



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

**Fiabilidade de Testes de Proprioceptividade em
Pessoas Idosas**

Ana Patrícia Galamba Montoito

Orientação: Professor Doutor José Francisco Filipe Marmeleira

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação

Évora, 2016



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

**Fiabilidade de Testes de Proprioceptividade em
Pessoas Idosas**

Ana Patrícia Galamba Montoito

Orientação: Professor Doutor José Francisco Filipe Marmeleira

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação

Évora, 2016

Agradecimentos

Estamos na fase final de mais uma etapa a que me propus. Uma etapa que marca a vontade e a necessidade de alargar conhecimentos. Estes dois anos foram marcados por novas aprendizagens, por partilha de ideias, por muito trabalho, esforço, dedicação e barreiras. Estas últimas foram sempre ultrapassadas com a ajuda daqueles que fazem parte da minha vida, com quem sempre me apoiou e acreditou em mim.

Quero agradecer ao meu orientador o Professor Doutor José Marmeleira pela sua orientação, pelas suas críticas construtivas, pela disponibilidade, pela partilha de conhecimentos e pelo seu tempo disponibilizado, foi, sem dúvida, essencial.

Aos meus pais e avós por todo o apoio, toda a compreensão, paciência e amor, sem vocês não teria conseguido, é graças a vocês que eu sou quem sou hoje. Obrigada por nunca desistirem e por acreditarem em mim.

Ao meu irmão que sempre me apoiou e incentivou. O seu apoio é essencial para mim e a discussão saudável de temas e assuntos foi importante.

Ao meu namorado que se tornou marido, pela compreensão, paciência, dedicação e amor, pois nem sempre foi fácil, mas é importante ter ao nosso lado quem nos faça erguer a cabeça e continuar.

Aos amigos que sempre estiveram presentes para apoiar, incentivar, ajudar e pela paciência e compreensão da minha ausência, sabem quem são.

À colega Catarina Gonçalves pela sua presença, pela troca de ideias, pela partilha de conhecimentos, pela sua disponibilidade incansável.

À Diretora do Lar onde trabalho, por todo o apoio e disponibilidade.

À Direção dos Lares onde este estudo foi realizado. Sem a vossa ajuda esta investigação não teria sido realizada.

Aos idosos que colaboraram, pela sua disponibilidade, pela sua alegria e pela partilha de conhecimentos.

Resumo

Objetivo: Investigar a fiabilidade temporal de testes de proprioceptividade e de equilíbrio em pessoas idosas. **Métodos:** 31 mulheres idosas institucionalizadas (média de idade $82,2 \pm 5,4$ anos) foram avaliados duas vezes com intervalo de 1 semana nos seguintes testes: teste de percepção da tensão muscular, de posicionamento linear do membro superior, de posicionamento angular do joelho, *Functional Reach Test* (FRT) e *Timed Up and Go* (TUG). **Resultados:** O teste de percepção da tensão muscular e o TUG apresentam uma fiabilidade boa a excelente (CCI=.97 e CCI=.81, respetivamente). O teste de posicionamento linear, também apresenta uma fiabilidade boa a excelente (CCI=.93 para o erro absoluto e CCI=.78 para o erro variável). O FRT apresenta uma fiabilidade fraca (CCI=.43), o que também acontece para o teste de posicionamento angular (CCI=.28 e CCI=.30, para erro absoluto e variável, respetivamente). **Conclusão:** Os resultados deste estudo sugerem que alguns dos testes de proprioceptividade e de equilíbrio utilizados têm uma boa fiabilidade temporal para a população idosa. No entanto, alguns dos testes apresentam uma fiabilidade temporal baixa pelo que os seus procedimentos devem ser revistos.

Palavras-chave: envelhecimento; idosos institucionalizados; proprioceptividade; equilíbrio; fiabilidade.

Astract

Reliability of Proprioception Tests in Elderly

Objective: Investigate the temporal reliability of proprioceptive testing and balance in older people. **Methods:** 31 institutionalized elderly women (mean age 82.2 ± 5.4 years) were evaluated twice with an interval of one week in the following tests: perception test muscle tension, linear positioning of the upper limb, angular positioning of the knee, Functional Reach Test (FRT) and Timed Up and Go (TUG). **Results:** The perception test of muscle tension and the TUG have good reliability at excellent (ICC = .97 and ICC = .81, respectively). The linear positioning test also shows good reliability at excellent (ICC = .93 for the absolute error and ICC = .78 for the variable error). The FRT has poor reliability (ICC = .43), which also happens for the angular positioning of the test (ICC = .28 and ICC = .30 for the absolute error and variable, respectively). **Conclusion:** The results of this study suggest that some of the proprioceptive testing and balancing used have a good time reliability for the elderly population. However, some of the tests have a low temporal reliability so that its procedures should be revised.

Keywords: Aging; institutionalized elderly; proprioceptive; reliability; balance.

Índice Geral

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Índice Geral	IV
Índice de Tabelas	VI
Índice de abreviaturas	VII
1. Introdução	1
1.1. Objetivo.....	3
2. Revisão da literatura	4
2.1. O Envelhecimento.....	4
2.2. O Processo de Envelhecimento.....	6
2.3. O Envelhecimento em Portugal.....	8
2.4. Institucionalização da Pessoa Idosa.....	9
2.5. Importância da Atividade Física na Saúde da Pessoa Idosa.....	11
2.6. Capacidade Funcional.....	14
2.7. Proprioceptividade.....	16
2.8. Imagem Corporal, Esquema Corporal e Proprioceptividade.....	19
2.9. Equilíbrio e Controlo Postural.....	25
2.10. Risco de Queda.....	29
2.11. Fiabilidade de Testes.....	30
2.12. Validade de Testes.....	33
2.13. Fiabilidade e Validade de Testes de Avaliação Motora da Pessoa Idosa.....	35
3. Metodologia	37
3.1. Desenho do estudo	37
3.2. Participantes.....	38
3.3. Procedimentos.....	39
3.4. Instrumentos de Avaliação	40
3.4.1. <i>Mini Mental State Examination</i>	40
3.4.2. Teste de Perceção de Tensão Muscular.....	41
3.4.3. Teste de Posicionamento Linear do Membro Superior.....	43
3.4.4. Teste de Posicionamento Angular do joelho.....	45

3.4.5. <i>Functional Reach Test</i>	48
3.4.6. <i>Timed Up and Go</i>	49
3.5. Tratamento Estatístico.....	51
4. Resultados	52
5. Discussão	55
6. Conclusão	61
Bibliografia	62
Anexos	82
Anexo 1. Declaração de Consentimento	83

Índice de Quadros e Tabelas

Quadro 1 - Pirâmide etária, Portugal, 2013, 2035 e 2060. Retirado de Instituto Nacional de Estatística, 2014.....	9
Tabela 1 - Caracterização da amostra.....	38
Tabela 2 - Fiabilidade intraclasse e estatística descritiva das medições no dia 1 e 2. Valores do ICC.....	52
Tabela 3 - Estatística descritiva das medições no dia 1 e 2 para o teste de Avaliação do Posicionamento Linear. Valores do CCI, EPM.....	53
Tabela 4 - Estatística descritiva das medições no dia 1 e 2 para o teste de Avaliação Angular. Valores do CCI e EPM.....	54

Índice de Imagens

Imagem 1 - Material utilizado no teste de discriminação de peso.....	42
Imagem 2 - Execução do teste de Discriminação de Peso.....	42
Imagem 3 - Colocação Fita métrica utilizada no teste Posicionamento Linear.....	43
Imagem 4 - Realização teste Posicionamento Linear.....	43
Imagem 5 - Realização do teste de Posicionamento Linear (2).....	44
Imagem 6 - Material utilizado no Teste Posicionamento Linear.....	44
Imagem 7 - Aplicação utilizada: clinometer.....	45
Imagem 8 - Instrumento utilizado no teste que simula o Biodex com auxílio manual.....	46
Imagem 9 - Instrumento Posicionamento Angular utilizado (com calha).....	46
Imagem 10 - Bota Insuflada.....	46
Imagem 11 - Posição inicial teste posicionamento angular joelho.....	47
Imagem 12 - Realização ativa do movimento no Teste Posicionamento angular joelho.....	47
Imagem 13 - Posição 1 no FRT.....	49
Imagem 14 - Posição 2 no FRT.....	49
Imagem 15 - Realização do TUG.....	50

Índice de Abreviaturas e Siglas

AF – Atividade Física

AVD's - Atividades de Vida Diária

ABVD'S- Atividades Básicas de Vida Diária

AIVD's – Atividades Instrumentais de Vida Diária

CCI - Coeficiente de Correlação Intraclasse

DP - Desvio Padrão

EA- Erro Absoluto

EC - Esquema Corporal

EV- Erro Variável

FRT - *Functional Reach Test*

IC - Imagem Corporal

IMC - Índice de Massa Corporal

INE - Instituto Nacional de Estatística

Kg - Quilograma

m - metro

M - Média

OMS - Organização Mundial de Saúde

s - segundo

SNC - Sistema Nervoso Central

TUG - *Timed Up and Go*

1. Introdução

O entendimento sobre o processo de envelhecimento não importa apenas para o estabelecimento da etiologia referente aos processos degenerativos associados, pois é essencial desenvolver e conhecer recursos que promovam o apaziguamento da senescência, concedendo um envelhecimento com autonomia e qualidade de vida (Carvalho & Mota, 2002).

Segundo Matsudo, Matsudo e Neto (2000) com a avançar da idade cronologia, os indivíduos tornam-se, progressivamente, menos ativos, o que se traduz na diminuição ao nível das suas capacidades físicas, acompanhadas pelas alterações psicológicas, como por exemplo a depressão, o *stress*, e outras. Decorrente destas alterações e diminuições, a pessoa idosa apresenta-se vulnerável ao aparecimento de doenças crónicas, as quais deterioraram o processo de envelhecimento.

Concomitantemente, Shephard citado por Brito (1997) acrescenta que, de acordo com o aumento da esperança média de vida, verifica-se a necessidade de reduzir os agentes que provocam a incapacidade na pessoa idosa e, posteriormente, a sua morte. As doenças, principalmente, a doença cardiovascular apresenta-se com uma elevada taxa de incapacidade na população idosa.

A proprioceptividade apresenta-se como outro fator bastante importante no processo de envelhecimento, pois está relacionada com a sensibilidade que o indivíduo evidência nas relações que estabelece com o meio externo, mantendo a perceção da sua posição relativa dos segmentos anatómicos que sustentam o movimento no meio envolvente (Silva, 2010; Huxham, Goldie & Patla, 2001). É importante ter em conta os aspetos de programação, de controlo, de execução, de esquema corporal, de experiência, de aprendizagem, de contextos, de ambiente e de toda a envolvência do dia-a-dia (Silva, 2010). Com o processo de envelhecimento, a proprioceptividade atenua-se, resultando no comprometimento da funcionalidade da pessoa idosa, onde se detetam declínios ao nível do equilíbrio, da marcha e na execução das Atividades de Vida Diária (AVD's), repercutindo-se na diminuição da autonomia e, conseqüentemente, na qualidade de vida da pessoa idosa. Também se verifica que as respostas motoras apresentam-se desadequadas perante os estímulos externos percebidos, ocorrendo diminuição da agilidade articular, da força muscular e da consciência corporal, bem como a perda de equilíbrio e da harmonia dos movimentos, aumentando o risco de queda na população idosa (Karim et al., 2014). Ainda a nível

funcional, a pessoa idosa depara-se com o aumento da densidade na cartilagem e nos tecidos ao seu redor, com a diminuição da elasticidade dos músculos, com o desenvolvimento de artrite e de outras patologias do sistema locomotor, resultando no comprometimento do movimento articular (Vasconcelos, s/d), o que contribui, também, para episódios de queda.

A validade e a fiabilidade são duas das principais características psicométricas da avaliação. A validade de um teste ou instrumento é representada pelo grau de exatidão com que o teste/instrumento de avaliação consegue avaliar o que na verdade se pretende medir. Não se refere propriamente ao teste em si, mas à interpretação do resultado tendo em conta um determinado propósito. O conceito de validade surge, assim, no contexto de uma situação de avaliação, o que conduz a diferentes tipos de validade, os quais abordamos mais à frente. Por outro lado, a fiabilidade avalia até que ponto um procedimento de medição produz a mesma resposta independentemente da forma e da altura em que é aplicado, isto é, a fiabilidade de um instrumento de avaliação corresponde à consistência dos seus resultados. É necessário quantificar em que medida o desempenho se mantém igual em tempos diferentes, falamos de fiabilidade teste-reteste, onde o mesmo instrumento de avaliação é aplicado com dias de intervalo.

O presente estudo foca-se no estudo da fiabilidade temporal de testes de proprioceptividade e de equilíbrio em pessoas idosas. Verificamos que na literatura científica existe uma lacuna no que se refere à fiabilidade de testes que avaliam as capacidades motoras na pessoa idosa, propriamente sobre a proprioceptividade. Muitos estudos de fiabilidade centram-se em populações mais jovens e jovens saudáveis, passando pelos adultos. Neste sentido, o nosso trabalho centra-se no estudo de testes de fácil aplicação na população idosa e que nos possam transmitir dados importantes sobre o seu estado relativamente à proprioceptividade. Quando mencionamos a fácil aplicação dos testes, referimo-nos à capacidade de replicar o teste e ao seu baixo custo, à fácil aquisição dos materiais e de tempo relativamente curto de aplicação, uma vez que falamos que pessoas idosas.

Estruturalmente, o nosso estudo encontra-se organizado em seis capítulos. No primeiro capítulo desenvolvemos a introdução ao tema do nosso trabalho, bem como sobre a problemática por nós desenvolvida e os nossos objetivos perante o problema. No segundo capítulo enquadrámos a nossa pesquisa no domínio do tema, que julgamos essencial a todo o desenvolvimento do estudo, a qual é constituída por subcapítulos, os quais abordam temas como o envelhecimento, a institucionalização da pessoa idosa, o equilíbrio e o controlo postural, a proprioceptividade, a imagem e o esquema corporal - a sua relação com a proprioceptividade, o risco de queda e a fiabilidade e validade de testes. O terceiro capítulo

refere-se à Metodologia utilizada na investigação, desde a seleção da amostra e a sua caracterização, aos procedimentos e instrumentos de avaliação, bem como a análise estatística efetuada aos resultados obtidos com a amostra. No capítulo 4 apresentamos os resultados da investigação e no capítulo 5 está a discussão desses mesmos resultados. Por fim, no capítulo 6 apresentamos as conclusões retiradas deste trabalho. Por último, apresentamos a bibliografia fundamental para a realização do estudo. E, ainda, os anexos.

1.1. Objetivo

O presente estudo tem como objetivo investigar a fiabilidade temporal de testes de proprioceptividade e de equilíbrio em pessoas idosas, especificamente pretende-se estudar a fiabilidade dos seguintes testes: i) teste de percepção da tensão muscular; ii) teste de posicionamento linear do membro superior; iii) teste de posicionamento angular do joelho; iv) *Functional Reach Test* e v) *Timed Up and Go*.

2 - Revisão de Literatura

2.1. Envelhecimento

O desenvolvimento humano representa um processo contínuo, marcado por fases de maturação consecutivas, iniciando-se na concepção e terminando no envelhecimento. De acordo com Carneiro, Chau, Soares, Fialho e Sacadura (2012), esta última fase caracteriza-se por uma involução funcional progressiva do organismo, contrariamente ao que acontece nas fases anteriores.

Verifica-se o aumento da esperança média de vida, o que se traduz em termos da longevidade do Ser Humano (Kirkwood, 2008, citado por Mora, 2013), tornando-se importante averiguar quais os fatores que contribuem para tal, sejam eles de carácter psicológico, educacional, ambiental/social e/ou económico da população idosa, bem como ao nível de fatores relacionados com a vulnerabilidade da pessoa idosa a patologias neurodegenerativas. Deste modo, torna-se o estudo bastante evidente no que concerne ao envelhecimento saudável do indivíduo, seja a nível físico, mental, social e/ou emocional.

Envelhecer é um processo heterogéneo e diferenciado, na medida em que cada indivíduo vive em contextos físicos, sociais e humanos diferentes e é portador de vivências e projetos de vida diferenciados (Carneiro et al., 2012). Corroborando com esta ideia, Figueiredo (2007) citado por Machado (2012), afirma que o processo de envelhecimento revela grandes diversidades entre os indivíduos, neste caso falamos de um processo idiossincrático, consistindo num processo complexo da evolução biológica dos organismos vivos, mas também de um processo psicológico e social do desenvolvimento humano. Deste modo, o processo de envelhecimento é um processo normal, universal, gradual e irreversível de mudanças e de transformações que ocorrem ao longo do tempo, independentemente de ser um processo complexo e que possa ser interpretado sob diversas perspetivas.

Confirmando as ideias apresentadas, Fontaine (2000), defende que os indivíduos envelhecem de formas muito diversas, isto é, diferencialmente da idade cronológica e pode ocorrer a nível da idade biológica, social ou psicológica. A Idade Biológica diz respeito ao envelhecimento orgânico, onde os órgãos sofrem modificações, particularmente na diminuição do seu funcionamento, onde a capacidade de autorregulação também se torna menos eficaz. A Idade Social refere-se ao estatuto social, bem como aos hábitos do indivíduo em comparação com a sociedade, assim, esta será intimamente determinada pela cultura em

que o indivíduo está inserido. Por fim, a Idade Psicológica, a qual está equiparada com as competências comportamentais que a pessoa pode mobilizar em resposta às mudanças do ambiente, particularmente no que diz respeito à inteligência, à memória e à motivação.

Noutra perspectiva, Fernández-Ballesteros (2000) propôs a noção de idade funcional, baseado na diminuição da eficácia de diversas funções, sejam de natureza física e biológica e, também, com a estabilização de outras, como é o caso da personalidade. Uma das implicações deste conceito é de que uma intervenção externa orientada para reforçar algumas das funções - competências da pessoa idosa - pode permitir uma melhoria nas condições para um envelhecimento satisfatório, como por exemplo, a informação sobre a alimentação saudável.

O envelhecimento tem sido descrito como um processo ou conjunto de processos inerentes a todos os seres vivos e expressa-se pela perda da capacidade de adaptação e pela diminuição da funcionalidade, estando, deste modo, associado a inúmeras alterações com repercussões na mobilidade, autonomia e saúde (Paúl e Ribeiro, 2012). Importa mencionar que este processo impõe disfunções e desintegrações que variam de indivíduo para indivíduo, no entanto segue-se um processo de involução universal (Fonseca e Martins, 2001). Deste modo e de acordo com a World Health Organization (WHO, 2002), consideram-se as pessoas idosas com idade igual ou superior a 65 anos (WHO, 2002), curiosamente idade associada a um indicador de ordem social.

Com o envelhecimento ocorre o declínio de todos os principais sistemas, como o cardiovascular, metabólico, respiratório e neuromuscular, contribuindo para a debilidade e alterações do movimento (Spirduso, Francis & MacRae, 2005). O declínio nestes sistemas verifica-se ao nível das diversas alterações que se manifestam, como a diminuição da visão, propriocepção, alterações do sistema vestibular, declínio da capacidade aeróbia, da resistência muscular, do equilíbrio, do controlo postural e da flexibilidade, apresentando maior propensão para o aparecimento de patologias (Santos e Andrade, 2005), sendo que todas estas alterações se irão repercutir na funcionalidade, autonomia, saúde e qualidade de vida da pessoa idosa.

Para Robert (1995), “o envelhecimento é caracterizado pela incapacidade progressiva do organismo para se adaptar às condições variáveis do seu ambiente. Os mecanismos implicados apresentam todas as características seguintes: são progressivos, nocivos, irreversíveis e, geralmente, comuns a inúmeros organismos”.

A velhice envolve um processo, por um lado, fisiológico, ao qual se atribui o conceito de senescência e, por outro lado, um processo metabólico, correspondente a senilidade, inscritos no que Fonseca e Martins (2001) apelidam de “pool” genético peculiar de cada indivíduo. Assim, o primeiro conceito, senescência, está associado ao envelhecimento

primário, onde este é caracterizado pelas mudanças corporais da idade. Este envelhecimento primário aparece relacionado com a longevidade máxima da espécie. Falamos assim da consequência do processo de envelhecimento, onde Paúl e Ribeiro (2012) referem a diminuição da capacidade funcional dos organismos. Por outro lado, a senilidade diz respeito ao envelhecimento secundário, onde este, por sua vez, é caracterizado pelas mudanças que ocorrem com maior frequência, no entanto não têm necessariamente que estar presentes no envelhecimento. Falamos de diferenças interindividuais, particularmente de processos patológicos típicos da faixa etária em estudo (Spar & La Rue, 2005; Birren & Zarit, 1985, citados por Sequeira, 2010).

Na ótica do bem-estar ou da satisfação com a vida, a qualidade de vida inclui um alargado espectro de áreas da vida e vários domínios os quais: a saúde, o trabalho, a família, a qualidade da habitação, a vizinhança e a economia. Engloba, por exemplo, não só a doença e o respetivo tratamento, mas também o desenvolvimento satisfatório das aspirações psicológicas, cognitivas e sociais. Podemos, ainda, acrescentar que o envelhecimento faz parte da dinâmica da sociedade, é condicionado por fatores inerentes a esta, mas ele próprio modela a sociedade (Carneiro et al., 2012; Marcelino, 2007; WHO, 2002).

2.2. O Processo de Envelhecimento

O processo de envelhecimento pode ser influenciado por fenómenos intrínsecos, como as características genéticas, e por fatores exógenos, como a alimentação, a atividade física, entre outros. Durante este processo ocorre o caminho inverso da evolução, mudanças no comportamento intrínseco e deterioração dos sistemas que geram os comportamentos: motor, perceptivo, cognitivo, social e emocional. A retrogênese da motricidade acarreta danos que influenciam no bem-estar psíquico, afetivo, sociocultural, físico e cognitivo, implicando, portanto, um declínio da qualidade de vida da pessoa idosa (Rossi, 2010). Assim, verificamos que o envelhecimento está associado a inúmeras alterações somáticas, psicossociais e motoras, as quais resultam em repercussões na mobilidade, autonomia e saúde da pessoa idosa. O desenvolvimento do homem deve ser entendido numa perspetiva filogenética, ontogénica e retrogénica (Godinho, 2015).

Antes de nos referirmos ao conceito de retrogênese, importa apresentar sinteticamente o que se entende por filogênese e ontogénese. Entende-se por filogênese a evolução das espécies, isto é, uma evolução assente na organização vertical do organismo permitiu que um

organismo simples e de funcionalidades básicas de sobrevivência se transformasse no homem, um organismo complexo com cérebro plástico e adaptável às circunstâncias ambientais (Fonseca, citado por Borges et al., 2009). Relativamente ao conceito de ontogénese, este diz respeito à evolução do Homem ao longo do ciclo de vida, assente na maturação e organização do organismo. Assim, o processo de retrogénese corresponde às modificações nas habilidades psicomotoras que ocorrem de forma inversa à aquisição do desenvolvimento motor. Estas alterações ocorrem durante o processo de envelhecimento, durante o qual a evolução transforma-se em involução (Fonseca, 1998).

A nível fisiológico, o envelhecimento compreende diversas alterações nas funções orgânicas (Caldas & Mendonça, 2005; Cancela, 2008) e mentais (Firmino, 2006) devidas, exclusivamente, aos efeitos da idade avançada sobre o organismo, resultando na perda da capacidade em manter o equilíbrio homeostático e em que todas as funções fisiológicas começam a declinar gradualmente. Estas alterações caracterizam-se essencialmente pela diminuição progressiva da reserva funcional, isto é, em condições normais o organismo envelhecido consegue sobreviver adequadamente, no entanto, quando submetido a situações de *stress* físico e emocional, este pode apresentar dificuldades em manter a sua homeostasia e, desta forma, manifestar sobrecarga funcional, a qual pode culminar em processos patológicos, uma vez que há o comprometimento dos sistemas endócrino, nervoso e imunológico (Firmino, 2006).

