Efeito de um programa multimodal de exercícios físicos na coordenação motora e na assimetria motora funcional em idosos institucionalizados com dificuldades locomotoras

Dulce Cristina da Fonseca Carvalhosa

Porto, 2020

Dissertação apresentada com vista à obtenção do 2º ciclo em Atividade Física para a Terceira Idade, ao abrigo do artigo 20º do Decreto-Lei nº74/2006 de 24 março, na redação dada pelo Decreto-Lei nº65/2018 de 16 de agosto.

Orientadora

Professora Doutora Maria Olga Vasconcelos

Coorientadora

Professora Doutora Paula Rodrigues

FICHA DE CATALOGAÇÃO

CARVALHOSA, F. C. D. (2020): Efeito de um programa de exercícios físicos multimodal coordenação motora e na assimetria motora funcional em idosos institucionalizados com dificuldades locomotoras.

Porto: Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-Chave: IDOSOS; PROGRAMA MULTIMODAL; COORDENAÇÃO MOTORA; DESTREZA MANUAL E PODAL; ASSIMETRIA MOTORA FUNCIONAL

Agradecimentos

Dedico esta página para me dirigir com enorme agradecimento a todos aqueles que tornaram esta Dissertação de Mestrado possível.

À minha orientadora Professora Doutora Olga Vasconcelos e coorientadora Professora Doutora Paula Rodrigues pela oportunidade única proporcionada e por me terem recebido tão bem.

A todos os profissionais e utentes da instituição que colaboraram com este projeto, onde me deparei, pela amabilidade e disponibilidade demonstrada.

Ao meu companheiro de vida Elcimar Alves, por todo o amor, dedicação, paciência e ajuda na elaboração deste trabalho.

Um muito obrigado e um bem-haja a todos.

Índice

Agradecimentos ..... **I**
Resumo ..... **VI**
Abstract ..... **VII**
Índice de Abreviaturas ..... **IX**
1 Capítulo - Introdução Geral **1**
1.1 Propósitos e finalidades do estudo **1**
1.2 Estrutura do estudo **3**
2 Capítulo - Revisão da literatura **4**
2.1 O envelhecimento e a atividade física **4**
2.2 Implementação de programas multimodais de coordenação motora em idosos **7**
3 Capítulo - Material e Métodos **13**
3.1 Caracterização da Amostra **13**
3.2 Instrumentos de avaliação e programa de treino **13**
3.3 Procedimentos **15**
3.4 Tratamento estatístico **15**
4 Capítulo **16**
Resultados **16**
5 Capítulo **20**
Discussão dos resultados **20**
6 Capítulo **23**
6.1 Conclusão **23**
6.2 Limitações e Desafios futuros **23**
Referências Bibliográficas **24**
Anexos **31**
Anexo I - Quadro de Patologias dos Utentes Cooperantes **31**
Anexo II - Quadro de resultados iniciais e finais **32**
Anexo III – Fotos da aplicação dos testes **36**
Anexo IV – Exemplo de plano de aula **37**

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Amostra Total, Destreza Motora**..... 30**

Tabela 2 – Amostra Total, Comparação entre momentos, Sexo Masculino **..... 31**

Tabela 3 – Amostra Total, Comparação entre momentos, Sexo Feminino **..... 32**

Tabela 4 – Comparação entre sexos nos mesmos momentos **……..... 33**

Resumo

O presente estudo teve como propósito investigar os efeitos de um programa multimodal de exercícios físicos e o efeito do sexo em parâmetros da coordenação motora (destreza manual, destreza podal, coordenação óculo-manual, equilíbrio e tempo de reação simples) e da assimetria motora funcional de idosos institucionalizados com mobilidade reduzida, residentes de um lar. A amostra foi constituída por 8 sujeitos, 4 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, com idades compreendidas entre 74 e os 98 anos. Os participantes foram avaliados em dois momentos (pré e pós programa) com os seguintes testes: *Minnesota Manual Dexterity Test* (MMDT), Lafayette Instruments, nº. 32023 avaliação da destreza manual (DM), *Pursuit Test* (PRT), Lafayette Instrument, nº. 30010A avaliação da coordenação óculo-manual (COM); *Tapping Pedal Test* avaliação da destreza podal (DP), Kondraske, 1991; uma aplicação no telemóvel (*Reaction Test your reflexes*), Kewaka, 2013 como indicador do tempo de reação simples (TRS). O equilíbrio foi avaliado numa posição de sentado, usando a Avaliação Orientada ao Desempenho de Equilíbrio e Mobilidade, Tinetti, 1986. O programa de intervenção desenrolou-se durante três meses. O teste do Wilcoxon demonstrou que o programa de exercício multimodal proporcionou melhorias significativas no desempenho de algumas habilidades, nomeadamente na DM e na DP. O teste de Mann-Whitnev demonstrou superioridade no desempenho dos homens em todos os testes e momentos. Concluímos que os programas multimodais de exercício físico podem contribuir para atrasar o declínio da função motora, provocado pelo processo natural de envelhecimento, possibilitando assim uma melhoria da qualidade de vida da população idosa.

