



**Universidade de Évora - Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano**

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Dissertação

**Efeitos de um programa de Orientação nas habilidades motoras, cognitivas e estado emocional em pessoas idosas: um estudo experimental**

**Franclim Rosa Martins**

Orientador(es) | José Francisco Marmeleira  
Catarina Lino Pereira

Évora 2023

---

---

---

---



**Universidade de Évora - Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano**

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Dissertação

**Efeitos de um programa de Orientação nas habilidades motoras, cognitivas e estado emocional em pessoas idosas: um estudo experimental**

**Franclim Rosa Martins**

Orientador(es) | José Francisco Marmeleira  
Catarina Lino Pereira

Évora 2023

---

---

---

---



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 | Catarina Lino Pereira (Universidade de Évora) (Orientador)  
Jorge Duarte Bravo (Universidade de Évora) (Arguente)

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus pais por toda a ajuda, apoio e confiança que sempre depositaram em mim, desde o primeiro dia em que iniciei o meu percurso académico, até hoje. Quero agradecer, igualmente, aos meus irmãos, Nilton e Mariline, por todo o papel fundamental que sempre tiveram nesta caminhada. Aos meus queridos sobrinhos, Érica, Benedita e Luís, que são sem dúvida um coração fora do peito.

Um agradecimento muito especial à minha namorada, companheira e amiga, Alexandra, por toda a paciência que tem tido ao longo desta jornada e, sobretudo, pelo apoio incondicional que me deu, principalmente nos momentos menos bons. Sem ela, nada disto seria possível.

Em segundo lugar, quero agradecer aos professores Catarina Pereira e José Marmeleira, que não hesitaram nem por um segundo em aceitar e receber este projeto, desde o primeiro instante; que sempre exigiram o máximo e o melhor de mim; e que estiveram sempre comigo para dar os seus preciosos contributos para me ajudar em tudo o que fosse necessário. Continuarei a admirá-los sempre, tanto como exímios profissionais que são, como excelentes pessoas.

Aos meus grandes amigos Fuzileiros que a Marinha Portuguesa me deu, Paulo e Pedro, não só por sempre terem feito de mim uma pessoa melhor, como também pela preciosa ajuda e apoio que sempre me deram ao longo do desenvolvimento do projeto, nomeadamente na partilha de conhecimentos relacionados com a modalidade e na montagem e desmontagem dos percursos.

À Associação Unitária de Reformados Pensionistas e Idosos de Paio Pires (AURPIPP), em especial, às animadoras de sala, Catarina e Madalena, por terem abraçado este projeto desde o início, disponibilizando os seus utentes para a realização de toda a investigação.

À minha família e aos meus amigos e amigas que a vida sempre me deu.

Sou muito grato a todos vós por vos ter na minha vida!

## Resumo

**Enquadramento:** O exercício físico contraria o declínio físico-motor, cognitivo e socio-emocional associado ao envelhecimento. Contudo, conhece-se pouco os efeitos da orientação neste processo. **Objetivos:** Determinar os efeitos de um programa de orientação em pessoas idosas nos domínios físico-motor, cognitivo e emocional. **Metodologias:** Este *non-randomized controlled trial* envolveu 40 participantes (65-75 anos) avaliados no *baseline* e pós-intervenção: 20 integraram o programa (GE) e 20 foram controlo. **Resultados:** As comparações intra-grupo mostraram melhorias significativas de magnitudes variadas no GE [equilíbrio ( $p=0,003$ ;  $r=0,47$ ); resistência aeróbia ( $p=0,002$ ;  $r=0,48$ ); força dos membros inferiores ( $p=0,012$ ;  $r=0,40$ ); funcionamento executivo ( $p=0,001$ ;  $r=0,52$ ); estado de humor ( $p=0,031$ ;  $r=0,34$ )]. As comparações inter-grupo também evidenciaram efeitos significativos do programa [equilíbrio ( $p=0,001$ ;  $r=0,63$ ); coordenação motora ( $p=0,017$ ;  $r=0,38$ ); funcionamento executivo ( $p=0,009$ ;  $r=0,40$ ); estado de humor ( $p=0,049$ ;  $r=0,31$ )]. **Conclusões:** O programa de orientação induziu melhorias nos participantes com magnitude moderada nos três domínios. Estas descobertas sugerem que a orientação é uma resposta para o envelhecimento saudável.

**Palavras-chave:** Orientação, idosos, dupla tarefa, domínio físico-motor, domínio cognitivo, domínio emocional, envelhecimento.

## Abstract

### Effects of an orienteering program on motor, cognitive skills and emotional state in elderly people: an experimental study

**Background:** Physical exercise counteracts the physical-motor, cognitive and socio-emotional decline age's associated. However, few information is known about the effects of orienteering on aging. **Objectives:** Determine the effects of an orienteering program on elderly people in the physical-motor, cognitive and emotional domains. **Methodologies:** This *non-randomized controlled trial* involved 40 participants (65-75 years old), evaluated at *baseline* and post-intervention: 20 did the program (GE) and 20 were control. **Results:** Intra-group comparisons showed significant improvements with various effect sizes in GE [balance ( $p=0.003$ ;  $r=0.47$ ); aerobic resistance ( $p=0.002$ ;  $r=0.48$ ); lower limb strength ( $p=0.012$ ;  $r=0.40$ ); executive functioning ( $p=0.001$ ;  $r=0.52$ ); mood state ( $p=0.031$ ;  $r=0.34$ )]. Inter-group comparisons showed significant effects of the program [balance ( $p=0.001$ ;  $r=0.63$ ); motor coordination ( $p=0.017$ ;  $r=0.38$ ); executive functioning ( $p=0.009$ ;  $r=0.40$ ); mood state ( $p=0.049$ ;  $r=0.31$ )]. **Conclusions:** The orienteering program induced a moderate DE improvements on participants in the three domains. These findings suggest that the orienteering program is a response to healthy aging.

**Keywords:** Orienteering, elderly, dual task, physical-motor domain, cognitive domain, emotional domain, aging.

# Índice geral

Agradecimentos .....	I
Resumo .....	II
Abstract.....	III
Índice de tabelas .....	VI
Índice dos anexos.....	VII
Lista de abreviaturas .....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. PROPÓSITO DA INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS .....	5
2.1. Objetivo Geral .....	5
2.2. Objetivos Específicos .....	6
3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	7
3.1. Conceito de envelhecimento .....	7
3.2. Teorias do envelhecimento.....	7
3.2.1. Teorias baseadas na evolução humana e teorias relacionadas com danos primários .....	7
3.2.2. A atualidade sobre as teorias do envelhecimento .....	9
3.3. Alterações associadas ao envelhecimento .....	10
3.4. Envelhecimento saudável .....	11
3.5. Envelhecimento, inatividade física e exercício físico .....	13
3.6. Orientação desportiva.....	15
4. MÉTODOS.....	18
4.1. Desenho de estudo.....	18
4.2. Participantes .....	18
4.2.1 Cálculo da dimensão da amostra .....	19
4.2.2. Critérios de inclusão, fluxograma e caracterização da amostra .....	19
4.3. Instrumentos e variáveis.....	22
4.3.1. Equilíbrio .....	22
4.3.2. Resistência aeróbia .....	24
4.3.3. Força dos membros inferiores .....	25
4.3.4. Coordenação motora.....	25

4.3.5. Velocidade de processamento .....	26
4.3.6. Memória.....	26
4.3.7. Funcionamento executivo .....	27
4.3.8. Estados de humor.....	28
4.4. Procedimentos .....	28
4.4.1. Recolha dos dados .....	28
4.4.2. Programa de intervenção .....	29
4.4.3. Análise estatística .....	31
5. RESULTADOS.....	33
6. DISCUSSÃO.....	40
6.1. Discussão dos resultados .....	40
6.2. Limitações do estudo/recomendações futuras .....	46
7. CONCLUSÃO.....	48
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49

## **Índice de tabelas**

<b>Tabela 1.</b> Caraterização dos grupos em função da idade, peso, altura e IMC. ....	21
<b>Tabela 2.</b> Nível de escolaridade dos elementos da amostra.....	22
<b>Tabela 3.</b> Aplicação dos percursos de orientação por semanas. ....	31
<b>Tabela 4.</b> Efeitos do programa de orientação no domínio físico-motor. ....	33
<b>Tabela 5.</b> Efeitos do programa de orientação no domínio cognitivo. ....	36
<b>Tabela 6.</b> Efeitos do programa de orientação no domínio emocional. ....	39

## **Índice dos anexos**

Anexos .....	60
ANEXO 1 – CONSENTIMENTO INFORMADO .....	60
ANEXO 2 – APRESENTAÇÃO DA INTRODUÇÃO À MODALIDADE.....	62
ANEXO 3 – PERCURSOS DE ORIENTAÇÃO .....	65

## **Lista de abreviaturas**

**AAHPERD** - American Alliance for Health, Physical Education, Recreation & Dance

**AURPIPP** - Associação Unitária de Reformados Pensionistas e Idosos de Paio Pires

**BTF** - Bateria de testes de Fullerton

**DE** - Dimensão do efeito

**DLRTT** - Deary-liewald reaction time

**DSF** - Digit Span Forward

**EDG** - Escala de depressão geriátrica

**GC** – Grupo de controlo

**GE** – Grupo experimental

**IMC** - Índice de Massa Corporal

**LS30S** - Teste levantar e sentar da cadeira

**ms** - milésimos de segundo

**OMS** - Organização Mundial da Saúde

**POMS** - Profile of mood states

**RAVT** - Rey Auditory Verbal Test

**SPT** - Soda Pop Test

**ST** - Stroop Test

**ST1** - Stroop Test 1

**ST2** - Stroop Test 2

**TMT-A** - Trail Making Test A

**TMT-B** - Trail Making Test B

**T6MC** - Teste de 6 minutos a caminhar

# 1. Introdução

O envelhecimento é definido como sendo um processo natural contínuo e irreversível (Thomas et al., 2019), que se encontra associado diretamente a reduções e debilidades naquilo que são as funções e capacidades físicas e cognitivas do corpo humano (Fernández-Argüelles et al., 2015). Devido à deterioração progressiva da função das células e dos tecidos associada ao envelhecimento, desencadeia-se a perda da homeostase, que leva a uma menor capacidade de adaptação a estímulos, quer internos, quer externos, verificando-se uma maior vulnerabilidade a doenças (Eckstrom et al., 2020). A diminuição da força muscular e da coordenação dos membros inferiores associada a dificuldades na marcha e no controlo do equilíbrio dinâmico e estático são algumas das limitações adjacentes ao envelhecimento (Fernández-Argüelles et al., 2015). Com o avançar da idade também se observa uma diminuição da sensibilidade propriocetiva diretamente associada a maiores dificuldades na realização das tarefas diárias e ao aumento do risco de quedas (Grevendonk et al., 2021). Na população idosa é comum observar-se bruscas variações na passada e menor mobilidade associadas a alterações ao nível do equilíbrio dinâmico e estático, um dos principais fatores de risco para quedas em idosos (Norouzi et al., 2019).

Para além das perdas no âmbito físico-motor como são as de equilíbrio, são inerentes ao envelhecimento perdas também no domínio cognitivo e afetivo (Bliss et al., 2020). Embora alguns autores considerem que a inteligência da pessoa permaneça inalterada, a capacidade para responder a novas e diversas situações diminui em virtude do envelhecimento, afetando o seu funcionamento executivo, a velocidade de processamento face à reação a determinado estímulo, a atenção e a memória (Bliss et al., 2020). Contudo, é importante salientar que o declínio destas capacidades ocorre em momentos distintos do curso da vida (Bliss et al., 2020). Segundo Harada et al. (2013), na terceira década de vida inicia-se o declínio da velocidade de processamento, ao passo que as perdas de atenção e da memória apenas ocorrem mais tarde. Em relação à perda do funcionamento executivo, esta vai decorrendo durante o tempo (Harada et al., 2013). No entanto, é fundamental referir que estas alterações não ocorrem da mesma forma para todas as pessoas, sendo considerado mais relevante os fatores de risco ambientais, em detrimento dos fatores genéticos (Bliss et al., 2020). Fruto do envelhecimento, as perdas que ocorrem no domínio cognitivo afetam o estado emocional dos indivíduos (Nigam &

Kar, 2021), manifestando-se frequentemente através de constantes alterações de humor ou mesmo, em casos mais graves, em depressão.

Dado o exposto, nos últimos 20 anos têm sido realizados inúmeros estudos e investigações no âmbito do envelhecimento (Lin et al., 2020), por forma a encontrar métodos e alternativas com vista a retardar este processo irreversível e natural. Em consonância, diversos conceitos surgiram, tais como “envelhecer com sucesso”, “envelhecimento bem-sucedido” ou “envelhecimento saudável”. Atualmente, o “envelhecimento bem-sucedido” é visto como um conceito global (Lin et al., 2020), tendo em conta que inúmeros fatores como fisiológicos, sociais, psicológicos e o estilo de vida afetam o envelhecimento (Özsungur, 2020). Existem inúmeras formas para definir o que é o envelhecimento saudável. No entanto, aquela que mais se adequa e torna o conceito mais simples é a dada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que define o envelhecimento saudável como a manutenção das capacidades funcionais que permitem aos indivíduos atender às suas necessidades, por forma a contribuir ativamente para a sociedade, dentro daquilo que são as suas capacidades e possibilidades (Menassa et al., 2023).

Atualmente, o exercício físico é considerado como uma prática recomendada e a ser integrada no estilo de vida de cada pessoa, não só por melhorar a saúde física e mental da população em geral (Spaulding & Selsby, 2018), como também por retardar o aparecimento de doenças crónicas (Marques et al., 2018). No entanto, pese embora a literatura comprove que o exercício físico é uma estratégia importante para combater o envelhecimento não saudável (Bull et al., 2020), encontra-se na literatura uma diversidade assinalável de programas de exercício onde são evidenciadas melhorias significativas. Por exemplo, podemos observar que diversos estudos utilizam o treino da força e da resistência (Galloza et al., 2017), ao passo que outros recorrem à aplicação de exercício com dupla tarefa (Law et al., 2014). Assim, é complexo definir que tipo de exercício será mais adequado para combater o envelhecimento, tendo em conta que, em programas de treino isolados com foco em determinadas capacidades e grupos musculares, é difícil combinar e estimular todas as competências físicas, cognitivas e, também, emocionais necessárias ao envelhecimento saudável.

A Orientação, na sua forma original, é uma modalidade de corrida cronometrada (Vincent et al., 2022) que envolve a navegação no terreno, através do auxílio de um mapa

e de uma bússola magnética (Östlund-Lagerström et al., 2015) e cujo objetivo principal é passar por pontos indicados no mapa (Roos et al., 2015) com a maior brevidade possível. As provas de orientação são realizadas ao ar livre, quer no meio rural, quer no meio urbano, e os atletas de orientação iniciam cada prova individualmente, existindo intervalos de tempo mínimos entre as saídas do ponto de partida de cada atleta (Roos et al., 2015), que oscilam entre os 2 a 5 minutos. Nesta modalidade, a aptidão física e as habilidades mentais são amplamente solicitadas (Pesce et al., 2007), podendo a orientação ser praticada por todos, desde os mais jovens, até aos mais idosos, mediante a utilização de percursos curtos e fáceis, que oscilam entre os 4 a 5 quilómetros ou percursos longos e difíceis, cuja distância máxima é de 10 quilómetros (Vincent et al., 2022). Assim, é possível afirmar que a capacidade cognitiva é tão importante como a capacidade física, o que faz da Orientação uma ótima estratégia para responder ao envelhecimento, uma vez que, em função da sua própria dinâmica multicomponente, o trabalho em dupla tarefa é realizado de forma diferenciada e lúdica, ao invés de ser igualmente trabalhado, mas em programas de exercício isolados.

Foram encontrados poucos estudos sobre os efeitos de programas de exercícios baseados na orientação em pessoas idosas. É exemplo o estudo de Östlund-Lagerström et al. (2015) que, através da aplicação de um questionário relativo ao bem estar funcional e de quatro escalas relativas à depressão, sistema gastrointestinal, atividade física e índice saudável, a atletas de orientação sénior entre os 67 e os 71 anos, verificaram melhorias significativas em todos os parâmetros referidos exceto na escala relativa à depressão, parâmetro onde o grupo de controlo, constituído por idosos não praticantes da modalidade, apresentou melhores resultados. McCarthy et al. (2016), após a aplicação de um protocolo que englobava mudanças ao nível do terreno, com vista à melhoria do equilíbrio dos elementos da amostra, verificaram melhorias significativas no que respeita ao tempo da passada em idosos na casa dos 60 anos.

Contudo, a literatura é escassa no que respeita à aplicação de programas de orientação na população idosa, sendo que ainda existem muitas respostas a obter e muitas áreas por explorar, nomeadamente quanto ao estudo dos efeitos deste tipo de programas ao nível da capacidade aeróbia, força dos membros inferiores, coordenação motora, velocidade de processamento, memória e funcionamento executivo. Assim, e tendo em conta que a orientação é uma modalidade de cariz físico e mental, este estudo pretende determinar os efeitos de um programa de orientação dirigido a pessoas idosas ao nível de

três domínios distintos: físico-motor, cognitivo e emocional. Os objetivos específicos do estudo, dentro de cada um dos domínios, serão referenciados posteriormente.