Sabe-se que os órgãos, tecidos, células e estruturas subcelulares do organismo apresentam envelhecimentos temporais diferenciados, contrariamente ao envelhecimento do organismo em si. Assim, verificamos alterações em aspetos perceptíveis do organismo, os quais centram-se, essencialmente nos seguintes acontecimentos: i) diminuição do fluxo sanguíneo para os rins, fígado e cérebro; ii) diminuição da capacidade dos rins e do fígado para eliminar toxinas e medicamentos; iii) diminuição da frequência cardíaca máxima, mas sem alteração da frequência cardíaca em repouso; iv) diminuição do débito cardíaco máximo; v) diminuição da tolerância à glicose; vi) diminuição da capacidade pulmonar de mobilização do ar; vii) aumento da quantidade de ar retido nos pulmões depois de uma expiração; e viii) diminuição da função celular no combate a infeções (Cancela, 2008).

Com o envelhecimento verifica-se, também, a degeneração de recetores proprioceptivos. A proprioceptividade está associada à imagem corporal, ao equilíbrio e ao aumento de risco de queda na população idosa. As informações proprioceptivas inconscientes de movimentos articulares, a capacidade de controlo e precisão, a agilidade e o automatismo de movimentos corporais estão diretamente relacionados com a degeneração dos recetores

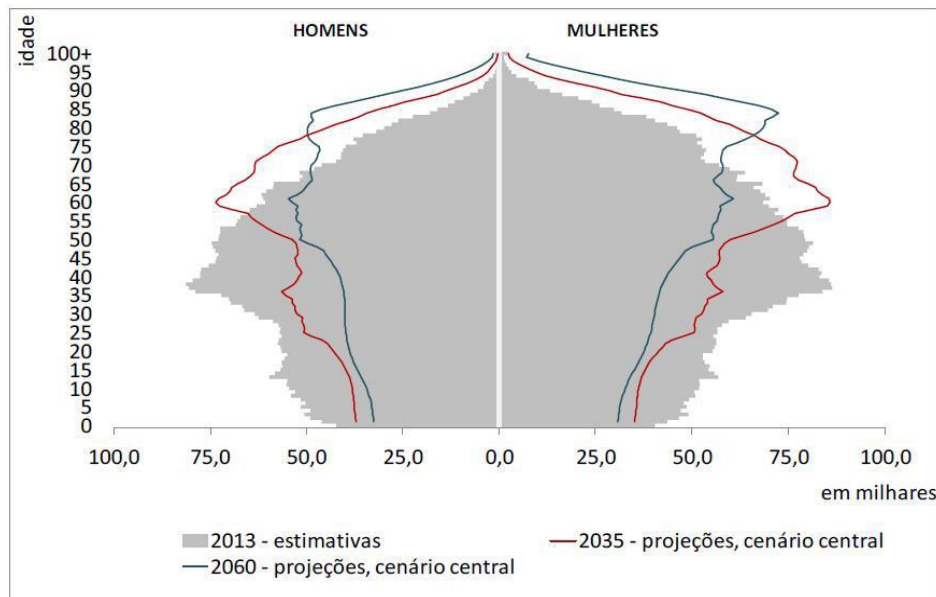
proprioceptivos e, deste modo, encontram-se alterados na pessoa idosa. Tais fatores originam diversas mudanças na motricidade, que incluem a diminuição do comprimento da passada, a diminuição da flexão dos joelhos e do tronco, a necessidade do aumento da base de apoio e, ainda, um défice de sincronização entre os membros inferiores e os membros superiores, afetando o equilíbrio. É importante referir que a perda de qualidade proprioceptiva é acompanhada por outras modificações relevantes para a funcionalidade da pessoa idosa, entre elas a atrofia e perda de fibras resultando na diminuição da força muscular (Westlake & Culham, 2006).

A nível psicológico ocorrem alterações psicológicas, quer por alterações emocionais, quer cognitivas repercutindo-se com maior ou menor impacto nas relações intra e interpessoais do indivíduo. A nível social assiste-se a transformações inerentes ao próprio indivíduo como à sociedade onde está inserido, pela alteração de papéis e das relações sociais (Caldas e Mendonça, 2005).

2.3. Envelhecimento em Portugal

Observamos o declínio da fecundidade através da redução das taxas de natalidade e o aumento da esperança média de vida através da diminuição das taxas de mortalidade, o que nos coloca perante uma percentagem bastante elevada da população idosa, com tendência para o seu aumento (Deschenes, 2004). Estima-se que em 2040 a população com 65 anos ou mais duplique, isto é, a expectativa do número de população velha, muito velha e velhíssima aumentar é de 530 milhões (em 2010) para 1.3 bilhões em 2040 (World, 2009).

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE) (2014) as tendências demográficas atuais caracterizam-se pelo aumento continuado da esperança de vida, pela redução da mortalidade infantil, pelo aumento da emigração, pela queda acentuada da fecundidade e pelo conseqüente envelhecimento da população. Assim, com o decréscimo da população, espera-se que futuramente estejamos perante alterações da estrutura etária da população, resultando no aumento da população idosa.



Quadro 1. Pirâmide etária, Portugal, 2013, 2035 e 2060. Retirado de Instituto Nacional de Estatística, 2014

Analisando a pirâmide etária, verificamos que a população com menos de 15 anos residente em Portugal irá diminuir até 2060, sendo esta tendência de decréscimo observada em todos os cenários de projeção considerados. As diferenças na evolução deste grupo etário relacionam-se com a influência dos saldos migratórios e dos níveis de fecundidade. Por outro lado, a população com 65 ou mais anos residente em Portugal aumentará até 2060, atingindo 3 344 milhares no cenário alto (36%), 3 043 milhares no cenário central (35%) e 2 729 milhares no cenário baixo (43%). O acréscimo mais acentuado da população idosa ocorre no cenário alto e resulta de um maior aumento da esperança de vida considerado neste cenário.

Acrescentamos que o índice de envelhecimento poderá vir a atingir o valor de 307 idosos por cada 100 jovens (INE, 2014).

2.4. Institucionalização da Pessoa Idosa

Verifica-se em Portugal cerca de 33% dos utentes ligados a estabelecimentos de segurança social, os quais idosos e que se encontram institucionalizados, nomeadamente, 12% em lares, 11% em apoio domiciliário e 10% em centros de dia (Carvalho & Dias, 2011).

Perante a dependência e a falta de autonomia da pessoa idosa, muitas vezes, a institucionalização apresenta-se como recurso por parte dos cuidadores, pois a vida na

comunidade ou em instituições são duas condições distintas e estão associadas com índices de (in) capacidades da pessoa idosa. Por vezes, deparamo-nos com situações onde o idoso ainda apresenta ter alguma autonomia aquando da sua institucionalização, podendo resultar na desobrigação da realização das AVD's e promovendo a sua inatividade (Carvalho e Dias, 2011).

Fala-se em institucionalização da pessoa idosa quando este se encontra durante o dia, ou parte dele, numa determinada instituição. Se a permanência ocorre durante as 24 horas diárias falamos de idosos institucionalizados residentes (Jacob, 2007), quando tal não ocorre, passando a noite na sua casa, falamos de permanência em centro de dia.

Segundo Carvalho & Dias (2011) um dos fatores que surge como tendo uma maior influência no processo de adaptação da pessoa idosa à instituição é o motivo do internamento. Assim importa analisar qual o motivo da institucionalização, podendo este ser diverso, o qual tem sido cada vez mais assunto de estudo. Contudo, alguns autores apresentam como razões para a institucionalização a idade, o diagnóstico, limitações nas atividades de vida diária, morar sozinho, estado civil, situação mental, etnia, ausência de suportes sociais e pobreza (Born e Boechat, 2006, cit. in Almeida, 2008). Wilmoth (2002) aponta que a idade cronológica não é fator determinante, pois deve-se a acontecimentos pessoais, como a viuvez, doença e deficiência física e/ou mental. Paúl (2005) ainda acrescenta que as causas da institucionalização devem-se a problemas de saúde que limitam o funcionamento da pessoa idosa, bem como a falta de recursos económicos para a manutenção da sua casa.

Após análise dos fatores que levam à institucionalização do idoso, importa debruçarmo-nos sobre o impacto que a institucionalização tem na vida da pessoa idosa. Deste modo, verificamos a existência de um determinado afastamento do convívio social e familiar. Inicialmente a pessoa idosa passa por um processo de se “familiarizar” com diversas situações novas, desde o espaço, a outros idosos, às rotinas, à partilha da sua vida com quem não conhece o que, muitas vezes, pode originar sentimentos de angústia, medo, insegurança e até de revolta (Almeida, 2008). Assim, estão em causa diversas características da pessoa idosa, as quais a personalidade, o padrão de comportamento, a avaliação que faz dos recursos pessoais e do meio. Em suma, depende da avaliação que o idoso faz dos processos de mudança (Paúl, 2005).

Com a institucionalização verifica-se alteração nas funções físicas e mentais, as quais podem sofrer deterioração, caso não sejam estimuladas diariamente, contrariando a ideia de dependência. Por outro lado, a institucionalização, dependendo do Lar, pode proporcionar aos idosos um vasto leque de soluções que lhes permita manter certas atividades, as quais poderia

não realizar se estivesse no seu domicílio. Igualmente, verificamos uma ambiguidade de fatores a ter em conta quando falamos de institucionalização de idosos, temos por um lado, a parte de deterioração de algumas capacidades, caso estas não sejam diariamente estimuladas. Por outro lado, verificamos, caso seja regular no Lar, a diversidade de atividades que a pessoa idosa pode realizar, mantendo-se ativo e autónomo e, ainda, as relações que pode vincular com os demais idosos.

Por norma, a pessoa idosa institucionalizada apresenta mais dificuldade a nível da autonomia e independência relativamente aos idosos não institucionalizados. Podemos caracterizar a autonomia como "a habilidade de controlar, lidar e tomar decisões sobre a sua própria vivência diária, de acordo com as regras e preferências pessoais" (Plano Gerontológico da RAM - Viver mais, viver melhor, 2009-2013 citado por Catanho, 2011) e a independência como "a habilidade de executar funções relacionadas com a vida diária, ou seja, é a capacidade de viver com autonomia na comunidade, com alguma ou nenhuma ajuda dos outros" (Catanho, 2011)

A pessoa idosa não institucionalizada experimenta atividades como as lides domésticas, higiene pessoal, convivência com os vizinhos, cuidar dos netos, entre outras. Tarefas que os idosos que estão inseridos em instituições não realizam, ou apresentam mais dificuldades na sua execução.

2.5. Importância da atividade física na saúde da pessoa idosa

Cada vez mais a temática da atividade física (AF) na saúde da pessoa idosa apresenta a sua importância, sendo essencial investir na vida ativa da população mais velha, proporcionando atividades significativas, saudáveis, acessíveis, motivantes e recreativas, pois verificamos que a prática de AF acarreta um conjunto de benefícios e vantagens face aos condicionamentos e necessidades impostas pelo processo de envelhecimento, destacando benefícios em diversos níveis, os quais: biológico-funcional, motor, cognitivo, psicológico, sócio-afetivo, artístico e cultural (Varregoso, 2007).

Serrano (2003) acrescenta que a AF constitui um dos principais meios no que concerne à melhoria da qualidade de vida da pessoa idosa, proporcionando a manutenção do bem-estar geral.

A AF é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta num gasto de energia além do gasto energético em descanso. A

prática regular de AF recruta grandes grupos musculares, através de, por exemplo, caminhadas, corrida e natação. Para tal são necessárias adaptações fisiológicas, nomeadamente cardiovasculares, as quais permitem aumentar a capacidade de exercício, a força muscular esquelética e a capacidade de resistência (Thompson et al., 2003).

Barata (2006) divide o conceito de atividade física em dois grandes grupos, sendo: atividade física espontânea e atividade física organizada, onde a primeira diz respeito às atividades integradas nos hábitos de vida diária, como deslocações a pé, subir escadas, passatempos ou profissões fisicamente ativas, entre outras. Por outro lado, o segundo conceito refere-se à atividade que é praticada em clubes desportivos e ginásios.

A AF é essencial na manutenção da função física e da saúde fisiológica, concomitantemente demonstra ser fundamental para manter a saúde do cérebro, nomeadamente o desempenho cognitivo na pessoa idosa (Kirk-Sanchez & McGough, 2013). Verificamos que diversos fatores de risco estão associados com o desempenho cognitivo e com o risco de declínio cognitivo (Grodstein, 2007), uma vez que se encontram associados com o risco cardiovascular, hipertensão arterial, dislipidémia, síndrome metabólica, descontrolo da diabetes e níveis elevados de marcadores inflamatórios. No entanto, estes fatores de risco têm carácter modificável, sendo esta modificação realizada com recurso à AF (Nelson et al., 2007). A prática de AF também previne o desenvolvimento da doença arterial coronária (DAC), reduz os sintomas de pacientes com doença cardiovascular, reduz o risco de doenças crónicas como diabetes tipo 2, obesidade, depressão e cancro da mama (Breslow et al., 2001), bem como a diminuição do risco de quedas. Deste modo, é possível afirmar que a AF tem uma associação inversa com várias doenças crónicas (Helmrich et al., 1991), pois existe uma relação entre os fatores de risco e as vias associadas com a patologia. Assim, a redução dos fatores de risco das patologias e sucessiva melhoria dos níveis de aptidão física estão associados com um melhor desempenho cognitivo na pessoa idosa (Kirk-Sanchez and McGough, 2013). Ao mencionarmos aptidão física, estamos a referir-nos à aptidão cardiorrespiratória, à força muscular, à composição corporal e à flexibilidade de cada idoso, o que engloba a capacidade deste para a realização de atividade física (Thompson et al., 2003).

Verificamos uma relação inversa no que respeita ao envelhecimento e à prática de AF, isto é, à medida que o indivíduo envelhece, diminui a quantidade total de AF realizada, tal facto contribui para uma concomitante quebra da capacidade funcional do indivíduo.

De acordo com ACSM (1998) está comprovado que quanto mais ativa uma pessoa é menos limitações físicas apresenta, pois esta prática promove a proteção da capacidade funcional em todas as idades, principalmente na população idosa. Assim, a prática moderada

de AF proporciona uma maior longevidade, uma maior capacidade funcional e a continuação de uma vida independente (Taveira, 2010).

Abordando sumariamente as recomendações para a prática de AF na pessoa idosa, importa mencionar que a AF deve ser adaptada à idade e a outros condicionalismos do indivíduo. Nunes (2006) citado por Taveira (2010) afirma que o tipo de atividade a realizar pelo idoso apresenta dois objetivos principais, os quais são: evitar um *stress* significativo sobre os aparelhos locomotor e cardiorrespiratório e respeitar a motivação do idoso. Deste modo, a prescrição de AF na pessoa idosa depende de diversos fatores, sendo primeiramente o conhecimento clínico do utente e da eventual existência de contraindicações para a prática.

Dentre das diversas atividades possíveis, apresentamos aquelas que estão indicadas para a população idosa, sendo estas atividades predominantemente aeróbicas, as quais: caminhadas, golfe, *jogging*, natação e corrida. Contrariamente, verificamos a existência de atividades que são contraindicadas, sendo: atividades intensas e de predominância anaeróbica, atividades de alto risco, como o alpinismo, mergulho e paraquedismo, e desportos de contato, como boxe, judo e *karaté*.

Importa mencionar outro fator bastante importante quando falamos de envelhecimento, o qual se designa de plasticidade cerebral e a sua relevância no envelhecimento (Mora & Segovia, 2007). Numa breve descrição, a neuroplasticidade representa a capacidade do sistema nervoso na resposta a estímulos intrínsecos e extrínsecos ao reorganizar sua estrutura, função e conexões. Representa também um substrato de aprendizagem e de memória (Jellinger & Attems, 2013). Sabe-se, ainda, que a plasticidade é uma propriedade intrínseca do cérebro e que os mecanismos de neuroplasticidade podem variar com a idade, ocorrendo em muitas variações e em diversos contextos. No entanto, as áreas comuns de plasticidade que emergem através condições diversas do SNC incluem a experiência, a dependência e o treino em circuito (Kramer et al., 2011).

O empobrecimento neuronal causado pelo tempo conduz a um declínio funcional irremediável no envelhecimento normal. Problemas de memória, de humor, de concentração, de atenção e de vivacidade intelectual, tendem a emergir com o tempo. Primeiro, de forma pouco óbvia e benigna, mais tarde, de forma óbvia e patológica, por vezes, com conotações trágicas, como em casos de demências, exemplo a Doença de Alzheimer (Fonseca & Martins, 2001).

Abordando o desempenho cognitivo na faixa etária em causa, sabe-se que as alterações cognitivas podem interferir na globalidade das funções da pessoa idosa quando não compensadas com outros mecanismos (Park, 1999, citado por Sequeira, 2010). Assim, o

domínio cognitivo na pessoa idosa pode manter-se ou sofrer um declínio, sendo este último notório através da lentidão no processamento da informação e da resposta, entre outros (Oliveira, 2010).

Park et al. (2003) citados por Paúl et al. (2010) afirmam que algum grau de comprometimento cognitivo é praticamente universal e que pode ser esperado na maioria dos idosos. Acrescentam ainda que a prevalência de comprometimento cognitivo e a taxa de declínio aumenta com a idade. Importa referir que, pelo menos, 10% das pessoas acima dos 65 anos e 50% com mais de 85 anos de idade apresentam alguma forma de disfunção cognitiva, variando os défices entre o grau leve a grave (Jorm & Jolley, 1998; Paúl & Ribeiro, 2012). Torna-se, deste modo, importante analisar e pensar sobre as alterações que ocorrem no domínio cognitivo com o envelhecimento. Segundo Spar e La Rue (2005), o envelhecimento interfere no desempenho cognitivo e resulta em alterações em diferentes competências.

2.6. Capacidade Funcional

De acordo com Veras (2002) citado por Andrade (2006) entende-se por capacidade funcional a capacidade de manter as habilidades físicas e mentais necessárias para uma vida independente e autónoma. Este conceito implica a habilidade para a realização de atividades que permitam ao indivíduo cuidar de si próprio e de viver independentemente (Costa et al., 2002). A capacidade funcional pode ser definida como o potencial que a pessoa idosa apresenta para decidir e atuar nas suas vidas de forma independente, no seu quotidiano (Fiedler & Peres, 2008). Contrariamente, o conceito de incapacidade funcional refere-se à dificuldade ou necessidade de ajuda para o indivíduo executar tarefas no seu dia-a-dia (Alves, Leite & Machado, 2008), abrangendo dois tipos de atividades: Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) e Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD). Outros autores acrescentam que estamos perante uma componente fundamental no exame e na avaliação da pessoa idosa, pois representa um indicador de saúde que se relaciona diretamente com a qualidade de vida (Chaimowicz, 1998; Grundy, 2003, citado por Lino, Pereira, Camacho, Filho & Buksman, 2008). A avaliação da capacidade funcional torna-se, portanto, essencial para a escolha do melhor tipo de intervenção e monitorização do estado clínico-funcional da pessoa idosa (Ricci, Kubota & Cordeiro, 2005).

Em suma e de acordo com os diversos autores, a capacidade funcional refere-se à autonomia do indivíduo para a realização de tarefas que fazem parte do quotidiano de vida e

que lhe asseguram a possibilidade de viver sozinho em contexto domiciliário (Rebelatto & Morelli, 2004, citado por Araújo, Ribeiro, Oliveira & Pinto, 2007).

Estamos presente a tendência para o aumento do número de idosos que apresentam condições de saúde crónicas, sendo que estes idosos vivem mais anos. Contudo, a curto ou a longo prazo este aumento irá instalar-se como uma problemática de acordo com a prevalência da incapacidade funcional que advém desta condição (Alves et al., 2008).

A capacidade funcional surge como um novo paradigma de saúde, onde o envelhecimento saudável resulta da interação multidimensional entre a saúde física, a saúde mental, a independência nas AVD's, a integração social, o suporte familiar e a independência económica (Fillenbaum, 1984; Kane & Kane, 1981). A pessoa idosa apresenta maior prevalência de doenças crónico-degenerativas e, conseqüentemente, incapacidade acrescida. Deste modo, a capacidade funcional destaca-se como uma das mais relevantes questões na avaliação da saúde da pessoa idosa. O bem-estar na velhice assenta no equilíbrio entre as várias dimensões da capacidade funcional da pessoa idosa, sem necessariamente significar ausência de problemas em todas as dimensões (Ramos, 2003).

Diversos estudos como o de Liu e Manton (1989), o qual, através dos dados do National Long Term Care Survery (1984) e do National Nursing Home Survery (1985) demarcou uma projeção para o conceito de incapacidade funcional da população dos Estados Unidos, pois verificou um claro e rápido aumento da incapacidade até ao ano de 2060. Deste modo, o autor afirma que devemos esperar que a população em instituições cresça para cerca de 245%, a população que está inserida na comunidade e dependente nas AVD's ronde os 208% e a população com incapacidade, por sua vez, atinja os 179%. Por outro lado, a população idosa independente aumentará cerca de 126%.

Rogers, Rogers e Belanger (1990) afirmam que a população feminina dependente aumentará de 2,8 milhões do ano de 1986 para 8,6 milhões no ano de 2044, coexistindo um padrão semelhante para os homens. Deste modo e de acordo com os autores mencionados, a dimensão de pessoas idosas dependentes triplicará em menos de sessenta anos (Alves et al., 2008).

Verificamos que a manutenção da capacidade funcional pode ter implicações na qualidade de vida da pessoa idosa, pois está relacionada com a capacidade da pessoa em manter-se na comunidade, usufruir da sua independência e em manter as suas relações e atividades sociais mesmo em idade mais avançada (Rosa et al., 2003).

2.7. Proprioceptividade

O termo de proprioceptividade foi introduzido por Sherrington (1906) e corresponde ao tipo de feedback dos membros para o SN Central. Apresenta-se como fundamental nos três níveis do Sistema Nervoso, ou seja, i) no Córtex Cerebral a nível consciente, pois é responsável pela programação voluntária do movimento; ii) no Tronco Cerebral a nível inconsciente, tendo a sua importância no equilíbrio e na postura; e iii) na Medula a nível reflexo, pois é fundamental para os fusos neuromusculares, ou seja, no ajuste da atividade dos motoneurónios.

A proprioceptividade entende-se como a sensibilidade que o indivíduo evidencia nas relações que estabelece com o meio externo, mantendo a percepção da posição relativa dos segmentos anatómicos que sustentam o movimento no meio envolvente (Silva, 2010; Huxham et al., 2001). Refere-se à capacidade inconsciente de sentir o movimento e a posição de uma articulação no espaço, caracterizada por aferências neurais cumulativas originadas de mecanorreceptores (Conduta, 2012). Contudo, apresenta a sua importância a nível consciente, falamos das três sub-modalidades da proprioceptividade, as quais são a percepção do posicionamento articular - *Joint Position Sense* (JPS), a cinestesia - percepção do movimento e a percepção da sensação tensão ou força.

A propriocepção corresponde ao *feedback* sensorial que contribui para diversas sensações, sendo que estas são conscientes ou musculares - postura geral, que corresponde ao equilíbrio postural, e a postura dos segmentos ou estabilidade articular. Deste modo e de acordo com Wang, Li, Xu e Hong (2008), o *feedback* proprioceptivo desempenha um papel principal na percepção consciente e inconsciente do movimento de uma articulação ou membro. Acrescentamos que a propriocepção abrange dois aspetos do sentido de posição, nomeadamente o sentido estático e o sentido dinâmico (Baltaci & Kohl, 2003). O primeiro diz respeito à orientação consciente de uma parte do corpo em relação a outra. Enquanto, o segundo fornece o *feedback* do sistema neuromuscular sobre a proporção e a direção de um movimento (Ergen & Ulkar, 2008).

