



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

# **Avaliação da aptidão física do idoso mediante a utilização da ferramenta “Chronojump”**

Nome do Mestrando | Pedro Miguel Bravo Madeira

Orientação | Professor Doutor José Alberto Frade Martins Parraça

Co orientação: Professor Doutor Pablo Tomás Carús

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Dissertação

Évora, 2018



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

# **Avaliação da aptidão física do idoso mediante a utilização da ferramenta “Chronojump”**

Nome do Mestrando | Pedro Miguel Bravo Madeira

Orientação | Professor Doutor José Alberto Frade Martins Parraça

Co orientação: Professor Doutor Pablo Tomás Carús

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Dissertação

Évora, 2017



## AGRADECIMENTOS

Um trabalho desta natureza só é possível graças ao auxílio e colaboração de uma série de pessoas essenciais para a elaboração do mesmo, às quais quero deixar uma palavra de sincero agradecimento.

Em primeiro lugar, um especial agradecimento ao Professor Doutor José Parraça e Professor Doutor Pablo Carús, pela disponibilidade sempre manifestada e pelas indicações que me deram.

Um agradecimento também ao Francisco Javier Dominguez, pela ajuda dispensada com a ferramenta utilizada no estudo e ao IPDJ (UÉvora – UniverCIDADE III. Instituto Português do Desporto e Juventude –I.P., Apoio à Atividade Desportiva 2017, Contrato - Programa de Desenvolvimento Desportivo n.º CP/448/DD/2017; 2017)

Aos meus avós, vizinhos, e sócios da Associação de Reformados de Montemor-o-Novo e do Centro de Convívio Airpiffs em Évora, por terem aceitado e permitido a participação no estudo. Sem eles, o mesmo não seria possível.

Por último, à minha família, por me ter sempre incentivado à realização do Mestrado.

## **Avaliação da aptidão física do idoso mediante a utilização da ferramenta “Chronojump”**

### **RESUMO**

O presente estudo teve por base a avaliação da fiabilidade do teste reteste do teste TUG e do teste LSC, utilizando um cronómetro manual e um cronómetro automático (“Chronojump”), de modo a validá-lo com pessoas idosas.

Um total de 99 idosos saudáveis com 71.10 ( $\pm$  6.02) participou no estudo. Utilizou-se o teste TUG e o teste LSC, bem como um cronómetro automático “Chronojump” e um cronómetro manual.

Os resultados do estudo vêm demonstrar que a fiabilidade para o teste LSC foi boa para quase todas as variáveis (ICC entre 0,70 e 0,90).

Em relação ao TUG, a fiabilidade foi próxima da “excelente” (0.90). Em termos gerais, observaram-se melhores ICCs e alterações mínimas reais entre as repetições 2,3 e 4 utilizando um cronómetro automático.

Conclusão: O TUG e o SLC são testes físicos confiáveis para avaliar a agilidade/equilíbrio dinâmico em idosos.

Recomenda-se a utilização de um cronómetro automático, em lugar de um cronómetro manual, pois para além de ser de fácil utilização e menos dispendioso, aumenta a fiabilidade do teste.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividade Física, idoso, Chronojump, Teste-Reteste

## **Assessment of physical fitness of the elderly through the use of “Chronojump” tool**

### **ABSTRACT**

The present study was based on evaluating the reliability test-retest of the test TUG and the test LSC using a manual timer and an automatic (“Chronojump”) so as to validate it with the elderly.

A total of 99 elderly people aged (71,10 + 6, 02) participated in the study.

A total of 99 healthy elderly individuals with 71.10 ( $\pm$  6.02) participated in the study. The TUG test and the LSC test were used, as well as a "Chronojump" automatic chronometer and a manual chronometer.

The results of the study show that the reliability for the LSC test was good for almost all variables (ICC between 0.70 and 0.90).

Regarding the TUG, the reliability was close to the "excellent" (0.90). In general terms, we observed better ICCs and real minimal changes between repetitions 2,3 and 4 using an automatic timer.

Conclusion: TUG and SLC are reliable physical tests to evaluate dynamic agility / balance in the elderly.

It is recommended to use an automatic stopwatch, instead of a manual stopwatch, as it is not only user-friendly and less expensive, but also increases the reliability of the test.

**KEY-WORDS:** physical activity, elderly, Chronojump, test-retest

## **ABREVIATURAS**

**TUG** – Teste Timed up and Go

**SLC** – Teste de levantar e sentar da cadeira durante 30 s

**INE** – Instituto Nacional de Estatística

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**ICC** – Coeficiente de Correlação Intraclasse

**SEM** – Erro standart de medida

**SRD** – Diferença mínima real

# INDICE

AGRADECIMENTOS .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Avaliação da aptidão física do idoso mediante a utilização da ferramenta “Chronojump” .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
RESUMO.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Assessment of physical fitness of the elderly through the use of “Chronojump” tool .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
ABSTRACT.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
ABREVIATURAS.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
1. INTRODUÇÃO .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
2.1 Envelhecimento .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
2.2 Capacidade funcional e aptidão física .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
2.3 Avaliação da aptidão física em idosos .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
2.3.1 Testes de Avaliação de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli & Jones, (1999).....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
2.3.2 Avaliação da aptidão física em idosos, com a ferramenta “Chronojump”.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3. METODOLOGIA .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.1. Pesquisa .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.2. Critérios de inclusão .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.3. Caracterização da Amostra.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.4. Instrumentos de avaliação.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.4.1. Protocolo dos Testes de Avaliação de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli & Jones, (1999) .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.4.1.1 “Teste de levantar e sentar na cadeira” - LSC.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.4.1.2. “Teste Sentar, Caminhar 2,44 m e Voltar a Sentar” - LSC.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.5. Procedimentos Metodológicos.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.6. Análise e tratamento dos dados.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
4. APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
4.1 Características dos participantes .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
4.2 Resumo e fiabilidade das medidas SLC, nas duas fases. ....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>



4.3 Resumo das medidas do TUG, nas cinco repetições .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
4.4 Fiabilidade das medições do TUG .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
5. DISCUSSÃO .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
6. CONCLUSÃO .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>

## **ÍNDICE DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> – Características dos participantes .....	23
<b>Tabela 2</b> – Resumo e fiabilidade das medidas SLC nas duas ocasiões.....	24
<b>Tabela 3</b> – Resumo das medidas do TUG nas cinco ocasiões.....	25
<b>Tabela 4</b> – Fiabilidade das medições do TUG.....	26
<b>Gráfico 1</b> – Tempo médio das cinco repetições no teste TUG .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, deparamo-nos com uma sociedade cada vez mais envelhecida. Portugal não é exceção, como o atestam os dados estatísticos do Instituto Nacional de Estatísticas (INE – Projeções de População residente 2012-2060). De acordo com esses dados, a população está cada vez mais envelhecida, situação essa que se tem vindo a transformar num problema, para toda a sociedade.

O processo de envelhecimento está associado a um decréscimo das capacidades funcionais e fisiológicas e a uma conseqüente diminuição da autonomia na realização das atividades da vida diária. Nesse sentido, tem-se vindo a verificar uma preocupação cada vez maior, em melhorar a qualidade de vida dos idosos. Esse facto é atestado, pelo surgimento de inúmeros estudos relacionados com a tentativa de perceber, analisar e criar alternativas para evitar o sedentarismo e conseqüentemente aumentar a esperança média de vida e autonomia dos indivíduos, inseridos nesta população especial.

A aptidão física nos idosos assume-se assim de grande importância para a realização das atividades da vida diária, de uma forma autónoma. Por sua vez, o processo de envelhecimento está particularmente condicionado por hábitos de vida saudáveis, especialmente de atividade física. A avaliação objetiva da aptidão física é, portanto de grande relevância na identificação de pessoas idosas com fragilidades e que correm o risco de perder a sua autonomia e independência.