Desta forma, após um enquadramento teórico sobre o tema, onde é revisto o conceito do envelhecimento, é feita uma abordagem histórica das teorias do envelhecimento, seguido da contextualização do que é o envelhecimento saudável, exercício físico e orientação. Posteriormente, são apresentados os propósitos da investigação e os objetivos da mesma. Em seguida, é apresentada a abordagem metodológica, onde se encontra descrito o desenho de estudo, cálculo e caracterização da amostra, variáveis e instrumentos, recolha dos dados e análise estatística. Na parte final, é efetuada a apresentação dos resultados e discussão dos mesmos, e posteriormente as conclusões e a relevância do estudo para futuras investigações.

## **2. Propósito da investigação e objetivos**

O processo do envelhecimento é vivenciado por todos, no qual são verificadas inúmeras alterações, a nível físico, psicológico, cognitivo e emocional, que se traduzem diariamente na dificuldade em realizar as atividades normais. Tarefas simples como levantar e sentar de uma cadeira, carregar um saco de compras ou subir escadas, começam a ser vistas como um obstáculo devido ao envelhecimento e às dificuldades que surgem na realização dessas mesmas tarefas. Assim, com o envelhecimento, surgem problemas ao nível de variadas componentes, entre elas o equilíbrio, a força dos membros inferiores, capacidade aeróbia, entre outros.

Porém, sabe-se que existem formas e alternativas, que mesmo que não consigam reverter o processo do envelhecimento, poderão retardar o mesmo, promovendo o envelhecimento de forma saudável. Atualmente, com os avanços e evolução que se têm verificado na ciência, a prática regular de exercício físico é cada vez mais vista como uma boa alternativa a adotar, garantindo não só que a população tem um estilo de vida mais ativo, como também menos dependente de terceiros. Desta forma, existem um leque de opções pelas quais os profissionais do exercício físico podem optar, aquando da prescrição de programas de exercício físico para idosos.

Por outro lado, ao invés da prescrição de planos tradicionais de exercício, existem outras opções que podem ser adotadas nesta visão do envelhecimento saudável. Assim, em alternativa, a prática de certas modalidades desportivas, como a orientação, poderá ser benéfica para este tipo de população.

### **2.1. Objetivo Geral**

Este estudo tem como objetivo geral determinar os efeitos de um programa de orientação dirigido a pessoas idosas ao nível de parâmetros dos domínios físico-motor, cognitivo e emocional.

## **2.2. Objetivos Específicos**

Englobado no domínio físico-motor, pretende-se determinar os efeitos da orientação no equilíbrio, na capacidade aeróbia, na força dos membros inferiores e na coordenação motora das pessoas idosas.

Dentro do domínio cognitivo, pretende-se determinar os efeitos do programa de orientação na velocidade de processamento, na memória e no funcionamento executivo das pessoas idosas.

Relativamente ao domínio emocional, pretende-se determinar os efeitos do programa de orientação nos estados de humor e no estado depressivo das pessoas idosas.

## **3. Enquadramento teórico**

### **3.1. Conceito de envelhecimento**

O envelhecimento é um processo natural multifatorial que afeta as células e os órgãos do corpo humano induzindo inúmeras alterações dos processos biológicos e fisiológicos que comprometem o funcionamento normal do organismo e desencadeiam a perda da homeostase (Borgoni et al., 2021). Este processo é contínuo e irreversível (Thomas et al., 2019) e as alterações fisiológicas afetam principalmente o sistema imunitário (Hemmeter & Ngamsri, 2022), responsável pela defesa do organismo e manutenção da homeostase (Borgoni et al., 2021). De facto, a diminuta capacidade de adaptação a estímulos, quer internos, quer externos, associa-se a uma maior vulnerabilidade a contrair infeções e doenças inflamatórias (Eckstrom et al., 2020), a um atraso no que concerne aos processos de cicatrização de feridas e a uma reduzida capacidade de resposta a anticorpos provenientes de algumas vacinas (Barbé-Tuana et al., 2020). Em resultado das alterações fisiológicas inerentes ao envelhecimento, encontram-se, igualmente, limitações e debilidades naquilo que são as funções e capacidades físicas e cognitivas do corpo humano (Fernández-Argüelles et al., 2015).

### **3.2. Teorias do envelhecimento**

Atualmente, sabe-se que o envelhecimento é um processo que engloba várias alterações fisiológicas. Ainda assim, várias teorias foram formuladas ao longo dos anos em torno desta temática.

#### **3.2.1. Teorias baseadas na evolução humana e teorias relacionadas com danos primários**

Em 1990, após Medvedev ter reunido alguma literatura, chegou-se à conclusão que existiam mais de 300 teorias que explicavam o processo do envelhecimento. Assim, em virtude da diversidade de teorias que surgiram ao longo dos tempos em torno do envelhecimento, verificou-se a necessidade de agrupar as mesmas, classificando-as em grupos distintos (Medvedev, 1990).

Segundo Medvedev (1990), o envelhecimento é justificado apenas como um processo de desgaste, em virtude do envelhecimento das células humanas e perda de capacidades das mesmas. Assim, tendo por base a sua definição, Medvedev (1990) concluiu que o número de teorias baseadas na evolução humana é bastante extenso, sentindo, desta forma, a necessidade de agrupar todas essas hipóteses em i) teorias de estabilização estrutural, ii) teorias de alterações estruturais e modificações nas proteínas, iii) teorias baseadas nas alterações quantitativas de proteínas, iv) teorias de alteração na biossíntese das proteínas, v) teorias de alterações no RNA e DNA, vi) teorias de alterações nos níveis celulares e genéticos e vii) teorias de alteração nos níveis funcionais e bioquímicos.

Em virtude daquilo que era observado na visão da ciência, o envelhecimento era apenas visto como um processo natural, onde ocorrem mudanças na pele, visão, audição e perda de cabelo, devido ao avançar da idade (Medvedev, 1990). No entanto, todas estas mudanças eram vistas como secundárias, uma vez que não conduziam, diretamente, à morte, sendo dada muito maior relevância a problemas cardiovasculares, entre outros (Medvedev, 1990). Assim, e com vista a agrupar as variadas teorias relacionadas, surge a necessidade da criação de uma outra categoria que, segundo Medvedev (1990), abrange as teorias relacionadas com danos primários, visando problemas fisiológicos que causam o fim do ciclo de vida.

Para a organização das variadas teorias relacionadas com danos primários, Medvedev (1990) definiu 2 subgrupos distintos, designados por i) danos intrínsecos e reações químicas e biológicas e ii) danos extrínsecos e ambientais.

Englobado nos danos intrínsecos e reações químicas e biológicas, Medvedev (1990) destaca teorias relacionadas com libertações microtérmicas durante reações químicas e teorias de mutações somáticas. Já relativamente aos danos extrínsecos e ambientais, encontram-se englobadas as teorias relativas aos danos induzidos pelo stress e as teorias relativas a radiação cósmica e ambiental teoria do dano causado pelo stress (Medvedev, 1990).

### **3.2.2. A atualidade sobre as teorias do envelhecimento**

Durante vários anos, as teorias baseadas na evolução e as teorias relacionadas com danos primários foram, na visão da ciência, os pilares que sustentavam e explicavam o amplo conceito de envelhecimento. No entanto, essas teorias antigas despoletaram a enorme revolução que ocorreu na ciência em torno do envelhecimento (Viña et al., 2007).

Segundo novas teorias em torno da genética, o envelhecimento é determinado geneticamente, em que cada organismo nasce com um relógio biológico que programa e define a longevidade (Lipsky & King, 2015). Por outro lado, julga-se que o envelhecimento poderá surgir devido à acumulação de danos e lesões sofridas ao longo do tempo (Lipsky & King, 2015) ao nível das proteínas e ADN (Stanić e Matic, 2019).

A teoria do acúmulo de danos e lesões tem sido amplamente abordada por inúmeros autores na última década. Esta teoria tem por base os processos fisiológicos e as alterações que ocorrem ao longo dos anos que desencadeiam a deterioração do sistema imunológico (Borksy et al., 2022) causadas pelo envelhecimento das células (Kamal et al., 2020). Por consequência, as acumulações destes danos nas células causam uma maior fragilidade nos indivíduos (Franceschi et al., 2018), que desencadeiam o surgimento de doenças cardiovasculares e cancros (Seale et al., 2022).

Porém, o processo do envelhecimento difere entre as pessoas, uma vez que a exposição a fontes causadoras de dano, sejam elas externas ou internas, são distintas (Kamal et al., 2020). Ao longo da vida, as células são constantemente submetidas a diversos tipos de stress (Kamal et al., 2020). Assim, e com base no tipo de célula, natureza e intensidade do stress, as células podem reparar-se, envelhecer ou morrer (Kamal et al., 2020). Caso a intensidade da exposição celular ou stress seja baixa, as células são capazes de reparar os danos sofridos (Kamal et al., 2020). Se a exposição for considerada alta, o ciclo celular será interrompido de forma prematura, resultando no envelhecimento precoce das células (Chua et al. 2019). Deste modo, o envelhecimento celular, segundo Kamal et al. (2020) e Chua et al. (2019), pode ocorrer de modo prematuro, induzido pelo stress ou de forma replicativa.

O envelhecimento celular replicativo, na ótica de Victorelli e Passos (2016), é um processo em que ocorre a replicação de células onde, em certo momento, as células atingem o limite de Hayflick (Kamal et al., 2020), que determina o final do tempo de vida

da célula. O envelhecimento precoce das células induzido pelo stress pode ser causado por fatores internos ou externos, agentes químicos ou físicos e agudos ou crônicos (Kamal et al., 2020), que podem desencadear deterioração mitocondrial (Davalos et al., 2010) e rupturas no complexo de cromatina (Loaiza & Demaria, 2016).

### **3.3. Alterações associadas ao envelhecimento**

Tendo por base todas as teorias expostas, torna-se fácil perceber que com o envelhecimento ocorrem alterações em todos os órgãos e sistemas corporais, com correspondente alteração da sua capacidade e competências (Kilgore, 2023). Contudo, segundo a OMS (2020), o processo de envelhecimento é diversificado, sendo notória a variabilidade inter e intra individual, onde o ambiente em que a pessoa se insere toma um papel primordial.

Em termos físicos, devido à alteração da composição corporal (perda de massa muscular), à diminuição da sensibilidade proprioceptiva (Grevendonk et al., 2021) e do controlo motor (Orssatto et al., 2022), encontram-se associados problemas relacionados com a força muscular e coordenação dos membros inferiores, que resultam em dificuldades visíveis no que concerne à marcha e controlo do equilíbrio (Fernández-Argüelles et al., 2015), aumentando significativamente o risco de quedas, dificultando a realização das tarefas diárias do indivíduo. Assim, é fundamental trabalhar determinados componentes que são consideradas fundamentais para o dia-a-dia das pessoas idosas. Deste modo, considerando apenas as componentes do domínio físico, sabe-se que as maiores alterações são verificadas ao nível do equilíbrio, da capacidade aeróbia, da força dos membros inferiores e da coordenação motora (Kilgore, 2023).

Porém, para além das perdas no âmbito físico-motor, são também inerentes ao envelhecimento perdas nos domínios cognitivo e afetivo (Bliss et al., 2020). Com o envelhecimento, a capacidade para responder a novas e diversas situações diminui, o que, logicamente, afeta não só o funcionamento executivo, como também influencia a velocidade de processamento, o que implica uma resposta menos eficaz e precisa a determinado estímulo (Bliss et al., 2020). Em consequência do envelhecimento, são igualmente afetadas, dentro do domínio cognitivo, a atenção e a memória (Bliss et al., 2020). No entanto, é fundamental salientar que o declínio destas capacidades ocorre em

momentos distintos do curso da vida (Bliss et al., 2020). Assim, o declínio da velocidade de processamento inicia-se logo por volta dos 30 anos, enquanto as perdas de atenção e da memória apenas ocorrem mais tarde (Harada et al., 2013). Já as perdas do funcionamento executivo vão decorrendo ao longo do ciclo da vida (Harada et al., 2013). Contudo, segundo Bliss et al. (2020), estas alterações não são lineares em toda a população, tendo os fatores ambientais um papel fundamental para a ocorrência das mesmas.

Naturalmente, e decorrente do envelhecimento, todas as perdas que se encontram agregadas a este processo, quer de domínio físico-motor, quer de domínio cognitivo, afetam, logicamente, o estado emocional dos seres humanos (Nigam & Kar, 2021), onde a sua manifestação pode ser mais leviana, resultando em constantes alterações de humor ou, em casos mais graves, em depressão.

A depressão é bastante frequente na população idosa, onde se estima que a sua prevalência seja de 17,1% em indivíduos com mais de 70 anos (Maier et al., 2021). De entre os vários fatores de risco da depressão, destaca-se o isolamento social (Weyerer et al., 2013).

Nos idosos, o isolamento social é muito frequente, onde na maioria dos casos, o mesmo decorre em virtude do abandono por parte dos familiares diretos, em função das necessidades sociais e cuidados que a população idosa necessita (Zhang et al., 2023). Tal facto faz com que a morbilidade aumente significativamente, desencadeando uma menor qualidade de vida (Maier et al., 2021), afetando, por sua vez, a saúde mental dos idosos (Zhang et al., 2023).

### **3.4. Envelhecimento saudável**

No início dos anos 50 do século XX, a perspetiva e visão que era atribuída ao idoso era negativa, sendo o envelhecimento visto como uma fonte de problemas de foro biológico que levavam à incapacidade de produção e dependência (Estebarsari et al., 2020). Contudo, verificou-se uma alteração do paradigma, pelo que na década de 80, termos como envelhecimento ativo, envelhecimento bem-sucedido, envelhecimento saudável e longevidade começaram a surgir, verificando-se um crescente até 1999 (Estebarsari et al., 2020), ano que fora considerado para a OMS o ano do idoso.

Em 2002, para a OMS, envelhecimento saudável ou envelhecimento ativo é visto como um processo de otimização das oportunidades de saúde e segurança, com vista a melhorar a qualidade de vida de cada um à medida que envelhecem. Assim, considera-se que o envelhecimento saudável é um conceito integrante na sociedade, por forma a que a oferta e integração em cuidados de saúde adequados, participação, segurança e proteção (Hung et al., 2011) sejam garantidos a todos de igual forma. Quando se fala em participação, encontram-se incluídas atividades como trabalho, voluntariado e oportunidades de aprendizagem que envolvem o ensino escolar (Hung et al., 2011). No entanto, a literatura não é consensual no que respeita à definição do conceito de envelhecimento saudável, podendo ser definido de formas distintas, mediante as culturas e os valores dos países e das organizações (Jacobsen, 2017). Para além disso, o envelhecimento é um processo heterogéneo (Li et al., 2014), pelo que não existem padrões, critérios ou índices de medição para o definir (Pashaki et al., 2015).

Nas últimas duas décadas, o conceito de envelhecimento saudável tem sido amplamente utilizado (Foster & Walker, 2013), relevando-se a sua importância em vários países da Europa que desenvolveram e expandiram políticas e estratégias inclusivas na sociedade para os mais idosos (Zaidi & Um, 2019). Associado à crescente importância que o envelhecimento saudável ganhou, prevê-se que em 2050 uma em cada 6 pessoas terá mais de 65 anos e o número de indivíduos com mais de 80 anos deverá triplicar, passando de 143 milhões para 426 milhões (Borgoni et al., 2021).

Segundo Friedman (2020), envelhecimento saudável é um conceito multidimensional, que engloba as componentes físicas, cognitivas, sociais, económicas, culturais, espirituais e cívicas. Sendo um processo que ocorre ao longo de todo o ciclo da vida (Friedman, 2020), o envelhecimento saudável advém bastante dos desenvolvimentos que se verificaram ao longo dos anos na ciência (Borgoni et al., 2021). Para tal, é necessária a adoção de um estilo de vida e hábitos saudáveis desde cedo, que envolvam uma alimentação cuidada e aliada à prática regular de exercício físico, com o objetivo de retardar comorbidades, sarcopenia e declínios nas funções físicas e cognitivas deste tipo de população (Friedman, 2020).

Ao longo das últimas duas décadas, inúmeros estudos e investigações têm surgido em torno do envelhecimento (Lin et al., 2020), de modo a averiguar eventuais métodos e soluções passíveis de retardar o processo. Considerando o exposto, e por forma a

envelhecer de forma saudável, a prática regular de exercício físico começou a ser vista como um modo de retardar o processo do envelhecimento, no que respeita não só ao aparecimento de doenças crónicas (Marques et al., 2018), como também pela melhoria da saúde física e mental da população em geral (Spaulding & Selsby, 2018), tendo como foco principal o bem-estar e o aumento da longevidade (Foster & Walker, 2021). Do ponto de vista dos idosos, envelhecimento saudável engloba, usual e principalmente, a prática regular de atividade física em função da sua condição, de modo a manter as suas funções físicas e cognitivas aptas o suficiente para o desenvolvimento das atividades de vida diárias (Marsillas et al., 2017).

### **3.5. Envelhecimento, inatividade física e exercício físico**

A inatividade física é uma das principais causas responsáveis pela morbidade e pela mortalidade prematura (Ding et al., 2016). Com o aumento da idade, a tendência é aumentar ainda mais a taxa de inatividade física, resultante em efeitos negativos para a saúde e o estado físico (Galloza et al., 2017), dificultando, assim, a realização das atividades de vida diárias. Como forma de combater a inatividade física na perspetiva de procurar o envelhecimento saudável, diversos estudos que envolvem a prática regular de exercício físico têm sido realizados ao longo dos últimos anos. Destes estudos advieram recomendações como as destacadas em seguida.

