

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA**

**INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE MOVIMENTO NA MOBILIDADE  
E COMPRIMENTO DE TELÓMEROS EM INDIVÍDUOS MUITO IDOSOS**

**NOME DO ALUNO:** Ana Carolina Borges Gonçalves 2018651

**ORIENTADOR(A):** Professora Doutora Maria Teresa Tomás

**ORIENTADOR(A):** Professora Doutora Luísa Veiga

Mestrado em Fisioterapia, Ramo de Especialização em Fisioterapia Neurológica

Lisboa, 2020



*“A lição é a seguinte: nunca desista, nunca, nunca, nunca.  
Em nada. Grande ou pequeno, importante ou não.  
Nunca desista.  
Nunca se renda à força, nunca se renda ao poder  
aparentemente esmagador do inimigo!!”*

**Winston Churchill**



## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus, e a todos aqueles que mesmo do outro lado da vida me ajudam e me dão forças a cada dia para poder continuar a minha jornada deste lado (Dr. Sousa Martins; Pai Benedito).

Gostaria também de agradecer a todos os irmãos da Casa de Fé (na pessoa da cacique da casa Mãe Mena Lobo) e suas entidades que me escutam e me aconselham da melhor forma.

Agradeço muito à minha família (mãe e avô materno) pelo incentivo desde o primeiro momento, pela paciência em dias difíceis e por toda a disponibilidade que têm tido para comigo afinal, família é Karma e dos Grandes.

Um Grande Obrigado ao Centro de Bem-Estar Social Lar Padre Tobias em Samora Correia na pessoa do Sr. Presidente, Dr. Rui Domingos e também à Diretora Técnica Dr.<sup>a</sup> Ana Lino, pela ajuda, pelo incentivo, pela disponibilidade e autorização em realizar todo o processo; Aos “meus velhotes” que quando falei no que iria fazer mostraram-se logo disponíveis e todos contentes por irem “fazer ginástica”.

À Professora Doutora Teresa Tomás agradeço o rigor, a disponibilidade e ajuda nas avaliações feitas aos idosos, por todos os conselhos dados o meu eterno agradecimento que Deus lhe dê sempre a luz necessária para transmitir a sua Sabedoria, e à Professora Doutora Luísa Veiga pela simpatia e disponibilidade imediata em aceitar este desafio.

E por último, mas não menos importante à Elisabete Fonseca e à Ana Laura Carreiras pela ajuda laboratorial e estatística. Obrigado pela vossa contribuição neste trabalho.

Que a todos sem qualquer exceção, Deus vos conceda tudo o que mais desejarem, no fundo o que for melhor para todos vós.



# **Índice**

AGRADECIMENTOS.....	iii
Índice.....	v
Índice de Tabelas.....	vii
Índice de Figuras.....	ix
Lista de Abreviaturas.....	xi
Capítulo I.....	1
1. Introdução.....	1
2. Revisão da Literatura.....	3
2.1. Envelhecimento.....	3
2.2. Alterações Músculo-esqueléticas.....	3
2.2.1. Alterações na Força Muscular.....	4
2.3. A capacidade Funcional no Idoso.....	4
2.4. Atividade Física e Envelhecimento.....	5
2.5. Genética, Envelhecimento e Atividade Física.....	6
3. Bibliografia.....	8
Capítulo II - Artigo.....	13
1. Introdução.....	15
2. Metodologia.....	17
2.1. População.....	17
2.2. Avaliação.....	18
2.2.1. Força de Preensão.....	18
2.2.2. Velocidade da marcha.....	18
2.2.3. Sentar/levantar da cadeira.....	18
2.2.4. Timed Up and Go Test (TUG – 3m).....	18
2.2.5. Comprimento de telómeros.....	18
2.3. Intervenção.....	19
2.4. Análise estatística.....	19
3. Resultados.....	21

4. Discussão de Resultados .....	23
5. Conclusão.....	27
6. Limitações .....	29
7. Bibliografia .....	31
Capítulo III.....	35
1. Conclusão.....	35
2. Bibliografia.....	37
Bibliografia Consultada.....	39
APÊNDICE .....	41

## **Índice de Tabelas**

<b>Tabela 1</b> – Características gerais da amostra.....	21
<b>Tabela 2</b> – Valores apresentados pelas variáveis analisadas para ambos os grupos no primeiro momento de avaliação (M1) e segundo momento de avaliação (M2) ( $M \pm DP$ ); $M$ ( $p < 0,05$ ).....	21
<b>Tabela 3</b> - Velocidade da Marcha em segundos e por Grupos.....	22



## **Índice de Figuras**

<b>Figura 1 – Fluxograma da seleção da Amostra.....</b>	<b>17</b>
---	-----------



## **Lista de Abreviaturas**

**ACSM** – *American College of Sports Medicine*

**AF** – Atividade Física

**ABVD** – Atividades Básicas da Vida Diária

**AIVD** – Atividades Instrumentais da Vida Diária

**CF** – Capacidade Funcional

**DNA** – Ácido desoxirribonucleico

**EF** – Exercício Físico

**FPD** – Força de Preensão Direita

**FPE** – Força de Preensão Esquerda

**FPP** – Força de Preensão Palmar

**GC** – Grupo de Controlo

**GI** – Grupo de Intervenção

**IDP** – Instituto do Desporto de Portugal

**IMC** – Índice de Massa Corporal

**INE** – Instituto Nacional de Estatística

**TUG** – *Time Up and Go*



# **Capítulo I**

## **1. Introdução**

O envelhecimento é um processo inexorável aos seres vivos e que conduz a uma perda progressiva das aptidões funcionais do organismo, estando acoplado um maior risco de sedentarismo (Siqueira, 2010).

A nível mundial a população apresenta-se cada vez mais envelhecida, com um aumento constante da esperança média de vida. Isto pode ser um sinal de sucesso dos avanços científicos na área da Medicina, mas também da educação da população para estilos de vida mais saudáveis onde se enquadra a atividade física ou diminuição do sedentarismo (INE, 2011).

A investigação que tem sido desenvolvida, no sentido da promoção da longevidade com qualidade de vida, independência funcional e sem comorbilidades, é fundamental para que se encontrem soluções para o envelhecimento mais saudável. Com o envelhecimento, os indivíduos tornam-se menos ativos, e, conseqüentemente, as suas capacidades físicas diminuem. Para além disto, as alterações psicológicas associadas à idade conduzem a uma maior diminuição da atividade física, o que proporciona o aparecimento de doenças crónicas que, por sua vez, contribuem para deterioração no processo de envelhecimento (Matsudo & Barros, 2000).

Apesar de, muitas vezes, os idosos serem institucionalizados ainda autónomos, a não realização das mais variadas tarefas do dia-a-dia contribui para o aumento da inatividade e redução da aptidão física (Mota, Figueiredo, & Duarte, 2004).

A aptidão física é uma componente importante da saúde, entendida como a capacidade das pessoas realizarem esforços físicos que possam garantir a sua sobrevivência em boas condições no ambiente em que vivem (Bouchard, 1994).

A falta do exercício físico (EF) e a diminuição da atividade física (AF) está associada a alterações e limitações das funções fisiológicas, promovendo a pouca mobilidade e o aumento das doenças crónicas (Amorim, 2010).

A prática regular do exercício físico é conhecida como um fator benéfico no processo de envelhecimento e no estado de saúde, além de combater o sedentarismo, contribui de maneira significativa para a manutenção da aptidão física dos idosos (Matsudo, 2000).

O exercício físico regular garante tanto ao corpo como à mente um funcionamento saudável, independentemente da idade. Todos os benefícios descritos levam a considerar o exercício físico como um instrumento rentável para a saúde pública e, por isso, o seu aconselhamento é obrigatório. Existem evidências sobre os benefícios do exercício físico em pessoas idosas, mesmo que realizado em níveis inferiores aos recomendados. O exercício físico é o melhor instrumento, sendo barato, estando ao alcance da saúde pública para todas as populações (Swicher, 2010).

Sabe-se que o exercício interfere na aptidão física e na capacidade funcional, contudo não é claro se interferirá a níveis mais profundos como, por exemplo, a nível genético e mais especificamente no comprimento dos telómeros. Atualmente, sabe-se que os telómeros são oligonucleotídeos, complexados a proteínas, localizados nas extremidades de cada cromossoma, cuja função é proteger o genoma (Shammas, 2011). São constituídos por repetições de nucleotídeos, ricos em guanina. O número de repetições da sequência varia amplamente entre as espécies, apresentando alta conservação da sua sequência nos organismos eucariontes – TTAGGG (Kazda, 2012).

Desta forma, é sugerido que o processo natural de encurtamento da sequência dos telómeros pode representar o ritmo do processo de envelhecimento, podendo ser comparado a um “relógio”, refletindo a história proliferativa celular (Butt, 2010).

Um estudo transversal verificou que a atividade física moderada ou vigorosa, em mulheres com idades compreendidas entre os 43 e 70 anos, aumentou o comprimento dos telómeros e estimou uma diferença de 4,4 anos a menos na idade biológica das mulheres ativas comparadas com as sedentárias (Du, et al., 2012).

Com este estudo temos por objetivo de verificar a influência de um programa de movimento em utentes idosos (com idades superiores a 75 anos) na sua força de preensão, força de membros inferiores, na mobilidade e no comprimento dos telómeros.