McChesney e Woollacott (2000) afirmam que a proprioceptividade diz respeito à habilidade subjetiva de avaliação da posição angular da articulação num determinado momento, comumente conhecida como a sensação da posição da articulação (*joint position sense* - JPS), derivando essa sensação das informações dos músculos, dos ligamentos, da cápsula articular e dos proprioceptores sensitivos (recetores da pele) e mecanorreceptores. Deste modo, verificamos que a propriocepção fornece um *feedback* sobre as condições e as

características do sistema músculo-esquelético e sobre outros tecidos do corpo, designadamente articulações e pele. Resultando no envio de informações para a medula espinhal, onde é utilizada pelo SNC para obter uma resposta motora adequada ao estímulo (Hamill & Knutzen, 1999).

A proprioceptividade pode ser, então, definida como um sistema funcional de regulação que apela aos aspetos sensório-percetivo-motores (Silva, 2010), fazendo parte do sistema sensório-motor (Pereira, 2006). Verificamos que é necessário ter em conta os aspetos de programação, de controlo, de execução, de esquema corporal, de experiência, de aprendizagem, de contextos, de ambiente e de toda a envolvência do dia-a-dia (Silva, 2010). Assim, a proprioceptividade pode ser entendida como um sistema funcional de regulação, assente na dinâmica sensória-preceptiva-motora. Esta dinâmica permite a perceção do organismo no espaço e, conseqüentemente, a programação da força a aplicar no movimento, o que exige um controlo somatossensorial eficaz (Silva, 2010).

As estruturas constituintes das articulações, músculo-cápsula-ligamentos, além da função estabilizadora mecânica da articulação, são sede de corpúsculos mecanorreceptores, também denominados de proprioceptores que constituem o órgão sensorial da articulação (Silva, 2010; McChesney & Woollacott, 2000).

Os autores Sanz e Antequera (2012) e Alonso, Brech e Greve (2010), confirmam que a proprioceptividade resulta da convergência do funcionamento da sensação da posição articular, da noção da tensão muscular e da cinestesia, onde o controlo somatossensorial da postura depende da posição articular, do sentido de movimento articular, da sensação de força e tensão muscular e da sensação de esforço na realização do movimento (Cooper, Taylor & Feller, 2005; McChesney & Woollacott, 2000; Sampaio & Souza, 1994). De acordo com Powers e Howley (2000) o conceito de cinestesia significa o reconhecimento consciente dos segmentos corporais em relação aos outros. Deste modo, os recetores que fornecem informações ao SNC sobre a posição do corpo quanto ao meio interno e externo, são denominados proprioceptores ou recetores cinestésicos.

Acrescentamos que os proprioceptores são órgãos sensoriais que transmitem rapidamente informações sobre a dinâmica do movimento para as áreas consciente e inconsciente do SNC, permitindo um registo contínuo da progressão do movimento e uma adequação necessária, proporcionando uma base para modificar a ação motora (McArdle, Katch & Katch, 2008).

Contudo, importa mencionar, não só o papel dos proprioceptores, mas também da interação entre os sistemas visual, vestibular e proprioceptivo, os quais fornecem informações

essenciais para o movimento e equilíbrio de todo o corpo (Campos & Neto, 2004). A função dos mecanorreceptores é de captarem as informações do meio sobre as mudanças de posição, o movimento e o *stress* articular e enviá-las para o SNC (Alonso et al., 2010; Sampaio & Souza, 1994). O SNC ao receber a informação inicia o reflexo de contração da musculatura em torno da articulação, criando um campo de proteção e estabilização da articulação. Esta regulação é muito precisa e depende de dois fenómenos complementares: do fenómeno de antecipação - *feedforward* e do fenómeno de retroação - *feedback* (Silva, 2010; McChesney & Woollacott, 2000).

O fenómeno de antecipação - *feedforward* tem origem central e solicita uma programação neuromotora postural ou gestual adquirida no decorrer da aprendizagem do gesto. Falamos, deste modo, da tensão muscular que antecede o movimento, sendo esta necessária para manter uma determinada postura, bem como da qualidade com que se realiza o gesto. Por outro lado, o fenómeno de retroação - *feedback* tem origem periférica, isto é, inicia-se nos receptores sensitivos exteroceptivos e propioceptivos e permite manter a tensão muscular peri-articular, modelando as ordens de origem central (Silva, 2010).

A propioceptividade, com o envelhecimento, atenua-se, resultando no comprometimento da funcionalidade do indivíduo, onde se verificam declínios ao nível do equilíbrio, da marcha e na execução das AVD's, repercutindo-se na diminuição da autonomia e, conseqüentemente, na qualidade de vida da pessoa idosa. As respostas motoras apresentam-se desadequadas perante os estímulos externos percebidos, ocorrendo diminuição da agilidade articular, da força muscular e da consciência corporal, bem como a perda de equilíbrio e da harmonia dos movimentos, aumentando o risco de queda nesta população (Karim et al, 2014).

Podemos, então, afirmar que a propioceptividade corresponde a um sistema funcional de regulação, o qual faz apelo aos aspectos sensório-perceptivo-motores. Assim, é essencial ter em conta os aspetos de programação, de controlo, de execução, de esquema corporal, de experiência, de aprendizagem, de contextos, de ambiente e toda a envolvência do dia-a-dia. Sabendo-se que toda a atividade gestual está sob dependência de programas motores inatos ou adquiridos por aprendizagem. Deste modo, asseguramos que a propioceptividade tem grande importância desde o nascimento até ao envelhecimento, onde nesta fase apresenta-se crucial na autonomia e qualidade de vida desta população.

Verificamos que um programa de exercícios propioceptivos na pessoa idosa, nomeadamente através de exercícios dinâmicos e multidirecionais, promovem essencialmente

a estabilidade dinâmica das articulações, mantendo os membros e as articulações estáveis durante os movimentos, proporcionando a adequabilidade da resposta motora.

2.8. Imagem Corporal, Esquema Corporal e Proprioceptividade

O conceito de Imagem Corporal (IC) foi introduzido por Schilder (1968), como a imagem do próprio corpo representado na mente, isto é, a forma como o indivíduo vê o seu corpo. Esta definição sofreu alterações, pois a IC deve ser analisada de uma forma psicossocial e não apenas no contexto orgânico (Schilder, 1968). Posteriormente, foram introduzidos outros fatores, os quais conscientes e/ou inconscientes, correspondendo a diversas sensações corporais, estas, por sua vez, possuem sensações corporais e provêm, essencialmente, do órgão mais extenso do Ser Humano - a pele e falamos de sensações tácteis, térmicas, dolorosas, musculares e articulares, fazendo parte de uma unidade corporal (Capisano, 1992).

A imagem do corpo estrutura-se na mente através do contato do indivíduo com o próprio e com o mundo que o rodeia. Sob o primado do inconsciente, entram na sua formação contribuições anatómicas, fisiológicas, neurológicas, sociológicas, entre outras. A IC não é uma simples sensação ou imaginação, diz respeito à figuração do corpo na mente (Capisano, 1992). Deste modo, o conceito de IC é multidimensional e inclui pensamentos, percepções e sentimentos conscientes (Oliveira, 2009).

Schilder (1968) afirma que a IC não corresponde unicamente a uma construção cognitiva, representando, também, desejos, emoções e interação com os pares. Vasconcelos (1995) cit. in Souza (2003) acrescenta que o conceito de IC é plástico, pois está em constante mudança e modifica-se continuamente pelo crescimento, trauma ou declínio corporais, sendo ainda mais significativamente influenciada pela interação com o envolvimento social.

A IC está fortemente associada ao aspeto físico do indivíduo, transportando informações básicas a seu respeito, tais como: o sexo, o grupo etário, o estatuto socioeconómico ou a profissão, determinando a formação de estereótipos corporais (Festas, 2002).

Para Pruzinsky e Cash (1990) citado por Souza (2003), a IC engloba percepções, pensamentos e sensações do corpo, bem como de vivências sociais e ambientais. Resulta, deste modo, numa experiência muito personalizada ou subjetiva, não havendo necessariamente na imagem corporal uma correlação entre a impressão (subjetiva) e a

realidade (objetiva). Várias pesquisas indicam claramente que a experiência do corpo envolve a percepção da aparência, do tamanho, da posição espacial, dos seus limites, da competência e da questão de gênero.

Para Kephart (1973) este conceito envolve a capacidade de organização neurológica e integrada das capacidades motoras anteriores, as quais dizem respeito à postura, à lateralidade e à direccionalidade. É a noção que o indivíduo tem do seu corpo em todas as vivências interiores e nas situações de exploração e orientação no mundo exterior. A imagem do corpo representa, assim, a diferenciação funcional das várias partes do corpo e das suas respectivas relações com o mundo exterior e com os objetos, daí ser indispensável a independência dos vários segmentos corporais nas aprendizagens, operando como coordenações apoiadas na postura.

A IC desenvolve-se desde o nascimento até à morte, dentro de uma estrutura complexa e subjetiva, sofrendo modificações que implicam a construção contínua e reconstrução incessante, resultante do processamento de estímulos.

Para Pruzinsky e Cash (1990) citado por Souza (2003) o modo como o indivíduo percebe e experiencia o corpo oferece, significativamente, consciência de como se percebe ele próprio. Por vezes, verifica-se uma sobrestimação, outras vezes uma subestimação, seja no todo corporal ou relativamente a segmentos específicos.

O sentido táctil também é responsável pela percepção da IC. De acordo com Tayler (1921) citado por Souza (2003), este sentido informa sobre a profundidade, a espessura e a forma através do qual o Ser Humano é capaz de discriminar imagens internalizadas dos segmentos corporais. Este processo inicia-se muito cedo, mesmo antes do nascimento, e desenvolve-se ao longo da vida.

Investigadores referem que para um estudo mais completo da imagem corporal, devem ser utilizadas medidas perceptivas e subjetivas (Thompson & Thompson, 1986, citado por Vasconcelos, 2002).

A percepção da imagem corporal, como componente objetiva, caracteriza-se pela delimitação do tamanho das várias partes corporais (Vasconcelos, 2002).

Abordando outro conceito, de acordo com Husson (s.d.) citado por Santos (1993), a noção de esquema corporal (EC) descende dos trabalhos do neurologista inglês Henry Head, tendo como objetivo designar o conhecimento que todo e qualquer indivíduo tem da forma do seu próprio corpo, bem como da posição que este ocupa relativamente ao meio envolvente, tendo como base a informação transmitida à consciência através das várias vias sensitivas e sensoriais. Assim, Head criou esta terminologia em 1911, entendendo que o EC “seria um

modelo postural padrão que cada pessoa construiria de si mesma e que serviria de referência para que ela pudesse contrapor a este modelo as suas diferentes posturas e movimentos”, sendo importante o papel deste conceito na orientação da postura e do movimento corporal. Destaca, ainda, a importância para o conhecimento do corpo, do modelo postural do corpo, sendo o esquema do corpo a imagem tridimensional que todos têm de si mesmos. Para Head (s.d.) citado por Santos (1993), o reconhecimento da postura e do movimento é um processo consciente, onde o EC resulta do registo constante e contínuo dos diversos movimentos do corpo no espaço.

Head (s. d.) citado por Rodrigues (2000), sustentou que o indivíduo constrói um modelo de si próprio tendo em conta a sua experiência sensorial, ou seja, constrói o esquema postural do corpo, onde este vai tornar-se numa referência permanente perante mudanças contínuas de postura. Conforme Santos (1993), o indivíduo tem a percepção de que o seu “EU” não varia no tempo, recebendo sobre si dados permanentes, assim, esta invariabilidade no tempo mantém-se na presença de alterações fisiológicas súbitas ou com o envelhecimento. É de veras importante salientar que apenas o sistema nervoso central (SNC) não se renova.

Por sua vez, Ajuriaguerra e Stucki (1972) citado por Rodrigues (2000) entendem o EC tendo como base a Neurologia, afirmando que este é comumente conotado como uma estrutura neuromotora, que permite ao indivíduo estar consciente do seu corpo anatómico, podendo proceder a ajustamentos rápidos assim que a situação o exigir. Desta forma, o indivíduo tem o poder de desenvolver ações de forma adequada tendo como referência o espaço e, por sua vez, a orientação direita - esquerda. Para Olivier (2004), o EC corresponde a “uma organização neurológica das diversas áreas do corpo, de acordo com a importância de inervação somática que recebem. É antes um dado *a priori*, biologicamente determinado e anatomicamente situado na chamada área do esquema corporal do córtex cerebral (giro supramarginal e regiões vizinhas) ” (p.15). Reforçando o conceito de esquema corporal, Gallagher (s. d.) citado por Turtelli (2003) destaca a relação deste termo com a manutenção da postura e do equilíbrio, sendo que, para a autora, o esquema corporal não é consciente.

Continuando na mesma linha de organização, Rodrigues (2007) define EC como uma organização neurológica em permanente construção ao longo do desenvolvimento do indivíduo, integrando toda a sua experiência corporal nomeadamente sensorial, perceptiva e motora, tornando possível o planeamento e a execução de ações intencionais organizadas face a coordenadas espaciais. Barros et al. (2005) afirmam que o EC é um aspeto neuromotor que permite ter a consciência do corpo anatómico no espaço, adaptando-se a situações novas e emitindo respostas adequadas a estas situações. O autor acrescenta que o esquema corporal é

plástico, ou seja, uma alteração na postura pode modificá-lo em qualquer situação que participe no movimento consciente do corpo é somada ao modelo corporal tornando-se parte desse esquema.

Para Quirós e Schrage (1978) citado por Rodrigues (2000), a definição deste conceito baseia-se na ação neuromuscular, isto é, funcional, resultante de todas as partes profundas e dos tecidos que contribuem para a manutenção da posição, sendo esta estática ou dinâmica. Barreto (1999) afirma que este conceito dirige-se à tomada de consciência de cada segmento do corpo (interno e externo), onde o desenvolvimento do esquema corporal ocorre a partir da experiência vivida pelo indivíduo com base na disponibilidade do conhecimento que tem sobre o próprio corpo e de sua relação com o mundo que o rodeia.

Concomitantemente, Mattos e Neira (2000) e Tisi (2004) definem EC como sendo uma representação global, científica e diferenciada que o indivíduo tem do seu próprio corpo, onde Tisi (2004) complementa ao citar que o “esquema corporal é a tomada de consciência global do corpo, que permite o uso simultâneo de determinadas partes, bem como a conservação da sua unidade nas múltiplas ações que pode executar. É inteiramente inconsciente e mutável, de momento em momento. O esquema corporal regula a posição dos músculos e as partes do corpo, em relação mútua, num movimento particular, e varia de acordo com a posição do corpo”.

Numa conceção neurológica/anatómica, o EC pode ser entendido como uma representação cortical das relações espaciais entre as partes do corpo, sendo que esta representação não é usada para outros estímulos espaciais (Reed & Farah, 1995). Esta representação do corpo acontece cinestésicamente ou proprioceptivamente.

Por fim afirmamos que o EC, tal como referido pelos diversos autores, é integrado a partir de diversas sensações, as quais são cinestésicas, musculares, inervação muscular e viscerais, bem como da visão de certas partes do corpo, das impressões tácteis, térmicas e dolorosas. Estas sensações não se encontram na mesma linha de importância, estabelecendo-se prioridades de integração tendo como base as vivências. É de veras importante realçar a importância da mão como a parte do corpo que fornece mais sensações, é o segmento com maior relação com os objetos, constituindo o próprio mundo exterior ao tocar nas outras zonas corporais.

O Ser Humano possui uma notável capacidade de adaptação para suportar situações de mudança decorrentes do processo de envelhecimento, apesar de existir, no entanto, um declínio progressivo na capacidade adaptativa, onde é característico na velhice que as perdas ocorram em maior proporção que os ganhos (Fonseca, 2005). Assim, é notório que o

envelhecimento está associado a um movimento relativo a balanços negativos entre ganhos e perdas, isto é, a intensidade e a frequência das perdas vai-se acentuando à medida que a idade cronológica também vai avançando (Baltes e col., s. d., cit. in Fonseca, 2005). O envelhecimento está, assim, associado a mudanças físicas, como a perda de força, diminuição da coordenação e do domínio do corpo e, também está associado, às mudanças cognitivas evocadas por problemas de atenção, memória, dificuldade na aquisição de novos conhecimentos, entre outros. Por vezes, a sociedade omite as diferenças individuais e a relação destas características com os fatores ambientais e sociais, onde estes predispõem de forma mais ou menos positiva estas mudanças físicas e cognitivas. A pessoa idosa ao adaptar-se a novos contextos, novas realidades do seu quotidiano adapta e modifica, também, o seu esquema corporal, estas modificações estão estritamente ligadas. A sua presença no mundo, a forma como vê e interpreta o mundo, como se olha ao espelho, como se vê a si próprio depende do EC elaborado por si próprio em função de tudo aquilo que o rodeia, seja, a sociedade, sejam as mudanças no seu corpo.

Em suma, o corpo da pessoa idosa vai-se alterando progressivamente e, assim, também muda a sua relação com o mundo: o seu esquema corporal, a sua sensibilidade, a motricidade e a memória. Existe a necessidade da reaprendizagem dos limites da corporalidade, tal como houve na infância, quando o corpo se alterou de forma rápida e profunda, é a reaprendizagem do novo corpo, das novas potencialidades.

A perceção da dimensão corporal é construída a partir de aferências multimodais, sensoriais, vestibulares, somatossensoriais e estímulos visuais, identificadas e processadas através de mecanismos propioceptivos e cinestésicos que interagem com o sistema motor, atuando, deste modo, como um guia de movimento (Maravita & Iriki, 2004; Schwoebel, Friedman, Duda & Coslett, 2001). As áreas corticais relacionadas ao EC e ao movimento interagem de modo a estabelecer os ajustes da postura corporal, auxiliam na manutenção do equilíbrio e, quando necessário, corrigem o gesto motor (Holmes & Spence, 2004). Além disso, para a perceção integral das dimensões corporais é necessário uma boa noção de direita e esquerda, pois o conhecimento corporal e a perceção dos movimentos no tempo e espaço são partes integrantes do processo de lateralização (Coste, 1992).

Tal como afirmado anteriormente, o sistema propioceptivo engloba uma estrutura orgânica que processa informações para o cérebro sobre a posição de cada segmento corporal, sobre a relação entre cada segmento e o todo corporal, bem como sobre a relação do corpo com o espaço que o rodeia e, ainda, processa informação referente ao estado tónico de cada músculo e à relação espacial egocêntrica, isto é, sobre o estado de contração de cada músculo,

a noção de onde está cada parte do corpo e a posição de cada objeto do exterior em relação ao corpo (Silva & Heitor, 2009). Assim, a proprioceptividade tem bastante importância quando falamos de imagem corporal.

Objetivamente, a percepção da imagem corporal caracteriza-se pela delimitação do tamanho das várias partes corporais (Fisher, 1986).

Através do registo de movimentos corporais, Munck (1870) citado por Segheto (2010) verificou que estes movimentos são formados através de informações táteis e sensoriais, sendo, constituídos a partir de um processo contínuo de comparação entre as imagens armazenadas e o surgimento de novos movimentos aliados às sensações do corpo, registadas pelo córtex sensório-motor. Por sua vez, o córtex parietal corresponde à região na qual a percepção do corpo é construída e mantida, até que seja novamente reformulada (Semanza, 2001).

Deste modo, podemos afirmar que a percepção do corpo está relacionada com o aspeto motor (movimento) e sua relação com as sensações por ele vivenciadas a partir de estímulos somatossensoriais, proprioceptivos, exteroceptivos, vestibulares e visuais.

Uma perturbação neurológica pode levar a distúrbios da imagem corporal, levando à falta de reconhecimento do corpo, à falha de percepção ou a distúrbios de falta de coexistência, como por exemplo nos fenómenos de membros fantasma. Podem também surgir perturbações psicológicas, originando alterações alimentares, tais como anorexia ou bulimia, que levam a mudanças na percepção da imagem corporal.

Furlong (1977) citado por Fisher (1986) realizou um estudo considerando algumas variáveis, verificando que as mulheres idosas apresentam tendência para subestimar o seu tamanho, enquanto as mulheres de meia-idade têm tendência para sobrestimar. Concluiu na análise dos seus estudos, que existe um enorme enviesamento nos julgamentos do tamanho corporal nas mulheres, uma vez que estes podiam ser influenciados pelo estatuto socioeconómico ou o nível de educacional. Os homens demonstraram ter uma maior estabilidade ao longo da idade relativamente à estimativa do tamanho corporal.

Através do movimento humano, novos padrões motores são adquiridos, o indivíduo recebe novas informações sensitivas que vão interferir diretamente na percepção corporal. Os procedimentos de estruturas anatómicas e os processos fisiológicos responsáveis pela ação motora interagem com as informações assimiladas pelo corpo no meio, sendo que o julgamento de valores intrínsecos vai exercer influência sobre todas essas informações dando um carácter simbólico ao movimento. Deste modo, o movimento influencia a IC e resulta numa mudança neste conceito para uma mudança da atitude psíquica. A inter-relação entre

sequência muscular e atitude psíquica é tão íntima que não só a atitude psíquica relaciona-se com os estados musculares, como também toda sequência de tensão e relaxamento provoca uma atitude específica (Schilder, 1999).

Esta relação para a IC ocorre para o EC, porém a sua relação com o movimento está definida a partir de estímulos neurológicos, os quais dizem respeito, por um lado, à influência das aferências vestibulares que fornecem informação sobre a posição e o movimento da cabeça, as áreas de associação corticais com o cerebelo, ajustam a postura corporal, auxiliam na manutenção do equilíbrio e, quando necessário, corrigem o gesto motor (Holmes & Spence, 2004). Por outro lado, a organização dos estímulos proprioceptivos, através dos quais o indivíduo percebe o próprio corpo, de modo a manter a postura e o equilíbrio, o controle respiratório e a noção de lateralidade (Barreto, 1999).

Deste modo é possível afirmar que o EC resulta da interação das aferências somatossensoriais, cinestésicas e proprioceptivas e, a partir destas interações, desenvolve-se a postura, o equilíbrio, a lateralidade e o gesto motor. Verificamos a importância da relação entre o EC e o movimento, onde um EC bem estruturado favorece um bom desempenho motor e, conseqüentemente, uma melhor relação com o corpo e deste com o espaço (Hider et al., 2002; Wetterhahn et al., 2002; Stewart et al., 2003).

2.9. Equilíbrio e Controle Postural

O movimento tem sempre uma orientação significativa em função da satisfação das necessidades que o meio provoca. O movimento e o seu fim representam uma unidade, passando pelas sucessivas evoluções. O desenvolvimento global do ser humano é marcado pela atividade motora, pois através da exploração motora o indivíduo desenvolve a consciência de si mesmo e do mundo exterior. As habilidades motoras ajudam-no na conquista da sua independência, na sua vida diária e na sua adaptação social. Assim, um bom controle motor permitirá ao indivíduo explorar o mundo exterior vivenciando experiências concretas sobre as quais constrói as noções básicas para a manutenção e para o enriquecimento social, emocional, físico e mental (Neto,2009).

O equilíbrio corresponde a uma capacidade funcional determinante na vida e saúde da pessoa idosa, dependendo da força dos membros inferiores (Carter, Kannus e Khan, 2001). Viel (2001) acrescenta que a definição de equilíbrio deve assentar num estado obtido quando é aplicada uma carga a um determinado corpo e este não desencadeia aceleração. O equilíbrio

diminui com o envelhecimento, acentuando-se o seu declínio a partir dos 60 anos de idade (Daley & Spinks, 2000).