Palavras chave: Idosos, Programa Multimodal, Coordenação Motora, Assimetria Motora Funcional.

Abstract

This study aimed to investigate the effects of a multimodal physical exercise program and the effect of sex on motor coordination parameters (manual dexterity, foot dexterity, oculo-manual coordination, balance and simple reaction time) and functional motor asymmetry of institutionalized elderly people with reduced mobility, living in a home. The sample consisted of 8 subjects, 4 males and 4 females, aged between 74 and 98 years. The participants were evaluated in two moments (pre and post program) with the following tests: Minnesota Manual Dexterity Test (MMDT), Lafayette Instruments, nº. 32023 evaluation of manual dexterity (DM), Pursuit Test (PRT), Lafayette Instrument, nº. 30010A evaluation of oculo-manual coordination (COM); Tapping Pedal Test assessment of foot dexterity (DP), Kondraske, 1991; a mobile application (Reaction Test your reflexes), Kewaka, 2013 as a simple reaction time indicator (TRS). Balance was assessed in a sitting position, using the Performance Oriented Assessment of Balance and Mobility, Tinetti, 1986. The intervention program ran for three months. The Wilcoxon test demonstrated that the multimodal exercise program provided significant improvements in the performance of some skills, namely in DM and PD. The Mann-Whitnev test demonstrated superior performance in men in all tests and at all times. We conclude that multimodal physical exercise programs can contribute to delay the decline in motor function, caused by the natural aging process, thus enabling an improvement in the quality of life of the elderly population.

Keywords: Elderly, Multimodal Program, Motor Coordination, Functional Motor Asymmetry.

Índice de Abreviaturas

AF – Atividade Física

AMF – Assimetria Motora Funcional

CM – Coordenação Motora

COM – Coordenação Óculo-Manual

DM – Destreza Manual

DP – Destreza Podal

EQ – Equilíbrio

Et al. – et alteri = e outros

IAF – Índice de Assimetria Funcional

MD – Mão Direita

ME – Mão Esquerda

MMDT – Minnesota Manual Dexterity Test

MNP – Mão não Preferida

MP – Mão Preferida

OMS – Organização Mundial de Saúde

p – Valor da prova

PRT - Pursuit Rotor Teste

SNS – Sistema Nacional de Saúde

SPSS – Statistical Package for the Social Science

TRS - Reaction Test your reflexes

VRS – Velocidade de Reação Simples

1 Capítulo - Introdução Geral

1.1 Propósitos e finalidades do estudo

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito da Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto, na especialização em Atividade Física para a 3ª Idade, a apresentar na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP), elaborada sob a orientação da Professora Doutora Maria Olga Fernandes Vasconcelos e coorientação da Professora Doutora Paula Cristina Santos Rodrigues.

O envelhecimento tem chamado cada vez mais a atenção de muitas áreas científicas, devido ao progressivo aumento da população idosa. Isto deve-se em parte à redução das taxas de natalidade e do aumento da expectativa de vida, proporcionada pelos avanços tecnológicos da medicina. Face ao processo de envelhecimento que nos deparamos atualmente, a imagem do idoso, na sociedade moderna, é associada à decadência física, que com ela, naturalmente advém desgastes em vários sistemas funcionais, evoluindo de uma forma progressiva e muitas vezes irreversível (Bailey, 2001).

Com o avanço da idade, a diminuição da capacidade de realizar tarefas consideradas básicas e essenciais da vida diária torna-se notável, o que resulta num declínio rápido das funções motoras desta população específica (Silva, 2006).