## **2. Revisão da Literatura**

### **2.1. Envelhecimento**

O envelhecimento pode começar mesmo antes do nascimento (Allison, et al., 2016).

Todavia, o organismo jovem tem ainda capacidade de reparar os processos deletérios que ocorrem ao longo da vida. O mesmo já não acontece com a mesma facilidade com o avançar da idade. A deterioração funcional, a alteração do fenótipo e outras repercussões, como algumas doenças associadas ao envelhecimento, só se revelam ou se tornam evidentes a partir de certa idade, com diferentes órgãos e tecidos a envelhecerem funcionalmente com diferentes velocidades e em diferentes momentos. Ao longo do processo do envelhecimento, o corpo humano já não consegue reparar eficazmente a acumulação de danos celulares e moleculares (López-Otín, 2013).

A acumulação desses danos pode desencadear o declínio da função cognitiva relacionada com a idade que, em adultos saudáveis e na maioria dos indivíduos, começa entre os 20 e 30 anos, com uma média aos 25 anos (Salthouse, 2009). Reconhece-se, por exemplo, a alteração do sistema músculo-esquelético que começa a deteriorar-se entre os 30 e os 50 anos, sendo acentuada após os 50 anos, com uma diminuição da força em mais de 15% por década (Keller, 2014). Outro aspeto relevante é o envelhecimento intrínseco da pele, órgão não só importante como também de grande interesse estético atualmente, que começa a fazer-se notar pelos 20 anos de idade (Aghaei, 2016).

No entanto, dependendo de influências biológicas, comportamentais, ambientais e sociais, estes declínios podem ser mais ou menos acentuados, havendo a possibilidade de se deferir no tempo o processo de envelhecimento, sobretudo através da adoção de estilos de vida saudáveis (Samarakoon, 2011).

### **2.2. Alterações Músculo-esqueléticas**

A diminuição na quantidade e qualidade de tecido muscular inicia-se antes da 4ª década de vida (Peterson, 2011). Esta perda de quantidade e qualidade de tecido muscular é denominada sarcopénia.

Inicialmente definida como uma perda de massa muscular relacionada com a idade, é agora considerada uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa e força do músculo esquelético, com aumento do risco para incapacidade física, pior qualidade de vida e morte (Evans, 2013).

A perda de massa magra resulta da diminuição no número, comprimento e elasticidade das fibras musculares, essencialmente à custa das fibras musculares de tipo II, mas também pela redução da massa óssea e da água corporal (Fechine, 2012).

A etiologia da perda de massa muscular é multifatorial e inclui inflamação, stress oxidativo e alterações hormonais, piorando ainda mais por se evitar a atividade devido ao medo da dor (Heather, 2012). A produção endógena de hormonas anabólicas declina, nomeadamente, a testosterona, a qual desempenha um papel essencial na regulação da massa magra (Hayes, 2013).

Uma diminuição da “qualidade muscular” é indicativa de fraca força muscular relativamente ao tamanho do músculo. Os mecanismos que determinam esta qualidade do músculo surgem em grande parte da combinação do fator neurológico e das propriedades do músculo esquelético (Russ, 2012). Essa perda de qualidade muscular deve-se, em parte, à infiltração de tecido adiposo no músculo (Delmonico, 2009).

### 2.2.1. Alterações na Força Muscular

A redução de massa muscular é considerada responsável pela redução de força e potência muscular e, conseqüentemente, pela perda da mobilidade funcional em idosos. Afeta, portanto, a capacidade funcional (atividades básicas e instrumentais de vida diária) podendo acarretar limitações com implicações na qualidade de vida, expondo-os a um alto risco de morbidade e mortalidade (Silva, Menezes, Melo, & Pedraza, 2013).

A mão é um dos principais instrumentos do corpo humano, com participação no desenvolvimento humano, especialmente em virtude da sua peculiar capacidade de preensão, tanto relacionada à força (flexão dos dedos sobre a região palmar) quanto relacionada à precisão, (aproximação dos dedos polegar e indicador). A força de preensão palmar (FPP) pode estimar a força muscular total, além de ser um preditor de causas de mortalidade e ferramenta de prognóstico de vida na população idosa. Quantificá-la é essencial para o acompanhamento de pessoas durante as fases da vida (crescimento, formação e envelhecimento) (Zanin, et al., 2018).

### 2.3. A capacidade Funcional no Idoso

A capacidade funcional é definida como a capacidade do indivíduo se adaptar aos problemas quotidianos, ou seja, às atividades que lhe vão sendo requeridas de imediato, incluindo a sua participação como indivíduo na sociedade, ainda que apresente alguma limitação física, mental ou social. O conceito de capacidade funcional (CF) pode ser definido como a eficiência do idoso

em realizar as tarefas do cotidiano. Estas compreendem por exemplo, as atividades básicas para uma vida independente ou ações mais complexas da rotina diária (Teles, et al., 2017).

Há diversas maneiras de se avaliar a capacidade funcional. Nos estudos epidemiológicos é frequente considerar como fatores de avaliação da capacidade funcional: a capacidade para realizar atividades básicas da vida diária (ABVD); a capacidade de realizar atividades instrumentais da vida diária (AIVD) e outras atividades relacionadas à mobilidade (Duarte, 2007).

A capacidade para realizar atividades básicas é uma medida importante para avaliar os cuidados e o apoio a esses cuidados. As ABVD incluem atividades tais como alimentar-se, vestir-se, tomar banho, utilizar a casa de banho, transferir-se da cama para uma cadeira e caminhar. As AIVD compreendem outras atividades indicativas da capacidade para uma vida independente na comunidade, incluindo realizar tarefas domésticas, fazer compras, administrar a própria medicação e manusear dinheiro. A mobilidade compreende a capacidade para locomoção, agachar-se/ajoelhar-se ou subir escadas. Alguns estudos utilizam as atividades de vida diária de diversas maneiras, podendo tomar como base os relatos de dificuldades para realizar diferentes ABVD e/ou AIVD ou, sendo frequente, considerar, de alguma forma, o número de atividades realizadas com dificuldade (César, Mambrini, Ferreira, & Lima-Costa, 2015).

## 2.4. Atividade Física e Envelhecimento

No contexto da população idosa, o conceito de aptidão física adequada refere-se à capacidade dessa população em executar atividades da vida diária e de se mover autonomamente, sem, com isso, aumentar substancialmente o risco de lesões (Brach & VanSwearingen, 2002). Uma boa aptidão física implica que a capacidade aeróbia, a força e resistência muscular, a flexibilidade e a composição corporal se encontram em níveis adequados para a idade e sexo (ACSM, 2018).

Tendo em conta que a competência motora do idoso é essencial para a manutenção da sua qualidade de vida, foi criado o conceito de “aptidão funcional”. Este pode ser definido como a capacidade fisiológica existente para que sejam executadas de forma segura e independente as referidas atividades de vida diária, sem que isso seja causa de uma excessiva fadiga (Rikki & Jones, 1999).

Posto isto, importa abordar a importância da atividade física no idoso e a sua influência na aptidão física. Este é um conhecimento que não gera já qualquer dúvida e vários são os estudos onde se demonstra a importância da relação entre a atividade física e os ganhos em saúde da população idosa (Lee & Paffenbarger, 1998).

Em termos genéricos, sabe-se que a prática de atividade física de forma regular contribui para a redução do risco de doença cardiovascular, enfarte trombo-embólico, hipertensão, diabetes *mellitus* tipo 2, osteoporose, obesidade, vários tipos de cancro como, por exemplo, cancro do cólon, cancro da mama, ansiedade e depressão. Existem também estudos de coorte onde se demonstra a importância da atividade física e os ganhos em saúde da população idosa (Thomas, Dawber, Gilcin, Meadors, & Moore, 1951); (Lee & Paffenbarger, 1998); (ACSM, 2018).

Na população portuguesa existe uma redução da atividade física a partir dos 65 anos. O sexo masculino apresenta maior sedentarismo, sendo que nesta população a atividade física total, expressa através do número de minutos totais por dia, é superior nos idosos da região do Centro, seguida das regiões de Lisboa, do Norte, do Alentejo e do Algarve. No que concerne à população feminina, a atividade física total é superior nas idosas das regiões do Centro e de Lisboa, seguidas das regiões do Norte, do Alentejo e do Algarve (IDP, 2011).

A inatividade física e o sedentarismo podem ser explicados pela existência de obstáculos à atividade física, tais como a escassez de recursos económicos, a dor músculo-esquelética, a resistência à mudança de estilo de vida ou a existência de espírito de compromisso. Estes aspetos são particularmente relevantes na população idosa. Existem, por isso, estratégias para os combater, sendo recomendado a prática de caminhadas, exercícios no domicílio ou atividades de grupo na comunidade (atividades sem custos económicos acrescidos). Tendo isto em consideração, ainda é importante sublinhar a importância da utilização de roupa e calçado adequados, o aumento progressivo da atividade que deve iniciar-se a uma intensidade baixa e aumentar lenta e progressivamente, ou a alteração do tipo de exercício efetuado na tentativa de minimizar ou eliminar a dor. O estabelecimento de metas realistas, a identificação de atividades prazerosas ou o envolvimento em grupo/pares podem ser estratégias que potenciem uma mudança do estilo de vida. A adesão pode ser melhorada com o acompanhamento por alguém especializado, a prescrição de exercícios por escrito ou a formulação de programas individualizados (Singh, 2002).