Um equilíbrio eficaz depende, não só de um bom controlo motor, mas também da informação recebida pelo cérebro através de impulsos que dão informações acerca da posição e da velocidade do corpo num determinado momento. A entrada de informação, designada por *inputs*, provém de sistemas fundamentais, os quais são a visão, a proprioção e a sensação vestibular (Fahn & Jankovic, 2007). Estes sistemas trabalham sinergicamente na manutenção da posição ereta do indivíduo, onde no indivíduo saudável o sistema visual é responsável em cerca de 10%, o sistema propioceptivo 70% e o sistema vestibular em cerca de 20% (Herdman & Clendaniel, 2010).

O equilíbrio corresponde à capacidade que o corpo tem de se manter numa determinada posição, para o qual o organismo usa informações obtidas do exterior através do sistema somatossensorial. Este fator depende da sinergia do funcionamento dos componentes do controlo postural, dos componentes sensoriais, os quais visual, somatossensorial e vestibular, do processamento central e dos componentes efetores do sistema motor, sendo o alinhamento biomecânico, a força, a amplitude de movimento e a flexibilidade (Gazzola, 2006).

De acordo com Ribeiro e Pereira (2005) o equilíbrio é a habilidade do SNC em detetar antecipadamente e momentaneamente a instabilidade do corpo ou qualquer potencial que perturbe a estabilidade. Perante esta circunstância o SNC processa respostas coordenadas e adequadas que possibilitem o corpo readquirir a posição estável na base de apoio, sendo esta a área de contato dos pés na base de apoio, o solo. As respostas do SNC centram-se na adequação necessária à oscilação corporal e postura, controlando os músculos esqueléticos através da velocidade angular e torques articulares, produzindo movimentos adequados à realização de um programa de ação (DeLisa et al., 2005; Latash, 1993).

Assim, podemos afirmar que o equilíbrio é a base primordial de toda a ação diferenciada dos segmentos corporais. Quanto mais defeituoso é o movimento, mais energia consome e, tal gasto energético poderia ser canalizado para outros trabalhos neuromusculares. Desta luta, mesmo que inconsciente, contra o desequilíbrio resulta uma fadiga corporal e mental, aumentando o nível de *stress*, a ansiedade e a angústia do indivíduo (Neto, 2009).

O controlo do equilíbrio requer a manutenção do centro de gravidade sobre a base de sustentação durante situações estáticas e dinâmicas. O corpo deve responder às variações do centro de gravidade, quer de forma voluntária ou involuntária. Este processo ocorre de forma eficaz pela ação dos três sistemas já mencionados: visual, vestibular e somatossensorial

(Gustafson et al., 1999; Pfitzenmeyer et al., 2001). Com o envelhecimento, esses sistemas são afetados e várias etapas do controle postural podem ser suprimidas, diminuindo a capacidade compensatória do sistema, levando a um aumento da instabilidade (Daubney & Culham, 1999).

Amplamente, o conceito de estabilidade diz respeito à capacidade de um sistema de resistir a perturbações, onde a sua orientação é definida como a capacidade de manter uma relação adequada entre os segmentos corporais e o corpo e, ainda, com o ambiente (Cavanaugh, Guskiewicz & Stergiou, 2007). Os mesmos autores definem estabilidade como a capacidade de manter uma orientação postural desejada durante o movimento, em resposta às perturbações causadas por forças internas ou externas ao organismo, onde, dependendo da capacidade de resposta do corpo, pequenas perturbações no sistema podem não repercutir qualquer efeito ou um efeito proporcional ou, ainda, um efeito dramático no sistema de *output*, evidenciado através de perda de equilíbrio e movimentos estereotipados (Cavanaugh, et al., 2007).

A capacidade de controlar a posição corporal no espaço emerge de uma interação dos sistemas músculo-esquelético e neural relativamente a um sistema de controle postural (Shumway-Cook & Woollacott, 1995). Verificamos que são múltiplas as estruturas do SNC que interferem no controle postural e no equilíbrio, no entanto os centros privilegiados são o tronco cerebral, o cerebelo, os gânglios de base e os hemisférios cerebrais ao nível da área motora (Festas, 2002). O tronco cerebral e os gânglios de base apresentam-se como reguladores dos ajustes posturais, por sua vez, o cerebelo regula o movimento ao nível das sinergias musculares e as estruturas hemisféricas têm a sua importância na representação corporal.

O sistema somatosensorial é das principais fontes de informação para o controle postural, incluindo a proprioceptividade e a exteroceptividade. Destes sistemas fazem parte os fusos neuromusculares e os recetores cutâneos. Os primeiros apresentam grande sensibilidade ao estiramento passivo do músculo, enquanto os recetores cutâneos, diferenciam-se em três grupos, sendo i) mecanoreceptores, os quais são sensíveis à pressão e vibração, 2) nociceptores, que são sensíveis à dor e 3) recetores articulares, os quais têm a sua localização na cápsula articular e são sensíveis à pressão e tensão capsular (Festas, 2002).

O sistema vestibular encontra-se ao nível do ouvido interno e apresenta dois tipos de recetores: o sistema otolítico periférico, o qual é sensível à posição da cabeça e à aceleração linear, e os canais semicirculares, os quais são sensíveis à rotação da cabeça.

As informações visuais, proprioceptivas e labirínticas são percebidas no SNC e contribuem para a formação da neuroimagem funcional, a qual tem influência ao nível do controlo supraespinhal do equilíbrio e da marcha (Karim et al., 2014). Esta neuroimagem funcional permite o processamento de novas informações que são enviadas ao sistema motor que efetiva as respostas motoras necessárias à manutenção do equilíbrio do corpo (Leite, Bueno, Drumond & Bastone, 2011). O SNC gere respostas através de reflexos que reajustam o controlo corporal e a orientação do corpo em relação ao espaço, permitindo o corpo movimentar-se no espaço e desenvolver as suas atividades diárias.

Dois fatores cruciais na marcha encontram-se estritamente relacionados com a perda do controlo postural e, conseqüente, déficit ao nível do equilíbrio, sendo o tamanho da passada e o comprimento entre os pés que corresponde à base de sustentação da posição estática, a qual tem grande influência no equilíbrio, pois uma base de apoio mais larga altera a relação do centro de massa do corpo relativamente aos limites de estabilidade dos pés, aumentando a estabilidade passiva do sistema musculoesquelético (Chiari, Rocchi & Cappello, 2002). Deste modo verificamos que a estabilidade do equilíbrio estático aumenta com o aumento da distância entre os pés (base de apoio). Porém, em situação de equilíbrio dinâmico, ocorre maior rigidez do sistema biomecânico com movimentos estereotipados, associada a uma diminuição no controlo neural ativo. A distância entre os limites da base de apoio é maior, o que leva o corpo a maior ação gravitacional, pois os segmentos corporais afastam-se do centro da massa corporal (Huxham et al., 2001). Esta situação parece ser potenciada pelo efeito perturbador da gravidade, a qual provoca a diminuição da estabilidade corporal em movimento (Cavanaugh et al., 2007).

A velocidade do movimento apresenta-se como um fator capaz de influenciar negativamente, perturbando o equilíbrio dinâmico, pois provoca alteração na aceleração das forças gravitacionais e intragravitacionais. As primeiras, forças gravitacionais, são externas e atuam nos limites do corpo e no total da sua massa, enquanto as forças intragravitacionais encontram-se inerentes à posição relativa dos órgãos face ao centro de massa corporal (Huxham et al., 2001).

Segundo Festas (2002) a capacidade de controlar as posições corporais no espaço é fundamental para o desempenho de qualquer tarefa, pois poderá ser necessário uma constante adaptação do sistema postural perante fatores externos.

O organismo humano sofre um processo natural de envelhecimento, o que se repercute em modificações funcionais e estruturais do organismo, nomeadamente ao nível da diminuição de diversas capacidades afetando a realização de atividades de vida diária

(AVD's) pelos indivíduos. Diminui a vitalidade e aumenta a probabilidade de aparecimento de diversas patologias. Deste modo, verificamos que o envelhecimento compromete a habilidade do SNC em realizar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, bem como diminui a capacidade de modificações dos reflexos adaptativos. Estes processos degenerativos são responsáveis pela ocorrência de vertigem e/ou tontura (presbivertigem) e de desequilíbrio (presbiataxia) na população idosa (Ruwer, Rossi & Simon, 2005).

Zwergal et al. (2012) sugerem que, decorrente da perda de equilíbrio e o perigo de queda, consequência dos efeitos do envelhecimento, desenvolve-se a necessidade de uma maior consciencialização, por parte da pessoa idosa, na postura corporal durante a locomoção.

2.10. Risco de Queda

Com o envelhecimento surgem inúmeras mudanças físicas, sensoriais e cognitivas que diminuem diversos aspetos importantes para a pessoa idosa, como a eficiência, a aptidão para se adaptar e a funcionalidade, algo inevitável e que se manifesta durante todo o processo natural e complexo que é o envelhecimento, repercutindo-se no aumento do risco de queda e lesões decorrentes deste acontecimento.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2007), uma queda é habitualmente definida como sendo um evento que inadvertidamente leva a pessoa a ficar no solo ou num nível inferior, excluindo mudanças de posição intencionais para se apoiar, seja em móveis, paredes ou outros objetos, tal acontecimento ocorre contra a vontade do indivíduo. A queda é, então, definida como um episódio não intencional que tem como resultado a mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo em relação à sua posição inicial (Fabrício, Rodrigues & Junior, 2004).

A ocorrência de episódios de quedas na pessoa idosa apresenta-se como uma preocupação inevitável devido à frequência com que ocorrem, de tal forma que os autores Rubenstein e Josephson (2006) introduziram o conceito de síndrome do complexo geriátrico. As quedas são um acontecimento que causa mortalidade considerável, morbidade e redução funcional da pessoa idosa, levando à diminuição da sua qualidade de vida.

O risco de queda está presente em ambos os sexos, no entanto ocorrem com maior frequência no sexo feminino (Morris, 2007). O sexo masculino, por sua vez, perante a queda apresenta maior tendência para não sobreviver (WHO, 2007; Rodrigues, 2012).

De acordo com a gravidade recorrente do episódio de queda, verificamos que é essencial atuar na medida da diminuição dos problemas adjacentes, focando a prevenção das quedas e os fatores de risco associados.

Ao risco de queda estão associados diversos fatores, contudo importa mencionar que o risco aumenta significativamente quando a pessoa idosa apresenta mais do que um fator de risco em simultâneo. Apresentamos alguns fatores que estão na origem das quedas na pessoa idosa, os quais: instabilidade articular e desequilíbrio muscular (Lach, 1991; Woollocott, Shumway-Cook & Nashner, 1986), redução na amplitude de movimento articular, perda de força na parte inferior do corpo (Tirosh & Sparrow, 2005) e redução da capacidade de deambular proficientemente sendo que a diminuição desta capacidade surge de uma perda de massa muscular e força, que é atribuível ao envelhecimento (Oates et al., 2005). Outros fatores que também podem causar quedas graves são os efeitos colaterais medicinais e doenças crónicas associadas ao envelhecimento.

Deste modo, verificamos que os fatores de risco encontram-se relacionados a défices ao nível da saúde, sendo alterações fisiológicas, condições patológicas e efeitos adversos da medicação, os quais designamos por fatores intrínsecos. Estes levam à diminuição das capacidades funcionais da pessoa idosa para controlar o equilíbrio (Rubenstein, Powers & Maclean, 2001). Não podemos deixar de mencionar o papel que o meio ambiente tem nestes acontecimentos. Note-se que o ambiente influencia em grande parte a ocorrência de quedas, uma vez que nos deparamos com obstáculos em calçadas e piso escorregadio, por exemplo, determinando, assim, o risco de queda (OMS, 2004).

De acordo com Santos e Pereira (2003), as características inerentes de cada indivíduo representam os fatores intrínsecos, onde, na população idosa, estão presentes alterações relacionadas com a idade, doença ou medicação. McArdle, Katch e Katch (2008) acrescentam que com o envelhecimento diminuem diversas funções, as quais: função cardiovascular, a capacidade ao nível da força muscular, a amplitude de movimentos articulares, a coordenação e a acuidade visual (Newman e Smith, 1994), bem como a ocorrência de distúrbios no sono.

Tal como mencionado, os fatores extrínsecos correspondem à influência de determinantes do ambiente, tais como a existência de obstáculos e irregularidades no percurso, a má iluminação, superfícies escorregadias, escadas ou degraus em mau estado, tapetes soltos, a utilização inadequada de roupas e calçado (Júnior & Paula, 2008).

Segundo Almeida, Abreu e Mendes (2010) o grau de dependência e de funcionalidade da pessoa idosa representará um fator primordial que afetará a sua relação com o meio, condicionando a sua forma de ultrapassar as dificuldades que o meio ambiente oferece.

Progressivamente, deparamo-nos com o isolamento e a perda de autoconfiança das capacidades motoras por parte da pessoa idosa, repercutindo-se no sedentarismo e dependência.

O medo de voltar a cair e o progressivo declínio das capacidades motoras da pessoa idosa podem resultar numa mudança no seu quotidiano, isto é, a institucionalização, necessitando de apoio de familiares e de cuidadores de saúde (Almeida, Abreu e Mendes, 2010).

2.11. Fiabilidade de Testes

O termo medição corresponde à representação através de números, à atribuição de um valor numérico a determinado objeto. Apresenta-se como meramente descritiva e com carácter quantitativo (Burton & Miller, 1998; Pitanga, 2005). Para Guion (1998) estamos perante o processo geral pelo qual se pode diferenciar pessoas ou objetos e, posteriormente, ainda se pode correlacionar com determinados resultados. Este autor afirma que o processo de medição inclui ordenação, classificação ou avaliação das pessoas e objetos numa certa base.

Outro termo bastante importante no nosso trabalho é a avaliação. Esta pode ser definida como a recolha e interpretação de informação relevante sobre um indivíduo, no qual é possível tomar decisões válidas, fiáveis e não discriminatórias (Gorla, s.d.).

A escolha do instrumento de avaliação deve ir de encontro com o que se propõe medir e avaliar e deve ter em consideração diversos critérios, os quais (Sallis & Owen, 1999): i) Fiabilidade - consistência de resultados entre os testes; ii) Validade - saber se o instrumento é adequado para medir o que se pretende; iii) Sensibilidade - às alterações ou modificações do padrão de movimento; iv) Não-reatividade - capacidade de não influenciar o comportamento normal do indivíduo; v) Aceitação do instrumento de avaliação - confortável, esteticamente agradável e de fácil utilização; e vi) Custos aceitáveis de administração.

Neste trabalho os critérios para a seleção de um instrumento adequado prendem-se, essencialmente, com a fiabilidade e, conseqüentemente, com a validade.

As propriedades psicométricas de testes, tais como a sua fiabilidade, são importantes para avaliar as alterações intra e inter-indivíduos. O conceito de fiabilidade diz respeito à consistência de um teste ou medição e é frequentemente quantificada na literatura das ciências do movimento. A fiabilidade mostra que a medição é realizada de uma forma reproduzível.

A fiabilidade é considerada como o oposto do erro, ou seja, compreende-se que há fiabilidade quando não há variabilidade, quando há uniformidade nos resultados das

avaliações (Castro, 2005). Contudo, a fiabilidade encontra-se englobada no âmbito da validade, isto porque, um instrumento pode ser fiável, mas não necessariamente válido. E ainda, a autora acrescenta que a fiabilidade não assegura a validade. Deste modo, o termo fiabilidade é definido como sendo uma precisão de um resultado individual e é um aspeto integral da validade (Safrit, 1976), representando um pré-requisito para a validade (Gadotti et al., 2006). Burton e Miller (1998) classificam a fiabilidade em quatro categorias, as quais são i) fiabilidade teste-reteste, a qual diz respeito à consistência nas repetições, ou seja, refere-se à estabilidade temporal da medida (Gallagher-Lepak, 1991, citado por Overend et al., 2010); ii) fiabilidade intra-observador, isto é, concordância de resultados no mesmo observador; iii) fiabilidade inter-observador: quando um mesmo comportamento é registado por mais que um observador, ou seja, corresponde à similaridade de resultados obtidos por dois ou mais avaliadores; e iv) fiabilidade paralela, a qual corresponde à consistência em diferentes procedimentos - avaliações.

O nosso trabalho centra-se na fiabilidade teste-reteste, onde os mesmos instrumentos de avaliação foram aplicados à mesma amostra, pelo mesmo observador, num determinado intervalo de tempo.

A fiabilidade relativa corresponde a uma métrica comum, designada por coeficiente de correlação intraclasse (CCI) (Weir, 2005). O coeficiente de correlação intraclasse (CCI) fornece uma estimativa de fiabilidade em relação à consistência da medição na população em estudo. O CCI reflete a capacidade de um teste diferenciar os participantes e, conseqüentemente, a posição do indivíduo em relação a outros do grupo (Streiner & Norman, 2003, citado por Overend et al., 2010). No entanto, o CCI não fornece informações sobre a precisão das pontuações para um indivíduo.

A interpretação dos valores do CCI é feita de acordo com Portney e Watkins (2009) que consideram fiabilidade boa a excelente (> 0.75), moderada a boa ($0.50 - 0.75$) ou fraca correlação (< 0.50).

Por outro lado, podemos medir a fiabilidade absoluta de acordo com o erro padrão de medição (EPM), sendo que este quantifica a fiabilidade das cotações da mesma amostra em ocasiões diferentes (Stratford, Goldsmith, 1997). O EPM está diretamente relacionado com a fiabilidade de um teste, ou seja, quanto maior for o valor do EPM, menor a fiabilidade do ensaio. Uma vez que todas as medições contêm algum erro, é altamente improvável que qualquer teste produzirá o mesmo resultado, para um determinado indivíduo (Bishop, 1996).

De acordo com Shrout (1998) a interpretação do EPM centra-se na avaliação da fiabilidade dentro de sujeitos individuais. O cálculo direto do EPM envolve a determinação do

desvio padrão de um grande número de resultados a partir de um indivíduo (Safrit, 1976). Calculando-se a partir da seguinte fórmula:

$$EPM = DP \sqrt{(1-CCI)}$$

Onde DP corresponde à média do desvio padrão (DP) do dia 1 e dia 2.

Uma vez que diferentes formas de CCI podem resultar em números diferentes, a escolha do CCI pode afetar substancialmente o tamanho do EPM, especialmente se estiver presente um erro sistemático.

A diferença entre o CCI e o EPM corresponde ao primeiro representar uma medida relativa de fiabilidade, enquanto o segundo proporciona um índice de fiabilidade absoluta (Weir, 2005). Verificamos, ainda, outra diferença entre o CCI e o EPM, o EPM é largamente independente da população da qual foi determinada, ou seja, o EPM é considerado como uma característica fixa de qualquer medida, independentemente da amostra (Nunnally & Bernstein, 1994).

2.12. Validade de Testes

A validade de um instrumento refere-se à sua capacidade de medir as características gerais e específicas para as quais foi concebido (Streiner & Norman, 2003 citado por Desrosiers, Rochette & Corriveau, 2005). A validade de um teste ou instrumento de medida não é simples de apurar e na maioria das situações, podemos dizer que quanto mais direta for a forma de medir o fenómeno em causa mais válido será o método utilizado. Para termos medidas válidas é conveniente considerar diferentes métodos de medição e procurar avaliar a sua validade comparativa.

Schweigert (1994) distingue três tipos de validade: validade de critério (criterion validity), conceptual (construct validity) e facial (face validity). No entanto, é importante salientar que esta classificação não é única e existem outras formas de categorizar os tipos de validade de um método.

A validade de critério corresponde ao grau com que um método de medição se correlaciona com outros métodos já estabelecidos para o mesmo fenómeno, isto é, através da comparação do instrumento a uma medida de referência, como o julgamento clínico, um teste de diagnóstico, um instrumento reconhecido como um critério padrão), e divide-se em dois

tipos: preditiva (predictive validity) e concorrente (concurrent validity). A validade preditiva é o grau com que o resultado de um teste ou medida prevê o comportamento futuro do indivíduo. Em geral para avaliar a validade preditiva de um método é necessário conduzir um estudo paralelo onde se guardam algumas das medidas do fenómeno a predizer e posteriormente se correlacionam com outras medidas obtidas diretamente após a ocorrência do mesmo. Isto requer disponibilidade temporal e disponibilidade de unidades experimentais destinadas exclusivamente a este fim. Por outro lado, a validade concorrente diz respeito ao grau com que um novo método se correlaciona com outro já existente e tido como válido.

A validade conceptual relaciona-se com o método de medição de um conceito, isto é, se um método se destina a medir um certo conceito, então ele deve correlacionar-se fortemente com outros métodos existentes para o mesmo conceito. No entanto, se o investigador concluir que o método também se correlaciona com métodos de medição de outros conceitos que não se consideram relacionados com o conceito em causa, então é necessário ter cuidado com o que de facto se está a medir.

Por fim, a validade facial diz respeito ao grau com um método aparenta medir aquilo que de facto pretende medir. Este tipo de validade parece ser o que tem menos importância na investigação científica. Isto acontece porque um método pode ter elevada validade facial e no entanto não possuir nenhum outro tipo de validade ou fiabilidade. Por outro lado, um método pode não ter validade facial e, no entanto, ser bastante válido e fiável. No que respeita a inquéritos, é usual os inquiridos exigirem algum tipo de validade facial sob o risco de não responderem ao inquérito por acharem que não tem nada a ver com a questão em causa.

Podemos afirmar que para medir a maioria dos conceitos de validade há que aplicar medidas de associação ou correlação, tais como as propostas para medir fiabilidade.

O conceito de validade também está associado a estudos observacionais (em vez de testes ou instrumentos de medida específicos) e nesse caso há que classificar a validade em dois tipos: interna e externa. A validade interna depende da capacidade do estudo realmente responder às questões propostas inicialmente. Ela mede até que ponto os resultados do estudo são o produto das variáveis que foram selecionadas, observadas e medidas e não o fruto de outras variáveis que não foram tratadas. A validade externa mede até que ponto os resultados obtidos pelo estudo podem ser generalizados para outras situações com outros indivíduos.

Podemos afirmar que um instrumento que seja fiável e válido significa que percorreu um longo caminho até obter a aceitação no campo do científico (Carmines & Zeller, 1979).

2.13. Fiabilidade e Validade de Testes de Avaliação Motora em Pessoas Idosas

Alguns estudos têm sido elaborados no sentido de verificar a fiabilidade de testes na população idosa. Foi nossa intenção realizar uma pesquisa aprofundada sobre o estado do tema. A destreza manual é uma habilidade frequentemente avaliada em reabilitação, no sentido de estimar a função da mão. Diversos testes foram desenvolvidos para este fim, incluindo o Box and Block Test (BBT), que mede a destreza manual grosseira.

Os autores Desrosiers et al. (1994) traçaram como objetivo verificar a fiabilidade teste-reteste e a validade do BBT com indivíduos com idades entre 60 anos ou mais com comprometimento do membro superior. Os resultados apresentados mostram um nível de fiabilidade teste-reteste alto (CCI=.89-.97). A validade do teste também foi demonstrada através de correlações significativas entre a BBT, uma medição do desempenho dos membros superiores e uma medida de independência funcional.

Outros autores avaliaram a fiabilidade de testes associados com as AVD's, como é o caso de Kopp et al. (1997) que se propuseram determinar a fiabilidade, a validade e a sensibilidade à mudança do Teste de Capacidade Braço Motor (AMAT), um instrumento que avalia os défices ao nível das atividades da vida diária (AVD). A amostra era constituída por 33 pacientes (média de idade = 66 anos) internados com AVC, os quais apresentavam um défice motor leve no membro superior. O AMAT foi administrado duas vezes nos pacientes, com um intervalo de de 1 ou 2 semanas, dependendo dos examinadores designados para os pacientes. Como resultados, verificamos que o coeficiente de correlação intraclasse encontrou-se entre os valores CCI=.93-.99. Podemos classificar como um nível excelente de fiabilidade (Portney & Watkins, 2009).