Diferentes testes têm sido utilizados para avaliar a condição física em idosos. No entanto, não existe nenhum estudo que relate a fiabilidade do teste reteste do Teste Timed up and Go (TUG), nem do Teste de levantar e sentar da cadeira durante 30 s (LSC), em idosos. A maioria dos estudos que utiliza estes dois testes é feita com um cronómetro manual. Este facto pode reduzir a fiabilidade, uma vez que o tempo gravado pode ser influenciado pela capacidade do avaliador. Recomenda-se a utilização de um cronómetro automático para remover a variabilidade humana do avaliador e aumentar a fiabilidade do teste. Nesse sentido e uma vez que existem poucas informações, torna-se

de todo premente avaliar em que medida o uso de um cronómetro automático afeta ou não a fiabilidade do teste.

O presente estudo, surge enquadrado na tese do Mestrado em Exercício Físico e Saúde, lecionado na Universidade de Évora, nos anos 2015/2016 e 2016/2017 e teve por base a avaliação da fiabilidade do teste reteste do teste TUG e do teste LSC, utilizando um cronómetro manual e um cronómetro automático (“Chronojump”), de modo a validá-lo, com pessoas idosas. Visa também fornecer informações sobre as diferenças mínimas reais, de acordo com o dispositivo usado.

Encontra-se dividido em sete capítulos. No capítulo 1, Introdução, é efetuado o enquadramento do estudo, referida a sua pertinência, bem como os objetivos propostos para a concretização do mesmo.

No capítulo 2, Revisão da literatura, é apresentado o enquadramento teórico do estudo, recorrendo a diferentes perspetivas sobre o processo de envelhecimento, a capacidade funcional/aptidão física nos idosos, a pertinência da avaliação da capacidade funcional no idoso, bem como o protocolo utilizado para este estudo e sua validade como instrumento de avaliação utilizado (Chronojump).

No capítulo 3, Metodologia, apresentam-se os diversos parâmetros metodológicos deste estudo, de entre os quais fazem parte a caracterização da amostra recolhida, os instrumentos utilizados para a avaliação da capacidade funcional, a descrição das variáveis em estudo, os procedimentos utilizados e ainda a análise e tratamento dos dados.

No capítulo 4, Apresentação e interpretação de resultados, podemos encontrar os resultados obtidos nos diferentes testes utilizados.

No capítulo 5, Discussão de resultados, encontra-se a análise dos resultados, bem como a resposta aos objetivos estipulados.

No capítulo 6, Conclusão, apresentam-se as elações efetuadas a partir deste estudo.

Por fim, no capítulo 7, são destacadas as referências bibliográficas que suportam o mesmo.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Envelhecimento**

Na atualidade, deparamo-nos com uma sociedade cada vez mais envelhecida. Portugal não é exceção, como o atestam os dados estatísticos do INE (Projeções de População residente 2012-2060). De acordo com esses dados, a população está cada vez mais envelhecida, situação essa que se tem vindo a transformar num problema, para toda a sociedade.

Através dos censos de 2011, estima-se que em Portugal existiam 2,023 milhões de pessoas com idade igual ou superior a 65 anos de idade, representando cerca de 19% da população total e que mais de 1 milhão e 200 mil idosos viviam sós ou na companhia de outros idosos. Na última década, o número de idosos cresceu aproximadamente 19% e é nas regiões de Lisboa (22%), Alentejo (22%) e Algarve (21%), onde se verificam maiores percentagens desta população a viver sozinha. É nas regiões do Norte e Autónoma dos Açores que se encontram as percentagens mais baixas (17%) (INE, 2011).

De acordo com Spirduso (2005), o envelhecimento tem sido definido como um processo ou conjunto de processos inerentes a todos os seres vivos que levam à perda da capacidade de adaptação e à diminuição de funcionalidade.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o envelhecimento é um processo fisiológico próprio dos seres vivos, que durante muito tempo foi tido como um processo evolutivo inalterável. Atualmente, considera-se que resulta da interação de múltiplos fatores endógenos e exógenos que caracterizam a resposta biológica adaptativa e determinam o seu papel individualmente (OMS, 1998; Oliveira, Rosa, Pinto, Botelho & Veríssimo, 2010). A variabilidade destes fatores, interagindo com a componente

genética de cada indivíduo, pode condicionar os diferentes processos de envelhecimento (OMS, 1998).

No entanto, além da componente estritamente biológica, devemos considerar este processo, como um equilíbrio dinâmico entre fatores físicos, psíquicos e sociais. Um envelhecimento bem-sucedido pressupõe uma capacidade de resposta adaptativa aos desafios relacionados com o avanço da idade.

Quando se fala do termo idoso também surge alguma controvérsia, relativamente à definição do mesmo, existindo abordagens distintas acerca deste conceito. Para muitos autores e segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), um idoso é uma pessoa com idade superior a 65 anos, independentemente do género ou do estado de saúde aplicável.

Segundo esta perspetiva, os idosos constituem um grupo muito diverso. Muitos idosos vivem vidas ativas e saudáveis, enquanto outros mais jovens, têm pouca qualidade de vida. As pessoas envelhecem de maneira única, dependendo de vários fatores como o género, a etnia e a cultura, bem como a sua vivência em zonas industrializadas, países em desenvolvimento ou em zonas rurais ou urbanas (OMS, 1999).

Por conseguinte, o processo de envelhecimento pode ser associado a alterações físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais, bem como a doenças crónicas ou incapacidade, que resultam muitas vezes de hábitos de vida inadequados, como tabagismo; alimentação incorreta e/ou ausência de atividade física regular e que se reflete na redução da qualidade de vida. Neste sentido, tem sido enfatizada a prática de exercícios, como estratégia de prevenir as consequências supracitadas (White, Wójciki & McAuley, 2008).

A atividade física tem sido descrita, como um excelente meio de atenuar a degeneração, provocada pelo envelhecimento dentro dos domínios físico, psicológico e social e assim, associada frequentemente à manutenção da capacidade funcional, da autonomia e consequentemente ao aumento da qualidade de vida. No entanto, esta deve ser

direcionada, consoante as alterações provocados pelo envelhecimento e as necessidades do idoso (White, Wójciki & McAuley, 2008).

É possível perceber um declínio não linear no equilíbrio, na força muscular e na marcha com o envelhecimento, o que justifica a necessidade de se preservar os fatores que contribuem para uma maior independência funcional (Haber, Erbas, Hill & Wark, 2008).

Na perspectiva de Karinkanta et al. (2005), o envelhecimento afeta a funcionalidade, a mobilidade e a saúde, prejudicando a qualidade de vida e a autonomia. Assim, face ao aumento da população idosa que se tem vindo a registar e da perda da capacidade funcional, inerente ao processo de envelhecimento, tem-se vindo a verificar a necessidade cada vez mais crescente de investigar e implementar medidas que possam proporcionar um envelhecimento mais saudável. Pois, pessoas de todas as idades devem ser capazes de ter um estilo de vida saudável, seguro e social (OMS, 2012).

## **2.2 Capacidade funcional e aptidão física**

A capacidade funcional assume-se como um aspeto de grande importância na saúde do idoso e pode ser caracterizada pelas habilidades necessárias, para um indivíduo manter uma vida independente e autónoma.

Por sua vez, por aptidão física, entende-se a capacidade fisiológica e/ou física para executar as atividades da vida diária, de forma segura e autónoma, sem revelar fadiga (Rikli e Jones -1999).

Outros autores, definem a aptidão física, como um conjunto de atributos ou características que as pessoas possuem ou alcançam e que estão relacionados com a capacidade de realizar atividade física (ACSM, 2014).

Da aptidão física fazem parte vários componentes mensuráveis: a aptidão física relacionada, com a saúde e a aptidão física relacionada, com o desempenho. Desta forma, a capacidade cardiorrespiratória, a força e a resistência muscular, a flexibilidade e a composição corporal são classificados como componentes da aptidão física, relacionada com a saúde.

A agilidade, a coordenação, o equilíbrio, a potência, a velocidade e o tempo de reação, juntamente com as anteriores, são componentes da aptidão física, relacionada com o desempenho (DHHS, 2008; ACSM, 2014).

A aptidão física relacionada com a saúde, visa a prevenção ou reabilitação de doenças, a melhoria da capacidade funcional e das funções fisiológicas que permitem realizar as tarefas diárias.

