrio foram a Escala

(Tomicki et al., 2016). Apesar de ter sido aplicada uma metodologia diferente, também foram registadas melhorias significativas no grupo experimental ($p < 0.05$).

De acordo com Papalia et al (2020), a perda de equilíbrio pode estar associada a um decréscimo da performance motora e cognitiva. O mesmo autor acrescenta ainda que o equilíbrio está relacionado com os fatores de risco de queda e que é importante para a realização de atividades diárias. Deste modo, acrescenta no seu estudo que após revisão dos efeitos de programas de exercício no equilíbrio, a prática de AF é benéfica para a melhoria do equilíbrio estático e dinâmico, auxiliando posteriormente no risco de quedas. Acrescenta ainda que o treino de equilíbrio deve ser adicionado em programas de exercício para idosos.

De acordo com o estudo de Liu-Ambrose et al (2004), que avaliou os efeitos do treino de força e de agilidade, na confiança de Equilíbrio, os autores aplicaram um programa de exercício com uma duração de 13 semanas em idosos com idades compreendidas entre os 65-75 anos. Verificou-se um aumento significativo de 6% da confiança nos grupos que executaram treino de força e treino de agilidade, pelo que se pôde concluir que para além do treino de força ser benéfico na confiança, este aumento estava também associado à mudança na função motora. Deste modo, os resultados obtidos no presente estudo também podem estar interligados com a utilização do treino de força em conjunto com o treino de equilíbrio na mesma sessão, tendo em conta que

também os resultados da força nos membros superiores e nos membros inferiores foram positivos.

Em suma, o equilíbrio é uma variável imprescindível para a manutenção de uma boa qualidade de vida, devendo ser treinado em conjunto com outras variáveis (como a força muscular) para que o risco de quedas e a fragilidade no idoso seja reduzido.

5.3 Propriocetividade

A propriocepção foi uma das variáveis que também foi avaliada neste estudo. No teste que avalia a sensação de tensão/força muscular (WDT), apesar de se ter registado uma ligeira melhoria entre o pré-teste 2 e o pós-teste, esta não foi significativa. Por outro lado, entre o pré-teste 1 e o pré-teste 2 os participantes diminuíram a sua performance na realização deste teste. Porém, foram observadas melhorias no grupo entre o pré-teste 2 e o pós-teste na realização dos testes que avaliavam a perceção de posicionamento tanto do MS como do MI. Na fase de intervenção, o equilíbrio e a perceção de posição eram trabalhados muitas vezes em simultâneo. Estes eram estimulados através de diferentes tipos de deslocamento, especialmente com o deslocamento à retaguarda. Também foram utilizados materiais como arcos e pinos para dificultar a localização espacial dos participantes. Assim, os resultados verificados entre o pré-teste 2 e o pós-teste podem estar associados a este tipo de estímulo utilizado durante a aplicação do programa. Foram realizados 3 testes para avaliar a propriocetividade.

Apesar de existir pouca literatura em relação aos testes utilizados neste estudo, estes apresentam um bom nível de fiabilidade para avaliar a propriocetividade tanto no MS como no MI (Galhardas et al., 2020; Ofek, 2019).

No estudo de Galhardas et al (2020), foram utilizados os testes WDT (Weight Detection Test) e ARPT (Arm Ruler Positioning Test). Após a aplicação dos testes, foi confirmada a sua fiabilidade, visto que apresentaram coeficientes de correlação intraclassa (ICC) de 0,84 (para o WDT) e 0,87 (para o ARPT). Quando os valores deste coeficiente se encontram entre 0,75-0,90 pode-se concluir que existe uma boa confiabilidade.

Semelhante aos testes anteriormente descritos, também não existe grande quantidade de literatura que utilize o teste LEPT, uma vez que este teste é recente. Assim foi também estudada a confiabilidade deste método de avaliação (Ofek, 2019). Este estudo apresentou um ICC de 0,60 e 0,62 para a perna direita entre os 12 cm e os 22 cm

respetivamente. De acordo com a interpretação deste ICC, podemos concluir que tem boa confiabilidade para a perna direita. No entanto o ICC para a perna esquerda foi inferior, apresentando uma confiabilidade razoável. Contudo os autores justificaram esta diferença devido ao facto da capacidade de correspondência da posição das extremidades superiores dominantes e não dominantes apresentarem diferenças. Assim, foi concluído que este é um bom teste para ser utilizado em idosos, visto que apresenta uma boa confiabilidade no geral (Ofek, 2019). Para além da sua boa confiabilidade é também acessível e de fácil execução, pois não requer muitos materiais para a sua realização. Embora a literatura sobre estes testes seja reduzida, um dos pontos positivos da utilização destes testes é o baixo custo para a sua realização e a necessidade reduzida de material. A sua fácil aplicabilidade também auxilia no estudo da propriocepção, variável pouco estudada nestes tipos de estudos.

Segundo Ribeiro e Oliveira (2007) a propriocepção é essencial para a realização de movimentos suaves e coordenados, manutenção de uma boa postura corporal, controlo postural e equilíbrio e aquisição ou reaquisição de habilidades motoras. A coordenação motora e o equilíbrio têm uma grande tendência a diminuir com o envelhecimento. De acordo com estes mesmos autores, essa diminuição está associada a um dano na propriocepção. Deste modo, o treino proprioceptivo torna-se um elemento importante a adicionar aos programas de treino já existentes.

O estudo de Nascimento et al (2012) investigou os efeitos de treino proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. Apesar de os métodos utilizados incluírem deslocamentos, estes foram diferentes aos utilizados no presente estudo. Em vez de se utilizarem diversas formas de deslocamentos, foi alterado o tipo de piso em que os participantes realizavam marcha. O percurso tinha 8 metros e a cada 2 metros a dificuldade aumentava. Concluiu-se que este tipo de treino também era benéfico para o equilíbrio postural do idoso.

No estudo de Martínez-Amat et al. (2013) foram pesquisados os efeitos de um programa de treino proprioceptivo aplicado durante 12 semanas em idosos com idades entre os 61-90 anos. Foram realizadas 2 sessões semanalmente e os exercícios incluíam o uso de Bosu e Bola Suíça. A intervenção gerou resultados significativos ($p < 0,05$) deste programa proprioceptivo no equilíbrio (tanto dinâmico como estático) e na estabilidade postural. Logo, concluíram que esta forma de treino pode ser efetiva no combate para a prevenção de quedas nos idosos. Semelhante aos benefícios observados neste estudo, Correia et al. (2019) constataram que a aplicação deste tipo de programas nesta população

tinha um resultado significativo e positivo na prevenção de quedas e posteriormente na qualidade de vida do idoso. Esta conclusão foi obtida através da análise de diversos estudos (revisão) que aplicaram programas de exercício proprioceptivo e equilíbrio.