Wang, Olson e Protas (2002) estudaram a fiabilidade teste-reteste de força através da dinamometria de mão em pessoas idosas residentes na comunidade e com episódios de queda. O objetivo destes autores foi determinar a fiabilidade de um protocolo padronizado, utilizando um dinamômetro de mão (HHD) para medir a força dos membros inferiores em pessoas idosas "caídas" residentes na comunidade. A amostra foi constituída convenientemente com 41 idosos residentes na comunidade, onde a sua média de idades variou entre os 61 e os 90 anos. Como critério de inclusão definiram a ocorrência de, pelo menos, um episódio de queda no ano anterior. Ao nível da intervenção, foram avaliados duas vezes os 8 grupos musculares das extremidades inferiores de ambos os membros, o repouso teve a duração de 15 segundos. Relativamente aos resultados, os autores determinaram um coeficiente de correlação intraclasse elevado, o qual variou entre CCI=.95-.99 para um ensaio e CCI=.97-1.00 para dois

ensaios. Os autores acrescentaram que não houve diferenças significativas nos valores de resistência entre os ensaios ($P > 0,05$). Os homens tinham significativamente maior força do que as mulheres em todos os grupos musculares ($P > 0,05$). Como conclusão, a utilização deste dinamómetro possibilita a obtenção de valores de confiança da resistência da extremidade inferior em pessoas idosas “caidoras” residentes na comunidade.

De acordo com toda a pesquisa realizada, podemos mencionar que muitos dos estudos analisados não vão de encontro com os nossos objetivos, bem como com a utilização de amostras com indivíduos que sofrem de alguma patologia. Por outro lado, notamos as datas dos artigos, as quais não são recentes.

Durante o nosso estudo vamos apresentar mais artigos de fiabilidade elaborados por diversos autores, no entanto fica a ressalva da necessidade de obter mais artigos sobre as capacidades motoras de pessoas idosas, os quais sejam mais recentes.

3. Metodologia

3.1 Desenho do Estudo

O nosso estudo é de carácter quantitativo e caracteriza-se por utilizar uma metodologia teste-reteste de várias tarefas de avaliação da proprioceptividade e do equilíbrio. A avaliação inicial ocorreu em duas sessões, onde na primeira foram aplicados dois testes e na segunda sessão os restantes testes. O mesmo aconteceu aquando da avaliação final, que ocorreu dentro das mesmas condições. O intervalo entre os dois momentos de avaliação foi de 7 dias.

Pretendemos apresentar o nível de fiabilidade dos testes, o qual se traduz pelo valor do coeficiente de correlação intraclasse (CCI), bem como apresentar o erro padrão de medição (EPM), o qual está directamente relacionado com o CCI.

3.2. Participantes

O presente estudo contou com a colaboração de dois lares do concelho de Évora, sendo similares quanto a tipologia e estrutura ao nível de valências, características de utentes, formas de trabalho e de prestação de serviços aos utentes. Os lares escolhidos pertenceram ao concelho de Évora: Centro Social e Paroquial de Torre de Coelheiros e a Obra de São José Operário.

A amostra foi seleccionada com a ajuda de técnicos de cada lar que, de acordo com os critérios de inclusão, indicaram as senhoras elegíveis. Do grupo de idosas voluntárias que constituíram a amostra, foram elegíveis para participarem no estudo as pessoas idosas que correspondessem aos seguintes critérios de inclusão: i) sexo feminino; ii) estar integrada na valência de Lar; iii) idade igual ou superior a 70 anos; iv) não apresentar défice cognitivo de acordo com o Mini Mental State Examination (MMSE, Folstein, 1975) e v) concretização dos dois momentos de avaliação.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

Testes	M ± DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	82,2 ± 5,4	70	90
Peso (Kg)	58,8 ± 8,4	48	80
Altura (cm)	152 ± 0,1	139	164
IMC (Kg/m ²)	25,6 ± 3,9	20,1	34,7
Escolaridade (nº de anos)	2,8 ± 1,8	0	6
MMSE	24,9 ± 2,6	18	29

Abreviaturas: M, Média; DP, Desvio Padrão; IMC, Índice de Massa Corporal; MMSE, Mini Mental State Examination.

A nossa amostra contou com a participação de 31 idosas institucionalizadas. Verificamos que a amostra constituiu-se maioritariamente por idosas pertencentes a uma faixa etária mais velha, sendo a média de idades igual a 82,2 anos. Relativamente ao nível de escolaridade, a maioria frequentou a escola durante 4 anos, com 51,6%, sendo que com 2, 3 e 5 anos de literacia temos em cada 6,5%, por fim, com 25,8% temos idosas analfabetas. Cruzando os anos de escolaridade com o score obtido no MMSE (Mini Mental State Examination), verificamos que nenhuma das idosas apresenta défice cognitivo, sendo que esta temática será abordada mais à frente no nosso trabalho.

A média de grupo apresenta um valor de IMC igual a 25,6 (± 3,9), o que significa que se encontram com peso normal. No entanto, podemos verificar que a amostra conta com idosas com sobrepeso, com um IMC de 29,5.

Relativamente ao estado civil, a maioria da amostra é viúva, com 67,7%, casadas 22,6%, divorciadas 6,5% e solteira 3,2%.

Acerca do diagnóstico de patologias, verificou-se, essencialmente ao nível de doenças cardiovasculares, doenças pulmonares, hipertensão arterial, diabetes e doenças osteoarticulares. Deste modo, a terapêutica aplicada centra-se na diminuição dos fatores influenciadores das patologias, sendo hipotensores, analgésicos, diuréticos e ansiolíticos. Importa mencionar que não foram observadas alterações relevantes da terapêutica dos participantes ao longo do estudo.

Nenhuma idosa, no decorrer do estudo, desistiu do mesmo.

3.3. Procedimentos

Foi efetuado um pedido de colaboração junto da Direção de cada Lar. Os representantes das instituições significativas das pessoas idosas participantes, foram devidamente esclarecidas sobre o estudo, relativamente aos procedimentos, à participação dos idosos e à envolvimento da própria instituição no projeto, nomeadamente no que respeita à disponibilização de documentação integrante dos processos das pessoas idosas para construção das anamneses, bem como à disponibilização do espaço para as avaliações. A amostra foi selecionada com a ajuda de técnicos de cada lar que, de acordo com os critérios de inclusão, indicaram as senhoras elegíveis. As mesmas foram então convidadas a participar. As idosas que integraram o estudo foram participantes voluntárias e foram informadas sobre o estudo e os procedimentos inerentes ao mesmo e assinaram o termo de consentimento informado

Uma vez que estamos a trabalhar com a população idosa e queríamos evitar a fadiga, a avaliação foi realizada em duas sessões. Deste modo, a avaliação inicial ocorreu em duas sessões, onde na primeira foram aplicados dois testes e na segunda sessão os restantes testes. O mesmo aconteceu aquando da avaliação final, que ocorreu dentro das mesmas condições. O intervalo entre os dois momentos de avaliação foi de 7 dias.

As avaliações foram realizadas nas salas de trabalho dos lares, estando as idosas familiarizadas com o local de aplicação dos testes. Os instrumentos de avaliação aplicados foram pensados de acordo com a sua natureza física e de funcionamento, possibilitando o seu transporte e a aplicação de forma fácil, cómoda e ao alcance de diversos técnicos.

Relativamente ao período de tempo do estudo, este decorreu essencialmente nos meses de Maio, Junho e Julho, pois inicialmente foram selecionadas as idosas voluntárias, verificados os critérios de inclusão, aplicação dos instrumentos com intervalo de sete dias e, posterior, o tratamento dos dados e discussão dos resultados.

Os procedimentos utilizados durante o estudo respeitaram as normas internacionais de experimentação com humanos, recomendados na Declaração de Helsínquia. O projeto subjacente ao presente estudo foi aprovado por parte do Conselho Científico e pelo Comité de Ética da Universidade de Évora.

3.4. Instrumentos de Avaliação

Os testes aplicados apresentam-se simples, de baixo custo e acessíveis aos profissionais na área. Para além do MMSE, Os instrumentos de avaliação da proprioceptividade utilizados no estudo foram os seguintes: Teste de Percepção de Tensão Muscular; Teste de Posicionamento Linear do membro superior, Teste de Posicionamento Angular do joelho, *Functional Reach Test* (FRT) e *Timed Up and Go* (TUG).

3.4.1. Mini Mental State Examination

O MMSE é um dos instrumentos mais utilizados no rastreio de défice cognitivo que avalia o estado mental dos pacientes (Folstein, Folstein & McHugh, 1975). Tem sido clinicamente utilizado para a deteção e o acompanhamento da evolução de alterações cognitivas (Valle, Castro-Costa, Firmo, Uchoa & Lima-Costa, 2009).

O teste é composto por 11 itens que avaliam cinco domínios, os quais: orientação espacial e temporal através da habilidade de se situar corretamente no tempo e no espaço onde se encontra; retenção, ou seja, memória a curto prazo, consolidação de informações novas; atenção e cálculo, sendo a capacidade de atingir um grau de concentração para responder a perguntas de cálculos; evocação, através da avaliação da capacidade de ir buscar informação à memória, consiste um esforço intelectual; linguagem, aborda a memória semântica, conhecimento geral sobre o mundo, dos factos, das palavras, sem relação com o momento da sua aprendizagem e, por fim, a habilidade construtiva que consiste na operação cognitiva da percepção, como a informação está a ser registada.

A intenção de criar este teste pretendia melhorar as baterias de testes cognitivos contemporâneos, pois anteriormente ressaltavam testes demasiados longos o que levava ao comprometimento do desempenho da pessoa idosa, a qual, frequentemente, apenas coopera durante um curto período de tempo (Halstead, 1943). Perante a necessidade de obter o melhor desempenho da pessoa idosa este teste apresenta-se como breve, pois é de fácil aplicação e ronda os 10 minutos, podendo ser administrado regularmente por diversos técnicos, entre eles psiquiatras, psicólogos e enfermeiros (Folstein et al., 1975).

Segundo Folstein et al. (1975) o MMSE possui uma alta sensibilidade e especificidade na deteção de demência. Contudo, não deve ser utilizado para formular diagnósticos, sendo que os casos abaixo de valores normativos necessitam de uma posterior e detalhada avaliação.

O MMSE é constituído por duas secções, onde cada questão tem a pontuação tem apenas dois dígitos possíveis: zero (0) ou um (1), sendo que a cotação global deste teste varia entre os valores de 0 e 30.

Na primeira secção, o examinador coloca perguntas oralmente, sendo as respostas também dadas por meio oral. Por outro lado, na segunda secção o participante tem que realizar algumas tarefas pedidas pelo examinador, como escrever e desenhar na folha de prova. Inicialmente sugeriu-se uma classificação igual ou inferior a 23 pontos corretos como o ponto de corte para a despistagem de alterações nas funções cognitivas. Entretanto, estudos revelaram que pessoas com baixa escolaridade não podiam ser comparadas com indivíduos com escolaridade mais elevada (Spar e La Rue, 2005). Assim, através de um inquérito epidemiológico a mais de 18 000 pessoas nos EUA foram determinados a mediana e percentil para diversos grupos etários e níveis de escolaridade. Considera-se o indivíduo com défice cognitivo tendo em conta o seu nível de escolaridade, deste modo temos analfabetos com um total de pontuação ≤ 15 , 1 a 11 anos de escolaridade: ≤ 22 pontos, e escolaridade superior a 11 anos: ≤ 27 pontos, sendo a cotação utilizada neste estudo.

Em suma, o *Mini Mental State Examination* constitui uma bateria breve e de fácil aplicação na avaliação global das funções cognitivas, revelando apresentar boas propriedades psicométricas (Guerreiro et al., 1994) e uma fiabilidade alta, tanto ao nível de teste-reteste como na fidedignidade inter-observadores (Folstein et al., 1975).

3.4.2. Teste de Perceção de Tensão Muscular

O teste de perceção de tensão muscular envolve a estimativa e a discriminação de pesos e, para tal, recorreu-se ao designado por *just noticeable difference* (JND) - diferença apenas perceptível, a sua utilização data o início do século XIX e permite a discriminação de um determinado peso. O método básico para determinar a JND de um peso envolve levantar duas cargas e pedir ao indivíduo para determinar qual deles é o mais pesado ou o mais leve (Hannay, 1986).

Os recetores sensoriais da pele dão informações úteis relacionadas com tensões intramusculares e pressões sobre a pele, o que permite a estimativa consciente de forças musculares e tensões (Grouios, Alevriadou & Koidou, 2001).

Os autores Grouios, Alevriadou e Koidou (2001) apresentaram o seu estudo que utiliza o teste de discriminação sensorial através da determinação do peso de uma carga. Neste estudo a amostra contou com participantes cegos e participantes com visão normal e teve como objetivo confirmar (ou não) a hipótese de que em indivíduos cegos há o aumento da acuidade de outros sentidos, particularmente sobre a perceção de um peso.

Os resultados mostraram que os indivíduos com visão normal apresentaram desempenho inferior em comparação com os indivíduos cegos no teste de discriminação de peso (Grouios et al., 2001). O nosso estudo contou com a análise dos procedimentos realizados na investigação dos autores mencionados, o que sustentou a elaboração do nosso protocolo de aplicação e avaliação do teste.

Os pesos utilizados foram previamente calibrados com recurso à balança Sangari Electronic Balance Fx - 4000 (A.B. Sangari e Filhos, Lda.). Cada participante teve a tarefa de discriminar sucessivamente os pesos levantados com a mão dominante. Cada participante esteve sentado em frente ao examinador e colocou o seu antebraço, incluindo o cotovelo, sobre a mesa. Foi utilizado um conjunto de 15 pesos, os quais entre os 75 e os 125 gramas, com intervalo de 5 gramas. Os pesos foram apresentados com a mesma aparência (ver imagem 1) e o participante esteve vendado.



Imagem 1. Material utilizado no teste.

Pedi-se ao participante que comparasse o peso apresentado com o peso padrão, o qual foi introduzido entre cada um dos outros pesos. O peso padrão correspondeu a 100 gramas. Foi pedido que indicassem verbalmente se o peso apresentado era mais pesado, era mais leve ou era igual ao peso anterior. Cada um dos 15 estímulos de comparação foi apresentado uma vez num método de estímulos constantes. Os pesos foram levantados pelas pontas dos dedos e colocados em cima da mesa num único movimento, sendo este suave, sem oscilações e sem tremores, tal como explicado. A superfície da mesa era suave e absorvia o ruído. O cotovelo de cada participante permaneceu sobre a mesa em todos os movimentos (ver imagem 2).



Imagem 2. Execução do teste.

Foram realizados três ensaios de treino com pesos previamente estabelecidos e de igual sequência para todas as participantes. A pontuação correspondeu aos erros em cada peso apresentado. Este procedimento foi realizado duas vezes em cada avaliação, correspondendo assim a 30 itens avaliados em cada sessão.

3.4.3. Teste de Posicionamento Linear do membro superior

Sabemos que a proprioceptividade do braço corresponde à percepção do posicionamento da articulação do ombro e do cotovelo pelo próprio indivíduo. O posicionamento do braço pode ser medido através da utilização de um dispositivo de movimento linear, concretamente o Lafayette Instruments, Lafayette, IN, Modelo 31202. Este dispositivo mede a distância percorrida por um cursor que desliza a uma velocidade de 5° por segundo, ao longo de um trilho linear horizontal de baixo atrito (Marmeleira et al., 2009) e é utilizado, essencialmente, em laboratório. Uma vez que o nosso objetivo também era medir o posicionamento linear do braço recorremos ao artigo de Marmeleira et al. (2009) de forma a elaborar o nosso protocolo de avaliação do teste. No estudo mencionado foi utilizado o dispositivo da Lafayette Instruments, no entanto no nosso estudo tal não ocorreu, pois a avaliação não foi realizada em contexto de laboratório.

Os participantes são vendados antes de se iniciar o teste, à sua frente é colocada uma fita métrica. Esta é colocada da esquerda para a direita, onde o ponto inicial (zero) é colocado a partir da posição da mão do participante e na extremidade da mesa (ver imagem 3). Importa mencionar que o avaliado deve sentar-se de forma confortável, não demasiada estática e inflexível. A sua distância da mesa deve corresponder a um ângulo de 35° realizado pelo ombro em relação à mesa.

Foi pedido ao avaliado que replicasse o ponto final de um movimento linear passivo, realizado no sentido da esquerda para a direita e da direita para a esquerda para retomar o ponto inicial (ver imagem 4). A mão deve ser movimentada lentamente,



Imagem 3. Instrumento utilizado no teste – fita métrica.



Imagem 4. Realização do teste.

inicialmente, o avaliado realiza um movimento passivo, onde o avaliador movimenta a mão do participante até a uma determinada posição. Esta posição é mantida durante 5 segundos. De seguida, passivamente o participante volta para o ponto inicial. Após 5 segundos de repouso, os participantes devem realizar o movimento ativamente, de forma a reproduzir a posição anteriormente atingida, parando o movimento do braço e informar o avaliador quando perceber que a posição é replicada (ver imagem 5).

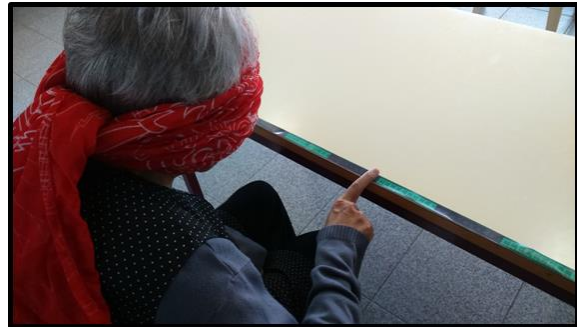


Imagem 5. Realização do teste.

Foram realizados dois treinos, no primeiro pediu-se para percorrer a distância de 15 cm, no segundo, a distância de 45 cm. O teste consistiu em percorrer quatro distâncias, as quais 15, 30, 45, 60 cm apresentadas a cada participante que se encontrou de olhos vendados. As distâncias foram alcançadas três vezes cada, perfazendo um total de 12 ensaios. Os materiais necessários para a realização deste teste são apenas a venda e uma fita métrica (ver imagem 6) e folha de registo.



Imagem 6. Material necessário.

A sequência de posições do teste foi estabelecida de forma aleatória pelos pesquisadores e igual para todos as participantes. Não foi facultado nenhum tipo de feedback em relação ao desempenho das idosas durante e após o teste. O resultado corresponde ao erro calculado pela diferença entre o alvo e o ponto replicado (em cm). A partir destes valores é possível calcular o erro absoluto (EA) e o erro variável (EV) da amostra.

O erro absoluto (EA) corresponde ao valor médio (em módulo) do desvio em relação ao objetivo, isto é, diz respeito ao valor médio absoluto do erro. Exprime a precisão global e não tem em conta a direção do desvio. Calcula-se a partir da seguinte fórmula: $EA = [\sum (|X_i - T|) / N]$, onde x_i = resultado na tentativa i ; T = valor do alvo (objetivo); $n = n^\circ$ de tentativas. O erro variável (EV) refere-se ao desvio padrão (DP) do erro, onde DP é uma medida do grau de dispersão dos valores em relação ao valor médio. Reflete a inconsistência da resposta. Calcula-se através da fórmula: $EV = \sqrt{[\sum (X_i - CE)^2 / N]}$, em que x_i = resultado na tentativa i ; CE = valor do alvo (objetivo); $n = n^\circ$ de tentativas.

3.4.4. Teste de Posicionamento Angular do joelho

Com o teste de posicionamento angular pretendeu-se avaliar a proprioceptividade ao nível do joelho da perna dominante, ou seja, a percepção do posicionamento da articulação, *Joint Position Sense* (JPS).

O artigo de Marmeleira et al. (2009), analisado no teste anterior, também avaliou o posicionamento angular do joelho, recorrendo à utilização de um dinamómetro computadorizado, o Sistema Biodex (Biodex Medical Systems, Shirley, Nova Iorque), em contexto laboratorial. Uma vez que também pretendíamos avaliar o posicionamento angular do joelho, baseamo-nos no protocolo estabelecido por Marmeleira et al. (2009). Contudo pretendemos que a nossa avaliação fosse realizada nas instituições e, deste modo, seria crucial levar todos os instrumentos de avaliação junto da amostra. Assim, recorreremos a ferramentas que nos colocassem no terreno e com os materiais necessários para a avaliação pretendida.

Era nossa intenção no presente estudo aliar a utilização das novas tecnologias a assuntos que nos interessam e marcam a sociedade, precisamente sobre o envelhecimento e os declínios que advém deste processo. Assim, recorreremos a uma ferramenta tecnológica, pois atualmente estamos perante a utilização diária por parte da sociedade de tecnologias que avançam a cada dia. Muitos *smartphones* estão equipados com ferramentas bastante interessantes no que concerne à sua utilização na investigação, como é o caso do acelerómetro (sensor de gravidade) e do magnetómetro (bússola digital). É possível aliar estas ferramentas a aplicações de *software* que executam várias funções de inclinação e obter um instrumento que permite avaliar o ângulo de inclinação de um determinado movimento. Muitas destas aplicações destinam-se para uso recreativo, no entanto apresentam potencial para medir e quantificar a amplitude de movimento em diversos segmentos corporais (Charlton, Mentiplay, Pua & Clark, 2014).

Neste estudo, foi utilizada a aplicação *Clinometer* (Plaincode Software Solutions, Stephanskirchen, Germany), a qual foi desenvolvida utilizando três acelerómetros, o que lhe confere uma robustez tecnológica teoricamente avançada (ver imagem 7). Esta aplicação apresenta-se como uma ferramenta de localização de inclinação para qualquer dispositivo móvel, isto é, falamos de um instrumento que mede ângulos de inclinação, a elevação ou a inclinação de um objeto ou segmento em relação à gravidade e está disponível numa aplicação bastante simples para o



Imagem 7. Aplicação utilizada.

smartphone android. O *smartphone* utilizado foi o Samsung Galaxy S4, GT I9505.

Verificámos a existência de alguns estudos sobre a utilização de *smartphones* e da aplicação *clinometer* em estudos sobre proprioceptividade, tendo sido mostrada a fiabilidade de forma satisfatória, precisamente no estudo com adolescentes saudáveis (Tousignant-Laflamme et al., 2013; Milanese et al., 2014) e/ou adultos saudáveis (Gong, 2013; Charlton et al., 2014; Werner et al., 2014). No entanto apenas encontramos um estudo similar sobre a população idosa, o qual contou apenas com 5 participantes (Galán-Mercant, Barón-López, Labajos-Manzanares & Cuesta-Vargas, 2014).

Importa mencionar que antes da utilização do *smartphone android* e da aplicação *clinometer* foi realizada a calibragem de acordo com o instrumento laboratorial o Sistema Biodex, de forma a verificar a sua correlação. Após a realização de todos os procedimentos verificámos que os valores dados pelo Sistema *Biodex* e pelo *smartphone* apresentaram uma diferença muito baixa ($0,1^0$).

Antes da utilização do clinómetro foi também necessário proceder à sua calibragem de acordo com as instruções de utilização. O dispositivo móvel foi colocado no membro inferior das participantes com auxílio de uma bolsa para o efeito, a sua colocação ocorreu ao nível da patela, mas lateralmente.