Os programas de exercício físico para os idosos devem incluir e combinar exercícios aeróbios, exercícios de força, exercícios de flexibilidade e exercícios de equilíbrio (Galloza et al., 2017), como forma de garantir uma idade biológica mais jovem e melhores estados físico e mental nos idosos (Hemmeter & Ngamsri, 2022). Na prescrição do treino aeróbio, devem ser incluídos exercícios como caminhar, andar de bicicleta, subir escadas ou nadar (Lu et al., 2021), por forma a envolver os grandes grupos musculares do corpo, garantindo o máximo de tempo de atividade possível (Galloza et al., 2017). Segundo as recomendações da OMS (2020), os programas de exercício físico para idosos devem completar pelo menos 150 a 300 minutos semanais de atividades aeróbias de intensidade moderada ou, em alternativa, entre 75 e 150 minutos de intensidade vigorosa. Para benefícios adicionais à saúde, a população idosa, caso a sua condição física assim o permita, poderá optar por realizar semanalmente mais de 300

minutos de exercício aeróbio moderado ou, alternativamente, mais de 150 minutos de prática a uma intensidade vigorosa.

Devido à dor e rigidez articular que se verifica nos idosos (La Greca et al., 2022), o treino de força deve ser o mais completo possível, focando-se em movimentos que envolvam contrações concêntricas, excêntricas e isométricas (Fragala et al., 2019). Relativamente aos exercícios que envolvem movimentos concêntricos e excêntricos, estes devem ser incluídos, sobretudo no treino de força em alta velocidade, que envolve cargas mais baixas e uma maior velocidade de execução (Galloza et al., 2017). Contudo, é necessário ter em atenção o volume de treino, que corresponde à quantidade de carga total da sessão, obtido através do número de repetições por série, multiplicado pelo peso em cada repetição (Fragala et al., 2019). Para o efeito, podem ser utilizadas máquinas de musculação ou, em alternativa, pesos livres, desde que não sejam muito pesados, tendo em conta a condição dos utilizadores (Rodrigues et al., 2022). Na ótica da OMS (2020), a prescrição de exercício do treino de força deve ser contemplada em, pelo menos, dois dias por semana, envolver os grandes grupos musculares e garantir uma intensidade moderada ou superior. Segundo a literatura, aquando da prescrição do treino de força para idosos, devem ser tidas em conta, para cada exercício, duas a três séries com seis a doze repetições cada, a uma intensidade entre os cinquenta e oitenta e cinco por cento de uma repetição máxima (Fragala et al., 2019).

Quanto ao treino da flexibilidade, na literatura, existem vários tipos de exercícios descritos para melhorar e aumentar a amplitude articular e o equilíbrio, reduzindo, em consequência, o risco de quedas na população idosa (La Greca et al., 2022). Assim, nos programas de exercícios dirigidos a estas pessoas, no treino da flexibilidade devem ser prescritos exercícios que envolvam alongamentos dinâmicos e alongamentos estáticos ativos e passivos (Galloza et al., 2017).

Em relação ao equilíbrio, é do conhecimento da comunidade que os problemas relacionados com esta variável surgem principalmente devido à perda de força dos membros inferiores e à estabilidade articular, que resulta em dificuldades na manutenção do controlo postural normal (Galloza et al., 2017). Desta forma, com a correta prescrição dos treinos de flexibilidade e da força, certamente, os indivíduos obterão melhorias ao nível do equilíbrio e, conseqüentemente, na força dos membros inferiores e estabilidade articular (Sadeghi et al., 2021). Para a OMS (2020), os programas de exercício físico

devem conter atividades multimodais, com vista a promover o equilíbrio funcional e o treino de força, a uma intensidade moderada ou superior e serem realizados com uma frequência de pelo menos 3 dias por semana.

Em adição, para além das limitações físicas que se encontram inerentes ao envelhecimento, também o estado cognitivo, psicológico e emocional dos idosos é afetado por este processo. Deste modo, aquando da prescrição de programas de exercício físico para idosos, para além de trabalhar as capacidades físicas indicadas, devem ser tidas em conta tarefas distintas e variadas, na tentativa de combinar e trabalhar outros parâmetros. Em particular, as atividades multimodais têm como principal fundamento combinar o treino cognitivo e o exercício físico, através da aplicação de exercícios em dupla-tarefa (Law et al., 2014). Ainda assim, embora o número de estudos focados em programas de exercício envolvendo a aplicação de exercícios em dupla-tarefa seja relativamente reduzido, existem outras formas de realizar treino multimodal, nomeadamente em modalidades desportivas.

### **3.6. Orientação desportiva**

A Orientação, na sua forma original, é definida como sendo uma modalidade desportiva de corrida cronometrada ao ar livre (Vincent et al., 2022). Esta modalidade envolve navegação no terreno mediante o auxílio de um mapa e, caso os atletas julguem pertinente, de uma bússola magnética (Östlund-Lagerström et al., 2015), onde o principal objetivo é passar por pontos indicados no mapa (Fart et al., 2020). Durante a prática, os atletas devem, através de auxílio do mapa, optar pelo caminho mais rápido a seguir no terreno em direção aos pontos, na tentativa de concluir o percurso no menor tempo possível (Von Rosen & Halvarsson, 2018).

Regra geral, as provas de orientação são organizadas mediante escalões etários. Dentro destes escalões, os atletas têm a possibilidade de escolher o tipo de percurso que pretendem realizar, optando por percurso fácil e curto ou percurso difícil e longo (Vincent et al., 2022). Os percursos fáceis e curtos são organizados e desenhados de forma que a distância total da prova oscile entre os 4 a 5 quilómetros, enquanto os percursos difíceis e longos são definidos para que a distância total da prova ronde os 10 quilómetros (Vincent et al., 2022). Em termos de tempo, para atletas devidamente treinados para esta

modalidade, os percursos fáceis e curtos são concluídos, em média, em 30 a 35 minutos, ao passo que os percursos difíceis e longos perfazem um total de tempo de prova que oscila entre os 70 a 100 minutos (Scheer et al., 2020). Para além da distância, o número de pontos de um percurso fácil e curto é francamente inferior ao número de pontos que constituem um percurso difícil e longo. Tendo em atenção que as provas de orientação são realizadas individualmente, a saída do ponto de partida dos atletas não é feita em simultâneo, existindo intervalos entre as saídas que oscilam entre os 2 a 5 minutos (Roos et al., 2015).

Para a prática de orientação, é fundamental o desenvolvimento das habilidades físicas, fruto das mudanças de velocidade que ocorrem ao longo da prova, em virtude das alterações verificáveis no terreno (Hébert-Losier et al., 2015). Assim, os fatores ambientais, quando combinados com a biomecânica, são fundamentais para o desempenho do atleta na orientação, tendo em conta que a mecânica da corrida altera consoante o tipo de superfície (Hébert-Losier et al., 2015). Desta forma, os atletas de orientação deverão adaptar a sua corrida e orientar os seus treinos em função destas alterações que ocorrem no piso e no terreno (Hébert-Losier et al., 2015). Assim, o seu treino deve ser orientado com vista a aumentar a força e a flexibilidade nos membros inferiores, aumentando assim, conseqüentemente, a estabilidade postural (Hébert-Losier et al., 2015).

A orientação é vista como uma modalidade bastante completa, uma vez que a mesma combina o exercício e as habilidades físicas incluindo o equilíbrio e a agilidade com o esforço e a capacidade mental e cognitiva (Machowska et al., 2019). Dentro das capacidades cognitivas, a atenção é a mais preponderante (Hébert-Losier et al., 2015). Quando falamos em atenção, segundo Rueda et al. (2023), falamos num estado de ativação ideal que permite selecionar as fontes de informação e os cursos de ação necessários para otimizar a nossa interação com o meio ambiente. Neste seguimento, para Hébert-Losier et al. (2015), esta interação com o ambiente, na prática de orientação, é fundamental, com o objetivo de otimizar a leitura do mapa e a localização do ponto a atingir com o caminho que deve ser seguido, na tentativa de terminar o percurso no menor tempo possível. Dado o exposto, a prática desta modalidade, pelas suas características, não só implica que os seus participantes tenham capacidades físicas e cognitivas desenvolvidas, como é esperado que a sua prática contribua para a sua estimulação e, logo, para a sua melhoria.

Para além de ser considerada uma modalidade completa, a orientação é, igualmente, inclusiva, sendo que a mesma pode ser realizada por qualquer tipo de pessoa, seja jovem, adulto ou idoso, desde que exista um cuidado controlado por parte dos profissionais de saúde, mediante a população à qual a modalidade se dirige. Para além desta sua complexidade, a modalidade da orientação permite que lhe sejam feitas alterações, por forma a que esta seja ajustada às necessidades e características individuais de cada um. Imagine-se uma população especial, onde todos os indivíduos da mesma não apresentam qualquer capacidade autónoma para a marcha, sendo o seu meio de deslocamento uma cadeira de rodas. Ao adaptarmos a modalidade às suas características, é possível a aplicação de um percurso de orientação a esta população especial, mantendo inalterável a sua génese, modificando apenas a forma de deslocamento. Contudo, deve ter-se em atenção, igualmente, o terreno e o local onde a modalidade é realizada. Naturalmente, a uma população em cadeira de rodas, não é possível efetuar um percurso de orientação onde existam declives acentuados no terreno. Desta forma, e para o devido efeito, deverá optar-se por um terreno plano, no exterior ou no interior.

## **4. Métodos**

### **4.1. Desenho de estudo**

O estudo desenvolvido é de cariz experimental sendo um estudo *non-randomized controlled trial*. O estudo inclui um grupo experimental (GE) - onde os participantes integraram um programa de orientação, com uma duração total de 12 semanas, 3 sessões por semana - e um grupo de controlo (GC) que manteve as atividades da vida diária. Os participantes foram alocados aos grupos de forma não aleatória, tendo em consideração a disponibilidade de cada um. Solicitou-se aos participantes de ambos os grupos que mantivessem os seus hábitos regulares de prática de exercício físico. Ambos os grupos participaram em dois momentos distintos de avaliação, primeiramente numa fase inicial (*baseline*), que ocorreu antes do início do programa de intervenção, e numa fase final, após as 12 semanas de aplicação do programa de intervenção (pós-intervenção).

Por questões éticas, finalizado o estudo, foi proporcionada ao GC a possibilidade de participar numa intervenção similar.

### **4.2. Participantes**

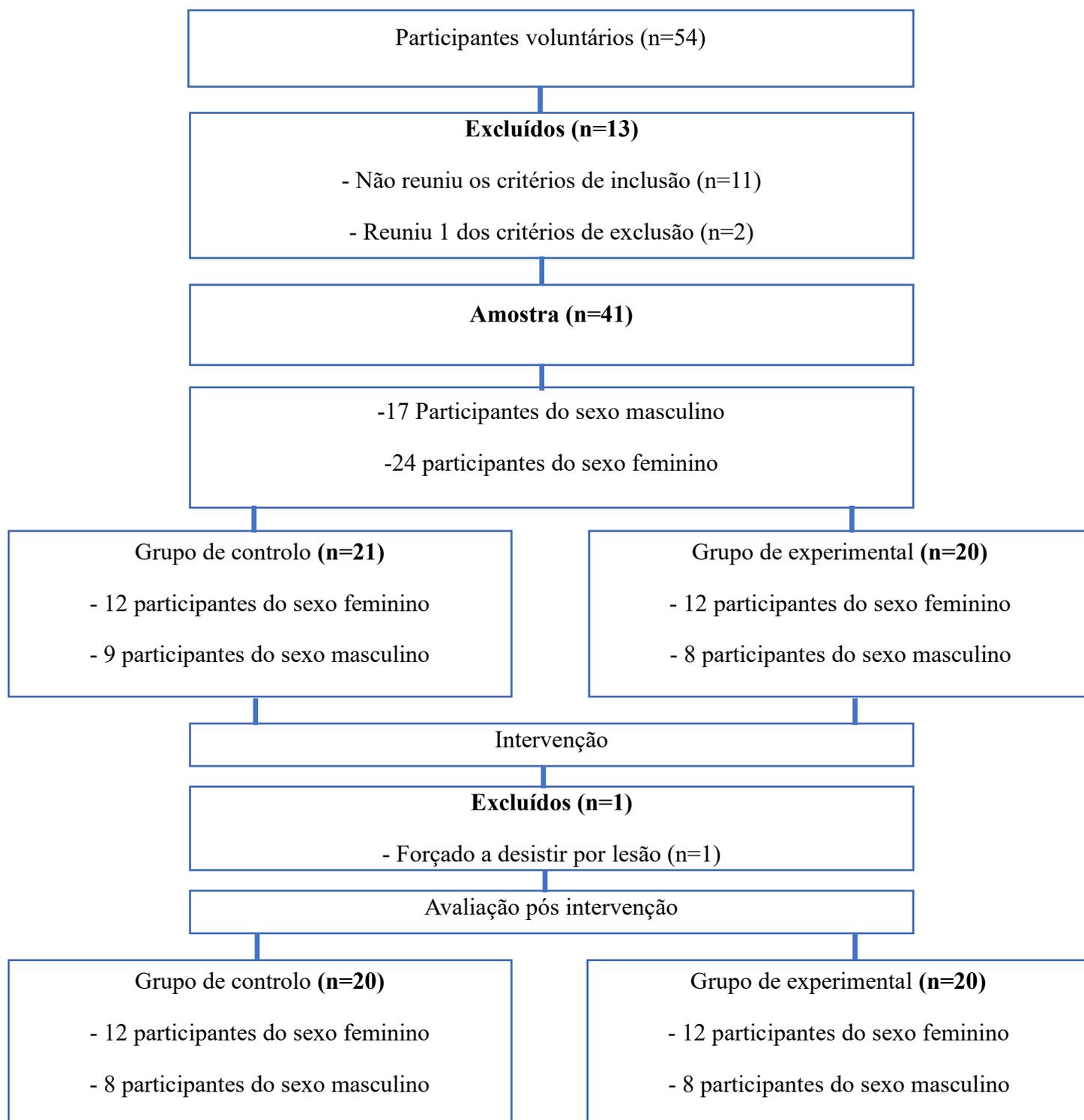
Numa primeira abordagem, para o recrutamento da amostra, foram contactadas algumas associações de idosos. Desta forma, mediante a apresentação do projeto, concluiu-se que a Associação Unitária de Reformados Pensionistas e Idosos de Paio Pires (AURPIPP) era a hipótese mais viável, não só pela imensa vontade e interesse que demonstrou na integração do projeto, como também pelo número de utentes na AURPIPP e que, de igual forma, demonstraram total disponibilidade para a integração no projeto. Todos os participantes do estudo foram recrutados de forma voluntária na AURPIPP, concelho do Seixal, distrito de Setúbal. Por questões éticas, foi assegurado a todos os participantes a confidencialidade dos dados recolhidos, bem como a possibilidade de desistência a qualquer momento da presente investigação (Consentimento informado – Anexo 1). Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade de Évora com o número do processo GD/40734/2021.

#### **4.2.1 Cálculo da dimensão da amostra**

Para o cálculo do número ideal de elementos para integrar a amostra da investigação, foi utilizado o programa informático *G\*Power*. A amostra calculada face ao projeto em questão para um erro de 5% e um poder de 95% contempla 54 indivíduos (n=54) a serem distribuídos aleatoriamente e em igual número entre o GC (n=27) e o GE (n=27).

#### **4.2.2. Critérios de inclusão, fluxograma e caracterização da amostra**

Para a integração na amostra no estudo, foram definidos como critérios de inclusão ter entre 65-75 anos de idade, capacidade autónoma na locomoção, viver de forma independente na comunidade e ter, pelo menos, a 3ª classe de escolaridade. No sentido inverso, como critérios de exclusão foram definidos ter défice cognitivo acentuado determinado por uma pontuação inferior a 15 mediante a aplicação do Mini Mental State Examination (MMSE) (Folstein et al., 1975), evidência de problemas neuromusculares ou utilização de medicação que pudesse afetar o desempenho nas tarefas durante a prática da orientação.



**Figura 1.** Fluxograma da amostra.

Inicialmente, o número de participantes voluntários para integrar a amostra do estudo era o desejado (n=54). No entanto, foram excluídas 14 pessoas. Destas, 9 não cumpriam o critério de ter completado pelo menos a 3ª classe de escolaridade, e 2 não

cumpriam o critério ter capacidade autónoma na locomoção, o que perfaz um total de 11 pessoas excluídas por não cumprirem os critérios de inclusão. Das restantes, 2 foram excluídas em obediência aos critérios de exclusão por apresentarem uma pontuação inferior a 15 no MMSE. Desta forma, a intervenção iniciou-se com uma amostra de 41 participantes, tendo sido distribuídos de forma não aleatória pelo GE (n=20) e GC (n=21) (Figura 1). No entanto, após duas semanas do início da intervenção, 1 participante contraiu uma lesão, tendo sido internado no hospital e sendo forçado a desistir do estudo. Desta forma, permaneceram 40 participantes, 24 do sexo feminino e 16 do sexo masculino, tendo ficado igual número (n=20) entre o GE e o GC. Assim, cada um dos grupos foi constituído pelo mesmo número de participantes do sexo feminino (n=12) e do sexo masculino (n=8).