Mais concretamente na população idosa, existem evidências de que a atividade física reduz o risco de quedas e lesões relacionadas com estas, prevenindo ou atenuando limitações funcionais e surgindo como uma terapia eficiente de diversas doenças crónicas (ACSM, 2018).

## 2.5. Genética, Envelhecimento e Atividade Física

Os cromossomas são constituídos por DNA (sequências em dupla cadeia de ácidos desoxirribonucleicos e proteínas associadas), sendo que nele está contida a informação genética que caracteriza o ser vivo. No entanto, nem todas as sequências de bases dos cromossomas codificam proteínas, como os centrómeros e os telómeros (Lange, 2009).

Os telómeros estão localizados nas extremidades dos cromossomas e são caracterizados por sequências repetitivas e fundamentais para a manutenção do material genético. Existem de forma a proteger a função do DNA ou evitar a sua degradação (Lima & Simões, 2014).

Uma célula que se mantém íntegra por mais tempo, apresentará conseqüentemente menor encurtamento dos seus telómeros. A importância dos telómeros na manutenção e no bom funcionamento das atividades da célula permite relacioná-los diretamente com os processos de envelhecimento e morte celular. Esta relação existe porque os telómeros, a cada divisão, são encurtados em função de falhas no processo de replicação do DNA. Como defesa deste fenómeno, existe a enzima telomerase, que replica e alonga as sequências teloméricas (Parente, Freitas, & Gabriel Lessa, 2008).

Entre os mecanismos pelos quais o exercício físico pode afetar o envelhecimento celular, está a redução do stress oxidativo (que é responsável pelo envelhecimento precoce e também por muitas patologias cardiovasculares, neurológicas, degenerativas e certos tipos de cancro). Enquanto um estilo de vida sedentário parece alterar negativamente a dinâmica dos telómeros, há evidências que sugerem que níveis moderados de atividade física podem resultar em menor acumulação de danos celulares, preservando, assim, os telómeros e, por conseguinte, o declínio das funções fisiológicas próprias do envelhecimento (Ludlow & Roth, 2011).

### **3. Bibliografia**

- ACSM. (2018). Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, pp. 1094-105.
- Aghaei, N. A. (2016). The role of peroxisome proliferator-activated receptor-coactivator-1 gene in skin aging. *J. Res Med Sci*, p. 36.
- Allison, Kaandorp, Kane, CAmm, Lusby, & Cross, e. a. (2016). Divergence of mechanistic pathways mediating cardiovascular aging and developmental programming of cardiovascular disease. *J. Faseb*, pp. 1968-75.
- Amorim, R. A. (2010). Programa de Exercícios Físicos para Idosos Acima dos 90 anos. *Revista da Faculdade de ciência da Saúde*, pp. 412- 425.
- Bouchard, e. a. (1994). American Journal of Human Biology . *Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement*, pp. 7-96.
- Brach, & VanSwearingen. (2002). Physical impairment and disability: relationship to performance of activities of daily living in community-dwelling older men. *Physical Therapy Journal*, pp. 752-61.
- Butt. (2010). Telomere length dynamics in vascular disease: a review. *Eur j Vasc Endovasc Surg*, pp. 17-26.
- César, C. C., Mambrini, J. V., Ferreira, F. R., & Lima-Costa, M. F. (2015). Capacidade funcional em idosos: análise das questões de mobilidade, atividades básicas e instrumentais da vida diária. *Caderno de Saúde Publica*, pp. 931-945. Obtido de Scielo Public Health: <https://www.scielo.org/pdf/csp/2015.v31n5/931-945/pt>
- Costa, D. (2007). *Influencia da atividade na aptidão Física de idosos institucionalizados e nao institucionalizados*:. Obtido de U. Porto recuperado em Janeiro 10, 2015: repositório-aberto.up.pt/handle/10216/14564
- Delmonico, H. V.-M. (2009). Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1579-1585.
- Du, Prescott, Kraft, Han, Giovannucci, Hankinson, & al., e. (2012). Physical activity, sedentary behavior, and leukocyte telomere length in women . *Am J. Epidemiol.*, pp. 414-22.
- Duarte, A. (2007). O índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos . *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, pp. 317-325.

- Evans, B. (2013). Perspective: protein and exercise for frailty and sarcopenia: still learning. *The Journal of Post - Acute and Long - Term Care Medicine*, pp. 62-74.
- Fechine (2012). O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *InterSciencePlace*, pp. 1-27.
- Hayes (2013). The effects of a formal exercise training programme on salivary hormone concentrations and body composition in previously sedentary aging men. *SpringerPlus*, pp. 1-14.
- Heather, V. S. (2012). The aging musculoskeletal system and obesity-related considerations with exercise. *ScienceDirect*, pp. 361-373.
- IDP. (2011). *Observatório Nacional da Atividade Física e Desporto - Livro Verde da Aptidão Física*.
- INE. (2011). *Instituto Nacional de Estatística - Saúde e Incapacidades em Portugal*. Obtido de INE: [www.ine.pt](http://www.ine.pt)
- Kazda, A. e. (2012). Chromosome end protection by blunt-ended telomeres. *Genes Dev.*, pp. 1703-13.
- Keller, E. (2014). Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscle, Ligaments and Tendons Journal*, pp. 346-50.
- Lange, D. (2009). How telomeres solve the end-protection problem. *Science* , pp. 948-52.
- Lee, & Paffenbarger. (1998). Physical activity and stroke incidence: the Harvard Alumni Health Study. *Stroke*, pp. 2049-54.
- Lima, & Simões. (2014). Telómeros: estrutura, função e relação com o exercício físico. *R. Bras. Ci e Mov.* , pp. 185-201.
- López-Otín, B. P. (2013). The hallmarks of aging. *Cell*, pp. 1194-217.
- Ludlow, & Roth. (2011). Physical activity and telomere biology: exploring the link with aging-related disease prevention. *Journal Aging Res.*
- Matsudo, & Barros. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Ciênc e Mov.*, pp. 21-32.
- Morris, M.(2004). Optimizing exercise and physical activity in older people. *Physiotherapy theory and Practice*, p. 143.
- Mota, Figueiredo, & Duarte. (2004). Teorias biológicas do envelhecimento. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, pp. 81-110.

- Parente, Freitas, Gabriel Lessa (2008). *Bioquímica do Envelhecimento*. Obtido de envelhecimentobiobio.blogspot.com/
- Peterson, G. (2011). Resistance exercise for the aging adult: clinical implications and prescription guidelines. *The American Journal of Medicine*, 194-198.
- Rikki, & Jones. (1999). Development and validation of functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, pp. 129-161.
- Russ (2012). Evolving concepts on the age-related changes in “muscle quality”. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 95-102.
- Samarakoon (2011). Effect of dietary, social, and lifestyle determinants of accelerated aging and its common clinical presentation: A survey study. *An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda*, pp. 315-321.
- Salthouse. (2009). When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiol. Aging*, pp. 507-14.
- Shammas. (2011). Telomeres, lifestyle, cancer, and aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, pp. 28-34.
- Silva, Menezes, Melo, & Pedraza. (2013). Força de preensão manual e flexibilidade e suas relações com variáveis antropométricas em idosos. *Revista Associação Médica Brasileira*, pp. 28-35.
- Singh. (2002). Exercise do prevent and treat functional disability. *Clinics in Geriatric Medicine*, pp. 1-26.
- Siqueira, C. (2010). *Cuidar de Idosos: com dependência física e mental*. Lisboa: Edições Técnicas: LIDEL.
- Swicher. (2010). Yes, Exercise is Medicine. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*
- Teles, Junior, Medrado, Lima, Medeiros, & Siqueira (2017). Avaliação da Capacidade Funcional em Idosos. *Revista de Enfermagem*, pp. 2620-2627.
- Thomas, Dawber, Gilcin, Meadors, & Moore (1951). Epidemiological Approaches to Heart Disease: the Framingham Study. *American Journal of Public Health*, pp. 279-286.
- Zanin, Jorge, Knob, Wibelinger, & Libero. (2018). Hand grip strength in elderly: an integrative review. *Pan American Journal of Aging Research*, pp. 22-28.





## Capítulo II - Artigo

### INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE MOVIMENTO NA MOBILIDADE E COMPRIMENTO DE TELÔMEROS EM INDIVÍDUOS MUITO IDOSOS

#### *INFLUENCE OF A MOVEMENT PROGRAM ON MOBILITY AND TELOMERES' LENGTH IN VERY ELDERLY INDIVIDUALS*

##### **Resumo**

**Introdução:** A prática de exercício físico, além de combater o sedentarismo contribui de maneira significativa para a manutenção da aptidão física do idoso. A diminuição da aptidão física funcional que ocorre com o processo do envelhecimento é um dos fenômenos mais amplamente estudados no que se refere às alterações fisiológicas induzidas pela idade avançada. Contudo, no que se refere a uma população de idosos com idades > 75 anos mais estudos são necessários para a melhor compreensão desta relação.

**Objetivo:** Verificar a influência de um programa de movimento em utentes muito idosos, na sua força de preensão, na mobilidade e no comprimento dos telômeros.