Nos últimos anos, tem-se vindo a assistir a um aumento do número de investigações sobre a relação entre a aptidão física e a saúde. Os dados obtidos, através desses estudos, têm possibilitado a criação de valores de referência, valores esses que se tornam essenciais para interpretar os resultados e definir objetivos individuais, com vista à melhoria da saúde (IOM, 2012).

Rikli e Jones (1999), foram uns dos investigadores que efetuaram várias pesquisas, nessa área. Desenvolveram uma bateria de testes que permite avaliar a aptidão física dos idosos. Essa bateria de testes possui valores normativos, por grupos etários e sexo e permite a comparação de resultados. Trata-se de uma bateria de testes de fácil aplicação que requer espaço e equipamentos mínimos. Reflete a preocupação em abranger a totalidade dos idosos, podendo ser aplicada em indivíduos que tenham uma boa ou fraca aptidão física.

### **2.3 Avaliação da aptidão física em idosos**



A avaliação da capacidade funcional permite detetar fragilidades que resultam do processo de envelhecimento e desta forma prevenir e reduzir os vários declínios funcionais, possibilitando melhorias na aptidão funcional e na qualidade de vida do idoso (Rikli & Jones, 1999).

Segundo Andreotti (1999), a capacidade de executar algumas tarefas do quotidiano encontra-se comprometida nos idosos, devido às dificuldades acrescidas para desempenhar atividades básicas, como o caminhar, subir escadas, vestir-se, cozinhar, executar atividades manuais, entre outras.

A avaliação da aptidão funcional dos idosos, torna-se desta forma importante, permitindo encontrar meios de prevenção e de retardar o início das fragilidades físicas que ocorrem em idades avançadas (Cech & Martin, 1994).

Através destas avaliações, é possível observar as componentes da aptidão física (força, capacidade aeróbica, flexibilidade, agilidade, equilíbrio), componentes esses, implicados nas diversas atividades do quotidiano (Rikli & Jones, 1999).

Rikli & Jones, (1999), referem que o conhecimento e a deteção de défices num ou mais atributos físicos, permite um planeamento mais adequado e eficaz de programas de atividade física. Sugerem ainda que o declínio fisiológico, especialmente associado à inatividade física, pode ser modificado através de intervenções e avaliações próprias. Apontam como maior limitação para a redução da perda dessas funções, a falta de instrumentos de avaliação válidos para a correta identificação do problema, ou seja de instrumentos que consigam medir a aptidão física e que tenham em conta os parâmetros físicos associados às atividades da vida diária. (Rikli & Jones, 1999).

Relativamente aos testes funcionais, a literatura apresenta diversas abordagens, tendo em conta a complexidade inerente às atividades do quotidiano, bem como a heterogeneidade dos idosos.

A capacidade funcional, quando encarada de um ponto de vista mais globalizante, procura aceder a vários atributos através da administração de um único teste. São exemplos deste tipo de testes, os testes de caminhada ou de mobilidade. Os testes de caminhada constituem uma forma rápida e de baixo custo, para avaliar o

comprometimento da capacidade funcional, ao refletir o potencial de realização das atividades da vida diária. (Rogers et al., 2003; Enright et al., 2003).

A avaliação da mobilidade também se revela de grande importância na avaliação funcional, visto estar relacionada com a probabilidade de quedas e por conseguinte ter um impacto negativo na capacidade funcional. Um dos testes de mobilidade mais utilizado para avaliar a capacidade funcional do idoso é o *Timed Up and Go* - TUG (Rikli & Jones. 1999).

A avaliação da força muscular também é importante, para a compreensão do estado funcional do idoso. A força muscular está relacionada com a velocidade da marcha, a habilidade para subir degraus, levantar-se da cadeira, vestir-se e alimentar-se (Spirduso et al., 2005). Vários testes de baixo custo e de fácil aplicação encontram-se documentados na literatura. De entre eles, salienta-se o teste de levantar da cadeira (LSC). Segundo Lusardi et al. (2003), a aptidão de levantar da cadeira ou cama constitui uma ação funcional bastante exigente para alguns idosos.

A interação entre as diferentes aptidões físicas que fazem parte da capacidade funcional, poderá de alguma forma dificultar a determinação da aptidão física que prevalece e é mais relevante para uma determinada ação funcional. Este tipo de situação poderá conduzir a interpretações erradas sobre os efeitos da intervenção de programas de atividade físicas direcionadas para a capacidade funcional. No teste de sentar e levantar da cadeira, por exemplo, o argumento mais utilizado para a sua realização, é o da força muscular dos membros inferiores. No entanto, o equilíbrio dinâmico e estático também é importante para a realização desta ação funcional (Camara et al., 2008).

Os primeiros testes e as baterias de avaliação funcional foram desenvolvidos em função das necessidades e limitações observadas na sua aplicação e têm como base o nível de funcionamento esperado para o idoso. Contudo, alguns são apropriados para serem aplicados junto de idosos frágeis e com maior grau de dependência, mas não são suficientes para avaliarem idosos com graus de função e aptidão física mais elevados (Camara et al., 2008). Perante esta situação, estes autores recomendam, a utilização de testes funcionais específicos para detetar alguma tendência de declínio ou para determinar a amplitude da capacidade funcional.

A título de exemplo, apresentam-se algumas baterias de testes passíveis de ser aplicadas na avaliação física dos idosos, através dos quais se procura superar as limitações dos testes desenvolvidos anteriormente, isto é, que permitam efetuar comparações entre os dados de diferentes faixas etárias e níveis de aptidão:

- ✓ A bateria de testes da AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance), desenvolvida por Osness (1990), constituída por cinco testes motores que avaliam diferentes componentes da aptidão funcional: flexibilidade, agilidade e equilíbrio dinâmico, coordenação, resistência aeróbica e resistência de força dos membros superiores. A seleção dos testes foi efetuada tendo em conta o tipo de atividades desenvolvidas pelos idosos no seu quotidiano. Esta bateria tem sido, no entanto criticada, por alguns testes físicos serem de difícil aplicação (Rikli & Jones, 1999).
  
- ✓ O “Groningen Fitness Test for the Elderly” (Lemmink et al., 1994), desenvolvido na Holanda, com vista a avaliar a aptidão física, em adultos a partir dos 55 anos de idade. Tem uma estrutura centrada na relação desempenho mecânico eficaz e a saúde.
  
- ✓ “Fullerton Functional Fitness Test” - de Rikli e Jones (1999). Estes autores desenvolveram e validaram uma bateria de testes de aptidão funcional para o *Ruby Gerontology Center*, na Califórnia State University, sobre a qual se irá efetuar um relato mais pormenorizados, mais adiante.

Numa primeira análise e tendo por base os dados pesquisados, poder-se-á desde já concluir que as informações obtidas, através dos vários estudos existentes, acerca de como avaliar a funcionalidade e aptidão física dos idosos, são de grande relevância na elaboração/aplicação de programas de atividades físicas, dirigidas a idosos, de forma a torná-los cada vez mais seguros e eficazes (Camara et al., 2008).

### **2.3.1 Testes de Avaliação de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli & Jones, (1999)**

Devido às características e especificidades dos idosos, é de todo premente conhecer testes específicos a utilizar na avaliação dos mesmos, em termos funcionais e físicos.

Como referido anteriormente, Rikli & Jones desenvolveram e validaram uma bateria de testes de aptidão funcional “Fullerton Functional Fitness Test”. Esta bateria de Teste de Avaliação de Aptidão Física Funcional avalia a capacidade fisiológica dos idosos para desempenhar atividades da vida diária, de forma segura e independente, sem que haja fadiga indevida.

Esta bateria é constituída por um conjunto de testes que permite avaliar alguns dos atributos fisiológicos, tais como a força dos membros superiores (teste da flexão do antebraço) e inferiores (teste levantar e sentar na cadeira), a flexibilidade inferior (teste sentar e alcançar na cadeira) e superior (teste alcançar atrás das costas), a resistência aeróbia (teste andar 6 minutos), a velocidade, a agilidade e o equilíbrio dinâmico (teste sentado, caminhar 2,44 m e voltar a sentar), o índice de massa corporal (IMC) e ainda o perímetro da cintura.