5.4 Composição Corporal

Apesar de não ter existido acompanhamento nutricional esta intervenção também gerou um impacto positivo na composição corporal, mais especificamente no IMC do grupo após a aplicação do programa de exercício ($p=0,038$). No nosso estudo os participantes sempre foram instruídos a seguir a rotina normal (isto inclui a alimentação). Para existir uma redução do IMC tem que existir uma redução de peso. Como foi referido anteriormente, muitos dos participantes não realizavam qualquer tipo de AF, assumindo assim um comportamento sedentário. Ao analisarmos a fase de controlo (momento do comportamento sedentário), podemos verificar um ligeiro aumento no IMC, ou seja, um aumento de peso. Mas ao comparar esta fase com a fase de intervenção notamos que após a aplicação do programa o IMC desceu. Isto sugere que o estímulo do treino foi um dos contribuintes para a redução do peso e consequentemente do IMC. A obesidade também apresenta uma grande ameaça para a prevalência de quedas nesta população. Pode ser considerada uma ameaça uma vez que altera a estabilidade postural da pessoa, alteração da pressão plantar, existe também um acréscimo na probabilidade de se desequilibrar ou tropeçar, há uma redução na velocidade de movimento, entre outras causas. Para além destas referidas, a obesidade pode atrair ainda o aparecimento de enumeradas doenças, aumentando assim o uso de medicação, que por sua vez pode afetar a deslocação do idoso (por exemplo, a medicação causar sonolência) (Xu et al., 2019).

No estudo de Ilian Santos Fonseca et al (2018) que procurou estudar os efeitos de um treino de força na composição corporal, chegou-se à conclusão que este tipo de treino era benéfico para a qualidade de vida do idoso causando impacto positivo na sua composição corporal e aptidão física. O volume utilizado neste estudo foi bastante semelhante ao volume utilizado no presente estudo. Deste modo, estes dados são compatíveis com os dados obtidos no nosso estudo, em que se verificou que com a aplicação de treino (especialmente do treino de força uma vez que este é o mais intenso para um idoso) é possível melhorar a composição corporal.

Num estudo realizado em mulheres idosas com obesidade, apesar de não se terem observado diferenças no equilíbrio estático em comparação a pessoas com um IMC mais

baixo, foram observadas diferenças no equilíbrio dinâmico e na prevalência de quedas o que sugeriu que as mulheres obesas mostravam uma maior tendência a cair e um pior equilíbrio em comparação a pessoas com pesos normais (Rodrigues et al., 2020). A razão das mulheres idosas com obesidade apresentarem um maior risco de queda, pode-se dever ao facto de haver um aumento do perímetro da cintura, que por sua vez afeta o centro de gravidade e conseqüentemente o equilíbrio corporal (Da Costa et al., 2021).

Os resultados evidenciados neste estudo, mostraram que a prática de AF deve ser implementada em qualquer idade, não só como método de prevenção de quedas em idosos não institucionalizados, mas também como agente benéfico na qualidade de vida.

5.5 Limitações do Estudo

Uma das grandes limitações deste estudo foi o facto de a amostra ser relativamente pequena. Isto deve-se ao facto de existir uma grande dificuldade no recrutamento de pessoas, possivelmente pelo facto de se tratar de um concelho pequeno com uma população reduzida. A amostra acaba por influenciar o estudo, tendo em conta que pelo facto de ser reduzida nem se conseguiu realizar o estudo com um grupo de controlo puro, o que por sua vez afeta a validade do estudo (Faber & Fonseca, 2014). Apesar do Concelho possuir uma percentagem elevada de pessoas idosas, são poucas as que integram a Universidade Sénior ou que apresentam disponibilidade para a realização do estudo.

Como foi referido acima, outra limitação foi o facto de não haver um grupo de controlo tradicional que permitisse inferir de forma mais correta os efeitos da intervenção. Na realização de um estudo experimental é importante haver dois grupos distintos com características idênticas para que após a intervenção se perceba se de facto esta foi benéfica e fiável. Normalmente, o controlo é utilizado de forma a minimizar os efeitos das variáveis, daí a sua importância (Manaf et al., 2021; Pithon, 2013).

A pandemia mundial da COVID-19 também não ajudou no recrutamento de participantes. Para além de dificultar no recrutamento também dificultou na duração do estudo. Inicialmente foram planeadas 12 semanas de intervenção que tiveram de ser reduzidas para 8 devido à pandemia. Em possíveis estudos futuros, a duração deste tipo de programas é de extrema importância, pelo que seria interessante investigar as mesmas variáveis com a população não institucionalizada durante um período mais longo.

5.6 Recomendações para Estudos Futuros

Como foi referido anteriormente, seria interessante verificar as diferenças com uma duração diferente (período de tempo superior a 8 semanas) aplicando o mesmo tipo de programa. O sexo feminino encontrava-se em número superior no presente estudo pelo que seria interessante verificar as diferenças do programa entre homens e mulheres.

6. Conclusão

Este estudo avaliou idosos não institucionalizados da Universidade Sénior de Alvito (Alentejo), com o objetivo de estudar os efeitos de um programa de exercício no equilíbrio estático e dinâmico, na força muscular dos membros inferiores e superiores, na perceção de posicionamento dos membros superiores e inferiores e na perceção da tensão/força muscular. Após a aplicação deste programa, pode concluir-se que:

- ◁ Em relação ao equilíbrio, o programa gerou efeitos positivos tanto a nível de equilíbrio estático como dinâmico, em comparação aos valores obtidos na fase de controlo;
- ◁ Estas mesmas melhorias também foram registadas na força dos MS e nos MI, podendo concluir-se que a sua aplicação foi benéfica para aumentar a força nos idosos;
- ◁ Na proprioceção, a perceção de posicionamento dos MI também obteve melhorias positivas. Apesar destas melhorias não terem sido na mesma ordem de grandeza que as dos níveis de força e equilíbrio, não deixam de ser significativas.