**Métodos:** Trata-se de um estudo quase - experimental, de abordagem quantitativa com grupo controlo. Participaram utentes com idades acima dos 75 anos (n=14) utentes de Lar e Centro de Dia sendo 4 do sexo masculino e 10 do sexo feminino com idade compreendida entre os 77 e os 94 anos. O programa de exercício teve a duração de 8 semanas com frequência de 2 vezes por semana e com intensidade moderada. Foram realizados os testes TUG, Sentar/Levantar, Velocidade da Marcha, Força de Preensão Esquerda e Direita e ainda determinado o comprimento dos telômeros através da técnica de PCR.

**Resultados:** Os resultados mostraram aumento apenas da velocidade da marcha, todas as outras variáveis não obtiveram ganhos.

**Conclusão:** Neste estudo o programa de exercício físico contribuiu para o aumento da velocidade da marcha.

**Palavras-chave:** Idoso; Funcionalidade, Telômeros; Mobilidade; Exercício Físico;

##### **Abstrat**

**Introdução:** The practice of physical exercise, in addition to combating physical inactivity, contributes significantly to the maintenance of the physical fitness elderly. The decrease in functional physical fitness that occurs with the aging process is one of the most widely studied phenomena regarding the physiological changes induced by age. Although more studies are necessary to better understand this association.

**Objective:** to determine the influence of a movement program on very elderly users, their grip strength, mobility and telomere length.

**Methods:** This is a quasi-experimental study, with a quantitative approach with a control group. Users aged over 75 years (n=14) attended home and day care users, 4 of whom were male and 10 women aged between 77 and 94 years. The exercise program lasted 8 weeks with a frequency of 2 times a week and with moderate intensity. Several evaluation were realized such as: TUG test, sit/stand, Gait Speed, Left and Right Grip Force and determination of telomeres length through PCR methods.

**Results:** The results showed an increased in walking speed only, all other variables did not obtain gains.

**Conclusion:** The physical exercise program only contributed to the increase in gait speed.

**Key – words:** Seniors, Functionality, Telomeres; Mobility; Physical Exercise;



## **1. Introdução**

A população mundial sofre um processo de envelhecimento progressivo, com um aumento constante da esperança média de vida. Isto pode ser um sinal de sucesso dos avanços científicos na área da Medicina, mas também da educação da população no que diz respeito às várias modalidades do estilo de vida sendo uma destas a atividade física (INE, 2011).

Este envelhecimento global torna pertinente o estudo das bases celulares e moleculares subjacentes ao envelhecimento e às patologias associadas à idade, de que são exemplo as doenças neurodegenerativas, aterosclerose, cancro, entre outras. Apesar dos progressos consideráveis nesta área durante as últimas décadas, o processo de envelhecimento ainda não é completamente conhecido. Contudo, o desenvolvimento de novas tecnologias tem possibilitado mais estudos e uma melhor compreensão das bases genéticas do envelhecimento e, por conseguinte, da longevidade humana (Beltrami, 2011).

Apesar de o exercício físico ser frequentemente associado a benefícios na aptidão física e na capacidade funcional, não são ainda claros os seus efeitos a nível molecular, nomeadamente, no comprimento dos telómeros (Gouveia, 2017).

Os telómeros são sequências repetitivas de 6 nucleótidos (TTAGGG) que estabilizam as terminações dos cromossomas, protegendo-os da degradação e podem ser considerados, como marcadores de envelhecimento (Ishikawa, 2016).

Os telómeros encurtam a cada divisão celular devido à replicação incompleta das suas extremidades. O encurtamento pode ser potenciado na presença de maior stress oxidativo. Quando atingem um comprimento considerado crítico, as células entram num estado de senescência e a divisão celular termina. Devido a estas características são considerados o “relógio molecular” das células, pois definem o número de divisões celulares e o tempo de vida da célula (Simons, 2015).

O encurtamento progressivo dos telómeros num indivíduo saudável é um dos processos responsáveis pela perda progressiva e irreversível da capacidade replicativa das células somáticas. Este processo é um dos fatores que influencia o envelhecimento de um indivíduo e foi descrito pela primeira com o termo senescência celular (Vitorelli & João Passos, 2017).

Sabe-se que a atividade física regular está associada à redução de todas as causas de morbilidade e mortalidade, (Blair & Morris, 2009), incluindo a incidência de doenças crónicas relacionadas com o envelhecimento. Entre os mecanismos pelos quais o exercício físico pode afetar o envelhecimento celular, está a redução do stress oxidativo e o aumento da biogénese mitocondrial, de enzimas de reparação e de fatores neurotróficos (Savelle, et al., 2012).

Dada a associação do processo de envelhecimento aos telómeros, é possível que o exercício físico também os influencie. Desta forma, com este trabalho, pretendeu-se verificar se o exercício físico influenciaria a força de prensão, força de membros inferiores e mobilidade, bem como o comprimento dos telómeros em adultos muito velhos.

## 2. Metodologia

Este estudo é um estudo Quasi-Experimental com o objetivo de avaliar os efeitos da intervenção de um programa de exercício na funcionalidade e no comprimento de telómeros em adultos muito velhos (com idades superiores a 75 anos). Este estudo foi aprovado pelo conselho de Ética do Instituto Politécnico de Lisboa da Escola Superior de Saúde com a referência interna CE-ESTeSL – N° 48-2019.

### 2.1. População

A uma população de 120 utentes de um Lar e Centro de Dia em Samora Correia foram aplicados os seguintes critérios de inclusão: não estar acamado, não estar confinado a cadeira de rodas, idade superior a 75 anos, *Mini Mental State Examination* (MMSE) ser superior a 15 e por último ter um índice de Katz superior ou igual a 5. Após cumprimento destes critérios, foram selecionados 14 utentes que constituem a amostra por conveniência, (pois eram estes que estavam mais acessíveis para o estudo no momento), tendo sido aleatoriamente divididos em Grupo de Intervenção (GI=7) e Grupo de Controlo (GC=7).

Ao GI foi aplicado um protocolo de avaliação e um programa de movimento terapêutico (exercício físico) durante 8 semanas com uma frequência de duas vezes por semana, intensidade leve a moderada. Os participantes do GC participaram no protocolo de avaliação e numa sessão usual de movimento de características lúdicas uma vez por semana. Ambos os grupos foram reavaliados após as oito semanas.

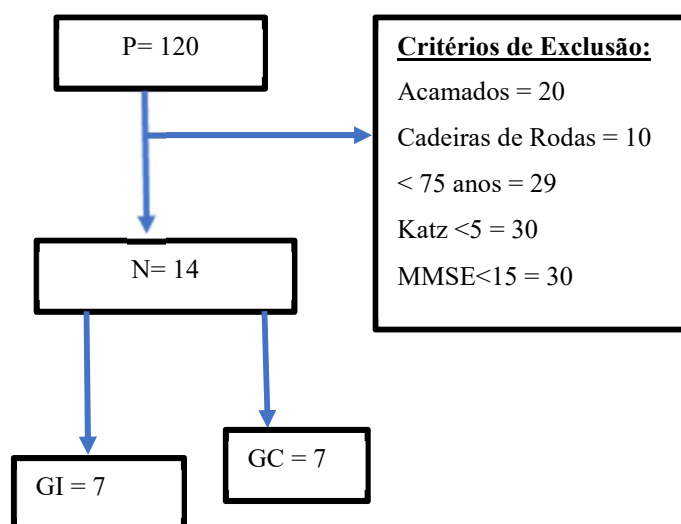


Figura 1 – Fluxograma da seleção da Amostra

## **2.2. Avaliação**

A avaliação foi realizada em dois momentos. O primeiro antes da intervenção (M1) e o segundo, 8 semanas após a início da intervenção (M2). O protocolo de avaliação em ambos os momentos (M1 e M2) incluiu a avaliação da força de preensão bilateral, da velocidade da marcha, do teste sentar e levantar de uma cadeira, do teste de ir voltar (TUG) e a determinação do comprimento dos telómeros.

### **2.2.1. Força de Preensão**

A força de preensão manual foi avaliada através do dinamómetro *JAMAR*<sup>®</sup>, utilizando o protocolo da *American Hand Therapists Association* (AHTA). Cada participante efetuou 3 repetições com cada mão, tendo sido escolhido o melhor dos valores recolhidos (Zanin, Jorge, Knob, Wibelinger, & Libero, 2018).

### **2.2.2. Velocidade da marcha**

A velocidade da marcha é um dos marcadores da fragilidade física (Lenardt, 2019) e foi avaliada utilizando o teste de 6 metros de marcha, onde é contabilizado o tempo demorado a percorrer os 4 metros centrais.

### **2.2.3. Sentar/levantar da cadeira**

Teste utilizado para avaliar a força dos membros inferiores. Foi registado o número de vezes em que os utentes se levantavam e sentavam durante 30 segundos de uma cadeira normal, sem ajuda dos braços (Navarro & Guimarães, 2010).

### **2.2.4. Timed Up and Go Test (TUG – 3m)**

Este teste permite não só avaliar o risco de queda, mas também a capacidade de transferência, muito relacionada com o equilíbrio dinâmico, sendo, por isso, considerado um teste de mobilidade (Queiroz, 2009). O resultado é registado em segundos e uma evolução positiva traduz-se numa velocidade maior e, portanto, no registo de um tempo menor para a realização do teste.

### **2.2.5. Comprimento de telómeros**

O comprimento foi determinado recorrendo ao método de Polymerase Chain Reaction (PCR). Os participantes bochecharam, durante 1 minuto, uma solução salina. De seguida foi recolhido para um frasco todo o fluido e feita a análise por PCR. Esta análise consiste em promover, por meio

de etapas de variação de temperatura, a duplicação de sequências específicas contidas nas cadeias de DNA (Agne, 2009) permitindo, desta forma, obter uma quantidade maior do segmento de DNA em estudo.