Ao colaborarmos para a diminuição destas dificuldades e problemáticas, devemos atuar no desenvolvimento de certas competências físicas como a coordenação motora (especificamente a destreza manual e podal), que visa melhorar e permitir que os idosos executem com melhor desempenho as suas tarefas diárias (Faria et al. 2003). A população idosa que apresenta um menor rendimento motor está mais associada a ter piores respostas perante situações de movimentos inesperados, aumentando assim o risco de quedas (Zago & Gobbi, 2003).

Outra componente física que tem vindo a aumentar nos idosos é a falta de equilíbrio que, ligada à falta de coordenação motora torna-se um problema ainda maior. Alguns autores alertam para a importância do desenvolvimento desta componente, pois a falta de equilíbrio está muitas vezes associada às alterações músculo esqueléticas, chamadas de sarcopenia (Hawk, Hyland, Rupert, Colonvega e Hall, 2006).

A diminuição do equilíbrio provoca sobretudo alterações motoras nesta população, o que afeta muito a sua mobilidade e compromete a qualidade de vida. Assim, ao implementar

um programa de exercícios físicos para idosos, os profissionais deverão ter em conta o desenvolvimento da componente equilíbrio, pois esta irá ajudar a harmonizar a marcha e evitar o risco de quedas (Hyun, Hwangbo & Lee 2014).

Um outro fator que também diminui com o avançar da idade é a velocidade de reação simples (VRS), responsável pela rápida resposta a estímulos simples que exigem uma reação motora em conformidade. A redução da VRS pode resultar numa extrema lentidão das reações motoras e dos movimentos em geral que, juntamente com a falta de coordenação e equilíbrio, conduzem o idoso a um estado limitativo impedindo-o de realizar tarefas tão básicas como por exemplo: comer (Henriksson & Hirschfeld, 2005).

A população idosa traz outros desafios a serem investigados, como a importância da assimetria motora funcional (Annett, 2004). Entender o comportamento assimétrico nesta população quer a nível de grau de funcionalidade, quer de preferência manual ou podal, são aspetos importantes a estudar para melhor perceber a variabilidade destes comportamentos e poder intervir no seu desenvolvimento. Sabe-se que cerca de 90% da população mundial é destrímana, sendo a mão esquerda geralmente menos ágil (Vasconcelos, 2007). A especificidade do movimento é uma condição que estabelece o grau de assimetria funcional, que pode ser afetada pelo tempo, pela duração e pelo espaço da ação, pois a variabilidade da trajetória e mudanças espaciais variam com o movimento (Rodrigues et al. 2010).

Considerando o envelhecimento como uma questão significativa inerente à existência humana e merecedora de um olhar de natureza mais compreensiva, justifica-se o presente estudo considerando o alerta de vários autores, no que se refere ao aumento dessa população e suas implicações para a saúde e qualidade de vida.

O propósito deste estudo foi investigar os efeitos de um programa multimodal de exercícios físicos e o efeito do sexo em parâmetros da coordenação motora (destreza manual, destreza podal, coordenação óculo-manual, equilíbrio e tempo de reação simples) e da assimetria motora funcional de idosos institucionalizados com mobilidade reduzida, residentes de um lar.

1.2 Estrutura do estudo

Este estudo está dividido em seis capítulos, no ***primeiro*** é descrito e apresentado os propósitos e finalidades do estudo, assim como a descrição sucinta da estrutura do trabalho.

No ***segundo*** capítulo apresentamos a revisão da literatura, com o contexto teórico e científico do tema da tese, aqui falamos na perspetiva de vários autores, das abordagens e efeitos causados pelo envelhecimento quer ao nível do sistema fisiológico quer cognitivo.

O ***terceiro*** capítulo contem uma descrição ao nível de materiais e métodos utilizados, caracterizando a amostra dentro do nosso objetivo de estudo. Em seguida apresentamos a metodologia escolhida para a realização do estudo, contendo os testes que foram aplicados, assim como os seus procedimentos e a análise estatística.

O ***quarto*** capítulo revela exclusivamente os resultados obtidos, e o ***quinto*** capítulo a discussão dos resultados. No ***sexto*** capítulo apresenta-se a conclusão e as limitações da nossa investigação. Por fim, apresentamos as referências bibliográficas e os anexos.