Estes testes podem ser aplicados num ambiente de campo e/ou clínico, permitindo desta forma, fornecer medidas escalares contínuas, através de uma ampla faixa de níveis de habilidade que são tipicamente encontrados na população idosa, em geral.

Não apresentam as limitações dos testes de medida de performance física, desenvolvidos anteriormente que só avaliavam populações específicas de indivíduos, (idosos de saúde mais frágil ou idosos altamente funcionais) e que dificultavam a comparação de dados, de diferentes faixas de idade e níveis de habilidade.

No âmbito do presente estudo, considerou-se relevante a aplicação de dois dos testes que integram a bateria de testes de Rikli e Jones: o “Teste de Levantar e Sentar e na Cadeira” – (TUG), relacionado com a força e resistência dos membros inferiores, bem como o “Teste Sentado, Caminhar 2,44 e Voltar a Sentar” - (LSC) que avalia a

velocidade, a agilidade e o equilíbrio dinâmico.

Existem vários estudos que apoiam a validade do “Teste de Levantar e Sentar na Cadeira”, como indicador da força dos membros inferiores, quando comparado com outros testes. Segundo um estudo de Rikli, Jones e Beam (1999), existe uma correlação moderadamente elevada entre os resultados obtidos no “Teste de Levantar e Sentar na Cadeira” e o *leg press* de peso máximo ajustado, para ambas as populações, masculina e feminina ( $r = 0,78$  e  $0,71$  respetivamente), o que justificaria assim a utilização do “teste de levantar e sentar na cadeira” como favorável em situações de avaliação da força dos membros inferiores.

### **2.3.2 Avaliação da aptidão física em idosos, com a ferramenta “Chronojump”**

Na atualidade, têm sido desenvolvidos, cada vez com maior frequência, instrumentos que ajudam a efetuar conclusões importantes na área da atividade física e do desporto. Recentemente surgiu uma tecnologia que permite registar e avaliar o salto, a corrida, a musculação, ritmos, tempos de reação e outros exercícios de curta duração. Trata-se do *software* “Chronojump”. (Chronojump, BuscoSystem®) (Busca & Font, 2011)

Os dados recolhidos (testes, indivíduos e as sessões realizadas) através do “Chronojump”, ligado a um microcontrolador “Chronopic” são armazenados numa base de dados, podendo posteriormente ser analisados (Busca & Font, 2011). O *software* implementa testes de Rikli e Jones, entre outros, e também permite aos usuários realizarem os seus próprios testes.

A escolha de um instrumento de medida é de facto importante, devendo-se ter o cuidado de optar por aquele que permita avaliar, de forma fiável (consistência dos resultados entre os testes) e válida, a população em questão (instrumento adequado para medir o que se pretende).

A fiabilidade corresponde a uma métrica comum, designada por coeficiente correlação intraclasse (ICC) (Weir, 2005). A fiabilidade deve ser considerada como o oposto ao

erro, isto é, existe fiabilidade, quando não existe variabilidade nas medidas das avaliações efetuadas. Pretende-se, uniformizar os resultados das avaliações, de modo a que a medição possa ser realizada de uma forma reprodutível.

Um instrumento pode ser fiável, mas não necessariamente válido (Safrit, 1976) ou seja, a fiabilidade não assegura a validade. Sendo a validade do instrumento, a sua capacidade de medir características gerais e específicas, para as quais foi concebido. (Desroisers et al., 1994).

A fiabilidade pode ser classificada em quatro categorias: fiabilidade teste-reteste (consistência das repetições ao nível temporal da medida), fiabilidade intra observadora (concordância dos resultados com o mesmo observador), fiabilidade inter observadora (concordância dos resultados com mais do que um observador), fiabilidade paralela (diferentes procedimentos/avaliações).

No sentido de validar a ferramenta “Chronojump” em pessoas idosas, pretende-se, no presente estudo, utilizar uma metodologia frequentemente utilizada na literatura científica para a validação e fiabilidade de uma dada ferramenta. (Parraca et al., 2011; Baldwin et al., 2004; Cachupe et al.; 2001; Kammerlind et al., 2005; Weir et al., 2005). Iremos assim, centrar-nos na fiabilidade teste-reteste, intrasessão com fiabilidade teste-reteste intra observador.

Os dados da literatura fazem também referência à existência de um estudo, que relata a fiabilidade do teste TUG para mulheres com fibromialgia, utilizando um cronómetro automático (Collado-Mateo et al., 2016). Nesse estudo, foi concluído que o teste TUG é um teste de avaliação física fiável para avaliar a agilidade/equilíbrio dinâmico, em mulheres com fibromialgia.

Assim e paralelamente aos objetivos referidos anteriormente (realizar um Teste Reteste dos testes realizados para validar a ferramenta “Chronojump”, com pessoas idosas), propõe-se também no presente estudo, proceder à comparação entre a cronometragem manual e a cronometragem do *software* “Chronojump”, bem como verificar se o tempo

de reação que advém de uma cronometragem manual é idêntico ao do *software* “Chronojump”, quando aplicado ao teste TUG “e ao teste LSC.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Pesquisa**

Numa fase inicial foi efetuada uma pesquisa sobre o tema abordado, dando particular relevância às seguintes palavras-chaves: Atividade Física, idoso, Chronojump, Teste-Reteste.

#### **3.2. Critérios de inclusão**

Os critérios de inclusão utilizados para o estudo foram:

- Nenhum dos participantes ser institucionalizado;
- Possuir mais de 65 anos;
- Não sofrer de nenhuma doença incapacitante para o referido estudo;
- Não ser portador de um dispositivo que impossibilite a marcha.

#### **3.3. Caracterização da Amostra**

A amostra utilizada no presente estudo é composta por 99 idosos (66 do sexo masculino e 33 do sexo feminino), no Distrito de Évora. Todos os participantes foram informados relativamente aos objetivos do estudo e deram o seu consentimento, por escrito.

#### **3.4. Instrumentos de avaliação**

O principal instrumento utilizado foi o “Chronojump” que tem como objetivo registar testes baseados em tempos, ritmos e tempos de reação. Permite posteriormente organizar dados, elaborando gráficos e estatísticas interessantes que podem levar a conclusões



importantes em diversas áreas de intervenção. O sistema consiste num *software* livre que utiliza um hardware aberto. (Busca & Font, 2011) Este dispositivo rastreia o tempo decorrido desde que um circuito elétrico é aberto até que ele seja fechado. O “Chronopic” é uma ferramenta válida para medir o tempo em que o circuito está aberto e se volta a fechar (De Blas e González-Gómez, 2005)

### **3.4.1. Protocolo dos Testes de Avaliação de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli & Jones, (1999)**

A ferramenta “Chronojump” (Chronojump, BuscoSystem®) (Busca & Font, 2011) foi utilizada, em dois testes, para verificar as diferenças existentes entre o registo manual com o cronómetro e o registo automático.

Antes de proceder à aplicação dos testes TUG e LSC que fazem parte da bateria de testes Functional Fitness Test (Rikli & Jones, 1999), foi solicitada a autorização dos participantes por escrito, dadas as devidas explicações e efetuados a realização de um aquecimento prévio.

#### **3.4.1.1 “Teste de levantar e sentar na cadeira” - LSC**

##### Objetivo:

- Avaliar a força e resistência dos membros inferiores, através da realização do exercício, durante 30”, sem a utilização dos membros inferiores.

##### Equipamento:

- ✓ Cronómetro manual,
- ✓ “Chronojump”,
- ✓ Cadeira com encosto e sem braços, altura do assento com aproximadamente 43 cm, e colocada junta a parede, de forma a não se mover.

### Procedimento:

O “Chronojump” é ligado com fitas condutoras, à cadeira, devendo o participante vestir um colete que também possui as mesmas fitas condutoras. Desta forma, quando o participante está sentado e encostado à cadeira, o circuito encontra-se fechado e por isso, o tempo não está a contar (Cronómetro a zero).