### 2.3. Intervenção

Para o programa de intervenção (Grupo de Intervenção – GI) foi selecionado um conjunto de exercícios que constituíram o programa de movimento terapêutico ou exercício físico combinado. Este programa foi realizado 2 vezes por semana, com duração de 45 minutos por sessão ao longo de 8 semanas. A intensidade foi moderada, controlada pela Escala de Borg Modificada (0-10), não ultrapassando o valor reportado de 7 e através do talk test – até ao nível de intensidade em que os utentes conseguiam manter uma conversa. O programa foi iniciado com exercícios maioritariamente de características aeróbias, aos quais se foram acrescentando exercícios de resistência muscular iniciando com 4 exercícios para os grandes grupos musculares e terminando com 6 exercícios, realizados com a ajuda de pequenos materiais (ex: bandas elásticas Thera Band®). Ao longo das semanas, nos exercícios de força, as repetições foram aumentadas de 10 até um máximo de 20 repetições.

Cada sessão era constituída por 3 fases. A primeira fase ou ativação geral, com duração de cerca de 10-15 minutos e incidência na mobilidade geral, bem como na ativação cardiovascular. A segunda fase da sessão de exercício ou componente central teve a duração média de 30 minutos, e recorreu-se ao treino cardiovascular, de força muscular, resistência muscular, equilíbrio e também coordenação. A terceira fase da sessão do exercício definida como relaxamento ou retorno a calma, teve a duração média de 10-15 minutos e englobou exercícios de flexibilidade.

O Grupo de Controlo (GC) não teve qualquer intervenção para além da intervenção usual (1 vez por semana uma sessão de movimento de características essencialmente lúdicas).

### 2.4. Análise estatística

Para a análise estatística foi usado o Programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 22. Foram realizados testes paramétricos e não paramétricos, dependendo da distribuição da amostragem nos vários parâmetros.



### 3. Resultados

Os dados da caracterização da amostra (n=14) encontram-se expressos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Características gerais da amostra

<i>Grupo</i>	<i>Idade</i>	<i>Género</i>	<i>Peso (kg)</i>	<i>Altura (m)</i>	<i>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</i>
<i>GI</i>	<i>80</i>	<i>M</i>	<i>65</i>	<i>1,61</i>	<i>25.0</i>
<i>GI</i>	<i>94</i>	<i>M</i>	<i>61</i>	<i>1,64</i>	<i>22.6</i>
<i>GI</i>	<i>79</i>	<i>F</i>	<i>70</i>	<i>1,50</i>	<i>31.1</i>
<i>GI</i>	<i>77</i>	<i>F</i>	<i>70</i>	<i>1,45</i>	<i>33.2</i>
<i>GI</i>	<i>87</i>	<i>F</i>	<i>68</i>	<i>1,42</i>	<i>33.7</i>
<i>GI</i>	<i>91</i>	<i>F</i>	<i>55</i>	<i>1,50</i>	<i>24.4</i>
<i>GI</i>	<i>89</i>	<i>F</i>	<i>70</i>	<i>1,50</i>	<i>31.1</i>
<i>Média</i>	<i>85,3±6,6; (77,0-94,0)</i>		<i>65,6±5,7; (55,0-70,0)</i>	<i>1,52±0,08; (1,42-1,64)</i>	<i>28,8±4,6; (22,7-33,7)</i>
<i>GC</i>	<i>83</i>	<i>F</i>	<i>53</i>	<i>1,60</i>	<i>20.7</i>
<i>GC</i>	<i>83</i>	<i>M</i>	<i>75</i>	<i>1,77</i>	<i>23.9</i>
<i>GC</i>	<i>96</i>	<i>F</i>	<i>75</i>	<i>1,50</i>	<i>33.3</i>
<i>GC</i>	<i>84</i>	<i>F</i>	<i>75</i>	<i>1,50</i>	<i>33.3</i>
<i>GC</i>	<i>84</i>	<i>F</i>	<i>75</i>	<i>1,55</i>	<i>31.2</i>
<i>GC</i>	<i>79</i>	<i>M</i>	<i>65</i>	<i>1.48</i>	<i>29.6</i>
<i>GC</i>	<i>82</i>	<i>F</i>	<i>75</i>	<i>1.53</i>	<i>32.0</i>
<i>Média</i>	<i>84,4±5,4; (79,0-96,0)</i>		<i>70,4±8,5; (53,0-75,0)</i>	<i>1,56±0,1; (1,48-1,77)</i>	<i>29,2±4,9; (20,7-33,3)</i>

Legenda: M=Masculino; F= Feminino; IMC= Índice de Massa Corporal

A amostra foi constituída por 10 participantes do sexo feminino e 4 do sexo masculino, tendo sido divididos com idades compreendidas entre os 77 e os 96 anos de idade em dois grupos. O grupo de controlo (GC) foi constituído por 7 participantes (5F e 2M) e o grupo intervencionado (GI) foi constituído pelos restantes 7 participantes (5F e 2M). A maioria dos participantes é sedentária.

Para o teste Sentar/Levantar, a Força de Preensão Direita e a Força de Preensão Esquerda e comprimento dos telómeros, que mostraram ter uma distribuição normal ( $p>0.05$ ), foi efetuado o teste t para comparar valores médios destas variáveis entre M1 e M2. Para as restantes variáveis foi aplicado o teste não paramétrico Kolmogorov-Smirnov. Os valores de  $p$  para comparação entre os dois momentos de avaliação, encontram-se na tabela 2.

**Tabela 2** – Valores apresentados pelas variáveis analisadas para ambos os grupos no primeiro momento de avaliação (M1) e segundo momento de avaliação (M2); (M±DP); M (p<0,05)

VARIÁVEL	Grupo	M1	M2	p
<b>Sentar/Levantar – Slev (repetições)</b>	GI	11,9±3,5	12,4±1,0	0,60
	GC	3,3±2,4	2,4±1,5	0,32
<b>Timed Up and Go –TUG (segundos)</b>	GI	10,1 ±2,0	9,5 ±1,6	0,61
	GC	37,5±21,3	35,8±15,4	0,46
<b>Força Preensão Dta (KgF)</b>	GI	22,3±5,5	23,8±3,9	0,15
	GC	16,4±4,9	19,3±3,3	0,10
<b>Força Preensão Esq (KgF)</b>	GI	22,1±5,6	22,9±4,6	0,35
	GC	15,7±4,4	17,2±2,9	0,15
<b>Velocidade da Marcha (segundos)</b>	GI	7,3±1,1	3,7±0,4	<b>0,01</b>
	GC	19,0±10,8	11,6±7,2	<b>0,01</b>
<b>Comprimento de Telómeros (T/S)</b>	GI	0,4±0,2	0,3±0,2	0,29
	GC	0,7±0,4	0,4±0,3	0,09

Legenda: GI= Grupo de Intervenção; GC= Grupo de controlo; M= média; DP= Desvio Padrão;

**Tabela 3** – Velocidade da Marcha em segundos e por Grupos

		Idade entre os 77 e OS 94 anos						Idade entre os 79 e os 96 anos			
		M1 (seg.)	V1 (m/seg.)	M2 (seg.)	V2 (m/Seg.)			M1 (seg.)	V1 (m/seg.)	M2 (seg.)	V2 (m/seg.)
	AMV01	6	0,67	3,28	1,22		AMV02	6	0,67	4,85	0,82
	AMV07	6,19	0,65	3,3	1,21		AMV03	28,44	0,14	10,81	0,37
	AMV09	7,31	0,55	3,53	1,13		AMV04	35,5	0,11	26,5	0,15
GI	AMV10	8,34	0,48	3,73	1,07	GC	AMV05	23,1	0,17	13,34	0,30
	AMV11	7,16	0,56	3,91	1,02		AMV06	12,87	0,31	6,06	0,66
	AMV12	9,04	0,44	3,85	1,04		AMV08	18,41	0,22	11,57	0,35
	AMV13	6,9	0,58	4,43	0,90		AMV14	8,47	0,47	8,34	0,48

Legenda: V1, V2 - velocidade em metros/segundo no 1º momento de avaliação (M1) e 2º momento de avaliação (M2); M1, M2 - tempo em segundos em M1 e M2; AMV - código de anonimização de cada participante;

## **4. Discussão de Resultados**

Os estudos direcionados para a população mais idosa (muito idosa) e os efeitos do exercício em variáveis de funcionalidade não são muito abundantes. Este estudo é assim pertinente pela percentagem de população existente nesta faixa etária. O programa de exercício aplicado não teve impacto na aptidão física, apenas uma das variáveis obteve resultados positivos que foi a velocidade da marcha.

No teste Sentar/Levantar, existiu uma melhoria não significativa no grupo intervencionado (GI). No entanto, no grupo de controlo (GC), os valores de repetições baixaram. Ainda assim, em ambos os grupos não são observados valores significativamente diferentes entre os momentos de avaliação, não podendo por isso afirmar-se que ocorreu um aumento ou diminuição de capacidade física funcional ou da força de membros inferiores.