2 Capítulo - Revisão da literatura

2.1 O envelhecimento e a atividade física

O envelhecimento é um processo natural presente na espécie humana, surge com o avançar da idade e muitas vezes faz-se acompanhar com certas perdas, tais como cognitivas, motoras, metabólicas e sociais (Hall, 2011). Durante muito tempo o envelhecimento era considerado como um processo de evolução inalterável, mas que hoje em dia é considerado como resultante de vários fatores, tanto endógenos como exógenos, que caracterizam e determinam a resposta individual de cada indivíduo (Oliveira et al. 2010).

Neri (2001) descreve que o envelhecimento em termos biológicos compreende uma série de processos que acarretam transformações no organismo e tais transformações têm como consequência a diminuição gradual da probabilidade de sobrevivência. Por se tratar de uma experiência heterogênea, o envelhecimento pode ocorrer de modo diferente para indivíduos que vivem em contextos distintos. O mesmo autor designa o termo velhice como a última fase do ciclo vital, que é delimitada por acontecimentos de natureza múltipla.

Associado ao envelhecimento está o aumento da inatividade física, que favorece o enfraquecimento dos sistemas músculo esqueléticos, neural e sensorial, todos eles importantes para o controlo postural (Avelar et al., 2016).

A atividade física pode ser definida como tudo aquilo que implique movimento, força ou manutenção da postura corporal contra a gravidade, resultando assim num consumo e gasto de energia (Barata, 2006). Logo, apresenta-se como um elemento importante no controlo da morbidade e mortalidade da população idosa (Paterson et al., 2007; Bauman et al., 2016).

Para Saavedra (2000), a saúde não é somente a ausência das doenças, mas também a presença de certos níveis de capacidade física e funcional do organismo, as quais são as bases fisiológicas do bem-estar físico e psíquico do ser humano. A relação entre atividade física, saúde, qualidade de vida e envelhecimento tem vindo a ser cada vez mais discutida e analisada cientificamente.

Na população idosa, ter aptidão física refere-se à capacidade em executar atividades da vida diária e de se mover autonomamente, sem, com isso, aumentar o risco de lesão.

Sendo a competência motora essencial na vida de um idoso, deve-se desenvolver essa capacidade com atividade física adequada e individualizada, sem que isso seja causa de uma excessiva fadiga (Brach & Swearingen, 2002).

A mobilidade física, a agilidade, a velocidade e o equilíbrio, são capacidades motoras que permitem ao indivíduo alterar a posição do corpo ou a direção de um movimento com eficácia (Mazo et al., 2001).

De acordo com o *American College Sports Medicine* (2000), a estabilidade postural é afetada por alterações no sistema sensorial e motor. Com o avançar da idade o controlo postural é bastante afetado, esta capacidade motora é fundamental, visto que pode afetar a locomoção do indivíduo. Com a estabilidade postural afetada os efeitos serão notados na lentidão, na reação e na velocidade dos movimentos (Eckert, 1993).

Para Lima (2013), a atividade física regular previne doenças, declínio das funções físicas e cognitivas, e diminui o risco de contrair uma depressão ou sintomatologia ansiosa. O mesmo autor afirma que os exercícios que apelam às atividades de controlo psicomotor são fundamentais, sobretudo para prevenir o declínio das funções de motricidade fina. Cada vez mais é importante investir na vida activa dos idosos, proporcionando-lhes atividades significativas, saudáveis, acessíveis, motivantes e recreativas (Varregoso, 2007).

Atualmente, é praticamente consenso entre os profissionais da área da saúde que a atividade física é um fator determinante para envelhecer com sucesso (Matsudo & Neto, 2001). Andrade et al. (2009) apontam para a importância do profissional da saúde, particularmente o médico, ser o principal orientador para abraçar a prática de atividade física em idosos, pois esta faixa etária tende a obedecer mais às recomendações do seu médico de família. Em concordância, Yusuf et al. (1996), ressaltam essa importância da orientação médica intervir na orientação para a prática de atividade física nos idosos, não só como uma prevenção primária das doenças crónicas, mas também da prevenção secundária em pacientes com doenças cardiovasculares e outras enfermidades.