Das 40 pessoas que terminaram o estudo, conforme é apresentado na Tabela 1, a média de idades, do peso e do IMC são ligeiramente superiores no GC. Já em relação à altura, a média é exatamente igual em ambos os grupos (Tabela 1)

**Tabela 1.** Caraterização dos grupos em função da idade, peso, altura e IMC.

	<b>Participantes</b>	
	<b>GC</b>	<b>GE</b>
	<b>Média ± DP</b>	<b>Média ± DP</b>
<b>Idade (anos)</b>	70,40 ± 3,44	69,15 ± 3,33
<b>Peso (kg)</b>	61,89 ± 4,58	61,39 ± 5,40
<b>Altura (m)</b>	1,67 ± 0,08	1,67 ± 0,08
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,63 ± 1,70	22,17 ± 2,08

Legenda: GC, grupo de controlo; GE, grupo experimental; DP, desvio-padrão; kg, quilograma; IMC, índice de massa corporal; m, metros.

No que concerne ao nível de escolaridade dos elementos da amostra, podemos observar na Tabela 2 que existe um maior número de pessoas alocadas ao GE com o 1º ciclo de escolaridade e ensino superior. Em relação à conclusão do 2º ciclo e do ensino secundário, a tendência inverte-se, onde o maior número de pessoas com os níveis de

escolaridade referidos encontram-se no GC. Quanto ao 3º ciclo, em ambos os grupos existem igual número de pessoas com a conclusão do referido nível de escolaridade.

**Tabela 2.** Nível de escolaridade dos elementos da amostra.

Escolaridade	Participantes			
	GC		GE	
	n	%	n	%
1º ciclo	13	65.00	14	70.00
2º ciclo	3	15.00	2	10.00
3º ciclo	2	10.00	2	10.00
Ensino Secundário	1	5.00	0	0.00
Ensino Superior	1	5.00	2	10.00
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.00</b>	<b>20</b>	<b>100.00</b>

Legenda: GC, grupo de controlo; GE, grupo experimental; DP, desvio-padrão; n, dimensão da amostra.

### 4.3. Instrumentos e variáveis

#### 4.3.1. Equilíbrio

Como forma de avaliar o equilíbrio, foi utilizada a Bateria de testes de Fullerton (BTF) (Rose et al., 2006). Este instrumento de avaliação é composto por 10 testes, sendo que cada teste é pontuado numa escala de 0 (pior) a 4 (melhor) pontos, num score total máximo de 40 pontos. Com o objetivo de avaliar não só o equilíbrio dinâmico, como também o equilíbrio estático, a BTF contempla a seguinte ordem de testes:

- 1. Permanecer com os olhos fechados e com os pés juntos:** Com vista a avaliar a capacidade propriocetiva para manter o equilíbrio, sem recurso a estímulos visuais e base de apoio reduzida, solicita-se ao sujeito avaliado que se coloque em posição bípede, com os 2 pés juntos, braços fletidos e cruzados ao nível do peito e olhos

fechados. Desta forma, e com o avaliador por perto para socorrer de forma rápida em caso de desequilíbrio, o indivíduo deve permanecer nesta posição por, pelo menos, 30 segundos;

2. **Alcançar um objeto no plano frontal:** Por forma a avaliar a capacidade de inclinação à frente sem alteração da base de sustentação, pede-se ao avaliado para elevar o seu membro superior dominante, colocando o mesmo em total extensão. Desta forma, e com o auxílio de uma régua, são medidos 25 centímetros para além da ponta dos dedos do membro em extensão, onde será colocado à altura do ombro do avaliado, um lápis. Horizontalmente, e à distância referida de 25 centímetros, o objetivo passa por inclinar-se ligeiramente à frente e conseguir agarrar o lápis sem que exista alteração na base de suporte (membros inferiores);
3. **Efetuar uma trajetória circular de 360° sobre um apoio:** Garantido que não existe a perda de equilíbrio em ambas as direções, é solicitado ao participante que rode sobre si, por forma a completar um círculo com o máximo de 4 passos. Após a realização da trajetória circular para uma direção, o sujeito em análise efetua uma breve pausa, efetuando, posteriormente, a rotação na direção oposta;
4. **Transpor um banco de 15 centímetros de altura:** Para a realização desta tarefa, o idoso deve colocar o pé dominante para subir o degrau, passando devidamente para o outro lado o pé não dominante. No mesmo seguimento, mas na direção contrária, o avaliado deve executar o mesmo movimento, apoiando, desta vez, o pé não dominante no degrau;
5. **Dar 10 passos em linha reta:** Relativamente ao equilíbrio dinâmico, o sujeito deve caminhar em cima de uma linha, pousando um pé imediatamente à frente do outro (calcanhar e ponta). No entanto, é permitida ao idoso uma repetição do exercício, caso não se verifique a relação calcanhar-pé nos primeiros dois passos. Para este teste em específico, apenas é considerado como realizado aquando da verificação de 10 passos;
6. **Equilíbrio sobre um apoio:** De modo a manter o equilíbrio estático, o idoso deve colocar os braços fletidos e cruzados ao nível do peito, elevando uma perna, mantendo o equilíbrio apenas com 1 apoio durante um mínimo de 20 segundos;
7. **Permanecer de olhos fechados e a pés juntos numa superfície de espuma:** No seguimento da avaliação do equilíbrio estático, pede-se ao participante que se coloque em cima de colchões, sem qualquer ajuda. À semelhança do já explanado,

a posição que o idoso deve manter passa pela colocação dos braços fletidos e cruzados ao nível do peito. Quando estiver pronto e confortável nesta posição, deverá fechar os olhos por, pelo menos, 20 segundos;

- 8. Saltar a dois pés:** Face à execução deste teste, o avaliador deve instruir o avaliado a saltar, pelo menos, duas vezes o comprimento dos próprios pés. Para a realização do exercício, deve-se ter em atenção e salientar que o salto e a receção deve ser feita com os 2 pés, em simultâneo;
- 9. Marchar com rotação simultânea da cabeça:** Numa fase inicial, após a explicação da tarefa pretendida, é dada ao idoso a possibilidade de efetuar a rotação da cabeça (30°) ao ritmo do metrónomo na posição de pé e parado. De seguida, para a realização da tarefa na sua totalidade, deverá ser solicitado ao indivíduo que caminhe em frente enquanto efetua em simultâneo a rotação da cabeça, de cerca de 30° e ao ritmo do metrónomo, efetuando, pelo menos, 10 passos;
- 10. Controlo da reação postural:** Por forma a avaliar a capacidade de recuperação do equilíbrio após uma perturbação, o avaliado deve colocar-se de pé e de costas para o avaliador. Após esta posição, o avaliador coloca o seu braço em total extensão, com a palma da mão no meio das costas do idoso. Desta forma, pede-se ao sujeito avaliado que se incline lentamente para trás, até que lhe seja dada a indicação para parar. A partir deste posicionamento, o avaliador retira rapidamente a mão das costas do participante, de modo que este reaja para se reequilibrar.

#### **4.3.2. Resistência aeróbia**

A resistência aeróbia foi avaliada através do teste de 6 minutos a caminhar (T6MC), cujo resultado final é expresso em metros (distância percorrida). Este teste encontra-se contemplado na Bateria de Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 1999) e tem como principal objetivo avaliar a distância máxima que pode ser percorrida durante 6 minutos de caminhada, ao longo de um percurso retangular de 50 metros. Desta forma, os participantes devem caminhar continuamente em redor do percurso marcado, durante um período de 6 minutos, sendo que cada interveniente deve tentar percorrer a máxima distância possível durante o tempo total do teste. Para o efeito, é recomendada a avaliação de 2 ou mais participantes em simultâneo, com tempos de partida diferentes

(cerca de 10 segundos de intervalo entre participantes), por forma a evitar que os avaliados caminhem em grupos ou em pares. Ao sinal de “partida”, os participantes são instruídos para caminharem o mais rápido possível (sem correr) na distância marcada à volta dos cones. Caso seja necessário, os participantes em análise podem parar e descansar, retomando, posteriormente, o percurso do ponto onde pararam.

#### **4.3.3. Força dos membros inferiores**

Para a avaliação da força dos membros inferiores, recorreu-se a um outro teste que se encontra contemplado na Bateria de Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 1999), o teste levantar e sentar da cadeira (LS30S), onde o principal objetivo passa pela realização do maior número de repetições realizadas em 30 segundos.

Assim, e como procedimento primordial de segurança, o avaliador deve encostar a cadeira utilizada a uma superfície fixa.

Para a sua execução, o teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés bem apoiados no solo, sensivelmente afastados à largura dos ombros. Em relação ao posicionamento dos membros superiores, estes devem encontrar-se cruzados ao nível dos punhos e contra o peito. Ao sinal de “partida”, o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical), regressando à posição inicial. Ao longo do teste, o participante deve ser encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de 30 segundos, sendo que o resultado final corresponde ao número total de execuções corretas realizadas.

#### **4.3.4. Coordenação motora**

No que concerne à avaliação da coordenação motora, verificou-se a necessidade de recorrer a um teste que se encontra incorporado na *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation & Dance (AAHPERD) Fuctional Fitness Test*, designado por Soda Pop Test (SPT) (Ribeiro et al., 2009). Como resultado deste teste é contabilizado o tempo de prova expresso em segundos.

Este teste é executado de forma muito simples. Primeiramente, em cima de uma mesa, devem estar colocados 6 números, ordenados de forma crescente. Em cima dos

números 1, 3 e 5, devem estar 3 latas de refrigerante vazias. Após o sinal de início da prova, o indivíduo deve, com apenas uma mão, virar as várias latas ao contrário, uma de cada vez, colocando as mesmas ao contrário em cima dos números 2, 4 e 6. Após este procedimento, o participante deverá repetir o processo inverso, terminando o teste com as latas na mesma posição em se encontravam no início da prova. Como resultado, é contabilizado o todo total da prova, em segundos.

#### **4.3.5. Velocidade de processamento**

Para avaliar a velocidade de processamento utilizaram-se dois testes, o Trail Making Test A (TMT-A) e o Deary-liewald reaction time (DLRTT).

O TMT-A tem como principal objetivo avaliar a velocidade de processamento (Bowie & Harvey, 2006). Este teste é constituído por duas partes, onde o objetivo em ambas é unir, através de uma linha, os números que aparecem dispostos numa folha. A primeira parte do TMT-A funciona como ensaio, onde o participante apenas tem de unir 8 números, ao passo que, na segunda parte, tem de unir um total de 25 números. Para totalizar a prova, apenas é contabilizado o resultado da segunda parte, que é expresso pelo tempo (s) de execução.

O DLRTT (Deary et al., 2011) é realizado no computador. O objetivo do teste é simples: cada vez que aparecer no centro do ecrã do computador uma cruz, o participante apenas deve carregar (o mais rápido que conseguir) na tecla do espaço, repetindo o processo até chegar ao final, onde será apresentado, em milissegundos, a velocidade de resposta. Como resultado do teste é contabilizado o valor mediano do tempo da prova, em milésimos de segundo (ms).

#### **4.3.6. Memória**

Para avaliar a memória recorreu-se ao Rey auditory verbal test (RAVT) (Rey, 1964) e ao Digit span forward (DSF) (Bosen et al., 2021). No primeiro foi dada aos participantes uma tabela onde constavam 15 palavras escritas. Realizado individualmente, os indivíduos, com a tabela à frente, dispunham de 15 segundos para ler as palavras. Após 15 segundos, a folha era virada ao contrário sendo que, após este

procedimento, deveriam dizer, também em 15 segundos, o maior número de palavras que se recordassem. Como resultado é contabilizado ao final do tempo o número de palavras ditas pelo participante.

Realizado no computador, o DSF permite também avaliar a capacidade de memória do indivíduo. A aplicação deste instrumento de avaliação é composta por níveis, sendo que esses níveis são determinados consoante o número de vezes que o participante contabiliza uma resposta certa. Para a realização da prova, durante alguns segundos, vão aparecendo números no ecrã do computador, sendo que o teste inicia com a mostragem de um número. Assim, após esse número desaparecer, o sujeito tem de indicar qual foi. Caso acerte, passará ao próximo nível, onde já aparecerão dois números distintos. Caso acerte, subirá mais um nível, aumentando, igualmente, os números para três, e assim sucessivamente. Quando errar a ordem pela qual os números apareceram no ecrã o teste termina. Como resultado da prova é contabilizado o último nível concluído pelo avaliado.

#### **4.3.7. Funcionamento executivo**

Para avaliar do funcionamento executivo, recorreu-se ao Trail Making Test B (TMT-B) e ao Stroop Test (ST).

O TMT-B é constituído por duas partes, onde o objetivo em ambas é unir, através de uma linha, os números e as letras que aparecem dispostos numa folha. Na primeira parte do TMT-B que, à semelhança do TMT-A, funciona como ensaio, o participante apenas tem de unir 4 números e 4 letras, ao passo que, na segunda parte efetuada para avaliação, tem de unir um total de 13 números e 12 letras. No entanto, estas ligações entre os números e as letras, em ambas as partes, têm de ser feitas de forma alternada, seguindo sempre a sequência de número, letra, número, letra (ex: 1 – A – 2 – B – 3 – C ...). Para a contabilização do resultado final, apenas é contemplada a segunda parte, cujo resultado é expresso pelo tempo (s) de execução.

Com vista a avaliar, igualmente, o funcionamento executivo, recorreu-se à Stroop Task, criada por Stroop (1935), mas posteriormente adaptado e designado de Stroop test (ST) (Comalli et al., 1962). Para a aplicação do ST, é dada uma folha com nomes de cores escritas e coloridas. Com essa folha, e em 2 momentos distintos, para a primeira parte da tarefa, o participante deve ler as palavras, enquanto na segunda parte deve nomear as

cores com que as palavras estão escritas. O objetivo passa por ler (parte 1) e nomear (parte 2) as cores o maior número de vezes possível dentro de 1 minuto, sendo contabilizado como resultado da prova o número correto em cada uma das tentativas.

#### **4.3.8. Estados de humor**

Para a avaliação dos estados de humor dos intervenientes da amostra, recorreu-se à utilização do questionário Profile of Mood States (POMS), criado por McNair et al. (1971) e à Escala de Depressão Geriátrica (EDG) (Yesavage et al., 1982) para avaliar o estado depressivo. O POMS contém 65 itens equacionando estados de humor que se encontram agrupados em 6 dimensões distintas: raiva (0-48), confusão (0-28), depressão (0-60), fadiga (0-28), tensão (0-36) e vigor (0-32). Para a aplicação do POMS, o principal objetivo é, dentro de uma escala numérica de 0 a 4, onde 0 corresponde a não de todo, 1 a um pouco, 2 a moderado, 3 a bastante e 4 a extremamente, fazer corresponder um número a cada um dos sentimentos. Neste trabalho considerou-se a pontuação total dos estados de humor que poderá oscilar entre os -32 a 200, calculado através da soma dos pontos obtidos em 5 dimensões (raiva, confusão, depressão, fadiga e tensão), subtraindo a pontuação obtida na dimensão vigor.

A EDG é constituída por 30 perguntas com resposta dicotómica (sim/não). No final, todas as perguntas devem ser analisadas e cotadas, mediante a resposta do indivíduo. Efetuada esta cotação, a soma total da pontuação obtida determina o estado de depressão do paciente, que pode ser classificado como normal (pontuação final entre 0 a 9 pontos), depressivo (pontuação total entre 10 a 19 pontos) e severamente depressivo (pontuação total entre 20 a 30 pontos).

### **4.4. Procedimentos**

#### **4.4.1. Recolha dos dados**

Para a recolha dos dados, foram utilizados 2 momentos distintos: Período pré-intervenção (na semana anterior ao início do programa) e Período pós-intervenção (após as 12 semanas, na semana seguinte à última sessão do programa). Em ambos os períodos, os dados foram recolhidos individualmente numa sala isolada de um pavilhão desportivo, salvaguardando a segurança, o sigilo e privacidade da cada participante. De referir que o

examinador de todos os testes aplicados foi sempre o mesmo, tendo havido por parte do mesmo, a preocupação em preparar os testes previamente, revendo todos os protocolos e a forma de aplicar os mesmos, na tentativa máxima de reduzir o erro e tornar a recolha dos dados o mais fidedigna possível. Quanto à aplicação dos vários protocolos, a ordem definida para o período pré-intervenção foi a mesma utilizada para o período pós-intervenção. Em relação aos elementos intervenientes da amostra, após a assinatura dos consentimentos informados, como forma de garantir a confidencialidade dos dados, foi atribuído a cada elemento um número. Assim, através desse número, foi possível garantir que, do período pré-intervenção para o período pós-intervenção, os elementos da amostra realizavam os testes pela mesma ordem (número 1, número 2, número 3, sucessivamente).

#### **4.4.2. Programa de intervenção**

Seguido à aplicação dos testes na Pré-intervenção e ainda antes de iniciar o período de intervenção, foi feita uma introdução à modalidade. Para o efeito, foram apresentados aos elementos da amostra 7 slides (Anexo 2) na aplicação *PowerPoint*, onde se definiu numa instância inicial o que é a orientação, seguido de uma breve explicação da sua componente integrativa e principais pontos de referência que devem ser tidos em conta durante a prática da modalidade. No final da apresentação, como forma de concluir a introdução à modalidade, definiu-se o que é orientação desportiva e o material utilizado para a prática desta modalidade.