Santos (2013) num estudo epidemiológico de corte transversal, com uma amostra de 622 indivíduos, com idade  $\geq 60$  anos, avaliou a capacidade funcional pela ausência de dependência versus dependência na realização de atividades básicas (ABVD) e instrumentais da vida diária (AIVD). Aplicou-se o teste de sentar/levantar da cadeira durante 30 seg. (nº repetições máximas), e este teste mostrou-se como discriminador da incapacidade funcional. O ponto de corte para determinar a incapacidade funcional nas ABVD foi  $< 10$  repetições (homens) e  $< 9$  repetições (mulheres); nas AIVD  $< 14$  repetições (homens) e  $< 10$  repetições (mulheres).

Como neste estudo o programa não foi apenas feito exclusivamente para melhorar a força e o tempo disponível para o mesmo foi apenas 2x/semana durante 8 semanas, e a amostra deste estudo são utentes muito idosos  $>75$  anos, logo a resposta fisiológica (ao exercício) não será certamente a mesma de um utente abaixo dessa idade.

O teste Time Up and Go (TUG) tem sido usado para avaliar o risco de quedas em idosos, sendo igualmente considerado um bom indicador do Síndrome de Fragilidade (Sawa,2013). Este teste pode ser utilizado para avaliar a mobilidade em idosos institucionalizados ou residentes na comunidade. Pode ser considerado um *gold standart*, uma vez que é recomendado nas principais *guidelines* sobre avaliação e prevenção do risco de queda, como as da AGS (*American Gerontology Society*) e as do NICE (*National Institute for Clinical Excellence*) (Branco,2013).

Em ambos os grupos, existiu uma diminuição nos valores médios nos dois momentos de avaliação. No entanto, tendo em consideração os valores de *p* obtidos, não existiram diferenças significativas, ou seja, a mobilidade avaliada pelo teste de TUG parece não ter melhorado com este programa de intervenção porque mais uma vez o tempo de intervenção não foi o suficiente para que se observasse melhorias significativas, para tal teria de se efetuar um programa de movimento com uma duração de 50 minutos, 3x/semana.

ShumwayCook, Brauer & Wollacott (2000) consideraram os idosos que apresentavam valores de desempenho iguais ou superiores a 13,5 segundos com elevado risco de queda.

Referindo a Força de Preensão Direita e Esquerda, os dois grupos (GI e GC) não melhoraram os valores de força, entre a 1ª e a 2ª avaliação (M1 e M2) embora pareça existir um aumento dos valores de força, mas que não são significativos.

Belmonte (2007) realizou um estudo semelhante onde participaram 36 indivíduos, divididos em praticantes e não-praticantes de exercício físico regular, com média de idade de  $66,5 \pm 4,8$  anos para as mulheres e de  $68,8 \pm 6,8$  para os homens. Realizaram exercício terapêutico com o objetivo de aumentar a força durante 3 meses e com uma frequência de 3 vezes por semana, como avaliação foi aplicado um protocolo que consistiu na realização de um movimento de preensão manual contínuo, com duração de 30 segundos. Como resultados, obteve uma melhoria significativa na mão dominante para as mulheres e na mão não dominante para os homens.

No caso do nosso estudo como foi aplicado durante 2 meses apenas e com 2x/semana a resposta ao treino não foi a melhor visto que este tipo de amostra (muito idosos >75 anos) precisa de mais tempo de adaptação ao exercício para assim puder haver uma resposta fisiológica positiva, e também de mais dois dias por semana especificamente para efetuar exercícios de força.

A velocidade da marcha (VM) é considerada um importante indicador de funcionalidade em idosos, pela capacidade de predizer eventos adversos, como limitações funcionais, perda de independência, aumento de incapacidade, hospitalizações, fraturas, quedas e morte. Além disso, é uma medida de fácil mensuração visto que não requer equipamento especializado (Maria Helena Lenardt, 2019).

A Velocidade da Marcha foi a única variável onde se verificou uma melhoria em ambos os grupos, sendo que ao efetuar este teste não é necessário efetuar mudanças de direção nem desaceleração da passada, tornando-se mais fácil a sua execução, assim sendo registou-se um menor tempo para concluir o teste (portanto maior velocidade). Para além disto, os valores obtidos nos testes estatísticos, apontam para uma diferença significativa entre os momentos de avaliação tanto para o GI ( $p=0.01$ ) como para o GC ( $p=0.01$ ). Assim sendo, a intervenção teve um impacto positivo nomeadamente nesta variável. Tal como se pode verificar na amostra ( $N=14$ ) aumentou a velocidade de M1 para M2 (Tabela 3), neste teste é pedido que os participantes percorram 6 metros no menor tempo possível, sem ser necessário efetuar mudanças de direção, embora seja apenas medido o tempo percorrido em 4 metros. O tempo neste teste tende a aumentar, com o aumento da idade associado às comorbilidades, e à utilização de auxiliares de marcha, mas como não é necessário mudar a direção, logo isso não implica a diminuição da passada.

Comparando este estudo, (nomeadamente a variável avaliada com os valores da Tabela 3) com um outro realizado nos Estados Unidos da América, The MOBILIZE Boston Study que investigou 600 idosos com idade média de 78 anos que foram classificados em três grupos de acordo com a média da VM: performance lenta ( $>0,6$  m/s), intermédia (0,6 - 1,0 m/s), normal (1,0- 1,3 m/s) e rápida ( $>1,3$  m/s). Os resultados mostraram uma relação não linear entre a velocidade da marcha e as quedas. Idosos com performance lenta (95%) e idosos com performance rápida (95%) apresentaram alto risco de quedas comparados aos idosos com velocidade normal da marcha. Nas análises ajustadas, a performance lenta foi associada a uma elevada taxa de risco de quedas dentro do domicílio, enquanto a performance rápida esteve associada a elevada taxa de risco de quedas fora do domicílio. Concluíram, também, que o declínio anual de 0,15 m/s na velocidade da marcha foi capaz de prever um risco aumentado para quedas dentro e fora do domicílio (Quach, 2018), poderá assim afirmar-se que os nossos idosos, tanto o GI como o GC apresentam performance normal, embora a amostra seja demasiado pequena para se generalizar.

Por fim, relativamente ao comprimento dos telómeros, registou-se perda no segundo momento de avaliação, sendo que esta é mais perceptível no grupo dos não intervencionados, como era de prever. Os valores voltam a não ser significativamente diferentes, pelo que não se pode considerar que tenha efetivamente existido uma diminuição no comprimento dos telómeros. No GI notou-se uma diminuição do comprimento dos telómeros mais lenta, em relação ao GC, mas sem qualquer significado, pois o programa de exercício terapêutico não cumpriu com as regras/normas da ACSM como por exemplo as 3x/semana de exercício físico moderado com mais 2x/semana apenas para exercícios de força. O GC efetuou um programa de mais lúdico e apenas 1x/semana.



## **5. Conclusão**

Para esta amostra populacional o exercício físico parece ter influenciado positivamente apenas na variável da Velocidade da Marcha. Relativamente às restantes variáveis, o tipo de exercício, o número de repetições e o tempo de duração não foram suficientes para se obter resultados significativos. Ainda assim, o observado levou à conclusão de que a intervenção em forma de exercício físico permite impedir a perda acelerada no comprimento de telómeros.

Estudos relacionados com a atividade física, quer nestas faixas etárias, bem como nas faixas etárias mais jovens, serão bastante relevantes de forma a compreender a relação do exercício físico e a preservação de capacidades motoras, cognitivas e até a nível molecular, como o comprimento dos telómeros. A importância não se reflete apenas a curto prazo, como no caso da faixa etária estudada, mas também a longo prazo em grupos populacionais mais jovens.



## **6. Limitações**

Embora este estudo seja pertinente dado a faixa etária avaliada e as variáveis funcionais e celulares, não deixa de apresentar algumas limitações. A amostra deste estudo era pequena com 14 utentes. A frequência das sessões ser apenas bissemanal, sendo que o recomendado é 3 vezes por semana. Consequentemente, um aspeto a ter em consideração em futuros estudos é a complementação do plano com atividades físicas no domicílio, como a marcha e exercícios específicos, para a manutenção de uma frequência maior ou igual a três vezes por semana.



## **7. Bibliografia**

Agne, M. e. (2009). Principles and applications of polymerase chain reaction in medical diagnostic fields. *Brazilian Journal of Microbiology* , pp. 1-11.

Baptista & Sardinha (2005). *Avaliação da aptidão física e do equilíbrio de Pessoas Idosas: Bateria de Fullerton*. Cruz Quebrada: FMH.

Belmonte, L. A. (2007). *Análise da Força de Preensão Manual em Idosos praticantes e não - praticantes de exercicios físicos regulares*. FLORIANÓPOLIS - SC.

Beltrami, C. B. (2011). At the stem of youth and health. *Pharmacology & Therapeutics.*, pp. 3-20.

Blair, & Morris. (2009). Health hearts - and the universal benefits of being physically active: physical activity andn health. *Ann Epidemiol*, pp. 253-6.

Branco, P. S. (2013). Determinação dos Pontos de Corte para Elevado Risco de queda e Mobilidade Normal da Versão Portuguesa da Activities-Specific Balance Confidence (ABC) Scale. *Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação*, pp. 12-17.

Cherkas, H. R. (2008). The association between physical activity in leisure time and leukocyte telomere length. *Arch Intern Med.*, pp. 154-8.