No momento de desencostar da cadeira, o “Chronojump” começa a contar de forma automática e a registar o tempo, em cada ciclo completo (levantar e sentar). Este tempo será posteriormente comparado com o tempo manual, registado pelo cronómetro.

O teste inicia-se após demonstração e experimentação do participante que deverá sentar-se numa cadeira, com as costas direitas e os pés bem apoiados no solo. Os braços deverão ficar cruzados ao nível do peito. Ao sinal de “partida”, o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial sentada. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de 30”.

Foram realizadas 2 repetições dos testes, com intervalos de 3 minutos entre cada, de forma a permitir a recuperação dos idosos, antes de se efetuar a repetição seguinte.

### Pontuação:

A pontuação é obtida, contabilizando o número total de execuções corretas, num intervalo de 30”. A contagem dá-se por concluída, quando o participante está sentado.

### Critérios de execução/êxito:

- Deve efetuar-se demonstração e experimentação do teste;
- A posição inicial do teste é sentada (1/2 cadeira);
- Durante o teste não deve haver ajuda/apoio das mãos na cadeira;
- Só é considerada correta a execução, em que há uma extensão completa do corpo e com o tronco vertical para evitar as oscilações;

- As costas do participante não necessitam de ser apoiadas no encosto da cadeira;
- Se o participante se encontrar a meio de uma repetição, quando termina o tempo do teste, considera-se essa execução, como válida.

### **3.4.1.2. “Teste Sentar, Caminhar 2,44 m e Voltar a Sentar” - LSC**

#### Objetivo:

- Avaliar a mobilidade física/velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

#### Equipamento:

- ✓ Cronómetro manual;
- ✓ “Chronojump”;
- ✓ Fita métrica;
- ✓ Cone;
- ✓ Cadeira com encosto.

#### Procedimento:

Colocar o material no local correto, medindo a distância de 2,44m, entre o bordo anterior da cadeira e o bordo posterior do cone.

Anteriormente à realização do teste, deve existir uma demonstração e familiarização ao mesmo, devendo o participante estar sentado na cadeira, com as mãos nas coxas e os pés totalmente assentes no chão. Ao sinal de “partida” eleva-se da cadeira, caminha o mais rapidamente possível à volta do cone, regressando para a cadeira. Ao sinal de “partida”, o avaliador deve iniciar o cronómetro, independentemente do participante ter ou não iniciado o movimento, parando-o quando a pessoa se senta.

O resultado corresponde ao tempo que decorre entre o sinal de “partida” e o momento em que o participante se senta na cadeira. Registam-se os cinco valores (cinco tentativas) até aos 0,01s, sendo escolhido o melhor resultado para medir o desempenho.

Critérios de execução/êxito:

- O participante deve iniciar o teste sentado a meio da cadeira, com um pé um pouco adiantado do outro e com o tronco ligeiramente inclinado para a frente;
- Deve caminhar o mais rapidamente possível, mas sem correr;
- O som de partida é dado pelo profissional, com ligação simultânea do cronómetro;
- O teste só termina quando o executante se senta totalmente.

### **3.5. Procedimentos Metodológicos**

Para a aplicação deste estudo foram selecionados vários locais, nos quais se efetuou posteriormente a recolha dos dados: a Associação de Reformados de Montemor-o-Novo, o Centro de Convívio Airpiffs em Évora, vizinhos, familiares e conhecidos, no Distrito de Évora.

Após a seleção dos locais, foi estabelecido contato com os responsáveis das instituições e particulares, no sentido de solicitar a autorização para a realização dos testes, bem como a marcação dos dias em que os mesmos iriam decorrer.

Realizados esses procedimentos, procedeu-se à abordagem dos indivíduos pertencentes à amostra, o que nem sempre foi uma tarefa fácil, nomeadamente na Associação dos Reformados onde decorriam atividades paralelas. Foi explicado aos participantes o âmbito do estudo e preenchidas as autorizações.

Todos os participantes realizaram o TUG, cinco vezes. O tempo entre cada repetição foi de um minuto. Finalmente, cinco minutos após o final da quinta repetição, os participantes foram convidados a realizar o teste LSC. Este teste foi realizado duas vezes, com três minutos de descanso entre eles.

No TUG, um cronómetro automático foi colocado na cadeira para avaliar o tempo necessário para completar a tarefa, o “chronojump”. Este dispositivo é baseado num circuito eléctrico que pode ser aberto e fechado. Quando os participantes tocam o dispositivo, usando um colete com fita metálica, o circuito está fechado; pelo contrário quando os participantes perdem o contato com o dispositivo, o circuito é aberto. O cronómetro acompanha a quantidade de tempo que o circuito é aberto e fechado. No TUG, os participantes começam com as costas encostadas à cadeira (circuito fechado), perdem o contato quando ficam de pé (circuito aberto) e, no final da tarefa, os participantes retomam à posição inicial (circuito fechado novamente). Simultaneamente à realização de medições automáticas, um avaliador treinado foi efetuando medições recorrendo a um cronómetro manual.

Durante a realização do teste LSC, utilizou-se também ambos os dispositivos mesmo dispositivo para avaliar o tempo gasto em cada repetição.

No entanto, no ciclo LSC foram identificadas duas fases: fase de impulso que é definido como o tempo decorrido quando as nádegas entram em contato com o assento até que as nádegas percam contato com o assento (ou seja, todos os tempos em que o participante está sentado) 10,12; e a fase sem contato, que é definida como o tempo decorrido quando as nádegas perdem contato com o assento até novo contato. Estas duas fases são definidas por Millor, Lecumberri, Gomez, Martinez-Ramirez, Izquierdo 10: fase de stand-up e fase de assento.

### 3.6. Análise e tratamento dos dados

Relativamente à análise e tratamento de dados, procedeu-se à caracterização da amostra em estudo.

Seguidamente, estabeleceram-se as diferenças entre ambos os cronómetros (cronómetro manual e cronómetro automático, usando amostras pareadas simples (Teste T). A fiabilidade dos testes foi estimada, utilizando as recomendações de Weir (2005), o coeficiente de correlação intraclasse (ICC), análise de variância do modelo de efeitos aleatórios. A fiabilidade absoluta foi calculada pelo erro standart de medida (SEM) e a diferença mínima real (SRD).

Foram calculados pelas seguintes fórmulas:

$$\text{SEM} = \text{Desvio Padrão das repetições} \times \sqrt{1-\text{ICC}}$$

$$\text{SRD} = 1.96 \times \text{SEM} \times \sqrt{2}$$

Ambas foram convertidas em percentagem (%SEM e %SRD respetivamente) para facilitar a comparação com outros estudos.

O erro standart de medida (SEM) (Weir, 2005) e os 95% do intervalo de confiança do ICC são valores que foram calculados para variáveis dependentes. A utilização de um intervalo de confiança de 95% demonstra o quão perto a medida está nas diferentes ocasiões. O SEM indica a precisão das medidas.

De forma a calcular a fiabilidade teste-reteste, estas medições foram feitas em duas ocasiões distintas com sete dias de diferença. Os testes foram realizados por dois examinadores experientes que mediram os mesmos participantes no dia do teste e no dia do reteste de forma a reduzir os erros inter examinador. A fiabilidade teste-reteste foi avaliada pelo modelo de efeito aleatório bidirecional (definição de acordo absoluto), medida média de ICC (ICC de acordo com Shrout & Fleiss, 1979).

Todas as análises foram feitas a partir da utilização do *software* SPSS (Statistical Package for Social Sciences-versão 22) e o nível de significância utilizado foi 0.05.

## 4. APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Características dos participantes

*Tabela 1. Características dos participantes*

	Todos (N=99)	Homens (N=66)	Mulheres (N=33)
Idade (anos)	71.10 ± 6.02	70,63 ± 5,57	72,03 ± 6,83
Altura (cm)	169.04 ± 8.66	172,55 ± 6,85	162,03 ± 7,66
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27.00 ± 2.51	26,98 ± 2,54	27,05 ± 2,48
Peso (kg)	77.24 ± 10.09	80,38 ± 9,23	70,97 ± 8,83

A tabela 1, apresenta as principais características dos participantes. Neste estudo, participaram 99 idosos saudáveis, com 71.10 ± 6.02 anos. A idade média para os homens foi de 70,63 ± 5,57 e de 72,03 ± 6,83 para as mulheres.