A prescrição mais difícil para idosos debilitados é logicamente a do treino aeróbico, devido à presença de algumas condições clínicas, nomeadamente desordens do andar, artrite, demência, doenças cardiovasculares, problemas ortopédicos, incontinência e alterações visuais. Nessas circunstâncias, a prioridade é o treino de força e equilíbrio que garantam as condições para iniciar um programa de caminhada. Nos casos em que esta

atividade não seja possível, podem ser recomendadas atividades como ergómetro de braços, de pernas ou exercícios sentados dentro da água (Matsudo & Neto, 2001).

Diversas intervenções têm sido estudadas e, como não está bem claro qual o melhor treino para melhorar o controle postural, deve-se desenvolver um trabalho integrado com orientação e estabilidade postural que vise atenuar, retardar e prevenir a postura flexionada e/ou melhorar a estabilidade (Benedetti et al., 2008).

O Sistema Nacional de Saúde (SNS, 2017) informa que há vários benefícios para a saúde e bem-estar com a prática regular de atividade física na população idosa, e recomenda iniciar exercícios de baixa intensidade e de curta duração, uma vez que a pessoa idosa, geralmente, não apresenta bom condicionamento físico, e pode ter limitações músculo esqueléticas. O SNS sugere cerca de 30 minutos de atividade física regular, no mínimo três vezes por semana.

Ao indicar uma atividade física para uma pessoa idosa, deve-se considerar vários aspetos como: prazer em realizar a atividade, as suas necessidades físicas, as suas características sociais e psicológicas. Uma das principais recomendações na realização de exercícios é a de manter a respiração constante enquanto os executa para evitar a manobra de Valsalva, que representa um aumento da pressão arterial em função da execução de um exercício de força com a respiração presa (OMS, 2006).

Sé (2009) destaca que a atividade física nos idosos é importante, mas para que haja um envelhecimento bem-sucedido são necessárias também atividades mentais. Em concordância, Fonseca (2006) defende que o exercício físico associado à estimulação cognitiva tende em atrasar as capacidades em declínio nos idosos. A nível psicológico, a realização de atividade física nos idosos atua na melhoria de aspectos como auto-estima, perceção da imagem corporal e incremento das funções cognitivas, assim como no aumento da sensação de satisfação pessoal e bem-estar, além dos benefícios ligados a socialização (Dias et al., 2008).

Apesar dos benefícios que a atividade física traz, o sedentarismo continua a estar muito presente na vida dos idosos. O sedentarismo proveniente de alguma limitação fisiopatológica é uma das principais causas da sarcopenia, que segundo referem Matsudo et al. (2000), pior que a própria doença ou problema é o desuso das funções que podem causar maiores estragos, que com o aumento da idade, as pessoas tendem a ser menos

ativas e consequentemente isso leva à diminuição das suas competências físicas, motoras e psicológicas.

No decorrer do processo de envelhecimento, há perdas e mudanças que diminuem a massa muscular, a mobilidade física, o equilíbrio e a coordenação motora. Em alguns casos estas componentes estão em declínio devido ao sedentarismo desta população, podendo serem revertidas com atividade física (Zhuang et al., 2014).

Ao consultar a literatura, muitos são os autores de acordo com os benefícios da atividade física nesta faixa etária, no entanto, é necessária uma investigação mais aprofundada, na procura da manutenção da independência e, consequentemente, na qualidade de vida desta população (Farinatti, 2008; Gallo et al., 2013).

2.2 Implementação de programas multimodais de coordenação motora em idosos

O declínio das capacidades físicas e as modificações fisiológicas referidas anteriormente decorrentes do envelhecimento são aspectos fundamentais para a elaboração e implementação de programas de atividade física para idosos. Esses programas visam melhorar diretamente as deficiências físicas decorrentes do processo de envelhecimento, e assim melhorar aspetos como: qualidade de vida, retardamento das alterações fisiológicas, melhoria das capacidades motoras e benefícios sociais (Takahashi & Tumelero, 2004).

Alguns estudos mostram a importância em se implementar programas de exercício físico, em que permitam tanto compensar a deterioração dos sistemas envolvidos no controlo postural (Brown, 2008), como gerar hábitos de vida saudáveis para prevenir doenças crónicas não transmissíveis (Chodzko-Zajko et al., 2009; Garber et al., 2011).