7. Bibliografia

- Aman, J. E., Elangovan, N., Yeh, I. L., & Konczak, J. (2015). The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: A systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(JAN), 1-18. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.01075>
- Amarya, S., Singh, K., & Sabharwal, M. (2018). Ageing Process and Physiological Changes. *Gerontology*, 3-24. <https://doi.org/10.5772/intechopen.76249>
- Anes, E., Fernandes, A., Antão, C., Magalhães, C., & Geraldês, M. (2012). Comparação da qualidade de Vida de idosos residentes em meio rural e urbano. *Dilemas Atuais e Desafios Futuros \ I Congresso de Cuidados Continuados Da Unidade de Longa Duração e Manutenção de Santa Maria Maior*, 170-177.
- Bauer, N., Preis, C., & Neto, L. B. (2013). Importância da propriocepção na prevenção e recuperação cinético-funcional esportiva. *Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física*, 2, 28-37. <http://revistas.es.estacio.br/index.php/rbraf/article/view/183>
- Boelens, C., Hekman, E. E. G., & Verkerke, G. J. (2013). Risk factors for falls of older citizens. *Technology and Health Care*, 21(5), 521-533. <https://doi.org/10.3233/THC-130748>
- Bozkurt, S., Erkut, O., & Akkoç, O. (2017). Relationships between Static and Dynamic Balance and Anticipation Time, Reaction Time in School Children at the Age of 10-12 Years. *Universal Journal of Educational Research*, 5(6), 927-931. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.050603>
- Castro, T. G. de, & Gomes, W. B. (2011). espacialidade nas Conferências Husserlianas de 1907 e em pesquisas neurocognitivas. *PHENOMENOLOGICAL STUDIES - Revista Da Abordagem Gestáltica*, 17(2), 123-130. <https://doi.org/10.18065/rag.2011v17n2.1>
- Celenk, C., Arslan, H., Simsek, E., & Aktug, B. (2018). the Comparison Between Static and Dynamic Balance the Comparison Between Static and Dynamic Balance. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 4(1), 28-34. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1134618>
- Celich, K. L. S., Souza, S. M. S., Zenecicz, L., & Orso, Z. A. (2010). Fatores que predisõem às quedas em idosos. *Revista Brasileira de Ciências Do Envelhecimento*

Humano, 7(3), 419–426. <https://doi.org/10.5335/rbceh.2010.038>

- Chodzko-ACSM's *Exercise for Older Adults*, 1–237.
- Correia, C., Barbosa, L., Rebelo, L., Alves, M., Pinho, N., & Magalhães, B. (2019). O Treino Propriocetivo e de Equilíbrio Postural no Idoso para a Prevenção de Quedas: Scoping Review. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, 2(1), 66–77. <https://doi.org/10.33194/rper.2019.v2.n1.09.4573>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J. P., Cesari, Schols, J. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Cunha, A., & Lourenço, R. (2014). Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(2), 21–29. <https://doi.org/10.12957/rhupe.2014.10128>
- Da Costa, J. L., Amaral, T. F., Porolnik, S., & Pivetta, H. M. F. (2021). Análise comparativa do risco de quedas de idosas obesas e não obesas / Comparative analysis of the risk of falls in obese and non-obese elderly women. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(5), 18827–18838. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n5-029>
- de Queiroz, B. M., da Coqueiro, R. S., Leal Neto, J. de S., Borgatto, A. F., Barbosa, A. R., & Fernandes, M. H. (2014). Inatividade física em idosos não institucionalizados: Estudo de base populacional. *Ciencia e Saude Coletiva*, 19(8), 3489–3496. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014198.19882013>
- Deslandes, A., Moraes, H., Ferreira, C., Veiga, H., Silveira, H., Mouta, R., Pompeu, F. A. M. S., Coutinho, E. S. F., & Laks, J. (2009). Exercise and mental health: Many reasons to move. *Neuropsychobiology*, 59(4), 191–198. <https://doi.org/10.1159/000223730>
- 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). https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/1993/05000/A_survey_for_assessing_physical_activity_among.16.aspx
- Dos Santos, R. G., Medeiros, J. C., Schmitt, B. D., Meneguci, J., Santos, D. A. T., Damião, R., Tribess, S., & Júnior, J. S. V. T. (2015). Comportamento Sedentário em

- Idosos: Uma Revisão Sistemática. *Motricidade*, 11(3), 171-186.
<https://doi.org/10.6063/motricidade.3184>
- Dover, G., & Powers, M. E. (2003). Reliability of Joint Position Sense and Force-Reproduction Measures during Internal and External Rotation of the Shoulder. *Journal of Athletic Training*, 38(4), 304-310.
- Dunsky, A., Zeev, A., & Netz, Y. (2017). Balance Performance Is Task Specific in Older Adults. *BioMed Research International*, 2017, 0-6.
<https://doi.org/10.1155/2017/6987017>
- old age: Bio-psycho-social aspects of human aging. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 21(4), 835-838.
<https://doi.org/10.5604/12321966.1129943>
- Espejo-Antúnez, L., Pérez-Mármol, J. M., Cardero-Durán, M. de los Á., Toledo-Marhuenda, J. V., & Albornoz-Cabello, M. (2020). The Effect of Proprioceptive Exercises on Balance and Physical Function in Institutionalized Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(10), 1780-1788. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.06.010>
- Faber, J., & Fonseca, L. M. (2014). How sample size influences research outcomes. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 19(4), 27-29. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.4.027-029.ebo>
- Ferlinc, A., Fabiani, E., Velnar, T., & Gradisnik, L. (2019). The Importance and Role of Proprioception in the Elderly: a Short Review. *Materia Socio Medica*, 31(3), 219. <https://doi.org/10.5455/msm.2019.31.219-221>
- Flores, E. K. (2012). Falls Risk Assessment and Modification. *Home Health Care Management and Practice*, 24(4), 198-204.
<https://doi.org/10.1177/1084822312441797>
- Franco, P. G. (2011). *INFLUÊNCIA DA PROPRIOCEPÇÃO PARA O CONTROLE POSTURAL APÓS DISTÚRBIO DO EQUILÍBRIO EM IDOSOS*.
- Galhardas, L., Raimundo, A., & Marmeleira, J. (2020). Test-retest reliability of upper-limb proprioception and balance tests in older nursing home residents. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104079>
- Galloza, J., Castillo, B., & Micheo, W. (2017). Benefits of Exercise in the Older Population. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 659-669. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.001>