Acrescentamos ainda outro mecanismo elaborado pelos investigadores, o qual finaliza o instrumento de avaliação do posicionamento angular no membro inferior dominante, trata-se de uma ferramenta que simula ser o braço de alavanca do Biodex (imagem 8 e 9).

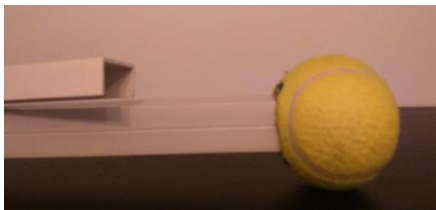


Imagem 9. Instrumento utilizado no teste que simula o Biodex com auxílio manual, com calha.

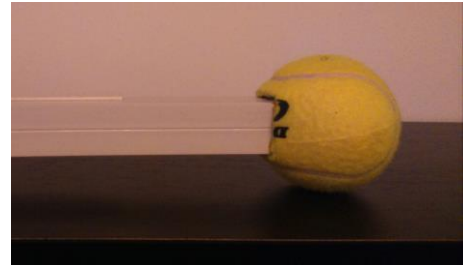


Imagem 8. Instrumento utilizado no teste que simula o Biodex com auxílio manual.

Após todos os procedimentos terem sido explicados, procedeu-se a um ensaio prévio do teste, de modo a certificarmos-nos de que as participantes compreenderam a tarefa, quer na componente passiva, quer na componente ativa.

A amostra realizou a avaliação sentada em cima de uma mesa, utilizando uma bota insuflada (ver imagem 10), a qual não permite a receção de estímulos proprioceptivos, os braços encontraram-se numa posição confortável e que não prejudicou



Imagem 10. Bota Insuflada utilizada no teste.

o movimento. Durante o teste as participantes estiveram com os olhos vendados para impedir que obtivessem informações sensoriais através da visão. Procurou-se também diminuir ao máximo a transmissão de informação auditiva e informações comunicacionais para além das instruções necessárias à realização da tarefa (ver imagens 11 e 12).



Imagem 11. Posição inicial.

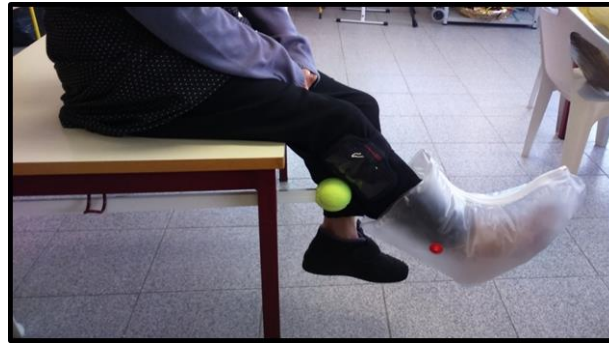


Imagem 12. Realização ativa do movimento.

O teste avaliou a amplitude angular da articulação do joelho ao nível na amplitude máxima de movimento de cada participante, isto é, foi recolhida a posição máxima ativa de cada idosa, posteriormente foram calculados as seguintes percentagem avaliadas: 25%, 50% e 75% do movimento máximo. Deste modo, pretendemos preservar a individualidade de cada participante, pois delimitarmos uma posição máxima poderia condicionar o desempenho das participantes, pois a posição máxima esperada poderia não ser alcançada e fica aquém dos limites esperados.

As posições foram repetidas duas vezes cada, resultando num total de 6 testes. No primeiro momento da tarefa a idosa foi apenas interveniente passiva, sendo o avaliador a elevar a perna através do braço desenvolvido para o efeito, assim o avaliador através deste mecanismo movimentou o membro inferior até à percentagem anteriormente retirada. Após uma pausa de 10s, o membro inferior foi movimentado passivamente para a posição inicial. Após outra pausa de 5s a idosa participou ativamente na tarefa elevando a perna até à posição que percecionou, indicando verbalmente quando atingiu o ângulo. A tarefa foi executada para cada um dos ângulos protocolados com as respetivas replicações.

Os registos dos resultados dos testes permitiram o cálculo dos erros diferenciais absolutos, módulo da diferença entre o valor da posição angular de referência (posicionamento passivo) e a posição angular reproduzida ativamente pela pessoa idosa (posicionamento ativo), bem como o cálculo dos erros relativos, tal como descrito no teste anterior, nos graus 25° , 50° e 75° .

3.4.5. *Functional Reach Test*

O FRT foi desenvolvido por Duncan, Weiner, Chandler e Studenski (1990) e corresponde a um teste que avalia o equilíbrio e a estabilidade durante a execução de um movimento voluntário, isto é, permite avaliar o “limite de estabilidade”, bem como a capacidade de um indivíduo em manter o equilíbrio durante uma tarefa, o que se traduz no controlo postural, o qual corresponde à capacidade de uma pessoa manter a postura em pé.

Este teste distingue-se de outros testes que avaliam o equilíbrio de um indivíduo pelo facto de ser um teste dinâmico e não estático, uma vez que o controlo postural é essencial para qualquer movimento dinâmico. Deste modo, verificamos que este teste assemelha-se com muitas tarefas do quotidiano em que é necessário haver um controlo do equilíbrio por parte da pessoa, seja jovem ou idosa. Com o envelhecimento os mecanismos de controlo postural diminuem, resultando ao défice ao nível do equilíbrio, aumentando o risco de queda (Duncan et al., 1990). Contudo, é essencial mencionar que o peso, aliado à idade, apresenta-se como um fator significativo na medida em que influencia o equilíbrio dos indivíduos (Duncan et al., 1990).

O *Functional Reach Test* mede a distância entre o comprimento do braço e um alcance máximo para a frente, na posição de pé, mantendo ao mesmo tempo a base fixa de apoio. Este teste foi desenvolvido como uma medida de equilíbrio dinâmico, sem qualquer tentativa para controlar a estratégia de movimento (Duncan et al., 1990; Wang, Olson & Protas, 2002).

Segundo King, Judge e Wolfson (1994), a tarefa apresentada envolve o deslocamento do centro de pressão (CoP) para a frente, girando em torno das articulações do tornozelo e mantendo a extensão do quadril. Outros autores acrescentam que esta tarefa de inclinação apresenta, não só movimentos orientados para a frente, como a ativação muscular antecipatória tibial anterior antes do deslocamento do CoP (Crenna & Frigo, 1991).

Este teste foi aplicado por Katz-Leurer et al. (2009) em pacientes pós Acidente Vascular Cerebral (AVC), no entanto o teste foi modificado, onde os participantes realizaram o teste sentados. Os dados foram recolhidos em duas ocasiões: duas a três semanas pós-AVC e novamente após seis semanas. Em cada sessão foi testada a fiabilidade recorrendo ao coeficiente de correlação intraclassa (CCI). O teste foi realizado três vezes; a segunda e terceira tentativas foram comparadas, a fim de testar a fiabilidade dentro de sessões. Os resultados mostraram alta fiabilidade do teste modificado (CCI=.90-.97). Como conclusão, podemos afirmar que o teste, enquanto modificado - amostra sentada - e aplicado a pacientes com AVC apresenta grande fiabilidade.

Deve-se, contudo, ter em conta as características da população alvo, pois o Functional Reach Test é difícil de realizar em pacientes com demência grave, problemas de coluna, dificuldade em controlar os membros superiores e dificuldade em manter-se de pé sem estar apoiado (Duncan et al., 1990).

Este teste é de fácil execução e necessita de condições de espaço, tempo e equipamento mínimas pelo que é facilmente realizado em casa de pacientes, enfermarias e, neste caso, num lar de 3ª idade. Acerca do nosso protocolo, este foi seguido de acordo com o publicado (Duncan et al., 1990). Foi solicitado às participantes que se colocasse em pé com o ombro direito ligeiramente afastado de uma parede onde se encontra uma fita métrica, sendo que realizou uma flexão anterior do braço a 90° com os dedos da mão estendidos (posição 1, ver imagem 13), registando-se nessa posição o comprimento do membro superior até ao terceiro metacarpo. De seguida, pediu-se que alcançassem à frente a maior distância que conseguissem sem perder o equilíbrio ou dar algum passo (posição 2, ver imagem 14), registando-se a distância alcançada pelo terceiro metacarpo quando a participante aguenta 2 segundos na posição. A pontuação refere-se à diferença (em cm) entre a média de três distâncias da posição 2 e a distância medida na posição 1.



Imagem 13. Posição 1.



Imagem 14. Posição 2.

3.4.6. Timed Up and Go

O teste "*Timed Up and Go*" (TUG) é uma modificação da versão do teste *Timed "Get-Up and Go"*, avalia o tempo que o indivíduo demora a levantar-se de uma cadeira, percorrer uma distância de 2,44 metros, virar-se, voltar a caminhar e sentar-se (Mathias, Nayak & Isaacs, 1986; Podsiadlo & Richardson, 1991). O objetivo deste teste centra-se na avaliação da mobilidade física ao nível da velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

Relativamente ao material necessário para a aplicação do teste, é necessário um cronómetro, fita métrica, um cone e uma cadeira com encosto e com braços.

De acordo com VanSwearingen e Brach (2001), este teste apresenta alguma validade preditiva de quedas em pessoas idosas da comunidade.

Um estudo de Neves (2014) avaliou a Bateria Funcional de Rikli and Jones (1999) e verificou melhorias ao nível do teste TUG, onde a amostra demorou menos tempo para a realização da tarefa.

Acerca da fiabilidade do teste, Ng e Hui-Chan (2005), analisaram a fiabilidade teste-reteste do TUG. A amostra contou com 10 idosos saudáveis e 11 indivíduos com acidente vascular cerebral (AVC) crónico e realizou-se Centro de Reabilitação da Universidade de Hong Kong, China. Foi avaliado, entre outros fatores, o tempo que a amostra necessitou para realizar o TUG. O coeficiente de correlação intraclasse (CCI) foi calculado com medida de fiabilidade, e todas as análises de correlação foram conduzidas com recurso a coeficientes de correlação de Spearman. Como resultados, a investigação apresenta que o TUG mostrou excelente fiabilidade ($ICC > 0,95$). Como conclusão, as pontuações do TUG foram capazes de diferenciar os idosos saudáveis dos idosos com AVC, apresentando-se como um teste fiável na população em causa.

No nosso protocolo, as participantes encontraram-se, inicialmente, sentadas numa cadeira, com as mãos nas coxas e os pés totalmente assentes no solo. Ao sinal verbal de “partida” levantaram-se da cadeira, caminharam o mais rápido possível a distância de 2,44m, dando a volta ao cone e regressaram à cadeira, sentando-se. O teste foi aplicado às participantes depois de estarem familiarizadas com o mesmo, para tal foi realizado um ensaio.

Assim que foi dado o sinal sonoro de “partida”, foi também acionado o cronómetro, independentemente se a participante iniciou logo ou não o movimento. Este foi parado no momento exato em que a participante se sentou (ver imagem 15).

O resultado correspondeu ao tempo (em segundos) decorrido entre o sinal de “partida” até ao momento em que a participante se sentou na cadeira; registaram-se os dois valores (duas tentativas) e o melhor resultado foi utilizado para medir o desempenho.



Imagem 15. Realização do teste.

3.5. Tratamento Estatístico

Os dados recolhidos através dos instrumentos de investigação foram codificados, de forma a manter o anonimato dos participantes e lares de referência, e organizados em base de dados para posterior análise descritiva e inferencial do presente estudo. Os dados obtidos através das anamneses sustentaram a descrição da amostra, sendo analisados com recurso ao programa Excel.

O tratamento estatístico dos dados compreendeu uma análise exploratória em que foi feita uma análise dos pressupostos necessários à utilização das técnicas estatísticas paramétricas, nomeadamente foi testada a normalidade da distribuição das amostras bem como a homogeneidade da variância das variáveis. Foi utilizado o teste *Shapiro-Wilk* para testar a normalidade da distribuição, pois apresenta melhor desempenho para amostras com $n < 50$. O teste de *Levene* também foi aplicado para testar a homogeneidade de variâncias. Verificamos que foram cumpridos os pressupostos de normalidade e homogeneidade na maioria das variáveis. Recorremos ao teste t (para amostras emparelhadas) para fazer a análise entre os desempenhos no dia 1 e o dia 2 de avaliação. A análise descritiva do comportamento das variáveis foi realizada utilizando médias e desvio padrão. A fiabilidade relativa foi determinada de acordo com o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) com intervalos de confiança de 95% nas duas sessões de teste. A fiabilidade absoluta foi determinada de acordo com o erro padrão de medição [$EPM = SD \sqrt{1-ICC}$], onde EPM indica o erro padrão de medição e o SD é a média do desvio padrão dos dias 1 e 2.

A interpretação dos valores do CCI foi feita de acordo com Portney e Watkins (2009) que consideram fiabilidade boa a excelente (> 0.75), moderada a boa ($0.50 - 0.75$) ou fraca correlação (< 0.50).

O nível de significância considerado neste estudo foi de um nível de erro de 5% com $p < 0,05$.

Os dados obtidos através dos restantes testes de avaliação foram lançados no programa de estatística SPSS 18 (*Statistical Package for Social Sciences*) de ambos os momentos de avaliação.

4. Resultados

Após a apresentação da base teórica que sustenta este estudo, bem como a metodologia do mesmo, apresentamos os resultados obtidos dos testes aplicados.

A tabela 2 mostra a fiabilidade intraclasse e a estatística descritiva de três testes, os quais: Teste de Percepção da Tensão Muscular, *Timed Up and Go* e *Functional Reach Test*.

Tabela 2. Fiabilidade intraclasse e estatística descritiva das medições no dia 1 e 2. Valores do ICC.

Testes	M ± DP	M ± DP	CCI (95% IC)	P
	Dia 1	Dia 2		
Teste de Percepção de Tensão Muscular (erros)	9,0 ± 3,7	7,5 ± 3,3	0.97	,000
<i>Timed Up and Go</i> (s)	13,0 ± 3,7	12,7 ± 3,6	0.81	,073
<i>Functional Reach Test</i> (cm)	18,2 ± 6,0	18,3 ± 6,1	0.43	,470

Abreviaturas: M, Média; DP, Desvio Padrão; CCI, Coeficiente de Correlação Intraclasse; IC, Intervalo de Confiança.

Ao analisarmos a tabela 2, verificamos que não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre o dia 1 e o dia 2 nos testes TUG e FRT. Contudo, no teste de percepção da tensão muscular verificamos diferenças estatisticamente significativas, o que nos levou a estudar essas alterações. Através da comparação das médias do dia 1 e do dia dois deste teste, observamos que a média do desempenho é maior no dia 2 de avaliação em comparação com a média do desempenho no dia 1 de avaliação, o que podemos concluir que houve melhorias no desempenho deste teste. Tal pode dever-se à familiarização/aprendizagem do teste.

A tabela 3 apresenta a estatística descritiva das medições no dia 1 e no dia 2 para o Teste de Avaliação do Posicionamento Linear do membro superior. Podemos observar os valores referentes ao coeficiente de correlação intraclasse e ao erro padrão de medição.

Tabela 3. Estatística descritiva das medições no dia 1 e 2 para o teste de Avaliação do Posicionamento Linear. Valores do CCI, EPM.

Teste de Avaliação do Posicionamento Linear							
Variáveis	M ± DP Dia 1	M ± DP Dia 2	CCI para EA (95% IC)	CCI para EV (95% IC)	EPM para EA (cm)	EPM para EV (cm)	<i>p</i>
D. 15 cm	2,3 ± 2,6 cm	1,8 ± 2,4 cm					
D. 30 cm	2,7 ± 2,5 cm	2,0 ± 2,0 cm	.93	.78	0.55	0.98	,389
D. 45 cm	2,4 ± 1,6 cm	1,7 ± 1,4 cm					

Abreviaturas: M, Média; DP, Desvio Padrão; CCI, Coeficiente de Correlação Intraclasse; IC, Intervalo de Confiança; EA, Erro Absoluto; EV, Erro Variável; EPM, Erro Padrão de Medição.

Verificamos que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os resultados do dia 1 e do dia 2 de avaliação, de acordo com *t test*. Sabemos que os resultados obtidos quantificam-se pelos erros no que concerne ao objetivo pretendido e ao desempenho do participante, assim, recorreremos aos valores do EA e EV.

Relativamente ao EA, observamos um CCI =.93 (com 95% de IC), o que representa um coeficiente de correlação intraclasse elevado. Tal acontece para o EV, onde o valor do CCI =.78 (com 95% de IC), representando um bom nível de fiabilidade para as distâncias avaliadas. Quanto ao valor do EPM, o qual quantifica a fiabilidade dos scores, obtivemos os valores de 0.55 e 0.98 em cada erro, indicando em que medida o desempenho da amostra variou.

A tabela 4 apresenta a estatística descritiva das medições no dia 1 e no dia 2 para o Teste de Avaliação do Posicionamento Angular. Podemos observar os valores referentes ao coeficiente de correlação intraclasse e ao erro padrão de medição.

Tabela 4. Estatística descritiva das medições no dia 1 e 2 para o teste de Avaliação Angular. Valores do CCI e EPM.

Variáveis	Teste de Avaliação do Posicionamento Angular						<i>p</i>
	M ± DP Dia 1	M ± DP Dia 2	CCI para EA (95% IC)	CCI para EV (95% IC)	EPM para EA (graus)	EPM para EV (graus)	
25%	3,3 ± 1,7 ^o	2,1 ± 1,1 ^o					
50%	3,3 ± 1,9 ^o	2,1 ± 1,8 ^o	.28	.30	8.96	6.53	0,042
75%	3,0 ± 1,8 ^o	1,6 ± 1,1 ^o					

Abreviaturas: M, Média; DP, Desvio Padrão; CCI, Coeficiente de Correlação Intraclasse; IC, Intervalo de Confiança; EA, Erro Absoluto; EV, Erro Variável; EPM, Erro Padrão de Medição.

Com a observação dos resultados das avaliações do dia 1 e do dia 2 apresentados na tabela 4, podemos verificar que existe uma pequena diferença relativamente a 75% do ângulo máximo, onde no dia 1 a média de grupo foi de $3,0 \pm 1,8^0$ e no dia 2 foi de $1,6 \pm 1,1^0$. Nas outras duas percentagens do ângulo máximo não observamos diferenças estatisticamente significativas.

Quanto aos valores do CCI para o EA e EV, observamos um valor de CCI=.28 e CCI=.30, respetivamente. Estes dois valores representam um coeficiente de correlação intraclasse baixo. Sobre o valor do EPM, o qual quantifica a fiabilidade dos scores, obtivemos um valor de 8.96 e 6.53 para os erros estudados, tal indica em que medida o desempenho da amostra variou.

5. Discussão

O objetivo do nosso estudo centrou-se na investigação da fiabilidade temporal em testes de proprioceptividade e de equilíbrio em pessoas idosas, particularmente sobre os testes: i) teste de percepção da tensão muscular; ii) teste de posicionamento linear do membro superior; iii) teste de posicionamento angular do joelho; iv) *Functional Reach Test* e v) *Timed Up and Go*.

É importante a avaliação das medidas somatossensoriais na pessoa idosa, pois estamos perante uma nova adaptação das capacidades motoras e cognitivas desta população devido aos declínios recorrentes do envelhecimento. Este estudo apresenta valores elevados de fiabilidade em três testes, sendo no teste de percepção da tensão muscular, no teste de posicionamento linear do MS e no TUG, por outro lado, outros testes apresentaram valores de fiabilidade baixos, como é o caso do teste de posicionamento angular do joelho e o FRT. De seguida passamos à análise de cada um destes resultados.

O teste aplicado no nosso estudo que avalia uma medida somatossensorial, sendo a discriminação do peso, foi o teste de percepção da tensão muscular. Através da análise da tabela 2 podemos averiguar a fiabilidade do teste aplicado, onde o coeficiente de correlação intraclasse apresenta um valor bastante significativo, com $CCI=.97$, o qual se classifica como excelente fiabilidade (Portney & Watkins, 2009). Relativamente à existência de diferenças estatisticamente significativas, a nossa análise comparou os valores obtidos do desempenho das participantes no dia 1 de avaliação com o dia 2. Verificámos que a média do desempenho no dia 2 é maior em comparação com a média do desempenho no dia 1 de avaliação. Deste modo, podemos observar a existência de melhorias no desempenho deste teste. Uma possível justificação para tal acontecimento baseia-se no conceito de aprendizagem/familiarização do teste, levando ao melhor desempenho numa posterior aplicação. Este teste na população idosa é de fácil reprodução, com fácil acesso aos materiais, como foi o nosso caso e de baixo custo. Podemos afirmar que este teste traduz eficazmente a fiabilidade para a população idosa. Será, no entanto, necessário tomar especial cuidado com a aprendizagem da tarefa.

Williams, Basso, Case-Smith e Nichols-Larsen (2006) desenvolveram e estabeleceram a fiabilidade temporal e a validade de uma nova medida funcional quantitativa de tato - teste de sensação da mão ativa (TSMA). A amostra contou com 28 participantes pós-AVC que

formaram o grupo experimental e 28 participantes do grupo controle. Pediu-se aos participantes vendados que indicassem se se tratava da textura ou do peso de um objeto. Sobre os resultados, a fiabilidade teste-reteste foi forte ($CCI=.77$), o que conclui que a medida TSMA é uma medida válida e confiável. Os autores mencionaram que parece detetar o comprometimento do tato mesmo em sobreviventes de AVC sem défices sensoriais e pode fornecer dados clínicos quantitativos sobre a perda sensorial complexa e funcional da mão após AVC. Acrescentam que o TSMA foi projetado para ser uma medida padronizada, quantitativa de tato de toda a mão.

A nossa amostra foi constituída por pessoas com idade avançada, onde a média de idades apresentou um valor igual a 82,2 ($\pm 5,4$) anos, o que levou à pesquisa de testes que avaliassem a fiabilidade das capacidades motoras em pessoas idosas, de modo a recolhermos dados representativos desta população e dos testes, para conseguirmos realizar uma comparação em relação aos nossos dados. Contudo, deparámo-nos com a existência de muito poucos estudos com indivíduos com tanta idade, ocorrendo na maioria com adultos e idosos com média de idade a rondar os 60 anos.

O TUG também apresenta um nível de fiabilidade classificado como bom a excelente (Portney & Watkins, 2009), pois observamos na tabela 2 o valor do $CCI=.81$. Este teste é amplamente utilizado na população idosa para avaliar a mobilidade física ao nível da velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico. Observamos a sua aplicação em pessoas idosas com Doença de Parkinson relacionando com a toma da medicação (Levodopa), onde o nível de fiabilidade foi elevado: sem medicação $CCI=.80-.98$ e após uma hora da toma: $CCI=.73-.99$ (Morris, Morris & Ianssek, 2001). Também foi avaliado em adultos mais velhos com média de idade igual a 60 anos com amputação unilateral do membro inferior (Schoppen et al., 1999), onde o coeficiente de correlação intraclasse apresentou um valor $CCI=.96$.

Relativamente ao teste FRT a fiabilidade temporal foi fraca ($CCI=.43$) (Portney & Watkins, 2009), tal pode dever-se a três fatores essenciais e futuramente a ter em conta aquando da seleção da amostra, sendo: a idade e o peso dos participantes, bem como o tamanho da amostra. Verificámos que o processo de envelhecimento acarreta diversos declínios, um deles, relacionado com os mecanismos de controlo postural, os quais diminuem com a idade e com o aparecimento de doenças, resultando na atenuação do equilíbrio na pessoa idosa e sucessivamente, no aumento do risco de quedas (Duncan et al., 1990).

Verifica-se que aliado ao processo de envelhecimento, existe outro fator com a sua relevância neste contexto, falamos do peso corporal da pessoa idosa, o qual influencia a sua capacidade de mobilização e conseqüentemente a capacidade de manter o equilíbrio.