Durante as 12 semanas seguintes consecutivas, decorreu o período de intervenção. Foram realizados percursos de orientação em espaços verdes e urbanos pelo GE, 3 vezes por semana (Anexo 3) na Aldeia de Paio Pires. Antes do início de cada sessão, os participantes assinavam sempre uma folha de presenças. De referir que todas as sessões foram realizadas durante o período da tarde. No início de todas as sessões eram realizados exercícios de aquecimento durante 5 minutos, por forma a preparar os intervenientes para a prática da modalidade. Este período de aquecimento englobava mobilização, tanto articular como dos grandes grupos musculares. Passado este período, era dado o início ao percurso de orientação, programada para uma duração total de 70 a 80 minutos para cada participante. Para dar início ao mesmo, as saídas eram feitas de forma individual e com intervalos de 3 minutos entre cada um dos participantes. No final, após todos os

intervenientes terem concluído o percurso, realizava-se o retorno à calma privilegiando a realização de alongamentos, com duração até 5 minutos, máximo.

Dentro dos 5 dias úteis de cada semana, tentou-se garantir ao máximo o intervalo de um dia útil entre cada prova, garantido a realização de percursos em todas as segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras, durante as 12 semanas. Contudo, e em virtude das condições meteorológicas, nas semanas 2 e 3, não foi possível cumprir com o previamente estipulado, tendo as 3 sessões semanais decorrido de igual modo, mas em dias distintos.

No total, foram desenhados 9 percursos de orientação, tendo-se recorrido a 3 espaços verdes e urbanos distintos. Desta forma, os percursos P1, P2 e P3 (Anexo 3) foram desenhados e montados na rua principal da AURPIPP. Já os percursos P1A, P2A e P3A (Anexo 3) e P1B, P2B e P3B englobavam 2 parques distintos e nas proximidades da AURPIPP. Para a construção dos percursos, foram equacionadas algumas das recomendações para a prática de exercício físico aplicada à população idosa. Neste caso, os percursos P1A, P2A e P3A contemplavam uma passagem por um trecho com escadas, por forma a dar um estímulo mais exigente e diferente aos participantes.

Em relação à duração dos percursos e tendo sido considerado a prática da orientação como uma atividade moderada, a construção dos percursos foi pensada de forma a que, ao final da semana, os participantes tivessem, pelo menos, 225 minutos de prática da modalidade. Quanto à sua periodicidade, optou-se por realizar em 3 vezes por semana, uma vez que as recomendações para a prática de exercício físico em idosos, no que concerne ao treino da força e do equilíbrio, apontam para uma periodicidade de duas e três vezes por semana, respetivamente (OMS, 2020).

A realização dos percursos de orientação foi feita de forma rotativa, ou seja, a cada 3 semanas completas de intervenção, os percursos eram repetidos, alterando, não a localização do ponto no mapa, mas sim, a localização do ponto no espaço, garantindo progressividade na dificuldade da aplicação dos percursos. Conforme pode ser observado na Tabela 3, cada percurso foi realizado 4 vezes, sempre com 3 semanas de intervalo desde a sua última aplicação, até à aplicação seguinte.

**Tabela 3.** Aplicação dos percursos (P) de orientação por semanas.

Semanas	Sessões		
	1ª sessão	2ª sessão	3ª sessão
1ª semana	P1	P1A	P1B
2ª semana	P2	P2A	P2B
3ª semana	P3	P3A	P3B
4ª semana	P1	P1A	P1B
5ª semana	P2	P2A	P2B
6ª semana	P3	P3A	P3B
7ª semana	P1	P1A	P1B
8ª semana	P2	P2A	P2B
9ª semana	P3	P3A	P3B
10ª semana	P1	P1A	P1B
11ª semana	P2	P2A	P2B
12ª semana	P3	P3A	P3B

Todos os percursos de orientação foram realizados individualmente e a caminhar. Em relação ao tempo médio de realização de cada percurso, o mesmo situou-se entre os 70 a 80 minutos por elemento.

#### 4.4.3. Análise estatística

Para a análise estatística e tratamento dos dados foi utilizado o programa IBM SPSS Statistics versão 27. Dos 41 participante que iniciaram o programa de intervenção, 40 participantes concluíram o mesmo. No presente estudo optou-se por não se realizar a intenção de tratamento, não se imputando os dados do participante *dropout* na avaliação

pós intervenção. Pretendeu-se fazer a análise com dados reais e observados. Em acordo, todas as análises de dados integraram apenas os 40 participantes que concluíram o estudo.

O valor da variação (delta) de cada uma das variáveis foi calculado determinando a diferença entre o resultado das avaliações pré-intervenção e pós-intervenção ( $\Delta$ : pós-intervenção - pré-intervenção).

Primeiramente foi feita uma análise descritiva dos dados, por forma a calcular as médias e os desvios-padrão das variáveis em estudo. Na continuidade, foi realizado o teste da normalidade, como forma de verificar a distribuição das variáveis em estudo. Assim, para observação da normalidade das variáveis, tendo em conta que a dimensão das amostras é pequena ( $n=20 + n=20$ ), utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk. Verificou-se que a maioria das variáveis não cumpria os pressupostos da normalidade, pelo que não foram realizadas comparações recorrendo a testes estatísticos paramétricos e, em alternativa, foram utilizados testes não paramétricos. Para a realização da comparação inter-grupos (pré-intervenção e mudança pós – pré), utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Já para efetuar a comparação intra-grupos entre os resultados pré-intervenção com os resultados pós-intervenção, foi utilizado o teste de Wilcoxon.

A dimensão do efeito (DE) foi determinada para a comparação intra-grupo e inter-grupo, seguindo as orientações existentes para testes não paramétricos (Fritz et al., 2012). Assim, a DE foi calculada como  $r = (Z/\sqrt{N})$  e classificada segundo Cohen como efeito pequeno ( $<0,30$ ), médio ( $[0,30-0,80]$ ) ou grande ( $>0,80$ ) (Cohen, 1998).

A significância estatística foi estabelecida como  $p < 0,05$ .

## 5. Resultados

Ao longo das 36 sessões que decorreram durante 12 semanas consecutivas, os participantes foram assíduos, sendo a média de pessoas presentes por sessão elevada ( $19,00 \pm 1,00$ ).

Através da observação da Tabela 4, é possível constatar-se os resultados médios e os respetivos desvios-padrão de ambos os grupos no pré-intervenção, no pós-intervenção e respetiva variação, no que concerne às variáveis englobadas no domínio físico-motor, bem como os respetivos valores de  $p$  mediante as comparações efetuadas inter-grupo e intra-grupo.

**Tabela 4.** Efeitos do programa de orientação no domínio físico-motor.

Variáveis		Pré-intervenção (Média $\pm$ DP)	Pós-intervenção (Média $\pm$ DP)	$\Delta$	(Pós – Pré)	$p$
<b>Equilíbrio multidimensional [0-40] pontos</b>						
BTF	GE	24,8 $\pm$ 5,3 <sup>a</sup>	28,6 $\pm$ 7,0 <sup>b</sup>	3,8 $\pm$ 4,3		0,001
	GC	15,9 $\pm$ 4,6	14,9 $\pm$ 5,0	-1,0 $\pm$ 2,1		
<b>Resistência aeróbia (metros)</b>						
T6MC	GE	539,0 $\pm$ 95,2 <sup>a</sup>	577,8 $\pm$ 131,5 <sup>b</sup>	38,8 $\pm$ 51,7		0,056
	GC	303,0 $\pm$ 96,3	315,5 $\pm$ 104,6	12,5 $\pm$ 41,6		
<b>Força dos membros inferiores (Rep/30s)</b>						
LS30S	GE	11,4 $\pm$ 2,4 <sup>a</sup>	13,9 $\pm$ 4,4 <sup>b</sup>	2,5 $\pm$ 4,2		0,086
	GC	6,4 $\pm$ 2,8	7,0 $\pm$ 3,6	0,7 $\pm$ 3,0		
<b>Coordenação motora (s)</b>						
SPT	GE	25,1 $\pm$ 7,1 <sup>a</sup>	23,5 $\pm$ 10,7	-1,7 $\pm$ 10,9		0,017
	GC	45,8 $\pm$ 13,8	48,7 $\pm$ 13,9	2,9 $\pm$ 7,0		

Legenda: a. Diferenças significativas entre grupos ( $p < 0,05$ ; teste Mann-Whitney); b. Diferenças significativas intra-grupo ( $p < 0,05$ ; teste de Wilcoxon);  $p$ , valor de  $p$  (teste Mann-Whitney) para comparação dos  $\Delta$  entre grupos; GE, grupo experimental; GC, grupo de controlo; DP, desvio-padrão; BTF, bateria de testes de Fullerton; T6MC, teste dos 6 minutos a caminhar; Rep, repetições; LS30S, teste levantar e sentar da cadeira em 30 segundos; s, segundos; SPT, teste soda pop test.

Dentro das variáveis que se englobam no domínio físico-motor, como já fora referido, foram estudados o equilíbrio multidimensional, a resistência aeróbia, a força dos membros inferiores e a coordenação motora.

Relativamente ao equilíbrio multidimensional, é possível verificar que o GE melhorou cerca de quatro pontos desde o período pré-intervenção ( $24,8 \pm 5,3$ ) até ao período pós-intervenção ( $28,6 \pm 7,0$ ;  $p=0,003$ ). Já no GC não se observaram alterações significativas. Quanto à análise inter-grupos efetuada para o equilíbrio multidimensional, é possível afirmar que existem diferenças significativas entre os grupos no período pré-intervenção ( $p=0,001$ ). Em relação à análise intra-grupos, as melhorias apresentadas pelo GE são significativas ( $p=0,003$ ), onde a intervenção surtiu efeitos moderados induzidos pela orientação no equilíbrio multidimensional ( $r=0,47$ ). Relativamente à comparação entre grupos dos  $\Delta$ , é de salientar as diferenças significativas encontradas, cuja DE é considerada, igualmente, moderada ( $r=0,63$ ).

No que diz respeito à resistência aeróbia, verificaram-se melhorias do período pré-intervenção para o período pós-intervenção apenas no GE ( $539,0 \pm 95,2$  vs.  $577,8 \pm 131,5$ ;  $p=0,002$ ) com uma melhoria cerca de trinta e nove metros. Em relação à análise inter-grupos, existem diferenças significativas no período pré-intervenção ( $p=0,001$ ). Quanto à análise intra-grupo, o GE apresenta melhorias significativas ( $p=0,002$ ) moderadas ( $r=0,48$ ). Por outro lado, no que concerne à comparação entre grupos dos  $\Delta$ , não existem diferenças significativas a relatar.

No que toca à força dos membros inferiores, também apenas o GE melhorou em mais de cerca de duas repetições desde o pré-intervenção ( $11,4 \pm 2,4$ ) para o pós-intervenção ( $13,9 \pm 4,4$ ;  $p=0,012$ ). Face à análise inter-grupos e, à semelhança da variável resistência aeróbia, é possível aferir que existem diferenças significativas no período pré-intervenção ( $p=0,001$ ). Contudo, não se verificam diferenças significativas entre grupos quanto aos  $\Delta$ . Quanto à análise intra-grupo, o GE apresenta melhorias significativas ( $p=0,012$ ), onde a sua DE, mediante o valor apresentado é moderada ( $r=0,40$ ).

Em relação à coordenação motora, embora o GE apresente uma diminuição de quase dois segundos no SPT do período pré-intervenção ( $25,1 \pm 7,1$ ) para o período pós-intervenção ( $23,5 \pm 10,7$ ), a mesma não é significativa, como é possível observar na Tabela 4, aquando a realização da análise intra-grupo. Porém, mediante a análise de

comparação entre grupos efetuada referente aos  $\Delta$ , existem a relatar diferenças significativas, cuja DE é moderada ( $r=0,38$ ). Em relação ao GC, desde o período pré-intervenção ( $45,8 \pm 13,8$ ) para o período pós-intervenção ( $48,7 \pm 13,9$ ), verificou-se um acréscimo de cerca de três segundos no SPT ( $p=0,050$ ). Relativamente à análise inter-grupos, verifica-se a existência de diferenças significativas no período pré-intervenção ( $p=0,001$ ).

Através da observação da Tabela 5, é possível constatar-se os resultados médios e os respetivos desvios-padrão de ambos os grupos durante os períodos pré-intervenção, pós-intervenção e respetiva variação, no que concerne às variáveis englobadas no domínio cognitivo, bem como os respetivos valores de  $p$  mediante as comparações efetuadas inter-grupo e intra-grupo.

**Tabela 5.** Efeitos do programa de orientação no domínio cognitivo.

Variáveis		Pré-intervenção (Média ± DP)	Pós-intervenção (Média ± DP)	$\Delta$ (Pós – Pré)	<i>p</i>
<b>Velocidade de processamento (s) e (ms)</b>					
TMT-A	GE	71,1 ± 21,1 <sup>a</sup>	70,9 ± 26,3	-0,2 ± 16,7	0,165
	GC	130,7 ± 32,6	132,6 ± 37,2	1,9 ± 36,8	
DLRTT	GE	910,2 ± 366,7	791,8 ± 357,3	-118,4 ± 456,4	0,529
	GC	1069,1 ± 514,0	1035,5 ± 341,8	-33,6 ± 278,2	
<b>Memória</b>					
RAVT	GE	4,7 ± 2,0 <sup>a</sup>	5,3 ± 1,3	0,6 ± 1,9	0,242
	GC	2,7 ± 1,1	2,8 ± 1,6	0,1 ± 1,6	
DSF	GE	3,9 ± 0,8 <sup>a</sup>	4,0 ± 1,0	0,1 ± 1,0	0,231
	GC	2,9 ± 0,7	2,6 ± 0,6	-0,3 ± 0,9	
<b>Funcionamento executivo (s)</b>					
TMT-B	GE	129,8 ± 36,2 <sup>a</sup>	119,2 ± 34,9 <sup>b</sup>	-10,6 ± 14,2	0,009
	GC	188,2 ± 26,2	194,3 ± 20,5	6,1 ± 21,2	
ST1	GE	50,0 ± 11,1 <sup>a</sup>	49,8 ± 11,6	-0,2 ± 6,4	0,253
	GC	33,0 ± 16,3	32,4 ± 16,6	-0,6 ± 3,7	
ST2	GE	22,5 ± 10,2 <sup>a</sup>	23,9 ± 11,2	1,4 ± 6,3	0,738
	GC	12,2 ± 9,4	13,1 ± 11,0	0,9 ± 4,0	

Legenda: : a. Diferenças significativas entre grupos ( $p < 0.05$ ; teste Mann-Whitney); b. Diferenças significativas intra-grupo ( $p < 0.05$ ; teste de Wilcoxon); *p*, valor de *p* (teste Mann-Whitney) para comparação dos  $\Delta$  entre grupos; GE, grupo experimental; GC, grupo de controlo; DP, desvio-padrão; s, segundos; ms, milésimos de segundo; TMT-A, teste trail making test A; DLRTT, teste deary-liewald reaction time task; RAVT, rey auditory verbal test; DSF, teste digit span forward; TMT-B, teste trail making test B; ST1, stroop test 1; ST2, stroop test 2.

Dentro do domínio cognitivo, foram estudadas as variáveis velocidade de processamento, memória e funcionamento executivo.

No que concerne à velocidade de processamento avaliada pelo TMT-A, não se verificam diferenças significativas para o GE, desde o período pré-intervenção ( $71,1 \pm 21,1$ ) para o período pós-intervenção ( $70,9 \pm 26,3$ ). Quanto ao GC, é de referir que os seus resultados iniciais ( $130,7 \pm 32,6$ ) permaneceram similares ( $132,6 \pm 37,2$ ), do pré para o pós-intervenção ( $p=0,171$ ). Em relação à análise inter-grupos, é possível observar que existem diferenças significativas no pré-intervenção ( $p=0,001$ ). Relativamente à comparação entre grupos dos  $\Delta$ , não existem quaisquer diferenças a relatar.

Quanto ao DLRTT, ao compararmos o pré-intervenção ( $910,2 \pm 366,7$ ) com o período pós-intervenção ( $791,8 \pm 357,3$ ), o GE volta a não apresentar diferenças significativas na velocidade de processamento. Quanto ao GC, desde a primeira avaliação ( $1069,1 \pm 514,0$ ) para a última avaliação ( $1035,5 \pm 341,8$ ) não apresentam, igualmente, diferenças significativas. Face à análise inter-grupos, apenas existem a referenciar diferenças significativas no pós-intervenção ( $p=0,033$ ). Em relação à comparação entre grupos dos  $\Delta$ , não existem, igualmente, diferenças significativas.

Quanto à variável memória, relativamente ao RAVT, não são apresentadas diferenças significativas do GE, do pré-intervenção ( $4,7 \pm 2,0$ ) para o pós-intervenção ( $5,3 \pm 1,3$ ). No que toca ao CG, os resultados que apresentaram em ambos os períodos foram muito similares ( $2,7 \pm 1,1$  vs.  $2,8 \pm 1,6$ ). No entanto, após a realização da análise inter-grupos, verificaram-se diferenças significativas no período pré-intervenção ( $p=0,001$ ). Segundo a análise efetuada para a comparação entre grupos dos  $\Delta$ , não foram encontradas alterações significativas.

No que diz respeito ao DSF, não se verificaram diferenças significativas no GE, do pré-intervenção para o pós-intervenção ( $3,9 \pm 0,8$  vs.  $4,0 \pm 1,0$ ). Também o GC, não apresenta alterações significativas do pré-intervenção para o pós-intervenção são inferiores ( $2,6 \pm 0,6$ ). Em relação às diferenças inter-grupos, é possível aferir que as mesmas são significativas no período pré-intervenção ( $p=0,001$ ). Quanto à comparação entre grupos dos  $\Delta$ , verifica-se a inexistência de diferenças significativas.