Em relação ao crescimento da população idosa, é de ressaltar, como um dos principais problemas enfrentados pela saúde pública, as quedas nesta população, que tem chamado atenção dentro da geriatria e dos cuidados preventivos. Este quadro, em virtude das inúmeras consequências relacionadas, constitui, realmente, um preocupante problema de saúde pública dada a sua frequência, morbidade associada e aos elevados custos que o tratamento pós-queda acarta (Matsura, & Silva, 2002; Chaimowisk, 1998).

Com o envelhecimento, o sistema nervoso central e propriedades do sistema neuromuscular são afetados, levando a um défice de equilíbrio e do desempenho na marcha. O equilíbrio é uma componente importante da aptidão física e deve ser mantido

para a prevenção das quedas, diante disto, a prevenção de quedas consiste numa necessidade de saúde pública, visto que podem resultar em lesões, diminuição da capacidade funcional e consequentemente, à morte (Luzio, Garcia, Benzinho, & Veiga, 2003).

Dados estatísticos têm demonstrado que 30% das pessoas com mais de 65 anos, sofrem quedas, podendo chegar aos 50% em idades acima dos 85 anos. O risco de quedas pode aumentar três vezes mais em idosos com doença de Alzheimer, quando comparados com idosos saudáveis (Matsuura, & Silva, 2002; Silva et al., 2008; Chaimowisk, 1997).

Um estudo recente de Souza (2019) demonstrou que a perda de equilíbrio e coordenação motora, fadiga e falta de força muscular são os principais fatores relacionados às quedas na população idosa. Esta ocorrência de quedas em idosos muitas vezes é acompanhada por fraturas relacionadas à fragilidade óssea e distúrbios neurológicos.

De acordo com a literatura consultada, verifica-se que a queda é um evento recorrente na vida dos idosos e traz consequências que, de uma forma geral, interferem na qualidade de vida dessa população, direcionando para declínios na capacidade funcional, perda de independência e até institucionalização. Com isso, trabalhos científicos relatam a necessidade de um estilo de vida ativo na velhice, no qual as diversas formas de práticas de atividade física são fundamentais ao desenvolvimento físico, funcional, emocional e cognitivo. Esta realidade enfatiza a importância e a necessidade que o equilíbrio postural tem como resposta a este problema iminente que é a queda. Deve-se assim implementar planos de exercícios específicos para desenvolver esta capacidade, pois sem equilíbrio torna-se difícil evitar quedas especialmente para um idoso (Silva, et al. 2008; Aveiro, Driusso, Barham, Pavarini, & Oishi, 2012).

Uma vez institucionalizado, o idoso depara-se com um ambiente bem diferente do seu domicílio, além da ausência dos familiares, da perda de autonomia e da inatividade física. Por conseguinte, advém o declínio da capacidade funcional, predispondo o idoso à ocorrência de quedas e recidivas, pois a fraqueza muscular, o défice de equilíbrio e a instabilidade na marcha constituem riscos intrínsecos comuns para ocorrência de quedas, porém, podem ser modificáveis por meio da adesão à prática de exercício físico regular e planejado, aumentando assim a sua independência funcional (Luzio, Garcia, Benzinho, & Veiga, 2003).

O papel das instituições é vital para a boa organização e funcionamento da sociedade atual. Um dos objetivos da institucionalização é amenizar o impacto dos fenómenos característicos desta fase da vida, como as dificuldades funcionais, carências sociais e o isolamento. Apesar de terem o intuito da promoção da melhoria da qualidade de vida dos idosos, a literatura tem mostrado que por vezes esses objetivos não chegam a ser atingidos, pois a qualidade deste tipo de serviço deixa muito a desejar. Por vezes o que deveria garantir boas práticas de bem-estar para esta população, parece não apresentar bons resultados e transparecem uma imagem dos idosos como pessoas incapazes (Carvalho & Dias, 2011).

Para preservar a independência funcional no indivíduo idoso, alguns autores referem que devemos considerar o desenvolvimento das seguintes variáveis: a) força muscular; b) equilíbrio; c) potência aeróbica; d) movimentos corporais totais; e) por último, mas não menos importante, as mudanças do estilo de vida, sem as quais não se acredita que seja possível manter na totalidade a capacidade funcional do idoso (Matsudo & Neto, 2001). Para potencializar os benefícios do exercício, é fundamental seguir os princípios de sobrecarga, progressão e especificidade, com uma manipulação de tempo que permita a eficácia do programa a curto, médio ou longo prazo (Brown, 2008).