- Grouios, G., Alevriadou, A., & Koidou, I. (2000). Weight-discrimination sensitivity in congenitally blind and sighted adults. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 94(12), 30–39. <https://doi.org/10.1177/0145482x0109500104>
- Hafström, A., Malmström, E.-M., Terdèn, J., Fransson, P.-A., & Magnusson, M. (2016). Improved Balance Confidence and Stability for Elderly After 6 Weeks of a Multimodal Self-Administered Balance-Enhancing Exercise Program. *Gerontology and Geriatric Medicine*, 2, 233372141664414. <https://doi.org/10.1177/2333721416644149>
- Han, J., Waddington, G., Adams, R., Anson, J., & Liu, Y. (2016). Assessing proprioception: A critical review of methods. *Journal of Sport and Health Science*, 5(1), 80–90. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.10.004>
- Upper and lower limb muscle power relationships in mobility-limited older adults. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(4), 476–480. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.4.476>
- Hewitt, J., Goodall, S., Clemson, L., Henwood, T., & Refshauge, K. (2018). Progressive Resistance and Balance Training for Falls Prevention in Long-Term Residential Aged Care: A Cluster Randomized Trial of the Sunbeam Program. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(4), 361–369. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.12.014>
- Ilian Santos Fonseca, A., Campos Barbosa, T., Karolline Rodrigues Silva, B., Siqueira Ribeiro, H., Rodrigues Peixoto Quaresma, F., & da Silva Maciel, E. (2018). Efeito De Um Programa De Treinamento De Força Na Aptidão Física Funcional E Composição Corporal De Idosos Praticantes De Musculação. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia Do Exercício*, 12(76), 556–563. https://www.researchgate.net/publication/327117505_Efeito_de_um_programa_de_treinamento_de_forca_na_aptidao_fisica_funcional_e_composicao_corporal_de_idosos_praticantes_de_musculacao?_sg=ZYzAzcCYpfhENwg6fp99SfITnWbEj7IwGrQH9mMNdPqaCFXujYgHI7u-zaHt-6PMNba2
- INE, I.P. P. (2015). *População em Portugal 2015*. 2015.
- INE. (2020a). Instituto Nacional de Estatística - Estatísticas Demográficas: 2019. In *Configurações*. INE. <https://doi.org/10.4000/configuracoes.7853>
- INE. (2020b). Projeções de População Residente 2080 . Contudo , na Área Metropolitana de Lisboa e no Algarve a população residente poderá aumentar. *Destaque*

Informação à Comunicação Social, 1 21.

- Juan, S. M. A., & Adlard, P. A. (2019). Ageing and cognition. *Subcellular Biochemistry*, 91, 107 122. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3681-2_5
- Karlsson, M. K., Vonschewelov, T., Karlsson, C., CÅster, M., & Rosengen, B. E. (2013). Prevention of falls in the elderly: A review. *Scandinavian Journal of Public Health*, 41(5), 442 454. <https://doi.org/10.1177/1403494813483215>
- Kirk-Sanchez, N. J., & McGough, E. L. (2013). Physical exercise and cognitive performance in the elderly: Current perspectives. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 51 62. <https://doi.org/10.2147/CIA.S39506>
- Kopiler, D. A. (1997). Atividade física na terceira idade. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 3(4), 108 112. <https://doi.org/10.1590/s1517-86921997000400004>
- Laux, R. C. (2021). Programa De Exercícios Físicos Para Idosos - Pefi1. *Exercício Físico Para Idosos Brasileiros*, 89 98. <https://doi.org/10.18593/978-65-86158-51-9/5>
- Law, T. D., Clark, L. A., & Clark, B. C. (2016). Resistance Exercise to Prevent and Manage Sarcopenia and Dynapenia. *Annual Review of Gerontology & Geriatrics*, 36(1), 205 228. <https://doi.org/10.1891/0198-8794.36.205>
- Lee, I. H., & Park, S. Y. (2013). Balance improvement by strength training for the elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(12), 1591 1593. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1591>
- Liu-Ambrose, T., Khan, K. M., Eng, J. J., Lord, S. R., & McKay, H. A. (2004). Balance confidence improves with resistance or agility training: Increase is not correlated with objective changes in fall risk and physical abilities. *Gerontology*, 50(6), 373 382. <https://doi.org/10.1159/000080175>
- (2012). Effects of Proprioceptive Training on Balance Skills Among Sport Dance Dancers □. *Physical Education and Sport*, 10(3), 257 266.
- Lloyd-
proposal for a decade of healthy ageing. *The Lancet*, 394(10215), 2152 2153. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32522-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32522-X)
- Manaf, H., Hasnan, N., & Ariffin, A. (2021). Training parameters and effects of high-intensity interval training in patients with spinal cord injury: a review of literature. *Physical Therapy Reviews*, 26(5), 370 379. <https://doi.org/10.1080/10833196.2021.1917842>
- Marcos-Pardo, P. J., Orquin-Castrillón, F. J., Gea-García, G. M., Menayo-Antúnez, R.,

- González-Gálvez, N., Vale, R. G. de S., & Martínez-Rodríguez, A. (2019). Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44329-6>
- Mariano, R., Navarro, F., Sauaia, B. A., Sevilio De Oliveira Junior, M. N., & Furtado Marques, R. (2013). Força muscular e qualidade de vida em idosas Muscular strength and quality of life in elderly women. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, 16(4), 805–811. <http://www.scielo.br/pdf/rbagg/v16n4/1809-9823-rbagg-16-04-00805.pdf>
- Marmeleira, J. F., Pereira, C., Fretes, V., Pisco, R., & Fernandes, O. M. (2009). *Creative Dance can enhance proprioception in older adults*. December, 480–485.
- Martínez-Amat, A., Hita-Contreras, F., Lomas-Vega, R., Caballero-Martínez, I., Alvarez, P. J., & Martínez-López, E. (2013). Effects of 12-Week Proprioception Training Program on Postural Stability, Gait, and Balance in Older Adults: A Controlled Clinical Trial. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(8). https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/08000/Effects_of_12_Week_Proprioception_Training_Program.18.aspx
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17(3), 567–580. <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0>
- Moir, G. (2015). *Muscular Strength and Power* (pp. 193–234).
- Moraes, E. N. De, Moraes, F. L. De, & Lima, S. D. P. P. (2010). Características biológicas e psicológicas do envelhecimento. *Revista Médica de Minas Gerais*, 20(1), 67–73. http://www.observatorionacionaldoidoso.fiocruz.br/biblioteca/_artigos/197.pdf
- Moreira, M. J. (2020). *Como envelhecem os portugueses*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/7409>
- Motalebi, S. A., Cheong, L. S., Iranagh, J. A., & Mohammadi, F. (2018). Effect of low-cost resistance training on lower-limb strength and balance in institutionalized seniors. *Experimental Aging Research*, 44(1), 48–61. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2017.1398810>
- Nascimento, L. C. G. do, Patrizzi, L. J., & Oliveira, C. C. E. S. (2012). Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. *Fisioterapia Em Movimento*, 25(2), 325–331. <https://doi.org/10.1590/s0103-51502012000200010>