No que se refere ao funcionamento executivo, através da análise dos resultados obtidos do TMT-B, é possível verificar-se que o GE melhorou a sua performance em mais

de dez segundos, desde o pré-intervenção ( $129,8 \pm 36,2$ ) até ao pós-intervenção ( $119,2 \pm 34,9$ ;  $p=0,001$ ). Já no GC, não se observaram diferenças significativas do pré para o pós-intervenção. Em relação à avaliação inter-grupos, no momento pré-intervenção ( $p=0,001$ ), verificam-se diferenças significativas entre os grupos. No que concerne à avaliação intra-grupos, é de salientar as diferenças significativas encontradas no GE entre os dois períodos ( $p=0,001$ ), cuja DE é considerada moderada ( $r=0,52$ ). Relativamente à comparação entre grupos dos  $\Delta$ , existem, igualmente, melhorias significativas com DE moderada ( $r=0,40$ ).

Referente ao ST, a sua utilização como instrumento de avaliação pressupõe dois *outcomes* distintos, o ST1 e o ST2. Ao observar-vos os resultados do ST1, verificamos que as alterações que ocorreram não são significativas nem muito distintas, quer para o GE ( $50,0 \pm 11,1$  vs.  $49,8 \pm 11,6$ ), quer para o GC ( $33,0 \pm 16,3$  vs.  $32,4 \pm 16,6$ ). No entanto, é de salientar as diferenças significativas que existem inter-grupos, no momento pré-intervenção ( $p=0,001$ ). Face à comparação entre grupos dos  $\Delta$ , não são apresentadas diferenças entre os resultados.

Quanto ao ST2, desde o início da intervenção ( $22,5 \pm 10,2$ ) até ao final da mesma ( $23,9 \pm 11,2$ ), o GE não apresenta diferenças estatisticamente significativas. O mesmo acontece em relação ao GC, onde não se verificam diferenças significativas nos resultados ( $12,2 \pm 9,4$  vs.  $13,1 \pm 11,0$ ). Contudo, a análise efetuada inter-grupos revela que existem diferenças significativas no período pré-intervenção ( $p=0,001$ ). Há semelhança do ST1, não existem a relatar diferenças entre grupos significativas no ST2, quanto aos  $\Delta$ .

Através da observação da Tabela 6, é possível constatar-se os resultados médios e os respetivos desvios-padrão de ambos os grupos durante os períodos pré-intervenção pós-intervenção e respetiva variação, no que concerne às variáveis englobadas no domínio emocional, bem como os respetivos valores de  $p$  mediante as comparações efetuadas inter-grupo e intra-grupo.

**Tabela 6.** Efeitos do programa de orientação no domínio emocional.

Variáveis		Pré-intervenção (Média ± DP)	Pós-intervenção (Média ± DP)	$\Delta$ (Pós – Pré)	<i>p</i>
<b>Estados de humor</b>					
POMS [-32- 200] pontos	GE	43,3 ± 24,3	38,8 ± 26,2	-4,5 ± 15,1	0,192
	GC	54,0 ± 29,1	55,4 ± 28,3	1,4 ± 12,2	
EDG [0-30] pontos	GE	9,8 ± 5,3	7,8 ± 4,5 <sup>b</sup>	-2,0 ± 3,6	0,049
	GC	11,0 ± 5,7	11,2 ± 5,9	0,2 ± 2,0	

Legenda: a. Diferenças significativas entre grupos ( $p < 0.05$ ; teste Mann-Whitney); b. Diferenças significativas intra-grupo ( $p < 0.05$ ; teste de Wilcoxon); *p*, valor de *p* (teste Mann-Whitney) para comparação dos  $\Delta$  entre grupos; GE, grupo experimental; GC, grupo de controlo; DP, desvio-padrão; POMS, questionário profile of mood states; EDG, escala de depressão geriátrica.

No que concerne aos estados de humor acedidos pelo POMS, ao compararmos os resultados do GE no pré e no pós-intervenção ( $43,3 \pm 24,3$  vs.  $38,8 \pm 26,2$ ), é possível aferir que não existem diferenças significativas. A mesma situação verifica-se com o GC. Quanto à análise inter-grupos, esta revela que não existem diferenças significativas entre os grupos no pré-intervenção. Em relação à comparação entre grupos dos  $\Delta$ , também não foram apresentadas diferenças significativas.

Relativamente à EDG, é possível verificar-se que o GE apresenta uma melhoria cerca de 2 pontos desde o período pré-intervenção ( $9,8 \pm 5,3$ ) até ao período pós-intervenção ( $7,8 \pm 4,5$ ;  $p=0,031$ ). Quanto ao GC, os resultados são similares em ambos os períodos ( $11,0 \pm 5,7$  vs.  $11,2 \pm 5,9$ ). Em relação à análise inter-grupos, esta revela que não existem diferenças significativas entre os grupos no pré-intervenção. Aquando da análise dos resultados intra-grupos, verificaram-se efeitos significativos no GE ( $p=0,031$ ), onde a sua DE é considerada como moderada ( $r=0,34$ ). Face à análise de comparação entre grupos efetuada relativamente aos  $\Delta$ , verificam-se, igualmente, diferenças significativas moderadas ( $r=0,31$ ).

## 6. Discussão

### 6.1. Discussão dos resultados

O objetivo do presente estudo passou por determinar os efeitos de um programa de orientação em pessoas idosas com idades entre os 65 e os 75 anos, ao nível dos domínios físico-motor, cognitivo e emocional.

Ao observarmos os resultados, é possível verificar que o programa de orientação induziu melhorias significativas em qualquer um dos três domínios estudados, com maior predominância do domínio físico-motor, onde as diferenças apresentadas ocorreram no equilíbrio multidimensional ( $r=0,47$ ), na resistência aeróbia ( $r=0,48$ ) e força dos membros inferiores ( $r=0,40$ ), sendo a DE moderada. No que diz respeito às comparações entre grupos da variação pré-pós dos resultados, existem a relatar diferenças significativas no equilíbrio multidimensional ( $r=0,63$ ) e na coordenação motora ( $r=0,38$ ), ambas com DE moderada. Em relação ao domínio cognitivo, a intervenção apenas demonstrou induzir melhorias significativas no funcionamento executivo avaliado através do TMT-B com uma DE moderada ( $r=0,52$ ). No seguimento, após a análise de comparação entre grupos efetuada às variações dos resultados pré-pós intervenção, foram também encontradas diferenças significativas com DE moderada ( $r=0,40$ ) no funcionamento executivo, igualmente, através do TMT-B. Quanto ao domínio emocional constatou-se que o programa induziu melhorias significativas no estado depressivo com uma DE moderada, tanto através da análise de comparação intra-grupo ( $r=0,34$ ), como através da análise da comparação entre os grupos da variação deste estado ( $r=0,31$ ). Referente à análise intra-grupo, dentro do domínio cognitivo e correspondente à variável funcionamento executivo, a mesma foi a que apresentou uma DE com maior magnitude. Já o estado do humor, pertencente ao domínio emocional, foi aquele onde a DE se apresenta como sendo menor. Em relação às comparações entre grupo da variação pré-pós intervenção, é de salientar que o equilíbrio multidimensional, englobado no domínio físico-motor, foi o que apresentou uma DE maior. Em contrapartida e dentro do domínio emocional, o estado de humor apresenta-se com uma DE menor.

Embora seja escassa a literatura existente que envolva a modalidade de orientação aplicada em pessoas idosas, é possível efetuar algumas comparações com o presente estudo.

Num outro estudo, Östlund-Lagerström et al. (2015) recorreram a uma amostra de 136 atletas de orientação entre os 67 e os 71 anos, por forma a comparar os resultados obtidos na amostra com valores de referência já existentes na população idosa da Suécia. Assim, e mediante a aplicação de um questionário relativo ao bem estar funcional e quatro escalas referentes à ansiedade e depressão, sistema gastrointestinal, atividade física e índice saudável, verificaram que o GE melhorou significativamente em quatro parâmetros (questionário relativo ao bem estar funcional e três escalas, relativas ao sistema gastrointestinal, atividade física e índice saudável) exceto na escala da ansiedade e depressão, onde o GC apresentou melhores resultados. Porém, na presente investigação, os elementos do GE revelaram melhorias significativas no seu estado depressivo. Uma das razões que poderá justificar a discórdia que existe entre os resultados obtidos nos dois estudos passa pela amostra utilizada por Östlund-Lagerström et al. (2015), que utilizaram para o seu estudo atletas de alta competição de orientação que, sendo atletas, estão sujeitos a uma maior pressão devido à vertente competitiva da modalidade. Desta forma, são desencadeados nos mesmos maiores níveis de ansiedade que, conseqüentemente, levam à apresentação de resultados que não são significativos. Em contrapartida, no presente estudo, a amostra foi recrutada em um centro de dia, não apresentando aos utentes a prática de orientação qualquer tipo de pressão, antes pelo contrário, tendo proporcionado aos mesmos uma vivência diferente de uma modalidade que a maioria desconhecia. Possivelmente, estas melhorias advêm do constante contacto com outras pessoas no exterior, que muitas vezes era visível, principalmente após a conclusão das sessões de orientação. Assim, embora não exista concordância entre as investigações, os resultados do presente estudo tornam possível afirmar que a orientação é benéfica para as pessoas idosas, possivelmente em virtude da componente social que a mesma tem agregada (Li, 2021).

Waddington & Heisz (2023) reuniram alguma literatura com o objetivo de averiguar até que ponto os atletas de orientação apresentam uma melhor, maior e mais duradoura capacidade cognitiva, em relação aos não praticantes da modalidade. Desta feita e com uma amostra de 158 elementos, concluíram que os atletas de orientação utilizam bastante o processamento espacial aloccêntrico e egocêntrico e que, tal facto, leva a que a cognição não seja tão afetada com a idade nos praticantes da modalidade. Desta forma, estes dados corroboram com o presente estudo, onde se verificaram melhorias no GE na variável funcionamento executivo, medida pela aplicação do TMT-B.

Biehl-Printes et al. (2023) compararam os efeitos do treino de orientação em dupla tarefa e caminhada simples, através da utilização de uma amostra de 90 idosos distribuídos por GE1 (Grupo de orientação), GE2 (Grupo de caminhada) e GC. Desta forma, foram encontradas melhorias significativas no GE1, através da redução de, sensivelmente, 6 segundos mediante a execução do instrumento de avaliação *Time Up and Go Test* ( $r=0,77$ ). Em comparação ao GE2, o GE1 apresenta melhorias de 49,2% ( $r=2,00$ ) ao nível do funcionamento executivo, 31,4% ( $r=1,64$ ) no que respeita à velocidade de processamento e 39,8% ( $r=1,62$ ) em relação à memória, tendo os autores concluído que a orientação se apresenta como sendo um meio bastante eficaz no que concerne à melhoria eficaz do desempenho da marcha e prevenção do declínio cognitivo da população idosa. Dos dados apresentados no presente estudo, é possível verificar-se que existe concordância entre os resultados, comprovada através das melhorias significativas encontradas no equilíbrio multidimensional, força dos membros inferiores e funcionamento executivo. Contudo, na presente investigação, não se verificaram melhorias significativas no que respeita à velocidade de processamento e à memória, independentemente dos instrumentos utilizados. Em relação ao TMT-A, embora não existam diferenças significativas a relatar do período pré-intervenção para o período pós-intervenção, como este teste é, em teoria, simples de executar, a exigência cognitiva (e.g., concentração) que existe por parte do participante será provavelmente menor do que, por exemplo, ao executar o TMT-B, motivo que poderá ter contribuído para não se verificarem diferenças significativas. Quanto ao DLRTT, também as diferenças apresentadas, tanto em relação à avaliação intra-grupos, como na avaliação da variação pré-pós intervenção, não são estatisticamente significativas. Pelo facto de o teste ser realizado no computador, nem todos os idosos se encontravam familiarizados com o equipamento, o que poderá ter influenciado os resultados, levando a que os mesmos não fossem os esperados. Relativamente à memória, no presente estudo, o programa não induziu melhorias significativas, aquando da aplicação do RAVT e DSF. Tal como já fora referido, a orientação permite que a navegação no terreno seja feita através do auxílio de um mapa (Östlund-Lagerström et al., 2015). Logo, se existe este instrumento em que os praticantes se podem apoiar para navegar durante a prova, naturalmente, a sua capacidade de memorização não será tão necessária, nem estimulada, como outras capacidades.

Como já fora referido, a modalidade da orientação é bastante completa, pelo facto da mesma resultar da combinação entre a capacidade física e a capacidade cognitiva de

cada pessoa (Li, 2021). Para além de ser completa, a orientação é, igualmente, inclusiva, uma vez que a mesma pode ser realizada por qualquer tipo de pessoa, desde jovens, a adultos ou idosos.

No presente trabalho, devido à escassa a literatura existente que envolva a modalidade de orientação aplicada em pessoas idosas, recorreremos também a estudos centrados noutras populações para discutir os resultados do presente estudo, nomeadamente no que concerne aos efeitos da aplicabilidade de programas de orientação em adultos e jovens. Apesar das diferenças etárias, esta discussão poderá ajudar a perceber os processos associados ao impacto da intervenção nos parâmetros avaliadas nos participantes do presente estudo.

Bao et al. (2022) investigaram os efeitos da orientação em 48 jovens estudantes universitários, com o objetivo de avaliar a capacidade de memória espacial, através da aplicação de um programa de intervenção de 12 semanas, tendo os autores concluído que os estudantes do sexo masculino apresentaram tempos de reação inferiores em relação ao sexo feminino. Relativamente à ativação do córtex pré-frontal, o programa aplicado apresentou resultados significativos no GE, sendo que os elementos do sexo masculino apresentam uma redução significativa no que respeita à ativação do córtex pré-frontal, quando comparados com a população do estudo do sexo feminino. Assim, é possível aferir que, para a população jovem, a orientação melhora a capacidade de memória espacial, principalmente em indivíduos do sexo masculino.

Türkmen & Bilal (2022) averiguaram os efeitos de um programa de 8 semanas de orientação, com o principal objetivo de verificar a capacidade anaeróbia e o equilíbrio de 41 adolescentes com idades entre os 14 e os 18 anos, tendo sido encontradas melhorias significativas após a intervenção no GE em ambas as variáveis. Desta forma, e à semelhança dos resultados observados no presente estudo, nomeadamente pelas melhorias evidenciadas no equilíbrio multidimensional após a participação no programa, é possível constatar que a orientação induz nas pessoas idosas benefícios semelhantes aos da população mais jovem.

Para a prática da orientação, é fundamental o trabalho em dupla tarefa, com o objetivo de combinar o trabalho simultâneo dos domínios cognitivo e motor (Machowska et al., 2019). Desta forma, ao abordarmos programas de treino com dupla tarefa, podemos incluir a modalidade da orientação nos mesmos, pelo facto da mesma resultar da

combinação entre a capacidade física e cognitiva de cada pessoa (Li, 2021), assumindo que a orientação contém características do trabalho com dupla tarefa e um caráter multimodal, será pertinente discutir os resultados do presente estudo em contraposição com estudos focados outros programas de intervenção de caráter multimodal e incluindo estimulação motora e cognitiva.

Encontram-se na literatura vários estudos com intervenções de caráter multimodal dirigidas a pessoas idosas com a inclusão da realização de exercícios em dupla-tarefa. Sadeghi et al. (2021) estudaram os efeitos do equilíbrio ao compararem os resultados mediante a aplicação de sessões de treino de equilíbrio, treino virtual do equilíbrio e exercício combinado, durante 8 semanas a idosos com mais de 65 anos, tendo concluído que as sessões de treino com exercícios combinados foram as que mais efeito surtiram ao nível do equilíbrio e força. No presente estudo constou-se que também o programa de orientação induziu melhorias no equilíbrio multidimensional e na força dos membros inferiores.

Com o objetivo de avaliar o equilíbrio e a função executiva, Nayak et al. (2021) aplicaram um protocolo a 22 participantes com idades entre os 70 e os 85 anos, combinando o treino de resistência aeróbia em passadeira e bicicleta, com atividades cognitivas desenvolvidas através de um videojogo. Verificaram-se melhorias significativas, tanto no grupo da passadeira como no grupo da bicicleta, no que concerne ao equilíbrio e à função executiva. Relativamente à capacidade aeróbia, apenas o grupo que realizou as sessões na passadeira apresentou melhorias significativas nesta variável. Estes dados corroboram com o presente estudo, onde através da aplicação de programas de orientação, também foi privilegiada a marcha, se bem que em terreno de campo foram, igualmente, induzidas melhorias nos mesmos parâmetros.

Rosado et al. (2021) averiguaram os efeitos de dois programas multimodais, com o objetivo de avaliar o tempo de reação, a mobilidade e o desempenho em dupla tarefa, aplicado a 51 participantes com mais de 65 anos. No referido estudo, os participantes foram alocados em dois GE, sendo que ao GE1 foi aplicado um programa de intervenção psicomotora e ao GE2 um programa combinado de exercícios, durante 24 semanas, tendo o GE1 apresentado melhorias significativas na mobilidade e desempenho em dupla tarefa, ao passo que o GE2 melhorou significativamente no tempo de reação, na mobilidade e desempenho em dupla tarefa.

Já Jardim et al. (2021), à semelhança dos estudos anteriores, aplicaram um protocolo de intervenção de treino multimodal, por forma a avaliar a função cognitiva (atenção e memória), a função física (mobilidade funcional, capacidade cardiorrespiratória e força dos membros inferiores) e a qualidade de vida de 72 participantes com mais de 59 anos, tendo os resultados apresentado diferenças significativas em todas as variáveis.