A atividade física é uma ferramenta importante para prevenir e minimizar défices de equilíbrio em idosos e melhorias na coordenação motora de um modo geral (Talhaferro, 2016; Yau, 2016).

Entende-se por coordenação motora a capacidade que o cérebro tem de equilibrar os movimentos do corpo, mais especificamente dos músculos e das articulações (Gallahue & Ozmun, 2001). Podemos dividir a coordenação motora em grossa e fina. A grossa visa utilizar os grandes músculos esqueléticos de forma mais eficaz, tornando o espaço mais tolerável à dominação do corpo. A coordenação motora fina visa utilizar os pequenos músculos de forma mais eficaz, tornando o ambiente controlável pelo corpo, para o manuseio de objetos (Boz, 2006).

Ainda que pouco estudada, há evidências de resultados benéficos propiciados pela abordagem motora em relação à capacidade funcional, sintomas depressivos, distúrbios comportamentais e funções cognitivas de idosos institucionalizados com demência (Vance et al., 2005; Christofoletti et al., 2007). Quando orientado por uma equipa interdisciplinar, há indícios de que tal abordagem possa auxiliar na estabilização ou

resultar até mesmo em uma leve melhoria dos défices cognitivos e funcionais, que são caracteristicamente progressivos no curso das demências (Bottino et al., 2002).

Um estudo de Ferreira et al. (2012) mostrou que um programa de exercícios com duração de 12 semanas, com o objetivo de desenvolver o equilíbrio e a coordenação motora, apresentou resultados satisfatórios. Este estudo foi aplicado em idosos inseridos numa instituição de reabilitação cardiovascular, pulmonar e metabólica. Os resultados obtidos mostraram melhorias significativas no equilíbrio estático/dinâmico e na coordenação. O autor conclui que os idosos da amostra apresentaram menores propensões a quedas, quando comparados aos idosos que não participaram desta atividade.

Pimenta (2002) verificou a influência da atividade física na aptidão física do idoso, e analisou se as variáveis instituição, sexo e assiduidade às aulas influenciavam as componentes físicas estudadas. A amostra teve a participação de 58 idosos, com a duração de um programa de 5 meses, elaborado com exercícios de cinquenta minutos, 2 vezes por semana. O perfil de aptidão física foi determinado através da bateria de testes Rikli e Jones (2001) e foram realizadas duas avaliações: uma no início do programa e a outra após 6 meses. O resultado do estudo reporta que o programa de atividade física com esta duração e intensidade não foi suficiente para confirmar a sua influência nas componentes de aptidão física.

Um estudo realizado por Kauraren (1999), teve como objetivo encontrar valores de referência, como a do tempo de reação e velocidade de movimento, quer da destreza manual (DM), quer da destreza podal (DP). O autor aplicou o *Human Performance Measurement* em uma amostra de 200 sujeitos (100 homens e 100 mulheres) com idades compreendidas entre 21 e 70 anos. A bateria utilizada foi composta por seis testes para as mãos e pés e os resultados indicaram que DM e DP diminuíram significativamente com a idade e com diferenças significativas entre os dois sexos.

Um outro estudo apurou que a coordenação motora, a concentração e a inteligência são diretamente influenciadas pela capacidade cognitiva, pois os sujeitos apresentaram dificuldade em realizar simultaneamente duas ou mais tarefas, por exemplo, conversar e caminhar, o que pode levar a quedas (Luzio, Garcia, Benzinho, & Veiga, 2003).

Silva (2013) observou uma provável associação positiva entre a prática da atividade física e o aumento do nível cognitivo ou a consequente diminuição do risco de desenvolvimento

da demência, contudo essa relação ainda carece de outras investigações, pois grande parte dos trabalhos analisados mostrou apenas uma tendência à demonstração desses benefícios.