Em relação às variáveis antropométricas, as mulheres foram mais baixas do que os homens (162,03 vs. 172,55) e seu peso foi menor, quando comparado com o masculino (70,97 vs 80,38).

Não houve diferenças significativas no índice de massa corporal de acordo com o género (26,98 versus 27,05).

#### 4.2 Resumo e fiabilidade das medidas SLC, nas duas fases.

**Tabela 2. Resumo e fiabilidade das medidas SLC nas duas fases (N= 99)**

	Teste	Reteste	P	ICC (95% CI)	SEM (Nm)	SEM (%)	SRD (Nm)	SRD (%)
SLC	9.99 ± 1.84	9.78 ± 1.96	.038	.874 (.817 - .913)	.67	6.82	1.87	18.91
Média TC	1.22 ± 0.22	1.27 ± 0.26	.000	.821 (.745 - .876)	.10	8.16	.28	22.61
Final TC	1.33 ± 0.32	1.38 ± 0.30	.072	.676 (.553 - .771)	.18	13.02	.49	36.10
Média TV	1.99 ± 0.49	2.00 ± 0.55	.617	.884 (.833 - .921)	.18	8.88	.49	24.61
Final TV	2.02 ± 0.67	2.03 ± 0.69	.972	.715 (.603 - .799)	.36	17.93	1.01	49.69
Inicial TC	1.09 ± 0.25	1.16 ± 0.26	.013	.354 (.169 - .515)	.20	18.22	.57	50.50
Inicial TV	1.94 ± 0.46	1.97 ± 0.51	.491	.699 (.582 - .787)	.27	13.61	.74	37.73

Media TC – Média dos tempos de contacto com a cadeira; Final TC – Tempo de contacto da repetição final; Média TV – Média dos tempos de voo (quando não existe contacto com a cadeira); Final TV – Tempo de voo da repetição final; Inicial TC – Tempo de contacto da primeira repetição; Inicial TV – Tempo de voo da primeira repetição; P – valor das amostras pareadas simples (Teste T); ICC – Coeficiente de correlação intraclasse; SEM – Erro standart de medida; SRD – Diferença mínima real

Os parâmetros de fiabilidade obtidos para o teste LSC são resumidos na Tabela 2. Quase todas as variáveis obtiveram boa fiabilidade, tendo em consideração a classificação por Munro, Visintainer, Page (1986) ou seja, os ICC oscilaram entre 0,70 a 0,90), exceto os parâmetros da repetição inicial (fase inicial) e também a duração média da fase de impulso do último ciclo (fase final) que não alcançaram os 0.70.



	1	2	3	4	5
TUG MAN (s)	9.92 ± 1.69	9.67 ± 1.59	9.57 ± 1.59	9.62 ± 1.67	9.78 ± 1.72
TUG CRON (s)	10.09 ± 1.68	9.65 ± 1.64	9.62 ± 1.65	9.69 ± 1.73	9.72 ± 1.79
P	.000	.490	.085	.020	.122

TUG MAN – Tempo das repetições medidas com um cronómetro manual; TUG CRON – Tempo das repetições medidas com o “Chronojump”; P – valor das amostras pareadas simples (Teste T)

### 4.3 Resumo das medidas do TUG, nas cinco repetições

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos com o TUG, durante a realização das cinco repetições, usando um cronómetro automático e um cronómetro manual.

Da sua análise foi possível verificar resultados diferentes, ao nível de todas as repetições, quando comparadas as cronometragens efetuadas com um cronómetro manual e automático. De entre as cinco repetições, é na primeira que se observa uma maior diferença.

### 4.4 Fiabilidade das medições do TUG

**Tabela 4. Fiabilidade das medições do TUG (N= 99)**

CRONÓMETRO MANUAL	P	ICC (95% CI)	SEM (Nm)	SEM (%)	SRD (Nm)	SRD (%)
1 vs 2	.000	.878 (.825 - .916)	.57	5.85	1.59	16.21
2 vs 3	.619	.929 (.896 - .952)	.42	4.40	1.17	12.21
2 vs 4	.616	.879 (.825 - .917)	.57	5.88	1.57	16.29
2 vs 5	.370	.875 (.819 - .914)	.59	6.02	1.62	16.68
3 vs 4	.353	.894 (.846 - .928)	.53	5.53	1.47	15.33
3 vs 5	.225	.866 (.807 - .908)	.51	5.22	1.40	14.47
4 vs 5	.668	.892 (.843 - .926)	.47	4.81	1.29	13.34
<b>CRONOJUMP</b>						
1 vs 2	.001	.892 (.843 - .926)	.55	5.53	1.51	15.32
2 vs 3	.075	.941 (.913 - .960)	.40	4.15	1.11	11.50
2 vs 4	.446	.908 (.866 - .937)	.51	5.29	1.42	14.65
2 vs 5	.164	.896 (.848 - .929)	.55	5.71	1.53	15.83
3 vs 4	.523	.908 (.867 - .938)	.51	5.31	1.42	14.72
3 vs 5	.012	.884 (.833 - .921)	.59	6.06	1.62	16.79
4 vs 5	.044	.894 (.846 - .927)	.57	5.90	1.59	16.37

P – valor das amostras pareadas simples (Teste T); ICC – Coeficiente de correlação intraclasse; SEM – Erro standart de medida; SRD – Diferença mínima real

A tabela 4 refere-se à fiabilidade do teste TUG.

Os resultados mostram o melhor ICC (.929 com o cronómetro manual e .941 com o cronómetro automático, ao nível da segunda vs terceira repetição, considerando-se assim a sua fiabilidade próxima da “excelente” (0.90).

Verifica-se também uma menor diferença real (12,21% com o cronómetro manual e 11,50% utilizando o cronómetro automático) da segunda vs terceira repetição.

Na quinta repetição, observou-se um novo aumento de tempo. A fiabilidade entre as repetições 2,3 e 4 foi excelente (> 0.90).

Diferenças significativas foram observadas entre as primeiras e as segundas repetições, quer se tenha utilizado um cronómetro manual, quer um cronómetro automático. Registaram igualmente grandes diferenças entre as repetições 3 vs 5 e repetições 4 vs 5, quando se utilizou o cronómetro automático.

Concluindo, em termos gerais, observaram-se os melhores ICCs e alterações mínimas reais entre as repetições 2,3 e 4, utilizando um cronómetro automático.

## 5. DISCUSSÃO

De acordo com a literatura existente, o teste TUG é considerado o teste físico que melhor relaciona a qualidade de vida com a saúde (Olivares, Gusi, Prieto, & Hernandez-Mocholi, 2011).

O presente estudo veio reforçar essa ideia, ao considerar os testes TUG e LSC, como sendo testes físicos fiáveis para serem aplicadas em idosos saudáveis.

Porém, em alguns estudos, nos quais foi utilizado o LSC, observou-se que não é só a pontuação final obtida no teste (número de repetições) que apresenta uma relação estrita com diferentes variáveis, relevantes sob o ponto de vista clínico. Neste sentido, observou-se que alguns parâmetros biomecânicos, medidos durante a execução da prova podem apresentar, inclusive, uma melhor relação do que o número de repetições em idosos, com fragilidade (Millor, Lecumberri, Gomez, Martinez-Ramirez, & Izquierdo, 2013), risco de quedas na população em geral (Cheng et al., 2014) ou problemas de controlo postural, em população com doença pulmonar obstrutiva crónica (Janssens et al., 2014).

Verificou-se, num estudo efetuado recentemente, no qual se utilizaram as diferentes fases da prova de sentar e levantar de uma cadeira (LSC) - (Collado-Mateo, Adsuar, Dominguez-Munoz, Olivares, & Gusi, 2016), diferentes formas de analisar cada repetição. O ciclo completo seria “sentar-levantar-sentar” na cadeira. Esse ciclo completo pode dividir-se facilmente em duas fases: a) passar da posição de sentado para em pé e b) passar da posição em pé para sentado (Roy et al., 2006).