A pessoa idosa apresenta menos massa muscular que os adultos jovens e, deste modo, o cálculo do IMC na população idosa não tem o mesmo significado quando comparado com a população adulta. Verificamos que enquanto nos adultos um IMC acima de 25 kg/m² está claramente associado ao aumento na incidência de doenças e a um maior risco de morte precoce, nos idosos tal não ocorre. Foi proposta uma nova tabela de IMC, concebida especialmente para a população com mais de 65 anos. A forma de calcular o IMC é exatamente igual, sendo a divisão do peso corporal (Kg) pela altura ao quadrado (m), contudo, a interpretação dos valores é diferente. A amostra do nosso estudo apresenta-se na classificação de peso normal, com o valor do IMC igual a 25,6, contudo é essencial ter em atenção ao desvio padrão, sendo 3,9, correspondendo a um valor de IMC igual a 29,5. Este último valor, por sua vez, corresponde a sobrepeso. O excesso de peso no idoso influencia a sua capacidade de mobilidade, repercutindo-se na sua capacidade para a realização das AVD's. Neste caso específico, o peso do idoso influencia no sentido da participante apresentar-se mais insegura e com medo de cair, pois estamos perante uma mudança no centro de gravidade. Tal observa-se no desempenho do idoso na realização do teste, podendo ficar aquém das suas capacidades em comparação com idosos com menos peso.

Por outro lado, o valor baixo do ICC no FRT pode significar a necessidade de aumentar o número da amostra (Perkins, Wyatt & Bartko, 2000), bem como encurtar a diferença etária no sentido de diminuir a variabilidade entre os indivíduos da amostra (Weir, 2005), pois estamos perante a população idosa e os declínios do envelhecimento não ocorrem os mesmos, nem à mesma escala para todos os sujeitos e mais ainda quando a idosa mais nova tem 75 anos e a mais velha 90 anos de idade. Da pesquisa de outros trabalhos acerca da fiabilidade do FRT deparamo-nos com uma aplicação modificada deste teste. O FRT foi aplicado com recurso a uma cadeira, os participantes realizaram o teste sentados. Este trabalho apesar de nos elucidar acerca dos valores obtidos nesta população, não nos satisfaz por completo, pois não conseguimos comparar os resultados obtidos da aplicação do teste tal como é, com o teste modificado.

Acerca do teste de avaliação do posicionamento linear podemos analisar o valor de correlação para as três distâncias avaliadas de acordo com o erro absoluto e o erro variável, onde temos CCI=.93 (com 95% de IC) para o erro absoluto CCI=.78 (com 95% de IC) para o

erro variável, sendo que estes erros representam o desempenho da amostra, isto é, elucidam-nos relativamente ao objetivo pretendido e ao realizado pelo participante. Os valores do coeficiente de correlação intraclasse obtidos classificam-se de acordo com Portney e Watkins (2009) como boa a excelente fiabilidade, demonstrando ser um teste fiável para reprodução na população idosa. Analisando os valores do EPM, o qual quantifica a fiabilidade dos scores, obtivemos os valores de 0.55 e 0.98 em cada erro. No desempenho da amostra, há 95% (relativo ao IC) de probabilidade de que o score se situe em relação ao esperado com um valor de 0.55, isto é, o desempenho das participantes em relação ao objetivo varia entre + 0.55 e - 0.55 (Bishop, 1996; Brown, 1999). O mesmo acontece em relação ao EV, sendo que o valor deste erro poderá variar entre +0.98 e -0.98.

O teste de posicionamento linear é amplamente utilizado de acordo com o protocolos estabelecidos e com o recurso ao instrumento já mencionado. Contudo, o nosso estudo apresentou uma variante da aplicação do mesmo, procurando-se torná-lo replicável e acessível a diversos profissionais e, ainda, de baixo custo e de aplicação em diversos contextos devido aos materiais utilizados.

O teste de posicionamento angular apresenta um valor de coeficiente de correlação intraclasse fraco (Portney & Watkins, 2009) nos ângulos avaliados em relação à posição máxima de cada idosa, onde os valores do CCI para o EA e EV, corresponderam a CCI=.28 e CCI=.30, respetivamente, representando um coeficiente de correlação intraclasse baixo. Analisando os valores do EPM, o qual quantifica a fiabilidade dos scores, obtivemos os valores de 8.96^o e 6.53^o para os erros estudados. Deste modo, verificamos que no desempenho da amostra há 95% (relativo ao IC) de probabilidade de que o score se situe dentro dos limites de cada valor, isto é, estamos perante um erro absoluto em relação ao objetivo de +8.96^o e -8.96^o e perante um erro relativo entre +6.53^o e -6.53^o. Níveis baixos de fiabilidade de testes podem dever-se à variabilidade entre os indivíduos constituintes da amostra e este facto é observável quando verificamos pequenas diferenças no desempenho de cada indivíduo. Através da análise dos dados recolhidos da avaliação podemos verificar que estes apresentam valores médios idênticos e valores idênticos entre os ensaios 1 e 2 e, no entanto, o valor do CCI é baixo, tal acontece devido à variabilidade entre os indivíduos (Weir, 2005). Deste modo, é essencial considerar a heterogeneidade da amostra aquando da análise dos valores do CCI, pois valores do coeficiente de correlação intraclasse estão diretamente relacionados com a variabilidade entre os indivíduos. Por outro lado, CCI baixo pode significar que são necessários mais indivíduos para o estudo para um determinado tamanho do

efeito a ser estatisticamente significativo (Perkins et al., 2000), onde será necessário ter em consideração o intervalo de idades, devendo este ser curto.

Face aos resultados encontrados, será necessário rever alguns fatores, como é o caso dos procedimentos de aplicação, pois este teste foi aplicado com diversas ferramentas desconhecidas pela amostra, bem como a aplicação do teste foi realizada com as participantes sentadas em cima de uma mesa e com os olhos vendados. Tais fatores podem colocar os idosos numa situação de desconforto e insegurança, os quais devem ser revistos numa futura aplicação. Contudo, as participantes, após alguns minutos familiarizadas com o teste, apresentaram-se bastante empenhadas.

Concomitantemente, verificamos que o CCI é usado para fornecer informações sobre os testes estatísticos inferenciais, não para fornecer um índice de erros de medição absoluta, pois o CCI normaliza a medição do erro relativo à heterogeneidade dos indivíduos. Deste modo, o CCI como índice de confiabilidade absoluto é fraco, onde os valores do EPM apresentam-se como mais informativos. O CCI como índice relativo de fiabilidade comporta-se conforme o esperado (Weir, 2005). Ao contrário do CCI, que representa uma medida relativa de fiabilidade, o erro padrão de medição (EPM) proporciona um índice de fiabilidade absoluta. Importa mencionar que o EPM não é afetado pela variabilidade entre os indivíduos, tal como acontece com o CCI (Weir, 2005).

O EPM quantifica a precisão dos resultados individuais num determinado teste (Harvill, 1991, citado por Weir, 2005), apresentando-se como crucial para a correta interpretação dos resultados obtidos. Este valor quantifica a fiabilidade do desempenho dos mesmos participantes em ocasiões diferentes, neste caso com sete dias de intervalo.

No entanto, verificamos a lacuna relativamente à existência de outros estudos que apresentem valores de EPM para a população idosa em testes que avaliam as capacidades motoras e que possamos utilizar para confrontar.

Quanto à utilização da ferramenta tecnológica, o *smartphone android* com a aplicação *clinometer*, confirmamos a sua utilização na investigação, a qual facilita a deslocação do investigador ao contexto da amostra, o que representa uma vantagem quando falamos de idosos, do contexto de Lar (ambiente familiar) ou de laboratório (ambiente desconhecido). A grande oferta de aplicações facilita ainda mais a utilização do *smartphone*. Contudo, os valores baixos de fiabilidade no teste em que esta ferramenta foi utilizada deixa-nos um pouco questionados acerca da sua real aplicação. Serão necessários mais estudos neste sentido, uma vez que a maioria dos testes de fiabilidade com recurso a um o *smartphone android* com a

aplicação foi realizada com jovens ou adultos, existindo uma lacuna no que concerne à população idosa.

Após a análise de todo o estudo, deparamo-nos, essencialmente, com quatro limitações que possam ser, futuramente, tidas em conta no sentido da replicabilidade dos testes apresentados. Deste modo, é necessário ter em conta no teste do posicionamento linear a utilização de uma fita métrica, na qual as idosas realizaram o teste passando o dedo por cima. Entramos uma limitação no que concerne à receção de estímulos sensoriais tácteis, os quais podem influenciar o desempenho dos participantes. Para combater este fator podemos pensar num mecanismo insuflado para os membros superiores, não permitindo a receção de quaisquer estímulos tácteis.

Acerca do FRT, tornou-se difícil a comparação dos resultados com outros trabalhos realizados, pois o que existe na literatura é escasso e, na maioria dos casos, o teste é avaliado com uma modificação ou com uma amostra bastante mais nova em comparação com a nossa.

O teste de posicionamento angular, o qual obtive um nível de fiabilidade mais fraco, encontra-se disponível para melhorar os instrumentos utilizados, maioritariamente, sobre a estrutura onde as idosas realizaram a avaliação: sentadas em cima de uma mesa. Apesar do cuidado especial na elaboração do protocolo e sempre de acordo com as limitações da população idosa, na altura pareceu-nos possível esta aplicação. Contudo, deparamo-nos com alguma insegurança aquando da colocação em cima da mesa e, posteriormente, a colocação da venda. A população idosa caracteriza-se pela sua fragilidade, medo de cair e insegurança perante situações novas e, assim, torna-se importante analisar e estudar outro método para a aplicação do teste. Quanto à utilização da ferramenta tecnológica, o *smartphone android* com a aplicação *clinometer*, atestamos a sua utilização na investigação, sendo essencial o conhecimento e a adequabilidade perante o que se vai estudar e a amostra.

A maior lacuna que encontramos desde o início da elaboração deste trabalho científico depara-se com a falta de outros trabalhos sobre a fiabilidade de testes que avaliam as capacidades motoras em idosos, com os quais possamos analisar, comparar, confirmar ou contrariar resultados.

6. Conclusão

O objetivo do nosso estudo centrou-se na investigação da fiabilidade temporal em testes de proprioceptividade e de equilíbrio em pessoas idosas, particularmente sobre os testes: i) teste de percepção da tensão muscular; ii) teste de posicionamento linear; iii) teste de posicionamento angular; iv) *Functional Reach Test* e v) *Timed Up and Go*. Para tal, a nossa amostra contou com a participação de 31 idosas institucionalizadas (média de idade $82,2 \pm 5,4$ anos). O teste de percepção da tensão muscular e o TUG apresentam uma fiabilidade entre da designação de boa a excelente. O teste de avaliação do posicionamento linear, com a análise das três distâncias avaliadas de acordo com os erros absoluto e relativo, também apresenta uma fiabilidade dentro da classificação de boa a excelente. O FRT apresenta uma fraca fiabilidade, sendo que tal valor pode significar a necessidade de aumentar o número da amostra, bem como encurtar a diferença etária no sentido de diminuir a variabilidade entre os indivíduos da amostra, pois estamos perante a população idosa e os declínios do envelhecimento não ocorrem os mesmos, nem à mesma escala para todos os sujeitos e ainda mais quando a idosa com menos idade tem 75 anos, enquanto a idosa com mais idade tem 90 anos. O teste de posicionamento angular é o que apresenta um valor de coeficiente de correlação intraclassa mais baixo, classificando-se com fraca fiabilidade, ao nível dos ângulos avaliados e de acordo com o erro absoluto e com o erro variável. Apesar de se verificarem valores médios idênticos e valores idênticos entre o dia 1 e 2 de avaliação, o valor do CCI é baixo, o que significa que estamos perante variabilidade entre as idosas que compõe a amostra, bem como a necessidade de analisar e modificar, caso necessário, os procedimentos de aplicação.

Os resultados deste estudo sugerem que a maioria dos testes utilizados são fiáveis para a população idosa, outros testes devem ser revistos no sentido de comprovar ou contrariar os resultados obtidos no que concerne aos valores de CCI, essencialmente o teste de posicionamento angular do joelho.

Bibliografia

- Almeida, A. (2008). A pessoa institucionalizada em Lares: Aspectos e Contextos da qualidade de vida. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto.
- Almeida, R. A. R., Abreu, C. d. C. F., & Mendes, A. M. d. O. C. (2010). Quedas em doentes hospitalizados: contributos para uma prática baseada na prevenção. *Revista de Enfermagem Referência, III Série* (nº2), 163-172.
- Alonso, A.C., Brech, G.C. & Greve, J. M. A. (2010). Técnicas de avaliação proprioceptiva do ligamento cruzado anterior do joelho. *Revisão de literatura. Acta Fisiatr.*17 (3): 134-140.
- Alves, L.C., Leite, I.C. & Machado, C.J. (2008). Conceituando e mesurando a incapacidade funcional da população idosa: uma revisão de literatura. *Ciência e saúde coletiva*. Rio de Janeiro; 23 (4): 1199-1207.
- American College of Sports Medicine, ACSM. (1998). Position Stand Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports and Exercise Journal*; 30(6): 992-1008.
- Araújo, F., Ribeiro, J., Oliveira, A. & Pinto, C. (2007). Validação do Índice de Barthel numa amostra de idosos não institucionalizados. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*; 25 (2): 59 - 66.
- Baltaci, J., & Kohl, W.H. (2003). Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome? *Physical Therapy Reviews*, (8), 5-16.
- Barata, T. (Ed.) (2006). *Actividade Física e Medicina Moderna*, pp. 246-255. Odivelas: Europress.
- Barreto, J.F. (1999). Sistema Estomatognático Y Esquema Corporal. *Colombia Médica*, 30: (4), 173-180.

- Barros, T.L., Angeli, G. & Barros, L.F.F.L. (2005). Preparação do Atleta de Esportes Competitivos, Revista da Sociedade de Cardiologia. Estado de São Paulo, São Paulo.
- Benda, R.N., Corrêa, U.C., Oliveira, D.I., Ugrinowitsch, H., Tani, G., Almeida, H.O., Costa, E.B. & Perkusich, A. (2005). Variabilidade e processo adaptativo na aprendizagem de uma tarefa de posicionamento linear com reversão. Revista Brasileira Ciência e Movimento, 13 (1): 7-12.
- Berti, A. et al. (2007). Spatial representations, distortions and alterations in the graphic and artistic production of brain-damage patients and of famous artists. Functional Neurology, 22 (4), 243-255.
- Bishop, D. (1996). Standard Error of Measurement. Technical Assistance Papers.
- Breslow, R.A., Ballard-Barbash, R., Munoz, K. et al. (2001). Long-term recreational physical activity and breast cancer in the National Health and Nutrition Examination Survey I epidemiologic follow-up study. Cancer Epidemiol Biomark Prev; 10: 805-808.
- Brito J. (1997). Efeitos de um programa de treino da força, a dois níveis de intensidade na força máxima e na massa isenta de gordura de mulheres idosas. Dissertação apresentada com vista ao grau de Mestre na especialidade de Exercício e Saúde. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Motricidade Humana.
- Brown, J.D. (1999). Standard error vs. Standard error of measurement. JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter, 3 (1): pp. 20-25.
- Buksman, S. & Vilela, A. L. (2004). Instabilidade postural e quedas. In: Saldanha, A. L.; Caldas, C. P. Saúde do idoso: a arte de cuidar. Rio de Janeiro: Interciência, pp.208-218.
- Burton, A.W. & Miller, D.E. (1998). Movement skill assessment. Human Kinetics, Champaign.
- Camargos, F. F. O. et al. (2004). Estudo da propriocepção e desempenho funcional em idosos com osteoartrite de joelhos. Revista Brasileira de Fisioterapia, 8 (1): pp. 13-19.

- Campos, M. A., Neto, B. C. (2004). *Treinamento funcional resistido: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas*. Rio de Janeiro: Revinter.
- Cancela, D. M. G. (2008). *O Acidente Vascular Cerebral - Classificação, Principais Consequências E Reabilitação*. Trabalho realizado no Estágio de Complemento ao Diploma de Licenciatura em Psicologia. Universidade Lusíada do Porto
- Capisano, H. F. (1992). *Imagem Corporal. Psicossomática Hoje*. Porto Alegre: Artmed Editora, pp. 179-191.
- Carmines, E.G. & Zeller, R.A. (1979). *Reliability and Validity Assessment*. Sage, Newbury Park, CA, 17.
- Carneiro, R., Chau, F., Soares, C., Fialho, J. & Sacadura, M. (2012). *O Envelhecimento da População: Dependência, Ativação e Qualidade*. Centro de Estudos dos Povos e Culturas de Expressão Portuguesa; Faculdade de Ciências Humanas e Universidade Católica Portuguesa.
- Carter, D., Kannus, P., & Khan, M. (2001). *Exercise in prevntion of falls in older people. A sistematic literature review examing the rationale and evidence*. *Sports Med*, 427-38.
- Carvalho, J. & Mota, J. (2002). *Actividade Física no Idoso, Justificação e Prática*. Câmara Municipal de Oeiras: Gráfica 2000.
- Carvalho, J., Pinto, J. & Mota, J. (2006). *Atividade Física, equilíbrio e medo de cair. Um estudo em idosos institucionalizados*. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*; 7(2): 225-231.
- Carvalho, P. & Dias, O. (2011). *Adaptação dos Idosos Institucionalizados*. *Millenium*, 40: 161-184.
- Castro, E.M. (2005). *Actividade Física Adaptada*. São Paulo: Tecmedd.

- Castro-Caldas, A. & Mendonça, A. (2005). A doença de Alzheimer e outras demências em Portugal. Porto, Lidel.
- Catanho, A.P.F.T. (2011). Envelhecimento Ativo: Um desafio para os idosos não institucionalizados. Dissertação de Mestrado, Universidade da Madeira, Funchal.
- Cavanaugh, J.T., Guskiewicz, K.M. & Stergiou, N. (2007). A Nonlinear Dynamic Approach for Evaluating Postural Control. *New Directions for the Management of Sport-Related Cerebral Concussion*.
- Chaimowicz, F. (1998). Os idosos brasileiros no século XXI: demografia, saúde e sociedade. Belo Horizonte: Postgraduate, p.17-92.
- Chandler, J.M. (2002). Equilíbrio e quedas no idoso: questões sobre a avaliação e o tratamento. In: Guccione, A.A. *Fisioterapia geriátrica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, pp. 265-277.
- Charlton, P.C., Mentiplay, B.F., Pua, Y.H. & Clark, R.A. (2014). Reliability and concurrent validity of a Smartphone, bubble inclinometer and motion analysis system for measurement of hip joint range of motion. *Journal of Science and Medicine in Sport*, pp. 1440-2440.
- Chiari, L., Rocchi, L. & Cappello, A. (2002). Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. Elsevier.
- Conduto, F.L. (2012). A importância da propriocepção. Uma revisão bibliográfica. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, (16): 165.
- Cooper, R.L., Taylor, N.F. & Feller, J.A. (2005). A systematic review of the effect of proprioceptive and balance exercises on people with an injured or reconstructed anterior cruciate ligament. *Research in Sports Medicine*; 13(2): 163-178.

- Costa, E. F. A., Porto, C.C., Almeida, J. C., Cipullo, J. P., Martin, J. F. V. (2002). Semiologia do idoso. In: Porto, C. C., (org.). Semiologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 166-197.
- Coste, J.C. (1992). A Psicomotricidade. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Cunha, A. & Lourenço, R. (2014). Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. Revista HUPE, Rio de Janeiro; 13 (2): 75-82.
- Crenna, P. & Frigo, C. (1991) A motor programme for the initiation of forward-oriented movements in humans. Journal of Physiology Lond; 437: 635-653.
- Daley, J., & Spinks, L. (2000). Exercise, mobility and aging. Sports Med, 1-12.
- Daubney, M.E. & Culham, H.G. (1999). Lower-Extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. Physical Therapy; 12: 1177-1185.
- Delisa, J.A., Gans, B.M., Walsh, N.E., Bockenek, W.L., Frontera, W.R., Geiringer, S.R., et al. (2005). Physical medicine and rehabilitation: principles and practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp.402-405.
- Deschenes, M. R. (2004). Effects of aging on muscle fibre type and size. Sports Medicine; 34(12): 809-824.
- Desrosiers, J., Bravo, G., Hébert, R., Dutil, E. & Mercier, L. (1994). Validation of the Box and Block Test as a measure of dexterity of elderly people: reliability, validity, and norms studies. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 75 (7): 751-755.
- Desrosiers, J., Rochette, A. & Corriveau, H. (2005). Validation of a New Lower-Extremity Motor Coordination Test. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 86:993-998.

- Duncan, P.W., Weiner, D.K., Chandler, J. & Studenski, S. (1990). Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, (45): 6, 192-197.
- Ergen, E. & Ulkar, B. (2008). Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clinics in Sports Medicine*, 27, 195-217.
- Fabrício, S.C.C., Rodrigues, R.A.P. & Júnior, M.L.C. (2004). Causas e consequências de quedas em idosos atendidos em hospital público. *Revista de Saúde Pública*; 38 (1): 93-99.
- Fahn, S., & Jankovic, J. (2007). *Principles and practice of movement disorders*. Churchill Livingstone Elsevier, Filadelfia.
- Fernández-Ballesteros, R. (2000). *Gerontología Social*. Madrid. Editorial Pirâmide.
- Festas, C. (2002). A imagem corporal e o equilíbrio no idoso: comparação entre praticantes e não praticantes de actividade física. Dissertação apresentada com vista à obtenção de Grau de Mestre. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Universidade do Porto.
- Fiedler, M.M. & Peres, K.G. (2008). Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro; 24 (2): 409-415.
- Figueiredo, L.L., Pícoli, T.S., Borges, A.P.O. & Patrizzi, L.J. (2011). Análise do equilíbrio no processo de envelhecimento. *Fisioterapia em Movimento*; 24 (3): 401-407.
- Fillenbaum, G.G. (1984). *The well-being of the elderly: approaches to multidimensional assessment*. Geneva, World Health Organization.
- Fisher, S. (1986). *Development and structure of the body image*. Nova Jersey.

- Folstein, M.F., Folstein, S.E. & McHugh, P.E. (1975). A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research*; 12: 189-198.
- Fonseca, V. d., & Martins, R. (2001). *Progressos em Psicomotricidade*. Faculdade de Motricidade Humana. Lisboa.
- Fontaine, R. (2000). *Psicologia do envelhecimento*. (tradução de José Almeida). Lisboa: Climepsi Editores.
- Gadotti, I.C., Vieira, E.R. & Magee, D.J. (2006). Importance and Clarification Of Measurement Properties In Rehabilitation. *Revista Brasileira de Fisioterapia*; 10 (2): 137-146.
- Galán-Mercant, A., Barón-López, F.J., Labajos-Manzanares, M.T. & Cuesta-Vargas, A.I. (2014). Reliability and criterion-related validity with a smartphone used in timed-up-and-go test. *BioMedical Engineering OnLine*, 13: 156.
- Gazzola, J.M., Perracini, M.R., Ganança, M.M. & Ganança, F.F. (2006). Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crónica. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*; 72 (5): 683-690.
- Gong, W. (2013). Effects of Cervical Joint Manipulation on Joint Position Sense of Normal Adults. *Journal of Physical Therapy Science*; 25: 721-723.
- Gorla, J. (s.d.). Avaliação em Educação Física Adaptada. Acedido dia 16 de Abril de 2015 em <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/sobama/sobamaorg/avaliacao.pdf>
- Grodstein F. (2007). Cardiovascular risk factors and cognitive function. *Alzheimers Dement*; 3(2): 16-22.
- Grouios, G., Alevriadou, A. & Koidou, I. (2001). Weight-Discrimination Sensitivity in Congenitally Blind and Sighted Adults. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, pp. 30-39.