Lee et al. (2023) também recorreram ao treino multimodal para verificar os efeitos da mesma na função cognitiva de 280 idosos, com idades entre os 71 e os 91 anos, tendo verificado a existência de diferenças significativas na memória.

No entanto, a literatura não é consensual em relação aos efeitos do trabalho em dupla e múltipla tarefa aplicado aos idosos, existindo estudos onde os resultados e conclusões retiradas revelam alguma contrariedade.

É exemplo do estudo de Allahverdipour et al. (2020), que investigaram os efeitos do treino combinado, tanto em dupla como em múltipla tarefa, em 42 idosos com mais de 60 anos, tendo concluído que a introdução de cargas com componente cognitiva diminui o desempenho físico, nomeadamente, ao nível do equilíbrio.

Rodrigues et al. (2020) avaliaram 31 mulheres idosas, com o objetivo de estudar os efeitos de um programa de treino virtual no equilíbrio e na função cognitiva, mediante a aplicação do treino em dupla tarefa, tendo retirado exatamente as mesmas conclusões que Allahverdipour et al. (2020): a introdução de cargas com componente cognitiva diminui o desempenho físico.

Motealleh et al. (2021) verificaram os efeitos de um programa de dupla tarefa, ao nível do equilíbrio, atenção e capacidade cognitiva, em 20 idosos recrutados de forma voluntária, tendo concluído que a estabilidade postural é afetada nos idosos, quando lhes é solicitado uma outra tarefa em simultâneo.

Batista et al. (2021) estudaram os efeitos da performance na orientação em 15 atletas do sexo masculino, com uma média de idades de 30 anos. Para o efeito, foram efetuadas duas provas distintas: a primeira, recorrendo à utilização do Stroop Test, durante os 30 minutos antecedentes à prova; e a segunda, sem qualquer indicação prévia, tendo-se concluído que o tempo total de prova aumenta ligeiramente aquando a aplicação de exercícios cognitivos prévios à realização de uma prova de orientação.

Conforme já fora referido, segundo as recomendações da OMS (2020), é recomendado para a população idosa a aplicação do treino de força em duas vezes por semana, três vezes por semana o treino do equilíbrio e 150 a 300 minutos de atividades aeróbias moderadas por semana. Assim, com a aplicação do programa de orientação, ao invés de treinar todas estas capacidades de forma isolada, acabou por se treinar um pouco de todas as mesmas em simultâneo. Desta forma e mediante os resultados apresentados, é possível verificar que a orientação demonstrou induzir efeitos positivos e benéficos nos 3 domínios estudados. Tendo em conta que o cariz da orientação é, maioritariamente, físico, era expectável que o domínio físico-motor fosse aquele cuja quantidade de variáveis a melhorar os seus resultados fosse a maior. Tal facto verificou-se com a apresentação das diferenças significativas ao nível do equilíbrio, da resistência aeróbia e da força dos membros inferiores. Porém, verificaram-se, igualmente, melhorias ao nível dos domínios cognitivo e afetivo, no que concerne às variáveis do funcionamento executivo e estado emocional, respetivamente.

Contudo, os resultados encontrados nos estudos apresentados nem sempre estão em concordância uns com os outros. Logicamente, o facto de serem utilizadas metodologias distintas em cada estudo, leva a que os resultados não sejam, por vezes, os esperados. Ainda assim, existem sempre conclusões a retirar. Em relação ao presente estudo, onde foram aplicadas sessões que envolvem a modalidade da orientação a uma população idosa, os resultados encontrados são bastante benéficos para a comunidade científica, não só pelo facto de terem sido verificadas melhorias em qualquer um dos 3 domínios estudados, mas também pela escassa literatura que existe nesta área. Como tal, é necessário o desenvolvimento de mais estudos, bem como a utilização de diferentes metodologias e métodos de aplicação das sessões, na tentativa de fornecer aos investigadores outros dados importantes que possam ser utilizados, com o objetivo de envelhecer de forma saudável.

## **6.2. Limitações do estudo/recomendações futuras**

Como em qualquer outra investigação, existem sempre aspetos que devem ser melhorados, na tentativa de minimizar o erro o mais possível. Em primeira instância, embora o estudo tenha englobado um GE e um GC, a amostra de 40 participantes para

integrar o estudo é considerada pequena, tendo em atenção que o número ideal calculado era de 54 elementos, o que limita o poder das descobertas do presente estudo.

Em relação à constituição dos grupos, pelo facto da formação dos mesmos não ter sido realizada de forma aleatória, é apresentada como outra das limitações da presente investigação, que desencadeou os resultados do presente estudo, onde é possível verificar as diferenças do nível inicial dos grupos na maioria das variáveis estudadas. Este aspeto, torna-se ainda mais relevante uma vez que, tendo-se recorrido a testes estatísticos alternativos aos paramétricos, não foi possível introduzir nas análises estatísticas os valores iniciais como co-variável, na tentativa de controlar um possível efeito da diferença inicial. Esta dificuldade foi compensada até certo ponto pela utilização de uma análise estatística entre grupos, baseada na comparação da amplitude das mudanças dos mesmos, em detrimento da comparação apenas dos resultados finais (sem considerar os resultados iniciais).

Por fim, embora os percursos de orientação tenham sido desenhados tendo em atenção o grau de dificuldade (fácil, médio, difícil), um outro fator que poderá ter limitado os resultados alcançados passa pela inexistência de controlo do esforço físico, na tentativa de ter uma melhor perceção do esforço que estava a ser realizado pelos idosos ao longo das sessões.

## 7. Conclusão

Com a apresentação dos resultados deste estudo, é possível verificar que o programa de orientação dirigido a pessoas idosas induziu melhorias significativas, comprovada pela existência de diferenças significativas com DE moderada, nos domínios físico-motor, cognitivo e emocional, com maior predominância do domínio físico-motor, onde as variáveis equilíbrio multidimensional, resistência aeróbia e força dos membros inferiores apresentam melhorias significativas no GE. Já em relação aos domínios cognitivo e emocional, foram encontradas diferenças significativas no funcionamento executivo, onde o impacto da intervenção apresentado é o maior ( $r=0,52$ ) e, também, nos estados de humor. Quanto às diferenças entre grupo da variação pré-pós dos resultados, para além das DE serem moderadas, observa-se igualmente uma maior predominância dos benefícios da intervenção no domínio físico-motor, tendo o equilíbrio multidimensional e coordenação motora apresentado variações pré-pós significativamente melhores no GE comparativamente ao GC. No que concerne aos domínios cognitivo e emocional, existem diferenças significativas a relatar no funcionamento executivo e nos estados de humor, também a favor do GE.

Este estudo apresenta resultados bastante relevantes, não só para a comunidade científica, como também para os profissionais de saúde que têm como alvo do seu trabalho populações idosas, no que respeita à sua melhoria da qualidade de vida, proporcionando-lhes as ferramentas através da prática da modalidade desportiva da orientação que lhes permita envelhecer de forma saudável. Assim, nesta investigação e perante a metodologia utilizada, foram demonstradas melhorias significativas induzidas pelo programa de orientação no domínios físico-motor, cognitivo e emocional, provando que a orientação é uma modalidade eficaz e que deve ser praticada pela população idosa.

Com a apresentação de resultados significativos em qualquer um dos três domínios estudados, é possível confirmar-se o pressuposto inicial, concluindo-se que a orientação, aplicada à população idosa, é benéfica no que toca ao retardar as perdas de capacidades físicas e cognitivas geralmente associadas ao envelhecimento.

Pese embora os resultados apresentados sejam inovadores para a comunidade científica, é necessária a realização de mais estudos nesta área, por forma a tornar a literatura muito mais enriquecedora nesta vertente, através da aplicação de metodologias distintas e utilização de outras variáveis a estudar.

## 8. Referências bibliográficas

- Allahverdipour, H., Dianat, I., Mameh, G. & Jafarabadi, M. (2020). Effects of Cognitive and Physical Loads on Dynamic and Static Balance Performance of Healthy Older Adults Under Single-, Dual-, and Multi-task Conditions. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, pp. 1-8. doi:10.1177/0018720820924626
- Bao, S., Liu, J. & Liu, Y. (2022). Shedding Light on the Effects of Orienteering Exercise on Spatial Memory Performance in College Students of Different Genders: An fNIRS Study. *Brain Sciences*, 12(7), 852 <https://doi.org/10.3390/brainsci12070852>
- Barbé-Tuana, F., Funchal, G., Schmitz, C., Maurmann, R., & Bauer, M. (2020). The interplay between immunosenescence and age-related diseases. *Seminars in Immunopathology*, 42(5), 545–557. <https://doi.org/10.1007/s00281-020-00806-z>
- Biehl-Printes, C., Irigaray, T., Dornelles, J. & Baptista, R. (2023). Unraveling the unparalleled benefits of orienteering vs. hiking on gait performance and cognition: Randomized Clinical Trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 15:117:105-133. Doi: 10.1016/j.archger.2023.105201
- Bliss, E., Wong, R., Howe, P. & Mills, D. (2020). Benefits of exercise training on cerebrovascular and cognitive function in ageing. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 0 (0) 1-24. doi:10.1177/0271678X20957807
- Borgoni, S., Kudryashova, K., Burka, K., & de Magalhães, J. (2021). Targeting immune dysfunction in aging. *Ageing Research Reviews*, 70, 101410. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101410>
- Bosen, A., Sevich, V. & Cannon, S. (2021). Forward digit span and word familiarity do not correlate with differences in speech recognition in individuals with cochlear implants after accounting for auditory resolution. *Journal of Speech, language and hearing reseach*, 64(8): 3330-3342. Doi: 10.1044/2021\_JSLHR-20-00574
- Bowie, C. & Harvey, P. (2006). Administration and interpretation of the Trail Making Test. *Nature Protocols*, 1(5): 2277-2281. Doi: 10.1038/nprot.2006.390.

- Bull, F., Al-Ansari, S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P., Lambert, E., Leitzmann, M., Milton, K., Ortega, F., Ranasinghe, C., Stamatakis, E., Tiedemann, A., Troiano, R., van der Ploeg, H., Wari, V. & Willumsen, J. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24):1451-1462. Doi: 10.1136/bjsports-2020-102955
- Chua, A., Fitzhenry, L., & Daly, C. (2019). Sorting the Wheat From the Chaff: Programmed Cell Death as a Marker of Stress Tolerance in Agriculturally Important Cereals. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1539. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01539>
- Comalli, P., Wapner, S., & Werner, H. (1962). Interference effects of Stroop Color-Word Test in childhood, adulthood, and aging. *The Journal of Genetic Psychology*, 100(1), 47–53.
- Davalos, A., Coppe, J., Campisi, J., & Desprez, P. (2010). Senescent cells as a source of inflammatory factors for tumor progression. *Cancer Metastasis Reviews*, 29(2), 273–283. <https://doi.org/10.1007/s10555-010-9220-9>
- Deary, I., Liewald, D., & Nissan, J. (2011). A free, easy-to-use, computer-based simple and four-choice reaction time programme: The Deary-Liewald reaction time task. *Behavior Research Methods*, 43(1), 258–268. <https://doi.org/10.3758/s13428-010-0024-1>
- Ding, D., Lawson, K., Kolbe-Alexander, T., Finkelstein, E., Katzmarzyk, P., van Mechelen, W., Pratt, M., & Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. (2016). The economic burden of physical inactivity: A global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet (London, England)*, 388(10051), 1311–1324. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30383-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X)
- Eckstrom, E., Neukam, S., Kalin, L., & Wright, J. (2020). Physical Activity and Healthy Aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 36(4), 671–683. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2020.06.009>

- Estebansari, F., Dastoorpoor, M., Khalifehkandi, Z., Nouri, A., Mostafaei, D., Hosseini, M., Esmaeili, R., & Aghababaeian, H. (2020). The Concept of Successful Aging: A Review Article. *Current Aging Science*, *13*(1), 4–10. <https://doi.org/10.2174/1874609812666191023130117>
- Fart, F., Rajan, S., Wall, R., Rangel, I., Ganda-Mall, J., Tingö, L., Brummer, R., Reptsilber, D., Schoultz, I., & Lindqvist, C. (2020). Differences in Gut Microbiome Composition between Senior Orienteering Athletes and Community-Dwelling Older Adults. *Nutrients*, *12*(9), 2610. <https://doi.org/10.3390/nu12092610>
- Fernández-Argüelles, E., Rodríguez-Mansilla, J., Antunez, L., Garrido-Ardila, E., & Muñoz, R. (2015). Effects of dancing on the risk of falling related factors of healthy older adults: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *60*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.10.003>
- Folstein, M., Folstein, S. & McHugh, P. (1975). “Mini-mental state.” *Journal of Psychiatric Research*, *12*(3), 189–198. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6
- Foster, L., & Walker, A. (2013). Gender and active ageing in Europe. *European Journal of Ageing*, *10*(1). <https://doi.org/10.1007/s10433-013-0261-0>
- Foster, L., & Walker, A. (2021). Active Ageing across the Life Course: Towards a Comprehensive Approach to Prevention. *BioMed Research International*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6650414>
- Fragala, M., Cadore, E., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W., Peterson, M. & Ryan, E. (2019). Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association. *Journal of strength and conditioning research*, *33*(8):2019-2052.
- Franceschi, C., Garagnani, P., Morsiani, C., Conte, M., Santoro, A., Grignolio, A., Monti, D., Capri, M., & Salvioli, S. (2018). The continuum of aging and age-related diseases: common mechanisms but different rates. *Frontiers in Medicine (Lausanne)* *5*, 61.
- Friedman, S. (2020). Lifestyle (Medicine) and Healthy Aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, *36*(4), 645–653. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2020.06.007>

- Fritz, C., Morris, P. & Richler, J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of experimental psychology: General*, 141, 2–18.
- 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>
- Grevendonk, L., Connell, N., McCrum, C., Fealy, C., Bilet, L., Bruls, Y., Mevenkamp, J., Schrauwen-Hinderling, V., Jörgensen, J., Moonen-Kornips, E., Schaart, G., Havekes, B., de Vogel-van den Bosch, J., Bragt, M., Meijer, K., Schrauwen, P., & Hoeks, J. (2021). Impact of aging and exercise on skeletal muscle mitochondrial capacity, energy metabolism, and physical function. *Nature Communications*, 12(1), 4773. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24956-2>
- Harada, C., Lovem M. & Triebel, K. (2013). Normal cognitive aging. *Clinical Geriatric Medicine*, 29: 737–752.
- Hébert-Losier, K., Mourot, L., & Holmberg, H. (2015). Elite and amateur orienteers' running biomechanics on three surfaces at three speeds. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(2), 381–389. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000413>
- Hemmeter, U., & Ngamsri, T. (2022). [Physical Activity and Mental Health in the Elderly]. *Praxis*, 110(4), 193–198. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a003853>
- Hung, W., Ross, J., Boockvar, K., & Siu, A. (2011). Recent trends in chronic disease, impairment and disability among older adults in the United States. *BMC Geriatrics*, 11, 47. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-11-47>
- Jacobsen, F. (2017). Active ageing. *International Practice Development Journal*, 7:1–13.
- Jardim, N., Bento-Torres, N., Costa, V., Carvalho, J., Pontes, H., Tomás, A., Sosthenes, M., Erickson, K., Bento-Torres, J. & Diniz, C. (2021). Dual-task exercise to improve cognition and functional capacity of healthy older adults. *Frontiers in aging neuroscience*. Feb 16;13:589299. Doi: 10.3389/fnagi.2021.589299
- Kilgore, C. (2023). Advising older people on physical activity: challenges and strategies. *Nursing older people*, 35(1):24-29. <https://doi.org/10.7748/nop.2022.e1410>.

- La Greca, S., Rapali, M., Ciaprini, G., Russo, L., Vinciguerra, M. & Giminiani, R. (2022). Acute and chronic effects of supervised flexibility training in older adults: a comparison of two different conditioning programs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19; (24): 16974. Doi: 10.3390/ijerph192416974.
- Law, L., Barnett, F., Yau, M., & Gray, M. (2014). Effects of combined cognitive and exercise interventions on cognition in older adults with and without cognitive impairment: A systematic review. *Ageing Research Reviews*, 15, 61–75. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.02.008>
- Lee, S., Harada, K., Bae, S., Harada, K., Makino, K., Anan, Y., Suzuki, T. & Shimada, H. (2023). A non-pharmacological multidomain intervention of dual-task exercise and social activity affects the cognitive function in community-dwelling older adults with mild to moderate cognitive decline: A randomized controlled trial. *Frontiers in aging neuroscience*, Mar 13;15:1005410. Doi: 10.3389/fnagi.2023.1005410.
- Li, C., Lin, C., Lin, W., Liu, C., Chang, C., Meng, N., Lee, Y., Li, T., & Lin, C. (2014). Successful aging defined by health-related quality of life and its determinants in community-dwelling elders. *BMC Public Health*, 14, 1013. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1013>
- Li, Y. (2021). Practical research on orienteering physical education in universities in northeast China. *Technology and Health Care*, 29, 275–286. <https://doi.org/10.3233/thc-218025>
- Lin, Y., Chen, Y., Tseng, Y., Tsai, S., & Tseng, Y. (2020). Physical activity and successful aging among middle-aged and older adults: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Aging*, 12(9), 7704–7716. <https://doi.org/10.18632/aging.103057>
- Lipsky, M., & King, M. (2015). Biological theories of aging. *Disease-a-Month: DM*, 61(11), 460–466. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2015.09.005>
- Loaiza, N., & Demaria, M. (2016). Cellular senescence and tumor promotion: Is aging the key? *Biochimica Et Biophysica Acta*, 1865(2), 155–167.