Gouveia, H. X. (2017). *A Atividade Física e o Envelhecimento*. Coimbra: Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

INE. (2011). *Instituto Nacional de Estatistica - Saúde e Incapacidades em Portugal*. Obtido de INE: [www.ine.pt](http://www.ine.pt)

Ishikawa, Nakamura, Izumiyama-Shimomura, Aida, & Matsuda. (2016). Changes of telomere status with aging: An Update. *Geriatr Gerontol Int*, pp. 30-42.

Lenard (2016). Força de Preensão Manual e atividade física em Idosos fragilizados. *Journal of School of Nursing*, pp. 88-94.

Lenardt, e. a. (2019). A velocidade da Marcha e ocorrência de Quedas em Idosos Longevos. *REME - Rev. Enferm*, pp. 1-6.

Mundstock. (2015). Effects of physical activity in telomere length: Systematic review and meta-analysis. *Elsivier*, pp. 72-80.

Navarro, & Guimarães. (2010). Influencia da atividade física na aptidão física das alunas de ginastica para a terceira idade na regional boa vista da secretaria Municipal de esporte e lazer de Curitiba. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, pp. 324-336.

- Nelson (2007). Physical activity and public health in older adults. *Med Sci Sports Exerc.*, pp. 1094-1105.
- Osthus, S. B. (2012). Telomere length and long - term endurance exercise: does training affect biological age? A pilot study. *PLoS One*, pp. 7-12.
- Quach, (2018). the non-linear relationship between gait speed and falls: the mobilize boston study. . *J. Am. Geriatr. Soc.*, pp. 1069-73.
- Queiroz. (2009). *Mobilidade funcional em Fisioterapia* . Obtido de Mobilidade funcional em Fisioterapia : <http://mobilidadefuncional.blogspot.com/2009/02/timed-up-go-tug-test.html>
- Santos, T. M. (2013). Força de Membros inferiores como indicador de incapacidade funcional em idosos. *Motriz*, 35-42.
- Savela, Saijonmaa, Strandberg, Koistinen, Strandberg, & Tilvis. (2012). Physical activity in midlife and telomere length measured in old age. *Exp Gerontol.*, pp. 81-84.
- Sawa, D. H. (2013). Using Time Up and Go to identify frail members of the older population. *J. Gerontol. Ser. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, pp. 441-6.
- Simons. (2015). Questioning causal involvement of telomeres in aging. . *Rev. ElsevierB. V.*, pp. 191-6.
- Shumway - Cook A, B. S. (2000). Predicting the probability for falls in community – dwelling older adults using the timed up & go test. *Phys. Ther.*, pp. 896-903.
- Victorelli, S., & João Passos. (2017). Telomeres and Cell Senescence - Size Matters Not. *EBioMedicine*, pp. 1-7.
- Zanin, Jorge, Knob, Wibelinger, & Libero. (2018). Hand grip strength in elderly: an integrative review. *Pan American Journal of Aging Research*, pp. 22-28.





## **Capítulo III**

### **1. Conclusão**

O envelhecimento da população é um futuro certo e não longínquo, que trará inúmeros desafios e problemas globais, sobretudo ao nosso país que terá uma das populações mais envelhecidas do mundo (Gregory, 2012).

Atualmente, envelhecer está associado a uma grande incapacidade para a maioria da população com mais de 65 anos, tanto a nível funcional e cognitivo, como socioeconómico (Lochner, 2013).

A atividade física não consegue reverter o processo de envelhecimento, mas atenua inúmeros efeitos sistémicos e celulares prejudiciais ao organismo (Garatachea, 2015). Contudo, apesar do enorme potencial benéfico, a inatividade física continua a ser um problema *major* de saúde pública em todo o mundo (Gregory, 2012).

Conclui-se, assim, que a prática de atividade física regular por parte da população idosa, nomeadamente o exercício aeróbio, permite genericamente um aumento da mobilidade e possivelmente uma melhor preservação ao nível do comprimento dos telómeros. Ter-se-á de ter em consideração um grupo populacional maior, bem como o tempo de duração dos exercícios e o número de vezes que se os aplica.

Com estes ganhos, a qualidade de vida dos idosos pode melhorar consideravelmente à custa da manutenção da independência, da possibilidade de aumentarem os níveis de atividade física espontânea e de participarem livremente em atividades ligadas à vida diária. Por consequência, trata-se também de um desafio para o profissional de saúde implementar programas educacionais destinados a informar o idoso sobre comportamento em saúde, em como encontrar estratégias para a adesão ao exercício.

Para a instituição onde foi realizado este estudo é importante efetuar mais programas terapêuticos estruturados se possível com uma amostra maior. Os idosos de uma forma geral necessitam de uma vida muito mais ativa dentro das instituições para que as perdas “impostas” pelas comorbilidades não sejam tão acentuadas, e também com atividades que englobem tarefas semelhantes ao que era o seu trabalho (como forma de incentivo), ou que de alguma forma despertem a atenção para assim puder haver mais participação e interesse.

Neste estudo em particular os utentes aderiram muito bem ao que foi pedido, embora por vezes tivessem que faltar apenas 2 a 3 vezes por utente para resolução de assuntos pessoais (no caso dos utentes de Centro de Dia). Este tipo de atividades/estudos promove também o convívio entre os utentes para assim haver uma melhor socialização.



## **2. Bibliografia**

Garatachea (2015). Exercise attenuates the major hallmarks of aging. *Res. Rejuvenation* , pp. 57-89.

Gregory (2012). Evidence- based intervention in physical activity: lessons from around the world. *Lancet*, pp. 272-81.

Lochner (2013). Prevalence of Multiple Chronic Conditions among Medicare Beneficiaries, United States. *Prevention Chronic Disease* , pp. 1-10.



## **Bibliografia Consultada**

Callahan, Foroud, Saykin, & Hendrie (2014). Translational research on aging: clinical epidemiology as a bridge between the sciences. *The Journal of laboratory and clinical medicine*, pp. 439-45.

Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina .

Huot, R. (2002). *Métodos quantitativos para as Ciências Humanas*. Lisboa : Instituto Piaget.

Ida Beate (Dezembro de 2012). Telomere Length and Long-Term Endurance Exercise: Does Exercise Training Affect Biological Age? A Pilot Study. *PLOS ONE*, p. e52769.

Luisa Soares-Miranda (2016 ). Physical Activity, Physical Fitness and Leucocyte Telomere Length: the Cardiovascular Health Study. *Med Sci Sports Exerc.*, pp. 2525 - 2534.

Nedel, S. (28 de 3 de 2016). Os diferentes delineamentos de pesquisa e suas particularidades na Terapia Intensiva. *Rev. Bras. Ter. Intensiva*, pp. 256-260.

OMS. (2005). *Organização Mundial de Saúde*. Obtido de [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento\\_ativo.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf).

WHO. (2011). *National Institute on Aging. National Institute of Health. Global Health and Aging*. Obtido de World Health Organization: [www.who.int/ageing/publications/global\\_health/en/](http://www.who.int/ageing/publications/global_health/en/).