Estas duas fases foram analisadas por Collado-Mateo et al., através de acelerómetros, utilizando um dispositivo FAB, cujo preço ronda os 20000 euros ou plataformas de força, cujo custo também é muito elevado.

Outros estudos adoptam outro tipo de classificações. Num dos estudos revistos, (Collado-Mateo et al., 2016; Millor et al., 2013), distinguem-se 3 fases: a) fase de impulso, que envolve o tempo em que os sujeitos estão em contacto com a cadeira; b) fase de levantar que começa quando se perde o contacto com a cadeira e finaliza quando a pessoa fica de pé e c) fase de sentar, que começa com o sujeito em pé e finaliza quando volta a estar em contacto com a cadeira. Utilizando esta classificação, obtiveram-se dados relevantes que indicam que a fase de impulso está relacionada com a função física e a dor crónica.

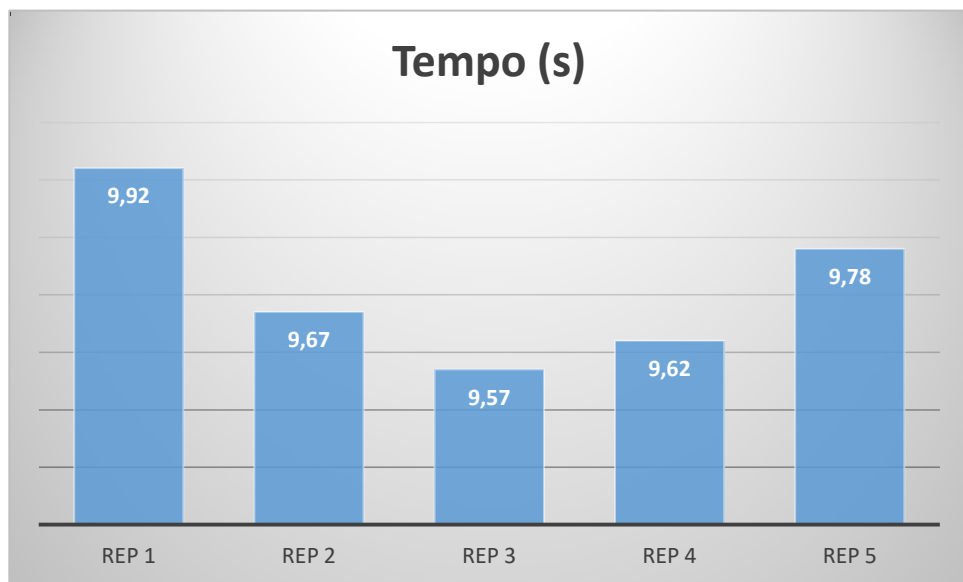
No presente estudo, teve-se em consideração os artigos anteriores, pelo que se analisou a fase de impulso (que segundo a bibliografia anterior é a mais relevante na hora de analisar o teste). Optou-se pela utilização de um cronómetro automático, cujo preço é muito inferior ao dispositivo utilizado em estudos anteriores.

O uso de um cronómetro automático permitiu obter um tempo estimado, nas fases de impulso e de “não contacto”. Os resultados indicam que o número de repetições e as durações médias do ciclo total, apresentam uma boa fiabilidade (ICC entre 0,80 e 0,90). Contudo, quando se analisam as repetições finais e iniciais do teste, a fiabilidade não é boa, pelo que deve ser usado com cautela. Este facto pode ser interpretado como uma inconsistência, na hora de executar os testes. Provavelmente, os idosos ao realizarem o teste pela segunda vez, são capazes de gerir melhor os 30s de duração da prova (dependendo da primeira vez que fizeram a prova, podendo os 30 segundos serem um grande ou pequeno esforço).

Em qualquer dos casos, o modo como se começa e se finaliza a prova SLC não parece ser uma medida consistente. Isto não quer dizer que não deve ser analisada, já que possivelmente, aquelas pessoas que começaram e terminaram de forma idêntica, o teste e o reteste são aquelas que apresentam um melhor controlo e uma melhor condição física. Porém, esta hipótese deveria ser estudada, em investigações posteriores.

No presente estudo também se chegou à conclusão, no que se refere ao TUG, que a primeira repetição não deveria ser utilizada na análise, já que o tempo usado é diferente das outras repetições e deveria ser utilizado como repetição de familiarização. Por isso, recomenda-se a repetição do teste, entre 2 a 4 vezes e a utilização de um cronómetro automático, para a sua medição.

Nos dados existentes na literatura científica, é referido que o teste TUG é realizado três vezes, sendo analisada a melhor das repetições ou simplesmente a terceira. O presente estudo vai ao encontro da literatura científica, pelo que se recomenda a realização de 2 a 4 repetições, considerando-se a terceira repetição, o ponto de inflexão, onde se observam os melhores resultados. De facto, a partir da terceira repetição, observa-se uma tendência em forma de U que indica que, pode aparecer fadiga e/ou poderia existir um processo de aprendizagem, por parte do participante.



**Gráfico 1. Tempo médio das cinco repetições no teste TUG**

Outra consideração importante do presente estudo está relacionada com a escolha do tipo de cronómetro a utilizar, na hora de aplicar testes de aptidão física. Existem estudos prévios que apoiam o uso do cronómetro automático, em vez do cronómetro manual (Collado Mateo et al., 2016). Os resultados obtidos no presente estudo, no

TUG, apontam também para uma fiabilidade superior, com a utilização de um cronómetro automático.

De acordo com os dados obtidos em relação ao ICC, os valores obtidos para o erro standart de medida e a diferença mínima real são igualmente melhores (mais pequenos) quando se avalia utilizando um cronómetro automático.

A diferença mínima real e o erro standart de medida são dois dados estatísticos muito importantes na altura de se interpretar uma alteração produzida por uma intervenção numa população concreta, com vista a se verificar se esta se deve realmente à nossa intervenção ou se deve a fatores aleatórios, como a variabilidade inerente ao movimento humano, à temperatura ambiente, ao ritmo circadiano, etc.

Assim por exemplo, após uma intervenção, poderia conseguir-se uma melhoria significativa em idosos, se os mesmos conseguissem em média passar das 10 ou 11 repetições, no teste LSC. Porém, esta diferença de 10% não alcançaria a diferença mínima real que se apresenta no estudo, correspondendo a 18%. Portanto, apesar de estatisticamente termos conseguido um valor de p menor do que 0.05, esta diferença não deveria ser interpretada como uma melhoria, uma vez que esta não se deve somente a uma intervenção mas, que poderá dever-se também a outras variáveis contaminantes ou simplesmente à variabilidade humana.

Para finalizar, apontam-se de seguida as limitações do presente estudo: tamanho da amostra relativamente pequena para uma população que é heterogénea (faixa etária, homens e mulheres, diversas doenças); não se conseguiu avaliar todas as fases, pois não se possuía acelerómetros, e não se controlaram os níveis de atividade física dos idosos.

Ao utilizar o TUG, a primeira repetição não deveria ser tido em consideração para análise, já que o tempo utilizado é diferente das outras repetições. Deveria ser utilizada como uma repetição de familiarização. Portanto, recomenda-se que o teste seja repetido entre 2 a 4 vezes e se utilize um cronómetro automático.

## 6. CONCLUSÃO

Concluindo, face ao decréscimo da qualidade de vida associado ao processo de envelhecimento seria determinante para a nossa sociedade que houvessem mais meios, mais financiamentos nesta área, de modo a alterar e modificar todos os comportamentos que levam à diminuição da condição e aptidão física dos idosos, bem como a proporcionar uma digna e merecida qualidade de vida para todos os idosos. O presente estudo pretende dar um contributo nesse sentido.

Através da sua realização foi possível chegar à conclusão que TUG e o SLC são testes fiáveis para serem aplicadas em idosos, saudáveis. O uso do cronómetro automático permite obter o tempo utilizado nas fases de impulso e de “não contacto”. Contudo, quando se analisam as repetições finais e iniciais do teste, a fiabilidade, não é boa. Mas, existe uma boa fiabilidade em relação ao tempo médio utilizado em cada fase.