<https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2016.01.007>

- Lu, L., Mao, L., Feng, Y., Ainsworth, B., Liu, Y. & Chen, N. (2021). Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 21 (1): 708. Doi: 10.1186/s12877-021-02642-8.
- Machowska, W., Cych, P., Siemieński, A., & Migasiewicz, J. (2019). Effect of orienteering experience on walking and running in the absence of vision and hearing. *PeerJ*, 7, e7736. <https://doi.org/10.7717/peerj.7736>
- Maier, A., Riedel-Heller, S., Pabst, A. & Lupp, M. (2021). Risk factors and protective factors of depression in older people 65+. A systematic review. *Public library of science*, 16(5):1-38. Doi: 10.1371/journal.pone.0251326
- Marques, A., Santos, T., Martins, J., Matos, M., & Valeiro, M. (2018). The association between physical activity and chronic diseases in European adults. *European Journal of Sport Science*, 18(1), 140–149. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1400109>
- Marsillas, S., de Donder, L., Kardol, T., van Regenmortel, S., Dury, S., Brosens, D., Smetcoren, A., Braña, T., & Varela, J. (2017). Does active ageing contribute to life satisfaction for older people? Testing a new model of active ageing. *European Journal of Ageing*, 14(3). <https://doi.org/10.1007/s10433-017-0413-8>
- McCarthy, I., Suzuki, T., Tyler, N. & Holloway, C. (2016). Mobility in the built environment: Age-related changes in gait characteristics when walking on complex terrain. *Healthy Aging Research*, 5:10.
- McNair, D., Lorr, M., & Droppleman, L. (1971). Profile of Mood States. Educational and Industrial Testing Service. San Diego, CA: *Educational and Industrial Testing Services*
- Medvedev, Z. (1990). Na attempt at a rational classification of theories of ageing. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 65(3), 375–398. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185x.1990.tb01428.x>
- Menassa, M., Stronks, K., Khatmi, F., Díaz, Z, Espinola, O., Gamba, M., Itodo, O., Buttia,

- C., Wehrli, F., Minder, B., Velarde, M. & Franco, O. (2023). Concepts and definitions of healthy ageing: a systematic review and synthesis of theoretical models. *eClinicalMedicine*, 56: 101821. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101821>
- Motealleh, A., Sinaei, E., Nouraddinifard, E. & Rezaei, I. (2021). Comparison of postural control in older adults under different dual-task conditions: A cross-sectional study. *Journal of bodywork and movement therapies*, Apr;26:443-447. Doi: 10.1016/j.jbmt.2020.12.020.
- Nayak, A., Alhasani, R., Kanitkat, A. & Sturm, T. (2021). Dual-task training program for older adults: blending gait, visuomotor and cognitive training. *Frontiers in network physiology*, Vol. 1, pp 1-13. Doi: 10.3389/fnetp.2021.736232
- Nigam, R. & Kar, B. (2021). Conflict monitoring and adaptation to affective stimuli as a function of ageing . *Cognitive Processing*, 1-16. doi:10.1007/s10339-021-01042-5
- Norouzi, E., Vaezmosavi, M., Gerber, M., Pühse, U., & Brand, S. (2019). Dual-task training on cognition and resistance training improved both balance and working memory in older people. *The Physician and Sportsmedicine*, 47(4), 471–478. <https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1623996>
- Kamal, N., Safuan. S., Shamsuddin, S., & Foroozandeh, P. (2020). Aging of the cells: Insight into cellular senescence and detection Methods. *European Journal of Cell Biology*, 99(6). <https://doi.org/10.1016/j.ejcb.2020.151108>
- Orssatto, L., Fernandes, G., Blazeovich, A. & Trajano, G. (2022). Facilitation-inhibition control of motor neuronal persistent inward currents in young and older adults. *The journal of physiology*, 600(23):5101-5117. doi: 10.1113/JP283708.
- Östlund-Lagerström, L., Blomberg, K., Algilani, S., Schoultz, M., Kihlgren, A., Brummer, R., & Schoultz, I. (2015). Senior orienteering athletes as a model of healthy aging: A mixed-method approach. *BMC Geriatrics*, 15, 76. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0072-6>
- Özsungur, F. (2020). Gerontechnological factors affecting successful aging of elderly. *The Aging Male: The Official Journal of the International Society for the Study of*

- the Aging Male*, 23(5), 520–532. <https://doi.org/10.1080/13685538.2018.1539963>
- Pashaki, N., Mohammadi, F., Jafaraghaee, F., & Mehrdad, N. (2015). Factors Influencing the Successful Aging of Iranian Old Adult Women. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 17(7), e22451. <https://doi.org/10.5812/ircmj.22451v2>
- Pesce, C., Cereatti, L., Casella, R., Baldari, C., & Capranica, L. (2007). Preservation of visual attention in older expert orienteers at rest and under physical effort. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(1), 78–99. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.1.78>
- Rey, A. (1964). Rey auditory verbal learning test (RAVLT). *L'Examen clinique en psychologie*. Paris: PUF.
- Ribeiro D., Mazo, G., Brust, C., Cardoso, A., Silva, A. & Benedetti, T. (2009). Exercise program for aged in health centre: functional aptitude evaluation. *Fisioterapia em Movimento*, 22 (3):407-417.
- Rodrigues, A., Tinini, R., Gatica-Rojas, V., Deslandes, A., Pereira, E., Rezende, L., Maillot, P., Cassilhas, R. & Monteiro-Junior, R. (2020). Motor-cognitive dual-task performance of older women evaluated. using Wii Balance Board. *Aging Clinical and Experimental Research*, May; 32(5):907-912. Doi: 10.1007/s40520-019-01270-y
- Rodrigues, F., Domingos, C., Monteiro, D. & Morouço, P. (2022). A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*
- Roos, L., Taube, W., Zuest, P., Clénin, G., & Wyss, T. (2015). Musculoskeletal Injuries and Training Patterns in Junior Elite Orienteering Athletes. *BioMed Research International*, 2015, 259531. <https://doi.org/10.1155/2015/259531>
- Rosado, H., Bravo, J., Raimundo, A., Carvalho, J., Marmeleira, J. & Pereira, C. (2021). Effects of two 24-week multimodal exercise programs on reaction time, mobility, and dual-task performance in community-dwelling older adults at risk of falling: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, Nov 10;21:408. Doi: 10.1186/s12889-021-10448-x

- Rose, D., Lucchese, N., & Wiersma, L. (2006). Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(11), 1478–1485. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.07.263>
- Rueda, M., Moyano, S., & Rico-Picó, J. (2023). Attention: The grounds of self-regulated cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Cognitive Science*, 14(1), e1582. <https://doi.org/10.1002/wcs.1582>
- Sadeghi, H., Jehu, D., Daneshjoo, A., Shakoore, E., Razeghi, M., Amani, A., Hakim, M., & Yusof, A. (2021). Effects of 8 weeks of balance training virtual reality training, and combined exercise on lower limb muscle strength, balance, and functional mobility among older men: a randomized controlled trial. *Sports Health*, 13(6): 606-612. Doi: 10.1177/1941738120986803.
- Scheer, V., Basset, P., Giovanelli, N., Vernillo, G., Millet, G., & Costa, R. (2020). Defining Off-road Running: A Position Statement from the Ultra Sports Science Foundation. *International Journal of Sports Medicine*, 41(5), 275–284. <https://doi.org/10.1055/a-1096-0980>
- Seale, K., Horvath, S., Teschendorff, A., Eynon, N., & Voisin, S. (2022). Making sense of the ageing methylome. *Nature Reviews. Genetics*, 23(10), 585–605. <https://doi.org/10.1038/s41576-022-00477-6>
- Spaulding, H., & Selsby, J. (2018). Is Exercise the Right Medicine for Dystrophic Muscle? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(9), 1723–1732. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001639>
- Stanić, S., & Matić, S. (2019). The biology and theories of aging. *Theoretical Biology Forum*, 112(1–2), 79–89. <https://doi.org/10.19272/201911402006>
- Stroop, J. (1935). Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662.
- Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*, 98(27), e16218. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016218>

- Türkmen O. & Bilal, B. (2022). Effects of 8-Week Orienteering Training on Physical Fitness Parameters among Adolescents Aged 14-18 Years. *BioMed Research International*. Doi: 10.1155/2022/5068599
- Victorelli, S., & Passos, J. (2016). Telomeres shortening: a Mere replicometer? *Cellular Ageing and Replicative Senescence*. *Springer*, pp. 97–115.
- Viña, J., Borrás, C., & Miquel, J. (2007). Theories of ageing. *IUBMB Life*, 59(4–5), 249–254. <https://doi.org/10.1080/15216540601178067>
- Vincent, H., Brownstein, M., & Vincent, K. (2022). Injury Prevention, Safe Training Techniques, Rehabilitation, and Return to Sport in Trail Runners. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 4(1), e151–e162. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.09.032>
- von Rosen, P., & Halvarsson, B. (2018). Preventing lower extremity injury in elite orienteers: Study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), e000347. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000347>
- Waddington, E. & Heisz, J. (2023). Orienteering experts report more proficient spatial processing and memory across adulthood. *Public Library of Science One*, 20;18(1), 1-14.
- Weyerer, S., Eifflaender-Gorfer, S., Wiese, B., Lupp, M., Pentzek, M., Bickel, H., Bachmann, C., Scherer, M., Maier, W. & Riedel-Heller, S. (2013) Incidence and predictors of depression in non-demented primary care attenders aged 75 years and older: results from a 3-year follow-up study. *Age Ageing*. 42:173–180. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs184>
- Yesavage, J., Brink, T., Rose, T., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. (1982). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1), 37–49. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(82\)90033-4](https://doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4)
- Zaidi, A., & Um, J. (2019). Social Development Working Paper on 'The Asian Active Ageing Index: Results for Indonesia and Thailand': United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.

Zhang, Y., Kuang, J., Xin, Z., Fang, J., Song, R., Yang, Y., Song, P., Wang, Y. & Wang, J. (2023). Loneliness, social isolation, depression and anxiety among the elderly in Shanghai: Findings from a longitudinal study. *Archives of gerontology and geriatrics*, Volume 110. Doi: 10.1016/j.archger.2023.104980.

## Anexos

### Anexo 1 – Consentimento informado

#### Consentimento informado

No âmbito da presente investigação “Efeitos de um programa de Orientação nas habilidades motoras, cognitivas e estado emocional em pessoas idosas: um estudo experimental”, pretende-se avaliar os efeitos de um programa de orientação dirigido a pessoas idosas ao nível das dimensões física, mentais e afetivas. Como tal, existe a necessidade de recorrer à aplicação de testes que envolvem várias variáveis: equilíbrio, capacidade aeróbia, força dos membros inferiores, coordenação motora, velocidade de processamento/atenção, memória, funcionamento executivo e estado emocional.

Para o efeito, serão aplicadas algumas tarefas de cariz físico, nomeadamente, baterias de teste e exercícios que colocarão à prova a sua capacidade motora, cognitiva e afetiva. Este programa de intervenção trará ao sujeito benefícios a vários níveis, tendo um *transfer* positivo face à realização das habituais atividades de vida diárias e, conseqüentemente, melhoria na qualidade de vida.

Tendo em conta a descrição acima elaborada, será dada a oportunidade ao indivíduo para esclarecer eventuais dúvidas e questões associadas aos procedimentos que serão utilizados. Em todo e qualquer momento, após a divulgação dos resultados, será garantido o anonimato total do sujeito em questão. Caso pretenda desistir a qualquer momento da investigação, poderá fazê-lo através de e-mail para o investigador ([franclimartins@hotmail.com](mailto:franclimartins@hotmail.com)) ou contacto telefónico (961 177 022) sem qualquer tipo de custos ou implicações associadas.

Desta forma, pedimos a sua colaboração para a elaboração desta investigação, onde a sua presença é fundamental, não acarretando qualquer tipo de custo associado.

---

Eu \_\_\_\_\_, declaro que li e compreendi toda a natureza do projeto, bem como as avaliações que serão efetuadas e quais os seus objetivos, autorizando de livre vontade a minha participação na investigação pretendida.

**Assinatura do responsável**

---

## Anexo 2 – Apresentação da introdução à modalidade

# Orientação

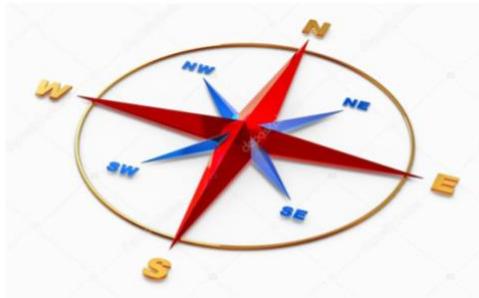


Franclim Martins

## Orientação

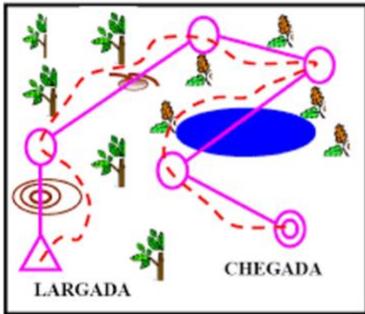
O que é a orientação?

- É a ação de nos deslocarmos de um ponto A para um ponto B, reconhecendo o espaço que nos rodeia, através de pontos conhecidos que servem de referência.





## Material utilizado



**Figura 1** – Exemplo de mapa de orientação lazer/amador.



**Figura 2** – Baliza de orientação.



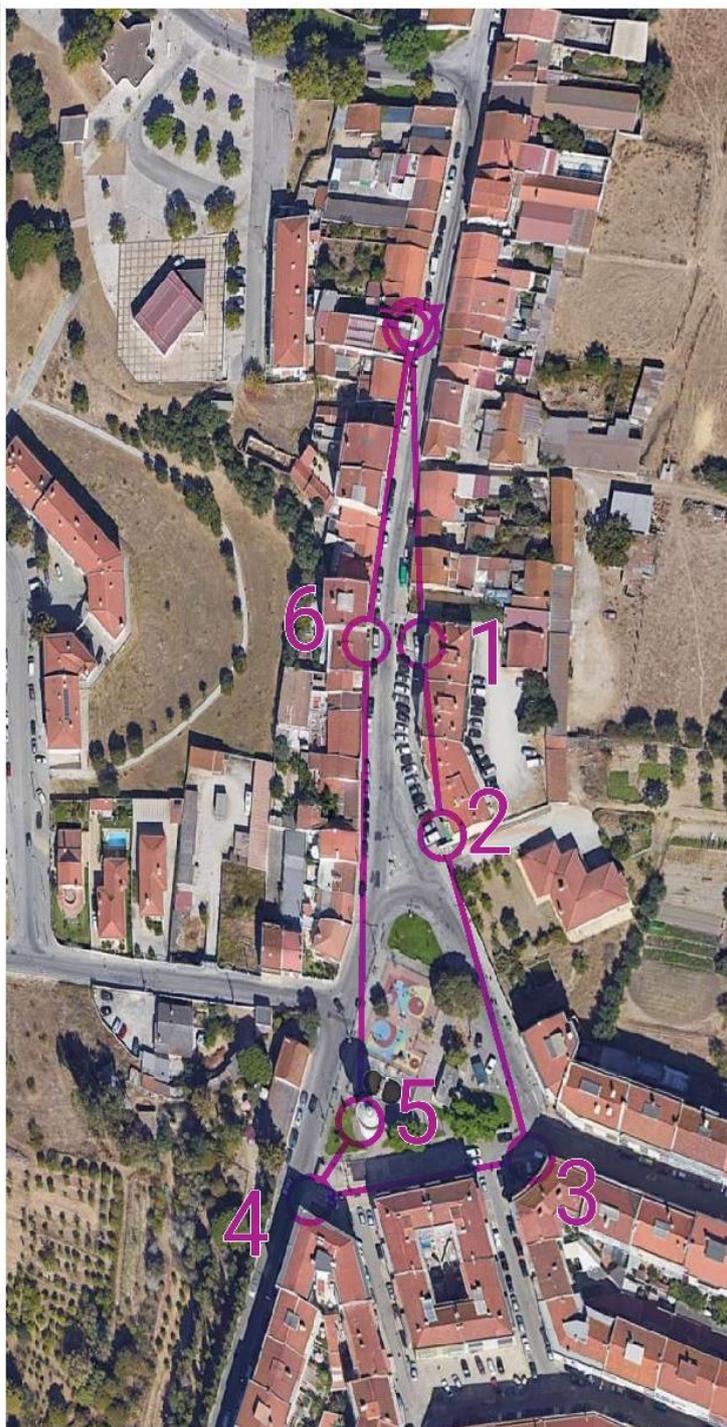
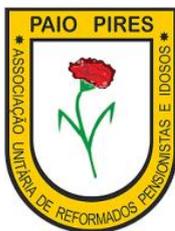
**Figura 3** – Alicate de orientação.

		ESCALÃO		NOME							
		PEITORAL		CLUBE							
										TEMPO	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
								R1	R2	R3	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

**Figura 4** – Cartão de controlo de orientação.

## Anexo 3 – Percursos de Orientação

### PERCURSO 1



# PERCURSO 1A