- Neto, M. J., & Corte-Real, J. (2010). A pessoa idosa institucionalizada: depressão e suporte social. *Sociedade Portuguesa de Geriatria e Gerontologia*, 16. [http://www.spgg.com.pt/UserFiles/file/A pessoa idosa institucionalizada.pdf](http://www.spgg.com.pt/UserFiles/file/A%20pessoa%20idosa%20institucionalizada.pdf)
- Nigam, Y., Knight, J., Bhattacharya, S., & Bayer, A. (2012). Physiological changes associated with aging and immobility. *Journal of Aging Research*, 2012(ii), 2012-2014. <https://doi.org/10.1155/2012/468469>
- Ofek, H. (2019). Lower Extremity Position Test: A Simple Quantitative Proprioception Assessment. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 12(5), 9502-9508. <https://doi.org/10.26717/bjstr.2019.12.002306>
- Papalia, G. F., Papalia, R., Balzani, L. A. D., Torre, G., Zampogna, B., Vasta, S., Fossati, C., Alifano, A. M., & Denaro, V. (2020). The effects of physical exercise on balance and prevention of falls in older people: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 1-19. <https://doi.org/10.3390/jcm9082595>
- Peel, N. M. (2011). Epidemiology of falls in older age. *Canadian Journal on Aging*, 30(1), 7-19. <https://doi.org/10.1017/S071498081000070X>
- Phu, S., Boersma, D., & Duque, G. (2015). Exercise and Sarcopenia. *Journal of Clinical Densitometry*, 18(4), 488-492. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2015.04.011>
- Pithon, M. M. (2013). Importance of the control group in scientific research. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 18(6), 13-14. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512013000600003>
- Pliner, E. M., Seo, N. J., Ramakrishnan, V., & Beschoner, K. E. (2019). Effects of upper body strength, hand placement and foot placement on ladder fall severity. *Gait and Posture*, 68, 23-29. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.10.035>
- Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 14(4), 402-406. <https://doi.org/10.1191/0269215500cr342oa>
- Pynoos, J., Steinman, B. A., & Nguyen, A. Q. D. (2010). Environmental Assessment and Modification as Fall-Prevention Strategies for Older Adults. *Physiology & Behavior*, 176(1), 633-644. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.07.001>. Environmental
- Reis, G., & Caldeira, E. (2017). *Envelhecer no Alentejo... e o agir profissional*.
- Ribeiro, C. G., Ferretti, F., & Sá, C. A. de. (2017). Qualidade de vida em função do nível de atividade física em idosos urbanos e rurais. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 20(3), 330-339.
- Ribeiro, F., & Oliveira, J. (2007). Aging effects on joint proprioception: The role of physical activity in proprioception preservation. *European Review of Aging and*

- Physical Activity*, 4(2), 71–76. <https://doi.org/10.1007/s11556-007-0026-x>
- 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*. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.129>
- Rodrigues, A. E. C., Sepúlveda-Loyola, W., Facci, L. M., Signori, C., & Melo, F. C. de. (2020). Mulheres Idosas Obesas Apresentam Maior Prevalência De Quedas E Pior Equilíbrio Estático E Dinâmico? Um Estudo Transversal / Obese Elderly Women With Higher Prevalence Off Falls and Worse Dynamic and Static Balance? a Cross-Sectional Study. *Brazilian Journal of Development*, 6(11), 89242–89254. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-372>
- Rosa, B. P. de S. (2012). Envelhecimento, força muscular e atividade física: uma breve revisão bibliográfica. *Revista Científica FacMais, Volume. II, Número 1, 1*, 140–152. <http://revistacientifica.facmais.com.br/wp-content/uploads/2012/10/11.ENVELHECIMENTO-FORÇA-MUSCULAR-E-ATIVIDADE-FÍSICA-Bárbara-Rosa.pdf>
- Grymowicz, M. (2020). The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*, 139(January), 6–11. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>
- Sá, A. C. A. M., Bachion, M. M., & de Menezes, R. L. (2012). Physical exercises to prevent falls: A clinical trial with institutionalized elderly in the city of Goiânia in Brazil. *Ciencia e Saude Coletiva*, 17(8), 2117–2127. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000800022>
- Santos Rocha, R., Freitas, J., Ramalho, F., Couto, F., & Apóstolo, J. (2019). *Programa de exercício físico para o idoso com fragilidade – manual de apoio*.
- Sasaki, S., Sato, A., Tanabe, Y., Matsuoka, S., Adachi, A., Kayano, T., Yamazaki, H., Matsuno, Y., Miyake, A., & Watanabe, T. (2021). Associations between socioeconomic status, social participation, and physical activity in older people during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study in a northern Japanese city. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041477>
- Seene, T., & Kaasik, P. (2012). Muscle weakness in the elderly: Role of sarcopenia, dynapenia, and possibilities for rehabilitation. *European Review of Aging and Physical Activity*, 9(2), 109–117. <https://doi.org/10.1007/s11556-012-0102-8>

- Sousa, N., Mendes, R., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2011). Differences in maximum upper and lower limb strength in older adults after a 12 week intense resistance training program. *Journal of Human Kinetics*, 30(1), 183-188. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0086-x>
- Suetterlin, K. J., & Sayer, A. A. (2014). Proprioception: Where are we now? A commentary on clinical assessment, changes across the life course, functional implications and future interventions. *Age and Ageing*, 43(3), 313-318. <https://doi.org/10.1093/ageing/aft174>
- Tomicki, C., Zanini, S. C. C., Cecchin, L., Benedetti, T. R. B., Portella, M. R., & Leguisamo, C. P. (2016). Efeito de um programa de exercícios físicos no equilíbrio *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 19(3), 473-482. www.redalyc.org/articulo.oa?id=403846785009
- Toots, A., Lindelöf, N., Littbrand, H., Wiklund, R., Holmberg, H., Nordström, P., Lundin-Olsson, L., Gustafson, Y., & Rosendahl, E. (2016). Effects of a High-Intensity Functional Exercise Program on Dependence in Activities of Daily Living and Balance in Older Adults with Dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(1), 55-64. <https://doi.org/10.1111/jgs.13880>
- Tsuzuku, S., Kajioka, T., Sakakibara, H., & Shimaoka, K. (2018). Slow movement resistance training using body weight improves muscle mass in the elderly: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(4), 1339-1344. <https://doi.org/10.1111/sms.13039>
- Valente, S. F. P. (2012). *Validação de um Questionário de Saúde e Identificação de Factores de Risco de Quedas para a População Idosa Portuguesa*. 64. [https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5202/1/MSCVersão definitiva.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5202/1/MSCVersão%20definitiva.pdf)
- Vikberg, S., Sörlén, N., Brandén, L., Johansson, J., Nordström, A., Hult, A., & Nordström, P. (2019). Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70-Year-Old Individuals With Pre-sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(1), 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.011>
- WHO. (2008). *WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age* (WHO (ed.)). <https://doi.org/10.1353/jowh.2004.0010>
- Who, W. H. O. (2002). Active ageing: a policy framework. *Advances in Gerontology*, 11, 7-18. <https://doi.org/10.1080/tam.5.1.1.37>