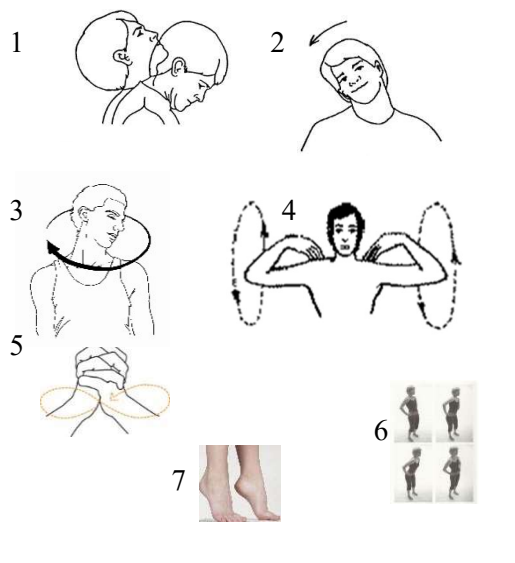

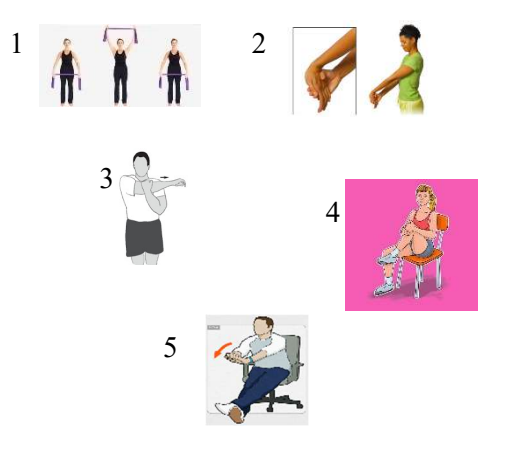
# **APÊNDICE**

## PLANO DE MOVIMENTO

<p><b>Ativação Geral</b></p> <p>10 minutos</p>	<p><b>12 repetições/1serie</b></p> <p><b>De pé:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão/extensão cervical (1)</li> <li>- Flexão lateral (2)</li> <li>- Rotação da cabeça; (3)</li> <li>- Rotação dos ombros à frente e atrás; (4)</li> <li>- Rotação dos punhos; (5)</li> <li>- Rodar as ancas (para um lado e para o outro), sem apoio; (6)</li> <li>- Flexão plantar voltar à posição neutra (subir/descer); (7)</li> </ul>	
<p><b>Componente Central:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Muscular;</li> <li>- Exercício Aeróbio;</li> </ul> <p>25 minutos</p>	<p><b>Com Theraband/Bastão: (12 rep. 1 serie cada)</b></p> <p><b>De pé com suporte de uma cadeira:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caminhada estática com suporte de uma cadeira;</li> <li>- Joelho à barriga (Esq/Dto);</li> <li>- Abdução do M. inferior (Esq/Dto);</li> <li>- Calcanhar ao rabo (ESQ/Dto);</li> <li>- Agachamentos;</li> <li>- Lunges (ESQ/Dto);</li> </ul> <p><b>Sentado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão dos cotovelos/ do peito para a frente;</li> <li>- Abdução horizontal M. Superior a 90° Esq/Dto;</li> <li>- Flexão dos cotovelos;</li> <li>- Rot. externa (esq/dta);</li> <li>- 1ª Diagonal de PNF;</li> <li>- Theraband presa no pé, flexão/extensão do joelho;</li> <li>- Theraband enrolado nos joelhos abrir/fechar;</li> <li>- Theraband presa nos pés, flexão plantar/dorsal;</li> </ul>	
<p><b>Retorno à Calma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alongamentos;</li> </ul> <p>10 minutos</p>	<p><b>SENTADO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão mantida dos ombros com bastão/theraband; (1)</li> <li>- Extensão da face palmar da mão com extensão do M. Superior Esq/dto; (2)</li> <li>- Adução Horizontal do M. Superior Esq/dto; (3)</li> <li>- Manter joelho à barriga; (esq/dta) (4)</li> <li>- Extensão do membro inferior, agarrar o tornozelo; (esq/dta); (5)</li> </ul> <p><b>( 30 segundos por cada alongamento)</b></p>	

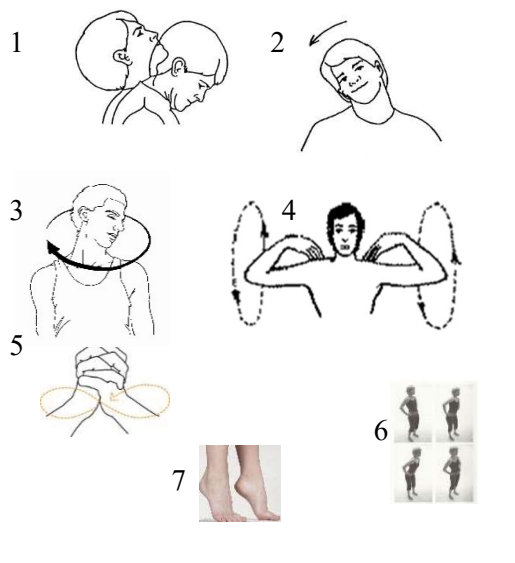

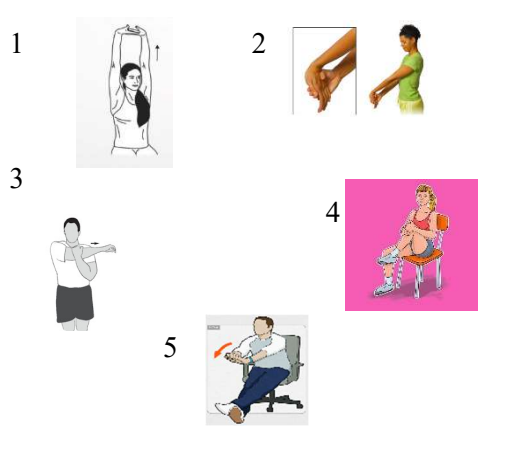
<b>Tipo</b>	<b>Frequência</b>	<b>Duração</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Modo</b>
<b>Aeróbio</b>	2 dias /semana	90 minutos semanais	Leve / Moderado	<b>Ex:</b> Marcha Estática
<b>Resistido</b>	2 dias/semana Não consecutivos	10 repetições 1 serie	Moderado	Principais grupos musculares
<b>Flexibilidade</b> – Complementar aos outros exercícios				
<b>Volume</b> – 45 minutos				

## PLANO DE MOVIMENTO

<p><b>Ativação Geral</b></p> <p>10 minutos</p>	<p><b>12 repetições/1serie</b></p> <p><b>De pé:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão/extensão cervical (1)</li> <li>- Flexão lateral (2)</li> <li>- Rotação da cabeça; (3)</li> <li>- Rotação dos ombros à frente e atrás; (4)</li> <li>- Rotação dos punhos; (5)</li> <li>- Rodar as ancas (para um lado e para o outro), sem apoio; (6)</li> <li>- Flexão plantar voltar à posição neutra (subir/descer); (7)</li> </ul>	
<p><b>Componente Central:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Muscular;</li> <li>- Exercício Aeróbio;</li> </ul> <p>25 minutos</p>	<p><b>Com Theraband/Bastão: (12 rep. 1 serie cada)</b></p> <p><b>De pé com suporte de uma cadeira:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caminhada estática com suporte de uma cadeira; (1)</li> <li>- Joelho à barriga (Esq/Dto); (2)</li> <li>- Abdução do M. inferior (Esq/Dto); (3)</li> <li>- Calcanhar ao rabo (ESq/Dto); (4)</li> <li>- Lunges (ESQ/Dto); (5)</li> </ul> <p><b>De pé: (15 repetições)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdução horizontal M. Superior a 90° Esq/Dto; (1)</li> <li>- Abdução M. Superior até 90° Esq/Dto (2)</li> <li>- Theraband presa no pé, flexão/extensão do joelho (esq/dto); (3)</li> <li>- Theraband enrolado nos joelhos abrir/fechar; (4)</li> </ul>	
<p><b>Retorno à Calma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alongamentos;</li> </ul> <p>10 minutos</p>	<p><b>SENTADO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão mantida dos ombros com bastão/theraband; (1)</li> <li>- Extensão da face palmar da mão com extensão do M. Superior Esq/dto; (2)</li> <li>- Adução Horizontal do M. Superior Esq/dto; (3)</li> <li>- Manter joelho à barriga; (esq/dta) (4)</li> <li>- Extensão do membro inferior, agarrar o tornozelo (esq/dta); (5)</li> </ul> <p><b>( 30 segundos por cada alongamento)</b></p>	

<b>Tipo</b>	<b>Frequência</b>	<b>Duração</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Modo</b>
<b>Aeróbio</b>	2 dias /semana	90 minutos semanais	Leve / Moderado	<b>Ex:</b> Marcha Estática
<b>Resistido</b>	2 dias/semana Não consecutivos	15 repetições	Moderado / elevado	Principais grupos musculares
<b>Flexibilidade</b> – Complementar aos outros exercícios				
<b>Volume</b> – 45 minutos				

## PLANO DE MOVIMENTO – Progressão para de pé

<p><b>Ativação Geral</b></p> <p>10 minutos</p>	<p><b>15 repetições/1serie</b></p> <p><u>De pé:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão/extensão cervical (1)</li> <li>- Flexão lateral (2)</li> <li>- Rotação da cabeça; (3)</li> <li>- Rotação dos ombros à frente e atrás; (4)</li> <li>- Rotação dos punhos; (5)</li> <li>- Rodar as ancas (para um lado e para o outro), sem apoio; (6)</li> <li>- Flexão plantar voltar à posição neutra (subir/descer); (7)</li> </ul>	
<p><b>Componente Central:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Muscular;</li> <li>- Equilíbrio E coordenação;</li> <li>- Exercício Aeróbio;</li> </ul> <p>25 minutos</p>	<p><b>Com Theraband/Bastão: (15 rep. 1 serie cada)</b></p> <p><u>De pé com suporte de uma cadeira:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caminhada estática com suporte de uma cadeira; (1)</li> <li>- Joelho à barriga (Esq/Dto); (2)</li> <li>- Abdução do M. inferior (Esq/Dto); (3)</li> <li>- Calcanhar ao rabo (ESq/Dto); (4)</li> <li>- Agachamentos (ESQ/Dto); (5)</li> </ul> <p><u>De pé: 15 repetições/ 1 serie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdução horizontal M. Superior a 90° Esq/Dto; (1)</li> <li>- Abdução M. Superior até 90° Esq/Dto (2)</li> <li>- Theraband presa no pé, flexão/extensão do joelho (esq/dto); (3)</li> <li>- Theraband enrolado nos joelhos abrir/fechar; (4)</li> </ul>	
<p><b>Retorno à Calma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alongamentos;</li> </ul> <p>10 minutos</p>	<p><u>De pé:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão mantida dos ombros com os dedos entrelaçados; (1)</li> <li>- Extensão da face palmar da mão com extensão do M. Superior Esq/dto; (2)</li> <li>- Adução Horizontal do M. Superior Esq/dto; (3)</li> <li>- Manter joelho à barriga; (esq/dta) (4)</li> <li>- Extensão do membro inferior, agarrar o tornozelo (esq/dta); (5)</li> </ul> <p><b>( 30 segundos por cada alongamento)</b></p>	

<b>Tipo</b>	<b>Frequência</b>	<b>Duração</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Modo</b>
<b>Aeróbio</b>	2 dias /semana	90 minutos semanais	Leve / Moderado	<b>Ex:</b> Marcha Estática
<b>Resistido</b>	2 dias/semana  Não consecutivos	20 repetições	Moderado	Principais grupos musculares
<b>Flexibilidade</b> – Complementar aos outros exercícios				
<b>Volume</b> – 45 minutos				