- Guerreiro, M., Silva, A.P., Botelho, M., Leitão, O., Castro-Caldas, A. & Garcia, C. (1994). Adaptação à população portuguesa da tradução do Mini Mental State Examination (MMSE). *Revista Portuguesa de Neurologia*; 1,9.
- Guion, R.M. (1998). *Assessment, measurement, and prediction for personnel decisions*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gustafson, D., Hawkins, R., Boberg, E., Pingree, S., Serlin, R., Graziano, F., et al. (1999). Impact of patient centered computer-based health information and support system. *American Journal of Preventive Medicine*; 16: 1-9
- Halstead, H. (1943). A psychometric study of senility. *The British Journal of Psychiatry*; 89: 363-373.
- Hamill, J. & Knutzen, K. M. (1999). *Bases biomecânicas do movimento humano*. São Paulo: Manole.
- Harvill, L.M. (1991). Standard error of measurement. *Educ. Meas. Issues Pract.* 10: 33-41.
- Helmrich, S.P., Ragland, D.R., Leung, R.W, et al. (1991). Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *The New England Journal of Medicine*; 325: 147-152.
- Herdman, J., & Clendaniel, A. (2010). *Vestibular rehabilitation: a competency based course*. Department of rehabilitation medicine. Emory Physical Therapy Association.
- Hider, S. et al. (2002). Does a regular exercise program for ankylosing spondylitis influence body image? *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 31: (3), 168-171.
- Holmes, N.P. & Spence, C. (2004). The body schema and the multisensory representation of peripersonal space. *Cognitive Processing*, 5: (2), 94-105.
- Huxham, F.R., Goldie, P.A. & Patla, A.E. (2001). Theoretical considerations in balance assessment. *Australian Journal of Physiotherapy* 47: 89-100.

- Instituto Nacional de Estatística (2014). População residente em Portugal com tendência para diminuição e envelhecimento. Destaque: informação à comunicação social.
- Jacob, L. (2007). *Animação de idosos: actividades*. Porto: Âmbar.
- Jellinger, K.A. & Attems, J. (2013). Neuropathological approaches to cerebral aging and neuroplasticity. *Dialogues in Clinical Neuroscience*; 15 (1): 29-43.
- Jorm, A.F. & Jolley, D. (1998). The incidence of dementia: a meta-analysis. *Neurology*; 51(3): 728-733.
- Júnior, E.D.A. & Paula, F.L. (2008). A Prevenção de quedas sob o aspecto da promoção da saúde. *Fitness & Performance Journal*; 7(2): 123-129.
- Kane, R. A. & Kane, R. L. (1981). *Assessing The Elderly: A Practical Guide To Measurement*. Lexington: Lexington Books.
- Karim, H.T., Sparto, P.J., Aizenstein, H.J., Furman, J.M., Huppert, T.J., Erickson, K.I. & Loughlin, P.J. (2014). Functional MR imaging of a simulated balance task. *Brain Res.*
- Katz-Leurer M, Fisher I, Neeb M, Schwartz I, et al. (2009). Reliability and validity of the modified functional reach test at the sub-acute stage post-stroke. *Disability and Rehabilitation* 31 (3):243-248.
- King, M.B., Judge, J.O. & Wolfson, L. (1994). Functional base of support decreases with age. *The Journals of Gerontology*; 49: 258-263.
- Kirk-Sanchez, N.J. & McGough, E.L. (2013). Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *Clinical Interventions in Aging*; 9: 51-62.
- Koop, B. Kunkel, A., Flor, H., Platz, T., Rose, U., Mauritz, K-H., et al. (1997). The arm motor ability test: Reliability, validity, and sensitivity to change of an instrument for assessing disabilities in activities of daily living. *Physical Medicine & Rehabilitation*, 78 (6): 615-620.

- Kramer, A. F., Erickson, K. I., & Colcombe, S. J. (2006). Exercise, cognition, and the aging brain. *Journal of Applied Physiology*, 101, 1237-1242.
- Lach, H.W. (1991). Falls in the elderly: reliability of a classification system. *J Am Geriatr Soc*, 39: 197-202.
- Latash ML. (1993). Control of human movement. Illinois, USA: Human Kinetics Publishers, pp. 106-108.
- Leite, H.R., Bueno, D.A.A., Drumond, E.L. & Bastone, A.C. (2011). Reabilitação vestibular em idosos. Revisão de literatura, EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires.
- Lino, V.T.S., Pereira, S.R.M., Camacho, L.A.B., Filho, S.T.R. & Buksman, S. (2008). Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). *Cadernos Saúde Pública*; 24 (1), 103-112.
- Liu K, Manton KG. (1989). The Effect Of Nursing Home Use On Medicaid Eligibility. *Gerontologist*; 29 (1): 59-66.
- Maravita, A. & Iriki, A. (2004). Tools for the body schema. *Trends in Cognitive Sciences*; 8 (2), 79-86.
- Marcelino, C. (2007). A Inclusão da Terceira idade Dentro do Contexto Sócio-Afetivo-Cultural. Tese de Pós-Graduação em Psicomotricidade, Instituto A Vez do Mestre, Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro.
- Marino, R.J., Shea, J.A. & Stineman, M.G. (1998). The Capabilities of Upper Extremity Instrument: Reliability and Validity of a Measure of Functional Limitation in Tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 79: 1512-21.
- Marmeleira, J.F., Pereira, C., Cruz- Ferreira, A., Fretes, V., Pisco, R. & Fernandes, O.M. (2009). Creative dance can enhance proprioception in older adults. Departamento de desporto e saúde, Universidade de Évora. Portugal. *Journal of Sports and Physical Fitness*; 49 (4): 480-485.

- Mathias, S., Nayak, U.S. & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 67 (6): 387-389.
- Matsudo, S., Matsudo, V. & Neto, T. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira da Ciência e Movimento*. Brasília; 8 (4): 21-32.
- Mattos, M.G. & Neira, M.G. (2000). *Educação Física Infantil: construindo o movimento na escola*. 7ª Ed. São Paulo: Phorte Editora.
- McArdle, W.D., Katch, F.I., & Katch, V.L. (2008). *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- McChesney, J. W. & Woollacott, M.H. (2000). The Effect of age – Related declines in proprioception and total knee replacement on postural control. Department of exercise and Movement Science University of Oregon, Eugene- *Journal of Gerontology: Medical Sciences*; 55 (11).
- McCollum, C., Shupert, C.L. & Nashner, L.M. (1996). Organizing sensory information for postural control in altered sensory environments. *Journal of Biology*; 180 (3): 257-270.
- Milanese, S., et al. (2014). Reliability and concurrent validity of knee angle measurement: Smart phone app versus universal goniometer used by experienced and novice clinicians. *Manual Therapy*; 19: 569-574.
- Mora, F. & Segovia, G. (2007). Aging, plasticity and environmental enrichment: structural changes and neurotransmitter dynamics in several areas of the brain. *Brain Research*; 55 (1): 78-88.
- Morley, J. E. (2002). A Fall is a major event in the life of an older person, *Journal of Gerontology: Medical Sciences* by The Gerontological Society of America; 57 (8): 492-495.

- Morris, R. (2007). Predicting falls in older Women. *Menopause International*; 13 (4): 170-177.
- Morris, S., Morris, M.E. & Ianseck, R. (2001). Reliability of Measurements Obtained With the Timed "Up & Go" Test in People With Parkinson Disease. *Physical Therapy*; 81:810-818.
- Nelson, M.E., Rejeski, W.J., Blair, S.N., Duncan, P.W., Judge, J.O., King, A.C., Macera, C.A. & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*; 39 (8): 1435-1445.
- Neto, A.R. (2009). Imagem Corporal, Esquema Corporal e Destreza Manual em Adolescentes deficientes visuais. Mestrado em Educação Física. Universidade São Judas.
- Neves, S.M. (2014). Efeito de um programa de exercício de 6 meses em idosos institucionalizados, na qualidade de vida, composição corporal e aptidão física. Tese de Mestrado em Exercício e Saúde. Universidade de Évora.
- Newman, D.K. & Smith, D.A.J. (1994). Planes de cuidados en geriatría. Barcelona: Doyma Libros.
- Ng, SS. & Hui-Chan, C.W. (2005). The Timed Up & Go Test: Its Reliability and Association With Lower-Limb Impairments and Locomotor Capacities in People With Chronic Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 86: 1641-1647.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill, Inc.
- Oates, A.R., Frank, J.S., Patla, A.E., et al. (2005). Control of dynamic stability during gait termination on a slippery surface in Parkinson's disease. *Journal of Neurophysiology*; 93: 64-70.

- OCDE. (2013). "Health at a Glance" Nota do Ministério da Saúde sobre o relatório. Disponível em www.portaldasaude.pt.
- Oliveira, A.M. (2009). Adaptação de instrumento: avaliação da Imagem Corporal em crianças e adolescentes de raça negra residentes em Portugal. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação. Universidade do Porto.
- Olivier, G.G.F. (2004). O esquema corporal, a imagem corporal, a consciência corporal e a corporeidade. 2. Ed. Rio Grande do Sul: Unijuí, 96 (Coleção de Educação Física).
- Overend, T., Anderson, C., Sawant, A., Perryman, B. & Locking-Cusolito, H. (2010). Relative and Absolute Reliability of Physical Function Measures in People with End-Stage Renal Disease. *Physiother Can*; 62: 122-128.
- Paúl, C. (2005). A construção de um modelo de envelhecimento humano. In Paúl, C. & Fonseca, A. (coords.), *Envelhecer em Portugal: Psicologia, saúde e prestação de cuidados* (pp. 15-41). Lisboa: Climepsi Editores.
- Paúl, C., Fonseca, A., Martin, I. & Amado, J. (2005). Satisfação e qualidade de vida em idosos portugueses. In M. Paúl & A.M. Fonseca (Coord.), *Envelhecer em Portugal* (121-224). Lisboa: Climepsi Editores.
- Paúl, C., Ribeiro, O. & Santos, P. (2010). Cognitive impairment in old people living in the community. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, pp. 121-124.
- Paúl, C., & Ribeiro, O. (2012). *Manual de Gerontologia: Aspectos biocomportamentais, psicológicos e sociais do envelhecimento*. LIDEL.
- Pereira, C.A. (2006). *Manutenção da Postura Durante as AVD em Idosos: ação dos exercícios físicos no Sistema Proprioceptivo*. Faculdade De Educação Física. São Paulo.
- Perkins, D.O., R.J. Wyatt, & J.J. Bartko. (2000). Penny-wise and pound-foolish: The impact of measurement error on sample size requirements in clinical trials. *Biol. Psychiatry*. 47:762-766.

- Pfitzenmeyer, P., Mourey, F., Mischis-Troussard, C., et al. (2001). Rehabilitation of serious postural insufficiency after falling in very elderly subjects. *Archives of Gerontology and Geriatrics*; 33: 211-218.
- Pitanga, F.J.G. (2005). *Testes Medidas e Avaliação em Educação Física e Esportes*. 4ª Ed. São Paulo. Phorte.
- Plaincod App. Obtido dia 04 de Abril de 2015 através de [.http://www.plaincode.com/products/clinometer/](http://www.plaincode.com/products/clinometer/)
- Podsiadlo, D. & Richardson, S. (1991). The Timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*; 39: 142-148.
- Pollak, N., Rheault, W. & Stoecker, J.L. (1996). Reliability and Validity of the FIM for Persons Aged 80 Years and Above From a Multilevel Continuing Care Retirement Community. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77: 1056-61.
- Portney, L.G. & Watkins, M.P. (2009). *Foundations of clinical research: applications to practice*. 3rd ed. Upper Saddle River, New Jersey, Pearson/Prentice-Hall.
- Powers, S.K. & Howley, E.T. (2000). *Fisiologia de exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 3 Ed. São Paulo: Manole.
- Ramos, L. R. (2003). Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro; 19(3): 793-798.
- Reed, C.L. & Farah, M.J. (1995). The psychological reality of the body schema: a test with normal participants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception Performance*; 21 (2): 332-343.

- Ribeiro, A.S.B. & Pereira, J.S. (2005). Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de queda em idosas após os exercícios de Cawthorne e Cooksey. *Revista Brasileira Otorrinolaringologia*.
- Ricci, N. A., Kubota, M. T. & Cordeiro, R. C. (2005). Concordância de observações sobre a capacidade funcional de idosos em assistência domiciliar. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo; 39 (4).
- Rikli, E. & Jones, J. (1999). Development and validation of functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. V. 7, Nº. 2, pp. 129-161.
- Rikli, E. & Jones, J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Human Kinetics, California State University.
- Rodrigues, D. (1998). *Corpo, espaço e movimento. A representação espacial do corpo em crianças com paralisia cerebral*. Instituto Nacional da Investigação Científica, Lisboa, pp. 13-35 e 239 - 257.
- Rogers, A., Rogers, R.G., & Belanger, A. (1990). Longer life but worse health? Measurement and dynamics. *Gerontologist*; 30 (5): 640-649.
- Romero, C.A., Iturbe, A.G., Gil, C.L., Lesende, I.M. & Santiago, A.L. (2001). Actividades preventivas en los ancianos. *Atencion Primaria*; 28: 161-190.
- Rosa, T.E.C. et al. (2003). Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Revista de Saúde Pública*; 37 (1): 40-48.
- Rubenstein, L.Z., Powers, C. & Maclean, C.H. (2001). Quality Indicators for the management and prevention of fall and mobility problems in vulnerable elders. *Annals of Internal Medicine*; 135 (8): 686-693.
- Rubenstein, L.Z. & Josephson, K.R. (2006). Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? *Medical Clinics of North America*; 90 (5): 807-824.

- Ruwer, S., Rossi, A. & Simon, L. (2005). Equilíbrio no idoso *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 71 (3): pp. 298-303.
- Safrit, M.J.E. (1976). *Reliability Theory*. Washington, DC: American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation.
- Sallis, J.F. & Owen, N. (1999). *Physical Activity & Behavioral Medicine* Sage, Thousand Oaks, CA.
- Sampaio, T. & Souza, J. (1994). Reeducação Proprioceptiva nas Lesões do Ligamento Cruzado Anterior do Joelho. In *Revista Brasileira Ortopedia*; (29) 5: 303-309.
- Santos, M. (1993). *Esquema Corporal*. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada.
- Santos, M. L. C. & Andrade, M. C. (2005). Incidência de quedas relacionada aos fatores de riscos em idosos institucionalizados. *Revista Baiana Saúde Pública*; 29 (1): 57-68.
- Santos, T. & Pereira, J.A. (2003). Quedas quando e porquê? *Revista Portuguesa de Medicina Geriátrica*; 15 (154).
- Sanz, M.M. & Antequera, A.F. (2012). *La Propioceptividad en la Recuperation de las Lesiones Deportivas*, Universidad de Valencia.
- Schilder, P. (1968). *L'Image du Corps. Étude des Forces Constructives de la Psyché*. Paris, Galimard. (1ª edição: 1935, *The Image and Appearance of the Human Body*. London, Paul, Trencg and Trubner).
- Schilder, P. (1999). *A imagem do corpo: as energias construtivas da psique*. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 405.
- Schoppen et al. (1999). The Timed “Up and Go” Test: Reliability and Validity in Persons with Unilateral Lower Lim Amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol 80.

- Schweigert, W. (1994) *Research methods and statistics for psychology*, Brooks/Cole Publishing Company.
- Schwoebel, J., Friedman, R., Duda, N. & Coslett, H.B. (2001). Pain and the body schema: evidence for peripheral effects on mental representations of movement. *Brain: A Journal of Neurology*; 124(10): 2098-2104.
- Segheto, K.J. (2010). Efeito de estímulos proprioceptivos sobre a percepção corporal de indivíduos adultos. Dissertação de Mestrado em Educação Física. Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde. São Paulo.
- Semanza, C. (2001). Disorders of body representation. *Handbook of neuropsychology. Language and Aphasia*. Elsevier.
- Sequeira, C. (2010). *Cuidar de Idosos com Dependência Física e Mental*. LIDEL.
- Serrano, J. (2003). Mudanças sociais e estilos de vida no desenvolvimento da criança-Estudo do nível de independência de mobilidade e da actividade física nas rotinas de vida quotidiana em crianças de 8, 10 e 12 anos de idade o meio urbano. Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Doutor em Motricidade Humana na especialidade de Ciências da Motricidade. UTL-FMH.
- Sherrington, C.S. (1906). *The Integrative Action of the Nervous System*. New York, NY: C Scribner's Sons.
- Shrout, P.E. (1998). Measurement reliability and agreement in psychiatry. *Statistical Methods in Medical Research*. 7: 301-317.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (1995). *Motor control: theory and practical applications*. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Shumway-Cook, A., Brauer, S. & Woollacott, M. (1997). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther*, 77: 812-819.
- Silva, R. (2010). Proprioceptividade. *Fisioterapia Desportiva*. Planeta Basket.

- Souza, L. K. (2003). A influência da Massagem Terapêutica na Imagem Corporal, pp. 40-61.
- Spar, E. J. & La Rue, A. (2005). Guia Prático de Psiquiatria Geriátrica (J. Almeida, Trad.). Lisboa: Climepsi. (Original publicado em 2002).
- Spiriduso, W., Francis, K. & MacRae, P. (2005). Physical dimensions of aging (2nd edition). Human Kinetics Publishers. Champaign. Illinois.
- Stewart, A.D. et al. (2003). Body image perception, satisfaction and somatotype in male and female athletes and non-athletes: results using a novel morphing technique. *Journal of Sports Sciences*, 21 (10): 815-823.
- Stratford, P.W. & Goldsmith, C.H. (1997). Use of the Standard Error as a Reliability Index of Interest: An Applied Example Using Elbow Flexor Strength Data. *Physical Therapy*; 77: 745-750.
- Taveira, D. (2010). Alterações nas Capacidades Motoras Básicas, em Idosos Institucionalizados Submetidos à Prática de Actividade Física. Mestrado em Actividade Física. Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Thompson, J.K. (2004). The (mis) measurement of body image: ten strategies to improve assessment for applied and research purposes. *Body Image*, 1, (1): 7-14.
- Thompson, P.D., Buchner, D., Pina, I.L., Balady, G.J., et al. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*; 107(24): 3109-3116.
- Tirosh, O. & Sparrow, W.A. (2005). Age and walking speed effects on muscle recruitment in gait termination. *Gait Posture*, 21: 279-288.
- Tisi, L. (2004). Educação Física e alfabetização. Rio de Janeiro, Sprint.

- Tousignant-Laflamme, Y., Boutin, N., Dion, A.M. & Vallée, C.A. (2013). Reliability and criterion validity of two applications of the iPhone to measure cervical range of motion in healthy participants. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*; 10:69.
- Turtelli, L.S. (2003). *Relações entre Imagem Corporal e Qualidade de Movimento: Uma Reflexão a partir de uma Pesquisa Bibliográfica*. Mestrado em Educação Física. Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Valle, E.A., Castro-Costa, E., Firmo, J., Uchoa, E. & Lima-Costa, M.F. (2009). Estudo de base populacional dos fatores associados ao desempenho no Mini Exame do Estado Mental entre idosos: Projeto Bambuí. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 25 (4): 918-926.
- VanSwearingen, J.M. & Brach, J.S. (2001). Making geriatric assessment work: selecting useful measures. *Phys Ther*; 81: 1233-1252.
- Varregoso I. (2007). *Dança para Idosos*. I Congresso Internacional de Gerontologia. Instituto Politécnico de Leiria.
- Vasconcelos, A. (s/d). *A importância da hidroginástica na melhoria da flexibilidade de Idosos*.
- Vasconcelos, M. O. (2002). *A Imagem Corporal e o Equilíbrio no Idoso*. Universidade do Porto, pp. 7-31.
- Ventri, I. & Schiavetti, N. (1986) *Evaluating Research in Speech Pathology and Audiology*, Macmillan.
- Viel, E. (2001). *Marcha Humana, a Corrida e o Salto - Biomecânica, investigações, normas e disfunções*. Brasil: Manole Ltda.
- Wang, C.Y., Olson, S.L. & Protas, E.J. (2002). Test-Retest Strength Reliability: Hand-Held Dynamometry in Community-Dwelling Elderly Fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83: 811-815.

- Wang, L., Li, J.X., Xu, D.Q. & Hong, Y.L. (2008). Proprioception of ankle and knee joints in obese boys and nonobese boys - Clinical Research. *Medical Science Monitor*, 14 (3): 129-135.
- Weir, J.P. (2005). Quantifying Test-Retest Reliability Using The Intraclass Correlation Coefficient And The SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 231–240.
- Werner, B.C., Holzgrefe, R.E., Griffin, J.W. et al., (2014). “Validation of an innovative method of shoulder range-of-motion measurement using a smartphone clinometer application,” *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*; 23 (11): 275-282.
- Westlake, K. & Culham, E. (2006). Influence of testing position and age on measures of ankle proprioception. *Advances in Physiotherapy*; 8 (1): 41-48.
- Wetterhahn, K.A. et al. (2002). Effect of participation in physical activity on body image of amputees. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 81: (3), 194-201.
- Williams, P.S., Basso, M., Case-Smith, J. & Nichols-Larsen, D. (2006). Development of the Hand Active Sensation Test: Reliability and Validity. *Arch Phys Med Rehabil Vol* 87.
- Woollacott, M.H., Shumway-Cook, A. & Narshner, L.M. (1986). Aging and posture control change in sensory organization and muscular coordination. *Int J Aging Hum Dev*, 23: 97-114.
- World Helth Organization. (2002). *Active Aging: A Policy Framework. A Contribution of the World Health Organization to the Second United Nations World Assembly on Ageing.* Madrid.
- Zwergal A., Linn J., Xiong G., Brandt T., Strupp M. & Jahn K. (2012). Aging of human supraspinal locomotor and postural control in fMRI. *Neurobiology of Aging*; 33: 1073-1084.

ANEXOS

Anexo 1 - DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAÇÃO EM PROJECTO DE INVESTIGAÇÃO

O presente documento insere-se no âmbito de uma investigação que visa verificar a fiabilidade temporal - teste-reteste - da utilização do clinómetro na população idosa, bem como a aplicação de testes que avaliam a proprioceptividade. Pretendemos, associar os dados obtidos com a ocorrência de situações reais na população idosa, associadas, essencialmente, com o equilíbrio, como é o caso do aumento de risco de queda. Os testes são aplicados a idosas que se enquadrem nos seguintes critérios de inclusão: (i) idade entre igual ou superior a 70 anos; (ii) sexo feminino; (iii) estar institucionalizado; (iv) sem défice cognitivo. As variáveis a avaliar correspondem à proprioceptividade, ao equilíbrio e à discriminação sensorial. Para tal pede-se a sua colaboração nesta investigação.

Este projeto será controlado pelo Professor Doutor José Marmeleira (Universidade de Évora) e implementado por uma aluna do Mestrado em Exercício e Saúde e Técnica Superior de Reabilitação Psicomotora, Ana Montoito.

As avaliações irão ocorrer nos lares onde a amostra está institucionalizada, com intervalo de sete dias entre a avaliação inicial e a avaliação final. Serão também recolhidos dados sobre duas medidas antropométricas, peso e altura, bem como sobre o estado cognitivo das idosas.

Os participantes podem interromper a participação no estudo em qualquer momento sem nenhum tipo de penalização por esse facto. Todos os dados relativos à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais e será mantido o anonimato.

Solicitamos a sua colaboração para o estudo em referência, agradecendo desde já a sua disponibilidade e participação no mesmo. Todos os dados serão tratados e analisados de forma confidencial e usados exclusivamente para fins académicos e/ou científicos.

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela/s pessoa/s que acima assina/m. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pelo/a investigador/a.

Nome: _____

Assinatura Participante: _____

Assinatura do Investigador: _____