- Who, W. H. O. (2010). Global recommendations on physical activity for health. *Geneva: World Health Organization*. <https://doi.org/10.1080/11026480410034349>
- Who, W. H. O. (2021). *Ageing and health*. Ageing and Health.
- Wingerter, D. G., Ribeiro Barbosa, I., Batista Moura, L. K., Maciel, R. F., & Costa Feitosa Alves, M. do S. (2020). Mortalidade Por Queda Em Idosos: Uma Revisão Integrativa. *Revista Ciência Plural*, 6(1), 119–136. <https://doi.org/10.21680/2446-7286.2020v6n1id18366>
- Wullems, J. A., Verschueren, S. M. P., Degens, H., Morse, C. I., & Onambélé, G. L. (2016). A review of the assessment and prevalence of sedentarism in older adults, its physiology/health impact and non-exercise mobility counter-measures. *Biogerontology*, 17(3), 547–565. <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9640-1>
- Xu, C., Ebeling, P. R., & Scott, D. (2019). Body Composition and Falls Risk in Older Adults. *Current Geriatrics Reports*, 8(3), 210–222. <https://doi.org/10.1007/s13670-019-00294-6>

8. Anexos

Anexo I ó Consentimento Informado

Consentimento informado

Título do Projeto: Efeito de um programa de exercício na força, equilíbrio e propriocetividade do idoso como método de prevenção de quedas

Vimos por este meio, convidá-lo(a) a participar, voluntariamente, num estudo sobre os efeitos de um programa de exercício na força, equilíbrio e propriocetividade em indivíduos idosos não institucionalizados, de modo a prevenir o risco de quedas. Por favor, leia com atenção todo o conteúdo deste documento. Não hesite em solicitar mais informações ao investigador responsável se não estiver completamente esclarecido(a). Verifique se todas as informações estão corretas. Se entender que está tudo em conformidade e se estiver de acordo com a proposta que lhe está a ser feita, então assine este documento.

1. O presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos de um programa de exercícios na força, equilíbrio e propriocetividade do idoso não institucionalizado, durante 12 semanas.
2. As sessões são constituídas por exercícios baseados em atividades de marcha, força muscular, flexibilidade e equilíbrio e alguns de estimulação cognitiva. Serão acompanhadas por técnicos de exercício físico.
3. A sua participação irá incluir a realização dos seguintes exames:
 - ! Avaliação da aptidão física através da bateria de testes físicos de Rikli & Jones e dinamometria manual.
 - ! Avaliação do risco de quedas, equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico através da Escala de Equilíbrio de Berg.
 - ! Avaliação da sensação de tensão muscular e sentido de posição dos membros superiores, através dos testes Weight Detection Test e Arm Ruler Positioning, respetivamente.
 - ! Avaliação do nível de Atividade Física do Idoso através do questionário YPAS.
4. O estudo de investigação é gratuito e implica a realização de todos os exames indicados no ponto três deste consentimento informado.
5. Comprometo a comparecer aos momentos de avaliação indicados no ponto três deste consentimento informado.
6. Fui indicado a manter as rotinas da vida diária durante o decorrer do programa (atividade física habitual não supervisionada, padrão alimentar e plano farmacológico).
7. Do mesmo modo fui informado que a alteração nas indicações referidas no ponto seis levará a exclusão do participante do programa, visto que poderão alterar as variáveis da investigação.
8. O estudo de investigação não se responsabiliza por danos ou lesões causadas pelo não cumprimento, ou cumprimento diferente das instruções e/ou recomendações dos especialistas intervenientes no mesmo.

9. Nenhuma das especificações do presente consentimento informado deverá ser interpretada ou considerada como promessa ou garantia do progresso e/ou resultados por parte do participante.
10. Compreendo que através da sua participação estarei a contribuir para a evolução do conhecimento científico nesta área e que é, também, possível que, a mais longo prazo, os resultados deste estudo contribuam para que ocorra uma melhoria nas estratégias de controlo e prevenção de quedas, assim como a melhoria do estado de saúde geral.
11. Fui informado que toda a informação recolhida nesta investigação será utilizada unicamente para os objetivos do estudo e para pesquisa científica adicional associada. A informação será arquivada em papel e em formato eletrónico, com um número de código para proteger a minha privacidade. Assim, mesmo que os resultados do estudo venham a ser publicados, a sua identidade permanecerá confidencial.
12. Entendo que as autoridades reguladoras e os membros da comissão de ética podem ter acesso à informação arquivada e examinar os registos efetuados no âmbito do estudo, estando sujeitos a dever de sigilo quanto aos mesmos. Ao assinar este formulário estou a autorizar o acesso direto a esses registos, nos termos aqui descritos.
13. Sei que, através do investigador principal, poderei ter acesso a toda a informação recolhida, bem como pedir a retificação de qualquer incorreção que detete. Este acesso à sua informação poderá ser adiado, no caso de poder atrasar a continuação do estudo, mas não poderá ser negado.
14. Fui informado que não serei recompensado monetariamente pela participação no estudo de investigação.
15. Eu li toda a informação acima. Foram-me explicados a natureza, riscos e benefícios do estudo de investigação. Eu assumo os riscos envolvidos e entendo que posso retirar o meu consentimento e parar a minha participação em qualquer momento, sem que isso afete o acompanhamento que ele irá receber e sem que tal implique a perda de quaisquer benefícios a que ele teria direito se tivesse tomado outra opção. Ao assinar este consentimento, eu não estou a renunciar a quaisquer direitos legais, reclamações, medicação ou tratamento. Ser-me-á fornecida uma cópia deste formulário.

Nome completo do(a) participante

Assinatura

Data

Eu certifico que expliquei ao participante deste estudo de investigação, a natureza, objetivo, potenciais benefícios e riscos associados à participação e providenciei uma cópia deste formulário ao mesmo.

Assinatura do(a) investigador(a) que obteve o consentimento

Data

Anexo II ó Programa de Exercício (Descrição)

Descrição dos exercícios realizados

Início e Fim da Sessão

No início da sessão era sempre realizando um aquecimento que era dividido em duas partes: caminhada de 6-10 minutos e aquecimento articular. No final da sessão eram realizados alongamentos.

Exercícios de Força

Ex. 1 Levantar e Sentar na Cadeira (Agachamento): Com a cadeira encostada a uma parede para garantir a segurança do participante, este deve cruzar os seus braços, levando as mãos ao peito e levantar e sentar na cadeira.

Ex. 2 Flexões na Parede: O participante deve colocar-se de frente para a parede e colocar as mãos na parede à altura dos ombros. Ao realizar a flexão de braços, os calcanhares devem continuar apoiados no chão. As costas devem manter-se direitas. Após realizar a flexão deve realizar a extensão dos braços e voltar à posição de origem.

Ex. 3 Elevação dos Calcanhares: Apoiado numa cadeira, o participante deve colocar os pés ao nível dos ombros. De seguida deve subir os calcanhares, manter essa elevação por 2 segundos e voltar calmamente à posição de origem.