Além disso, a fiabilidade do TUG pode ser melhorada pelo aumento de ICC e redução da menor diferença real e erro padrão de medição, quando o resultado é avaliado, usando um dispositivo automático. Portanto, recomenda-se o uso de um cronómetro automático para avaliar os testes TUG e LSC nos idosos.



## 7. REFEREÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM (American College of Sports Medicine) (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.

Andreotti, R. A. (1999). Efeito de um programa de educação física sobre as atividades de vida diária de idosos. São Paulo. Dissertação de Mestrado de Educação apresentada à Escola de Educação Física e Esportes da Universidade de São Paulo.

Baldwin S.L.V., Thomas W., Ploutz-Snyder, Lori L. (2004) Reliability of dynamic bilateral postural stability on the biodex stability system in older adults. *Medicine Science Sports Exercise* 36(5):S30

Busca, B., & Font, A. (2011) A low-cost contact system to assess load displacement velocity in a resistance training machine. *Journal of sports science & medicine*, 10(3), 472-477

Cachupe W.J., Shifflett B, Kahanov L, Wughalter. (2001) Reliability of Biodex Balance System Measures. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 5(2):97-108. doi:10.1207/S15327841MPPEE0502\_3

Camara, F. M., Gerez, A.G., Miranda, M.L.J., Velardi, M. (2008) Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. *Acta Fisatr*, 15(4), 249-256

Cech D., Martin S. (1994) *Functional movement development across the life span*. 1ª Edição, Elsevier Health Sciences: Saunders Company

Cheng, Y. Y., Wei, S. H., Chen, P. Y., Tsai, M. W., Cheng, I. C., Liu, D. H., & Kao, C. L. (2014) Can sit-to-stand lower limb muscle power predict fall status? *Gait & posture*,

40(3), 403-407. doi: 10.1016/j.gaitpost.2014.05.064

Collado-Mateo, D., Adsuar, J. C., Dominguez-Munoz, F. J., Olivares, P. R., & Gusi, N. (2016). Impact of Fibromyalgia in the Sit-to-Stand-to-Sit Performance Compared With Healthy Controls. *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*. doi: 10.1016/j.pmrj.2016.10.006

Collado Mateo, D., Dominguez Munoz, F. J., Adsuar, J. C., Merellano-Navarro, E., Olivares, P. R., & Gusi, N. (2016) Reliability of the timed-up and go test in women with fibromyalgia. *Rehabilitation Nursing Journal*.

De Blas X., González-Gómez J. (2005) Proyecto Chronojump: Sistema de Medida de la Capacidad de Salto usando Software y Hardware Libres. *Actas I Congreso de Tecnologías del Software Libre 223* (In Spanish)

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

DHHS (Department of Health and Human Services) (2008). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008*. Washington, DC: U.S.

Enright, P. I., McBurnie, M.A, Bittner, V., Tracy, R.P., McNamara, R., Arnold A. et al. (2003) The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest*, 123 (2), 387-98

Instituto Nacional de Estatística (INE). (2001) Projeções de população residente 2012 - 2060

IOM (Institute of Medicine) (2012) Fitness Measures and Health Outcomes in Youth. Washington, DC: The National Academies Press.

Janssens, L., Brumagne, S., McConnell, A. K., Claeys, K., Pijnenburg, M., Goossens, N. Troosters, T. (2014) Impaired postural control reduces sit-to-stand-to-sit performance in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *PloS one*, 9(2), e88247. doi: 10.1371/journal.pone.0088247

Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. (1999) A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q ExercSport.*;70:113–119. doi: 10.1080/02701367.1999.10608028.

Haber, E., Erbas, B, Hill, K. & Wark, J. (2008) Relationship between age and measure of balance, strength and gait: linear and non-linear analyses. *Clinical Science*, 114(12), 719-727.

Kammerlind A.S., Larsson P.B., Ledin T., Ouml R.N., Skargren E. (2005) Reliability of clinical balance tests and subjective ratings in dizziness and disequilibrium. *Advances in Physiotherapy*. 7(3):96-107. doi:10.1080/14038190510010403

Karinkanta, S. [et al.] (2005) Factors predicting dynamic balance and quality of life in home- dwelling elderly women. *Gerontology*. 51(2):116-121

Lemmink, K., Brouwer, W., Greef, M., Heuvelen, M., Rispen, P., Stevens, M. (1994) The Groningen fitness test for the elderly: field based motor fitness assessment for

adults over 55 years. The Netherlands: University of Groningen. EUA

Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. (2003) Functional Performance in Community Living Older Adults. *J Geriatr Phys Ther*; 26(3):14-22

Millor, N., Lecumberri, P., Gomez, M., Martinez-Ramirez, A., & Izquierdo, M. (2013). An evaluation of the 30-s chair stand test in older adults: frailty detection based on kinematic parameters from a single inertial unit. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 10, 86. doi: 10.1186/1743-0003-10-86

Munro, B., Visintainer, M., & Page, E. (1986). *Statistical methods for health care research*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Parraça, J., Olivares, P., Carbonell-Baeza, A., Aparicio, V., Adsuar, J., Gusi, N. (2011) Test-Retest reliability of Biodex Balance SD on physically active old people. *Journal of Human Sport & Exercise*. Faculty of Education. University of Alicante. doi: 10.4100/jhse.2011.62.25

Olivares, P. R., Gusi, N., Prieto, J., & Hernandez-Mocholi, M. A. (2011). Fitness and health-related quality of life dimensions in community-dwelling middle aged and older adults. *Health and quality of life outcomes*, 9, 117. doi: 10.1186/1477-7525-9-117

Oliveira, C., Rosa, M., Pinto, A., Botelho, M., Morais, A., Veríssimo, M. (2010) *Estudo do Perfil de Envelhecimento da População Portuguesa*

Organização Mundial de Saúde (1998). *Growing older – Staying well. Ageing and physical activity in everyday life*. Geneva: OMS.

Organização Mundial de Saúde (1999). *Aging: exploding the myths*. Geneva: OMS.

Organização Mundial de Saúde (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Switzerland: OMS.

Organização Mundial de Saúde (2011). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Switzerland: OMS. Recuperado em Janeiro 5, 2012 a partir de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/index.html>

Organização Mundial de Saúde (2012a). Aging. Recuperado em Janeiro 5, 2012 a partir de <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/urban-health/activities/ageing>

Organização Mundial de Saúde (2012b). Physical Activity and Older Adults: Recommended levels of physical activity for adults aged 65 and above. Recuperado em Janeiro 5, 2012 a partir de [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_olderadults/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/en/)

Osness WH, Adrian M, Clark B, Hoeger W, Raab D, Wiswell R. Functional Fitness Assessment for Adults Over 60 Years. The American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD). Association for Research, Administration, Professional Councils, and Societies. Council on Aging and Adult Development.1990

Rogers, M.E., Rogers, N.L., Takeshima, N. (2003) Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med*, 36 (3), 255-64

Roy, G., Nadeau, S., Gravel, D., Malouin, F., McFadyen, B. J., & Pottie, F. (2006) The effect of foot position and chair height on the asymmetry of vertical forces during sit-to-stand and stand-to-sit tasks in individuals with hemiparesis. *Clinical biomechanics* (Bristol, Avon), 21(6): 585-593. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2006.01.007

Rikli, R.E., Jones, C.J. (1999) Assessing physical performance in independent older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5 (3).

Rikli, R.; Jones, C. (1999) - Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*. 7(2):162-181

Safrit, M.J.E. (1976) *Reliability Theory*. Washington, DC: American Alliance for Health, Physical -Education, and Recreation

Shrout P.E. & Fleiss J.L. (1979) Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull*; 86(2):420-8

Spiriduso, W.W. (2005) *Dimensões físicas do envelhecimento*. Barueri: Manole.

Weir, J. P. (2005) Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of strength and conditioning research/ National strength & Association*, 19(1):231-240. doi: 10.1519/15184

White, A., Wójciki, T. & McAuley, E. (2008). Physical activity and quality of life in

community

dwelling

older

adults.

*BioMedcentral*