Ex. 4 Elevação Lateral de Perna (Esquerda e Direita): Apoiado a uma cadeira, o participante deve começar o exercício com os pés juntos. De seguida, mantendo uma perna apoiada, deve elevar a outra lateralmente mantendo sempre as costas direitas e o pé da perna que é elevada a apontar para a frente. Voltar à posição de origem e realizar novamente o movimento. Neste exercício pode ser adicionada carga (exemplo: caneleiras).

Ex. 5 Elevação da Perna Atrás (Esquerda e Direita): Semelhante ao exercício 4, sendo que a única diferença é que a elevação de perna em vez de ser lateral, é traseira. Pode também ser adicionada carga para a realização do exercício (exemplo: caneleiras).

Ex. 6 Extensão de perna (Esquerda e Direita): O participante deve sentar-se na cadeira. De seguida, deve realizar a extensão da perna, manter durante 2 segundos e voltar à

posição de origem. Deve realizar o exercício com a outra perna. As costas devem manter-se direitas na realização do exercício. Pode ser adicionada carga (caneleiras).

Ex. 7 Handgrip com bolas: Sentado, são dadas duas bolas ao participante (uma para cada mão) e o objetivo do exercício é apertar as bolas com o máximo de força, manter durante 3 a 5 segundos e libertar a bola. De seguida deve repetir o processo. Inicialmente este exercício foi realizado com bolas de esponja (de modo que o idoso se adaptasse), mas na fase final passou a ser realizado com bolas de ténis.

Ex. 8 Sentado nas costas da cadeira, o participante deve colocar os pés ligeiramente afastados um do outro. De seguida realizar a flexão da perna levando o calcanhar ao rabo. Após este movimento deve realizar o movimento inverso, retornando assim à posição inicial. Inicialmente não foi aplicada carga, mas numa fase avançada aplicou-se carga com o uso de caneleiras.

Ex. 9 Subir e descer degraus ou step: O participante deve colocar-se em frente a um degrau/step e subir alternadamente, com a perna direita e esquerda (exemplo: coloca primeiro o pé direito em cima do degrau/step, depois o pé esquerdo, subindo assim completamente e voltar à posição inicial).

Ex. 10 Bíceps Curl: Este exercício foi realizado com halteres. O participante colocava-se em pé com um haltere em cada mão. Os halteres eram colocados numa posição horizontal paralela ao corpo. De seguida o participante devia realizar a flexão do antebraço levando os halteres ao ombro. O cotovelo deve ficar fixo não avançando nem recuando. Uma vez realizado, levar os halteres à posição original.

Exercícios de Equilíbrio

Ex. 1 Equilíbrio Unipodal: O participante colocava-se atrás de uma cadeira (como medida de segurança), e tentava equilibrar-se durante 10 segundos sob uma perna. De seguida, trocava de perna. Este processo era realizado 5-10 vezes para cada perna.

Ex. 2

caminhada de equilíbrio colocando o calcanhar à frente dos dedos do pé contrário e vice-versa até atingir o fim do percurso. Este percurso era realizado 5-10 vezes.

Ex. 3 Caminhar na linha: Era colocada uma linha no chão (com diversas curvas e retas de modo a aumentar a dificuldade) e o participante devia tentar completar este percurso sem sair das linhas.

Ex. 4 Caminhada à retaguarda: Durante uma distância determinada pelo avaliador o participante caminhava à retaguarda sem olhar para trás. Este percurso era realizado 5-10 vezes.

Ex. 5 Caminhada de equilíbrio: Com os braços elevados lateralmente, o participante devia caminhar elevando uma perna de cada vez, mantendo o equilíbrio durante 3-5 segundos e repetindo o processo com a outra perna, avançando assim no percurso.

Ex. 6 Caminhada Lateral: Durante uma determinada distância, o participante devia andar lateralmente, para o lado esquerdo e para o lado direito, percorrendo assim o percurso definido.

Ex. 7 Serpentina: O participante contornava os pinos realizando serpentina. Numa 1ª fase, o participante realizou este exercício sempre em frente, mas depois foi adicionada a serpentina à retaguarda com o objetivo de aumentar a dificuldade do exercício. A distância entre os pinos também começou a ser reduzida.

Ex. 8 Equilíbrio Estático: O participante colocava o calcanhar em frente aos dedos do pé contrário e tentava manter o equilíbrio naquela posição durante 10 segundos. De seguida trocava o pé e repetia o processo.

Ex. 9 Diagonais com arcos: Eram colocados arcos no chão em diagonais entre eles. O objetivo do participante era realizar essas diagonais podendo apenas colocar um pé em cada arco. Numa 1ª fase, o participante realizou este exercício sempre em frente, mas depois foi adicionada as diagonais à retaguarda com o objetivo de aumentar a dificuldade do exercício.

Jogos Lúdicos

Jogo 1. Jogo do Espelho: Os participantes colocavam-se em frente ao professor e realizavam os mesmos movimentos que este, realizando assim o espelho do professor. De seguida, colocavam-se em pares e realizavam o mesmo exercício uns com os outros.

Jogo 2. Jogo dos Passes com Balão: Era realizada uma roda em que os participantes deveriam realizar o maior número de passes com o balão sem que este caísse ao chão. De seguida o exercício era realizado em movimento, com o intuito de aumentar a dificuldade.

Jogo 3. Corridas com balões: Os participantes juntavam-se em equipas de 2, competindo assim entre si. O objetivo era levar o balão em conjunto (sem que este caísse ao chão) e acabar em 1º lugar. Os balões foram levados nas seguintes partes do corpo: ombro com ombro; cintura com cintura; joelho com joelho e costas com costas.

Anexo III - Questionário Sociodemográfico
QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

IDADE _____ anos

GÉNERO (Assinale com um x a opção que lhe corresponde)

Masculino

Feminino

NACIONALIDADE: _____

NATURALIDADE: _____

ESTADO CIVIL (Assinale com um x a opção que lhe corresponde)

Solteiro(a)

Casado(a)

União de Facto

Divorciado(a)

Viúvo(a)

Tem filhos? (Assinale com um x a opção que lhe corresponde)

Sim Se sim, quantos? _____

Não

ESCOLARIDADE (Assinale com um x a opção que lhe corresponde)

Não lê nem escreve

Lê e escreve sem grau de ensino

1º ciclo do ensino básico (1º - 4ºano)

2º ciclo do ensino básico (5º - 6ºano)

3º ciclo do ensino básico (7º - 9ºano)

Ensino secundário (10º - 12ºano)

Ensino superior

Anexo IV ó Questionário de Saúde e YPAS



QUESTIONÁRIO

COD.AVAL _____

Hora: ____ h ____ m

CODIGO _____

1. Estado de Saúde Geral

1.1. Considera que, actualmente, a sua **saúde** é (assinale com um círculo):

Muito má Má Razoável Boa Excelente

1.1. Actualmente diria que a sua **visão**, usando **ambos os olhos (com óculos ou lentes de contacto**, se os utilizar) é:

Muito má Má Razoável Boa Excelente

1.2. Usa **lentes bifocais**? Não Sim

1.3. Considera que, actualmente, a sua **audição (com aparelho auditivo**, se o utilizar) é:

Muito má Má Razoável Boa Excelente

1.4. Foi sujeito a alguma intervenção cirúrgica nos últimos 12 meses? Não Sim

1.4.1. Em caso afirmativo, especifique: _____

2. Autonomia

2.1. É autónomo em todas as tarefas diárias (ex: vestir-se, tomar banho, etc.)? Não Sim

2.2. Utiliza algum auxiliar de marcha (canadiana, bengala, etc)? Não Sim

2.2.1. Se sim, este equipamento permite que se desloque autonomamente? Não Sim

3. Doenças Crónicas e Medicação

3.1. Toma **medicamentos** actualmente? Não Sim Quantos? _____

Se **sim**, toma medicamentos para doenças do foro psíquico?. Não Sim

YPAS – The Yale Physical Activity Survey For Older Adults

Hora: ____ h ____ m

CODIGO _____

Entrevistador: (Por favor leia ao sujeito). Em relação às actividades que realizou no mês passado, vou perguntar-lhe quantas vezes e durante quanto tempo costuma realizar actividades vigorosas, caminhar a um ritmo ligeiro, estar sentado, estar de pé e outras situações.

1. Durante o mês passado, quantas vezes participou em actividades vigorosas, com duração superior a 10 minutos, que tenham causado: grande aumento da frequência respiratória e da frequência cardíaca, fadiga nas pernas ou transpiração? (entregue ao sujeito o cartão nº2)

Pontuação:

- 0 = Nenhuma vez (vá para a questão nº3)
- 1 = 1-3x por mês
- 2 = 1-2x por semana
- 3 = 3-4x por semana
- 4 = 5+ vezes por semana
- 7 = Recusa responder
- 8 = Não sabe

Pontuação de Frequência: _____

2. De cada vez que realizou este tipo de actividades, durante quanto tempo o fez? (entregue ao sujeito o cartão nº3)

Pontuação:

- 0 = Não é aplicável
- 1 = 10-30 minutos
- 2 = 31-60 minutos
- 3 = 60+ minutos
- 7 = Recusa responder
- 8 = Não sabe

Pontuação de Duração: _____
(Ponderação: 5)

Pontuação de actividade vigorosa

Pontuação de Frequência ____ x Pontuação de Duração ____ x Ponderação ____ = _____
(Respostas 7 e 8 são tratadas como *missing data*)

3. Pense nas caminhadas que fez durante o mês passado. Quantas vezes caminhou durante pelo menos 10 minutos sem parar, realizando um esforço que não foi suficiente árduo para causar: grande aumento da frequência respiratória e da frequência cardíaca, fadiga nas pernas (dores musculares) ou transpiração? (entregue ao sujeito o cartão nº2)

Pontuação:

- 0 = Nenhuma vez (vá para a questão nº5)
- 1 = 1-3x por mês
- 2 = 1-2x por semana
- 3 = 3-4x por semana
- 4 = 5+ vezes por semana
- 7 = Recusa responder
- 8 = Não sabe

Pontuação de Frequência: _____

4. Qual a duração aproximada destas caminhadas? (entregue ao sujeito o cartão nº3)

Pontuação:

- 0 = Não é aplicável
1 = 10-30 minutos
2 = 31-60 minutos
3 = 60+ minutos
7 = Recusa responder
8 = Não sabe

Pontuação de Duração: _____
(Ponderação: 4)

Pontuação de Caminhada

Pontuação de Frequência ___ x Pontuação de Duração ___ x Ponderação ___ = _____
(Respostas 7 e 8 são tratadas como *missing data*)

5. Considerando um dia típico do mês passado, quantas horas passa de pé em deslocamento a realizar tarefas quotidianas (e.g. ir às compras, limpar a casa)? Por favor tenha em consideração apenas o tempo em que está realmente a movimentar-se. (entregue ao sujeito o cartão nº4)

Pontuação:

- 0 = Nenhuma
1 = Menos de 1 hora por dia
2 = [1;3[horas por dia
3 = [3-5[horas por dia
4 = [5-7[horas por dia
5 = 7 ou + horas por dia
7 = Recusa responder
8 = Não sabe

Pontuação de Movimento: _____
(Ponderação: 3)

Pontuação de Movimento

Pontuação de Movimento ___ x Ponderação ___ = _____
(Respostas 7 e 8 são tratadas como *missing data*)

6. Considerando um dia típico do mês passado, quantas horas é que passa de pé, parado e em movimento? (entregue ao sujeito o cartão nº4)

Pontuação:

- 0 = Nenhuma
1 = Menos de 1 hora por dia
2 = [1;3[horas por dia
3 = [3-5[horas por dia
4 = [5-7[horas por dia
5 = 7 ou + horas por dia
7 = Recusa responder
8 = Não sabe

Pontuação da posição de Pé: _____
(Ponderação: 2)

Pontuação da posição de Pé

Pontuação da posição de pé ___ x Ponderação ___ = _____
(Respostas 7 e 8 são tratadas como *missing data*)

7. Considerando um dia típico do mês passado, aproximadamente quantas horas passa sentado? (entregue ao sujeito o cartão nº5)

Pontuação:

- 0 = Nenhuma
- 1 = Menos de 3 horas por dia
- 2 = [3;6[horas por dia
- 3 = [6;8[horas por dia
- 4 = 8 ou + horas por dia
- 7 = Recusa responder
- 8 = Não sabe

Pontuação da posição Sentado: _____
 (Ponderação: 1)

Pontuação da posição Sentado
 Pontuação da posição Sentado ___ x Ponderação ___ = _____
 (Respostas 7 e 8 são tratadas como *missing data*)

8. Compare, por favor, a quantidade de actividade física que acabou de referir para o mês passado com aquela que costuma praticar durante as outras estações do ano. Por exemplo, no verão realiza mais ou menos actividade física do que aquela que mencionou? (entrevistador: por favor, assinale com um círculo o Pontuação apropriado para cada estação)

	Muito mais	Mais	O mesmo	Menos	Muito menos	Não sabe
Primavera	1.30	1.15	1	0.85	0.70	0
Verão	1.30	1.15	1	0.85	0.70	0
Outono	1.30	1.15	1	0.85	0.70	0
Inverno	1.30	1.15	1	0.85	0.70	0

Pontuação Sazonal
 Pontuação Sazonal = (Primavera ___ + Verão ___ + Outono ___ + Inverno ___)/4
 Pontuação Sazonal = _____

Horas: ___h___m