Um recente estudo de Buchman et al. (2019) apurou que os idosos que se movimentam mais do que a média, tanto a praticar exercício físico como tarefas domésticas, poderão proteger a memória e raciocínio. Este estudo conduzido por investigadores do Centro Médico da Universidade Rush, EUA, demonstrou que a atividade física pode ajudar a manter a capacidade cognitiva dos idosos quando já existem sinais de Alzheimer no cérebro. O estudo contou com a participação de 454 idosos, que concordaram em doar os seus cérebros para fins de investigação após a morte, que ocorreu em média aos 91 anos de idade. Na amostra, 191 dos participantes tinham demência e 263 não tinham. Os investigadores fizeram exames físicos, testes de memória e de raciocínio aos participantes ao longo de um período de 20 anos. Os investigadores pediram-lhes que usassem um acelerómetro para medir a atividade física continuamente, incluindo os mais pequenos movimentos. A equipa recolheu dados relativos a 7 dias de atividade física em cada participante, com os quais calculou a média de atividade diária de cada idoso. Os resultados foram medidos em termos de contagens por dia, tendo a média sido de 160 mil contagens por dia. Os idosos sem demência apresentavam uma média de 180 mil contagens por dia, enquanto os que tinham demência apresentavam uma média de 130 mil contagens por dia de atividade física. Foi apurado que os idosos que praticavam mais atividade física diariamente e que possuíam melhores competências motoras, tendiam a possuir melhores competências de memória e raciocínio. A associação entre um maior nível de atividade física e melhores competências de memória e raciocínio não estava relacionada com a presença de biomarcadores de Alzheimer ou patologias relacionadas. A atividade física poderá constituir uma forma não dispendiosa de preservar a memória e raciocínio na população mais idosa, concluem os investigadores.

Dentro da temática de um efeito de treino multimodal com efeito na coordenação motora e assimetria motora em idosos, os resultados do estudo de Matos (2015) demonstraram que o exercício físico atrasa o declínio na função motora provocado pelo processo de envelhecimento. A autora obteve resultados significativos na destreza motora manual e podal, onde o desempenho mais elevado nas tarefas manuais e podais foram evidenciados pelo membro superior e pelo membro inferior preferidos comparativamente aos membros

não preferidos e a função cognitiva dos idosos melhorou significativamente. O índice de assimetria motora não se alterou.

Silva (2013) aplicou um programa de exercícios multimodais em idosos portugueses com mais de 65 anos de idade de diferentes contextos físicos, como hospitalizados, institucionalizados e em centros de dia. O objetivo foi investigar o efeito que o programa de treino pode ter na aptidão motora e assimetria motora funcional em dois grupos de idosos. A amostra foi composta por 112 sujeitos, dividida em um grupo experimental e outro grupo de controle. Os resultados revelaram um efeito positivo no grupo experimental em todos os contextos avaliados e que os homens demonstraram um melhor desempenho do que as mulheres. Para além disso a assimetria motora funcional diminuiu significativamente após aplicação do programa de treino.

Demura, Sohee e Yamaji (2008) pretenderam analisar as diferenças entre sexos e idades na avaliação do equilíbrio dinâmico com idosos entre os 60 e 85 anos. Devido à falta de equilíbrio dinâmico, os sujeitos não caminham autonomamente. Os autores concluíram que com a idade o tempo de conexão bilateral tende a diminuir, onde se verificou um menor números de passos com o avançar da idade e que as mulheres tiveram melhor equilíbrio em relação aos homens.

Os resultados observados na literatura revelam a importância da atividade física em indivíduos idosos, porém, os resultados têm sido maioritariamente realizados com indivíduos com mobilidade. Estudos com idosos com mobilidade reduzida são escassos, assim, o objetivo do nosso estudo foi investigar os efeitos de um programa multimodal de exercícios físicos e o efeito do sexo em parâmetros da coordenação motora (destreza manual, destreza podal, coordenação óculo-manual, equilíbrio e tempo de reação simples) e da assimetria motora funcional de idosos institucionalizados com mobilidade reduzida, residentes de um lar.

3 Capítulo - Material e Métodos

3.1 Caracterização da Amostra

Este é um tipo de estudo de casos longitudinal e comparativo e a amostra foi escolhida por conveniência, em que os participantes residiam numa casa geriátrica na cidade do Porto. Através de um pedido formal à instituição, constituímos a nossa amostra com 8 indivíduos: 4 homens e 4 mulheres acamados e semiacamados com algum grau de dificuldade cognitiva. Os homens com idades compreendidas entre os 74 e os 91anos, as mulheres entre os 89 e os 98 anos.

Os ***critérios de inclusão*** foram: indivíduos institucionalizados a partir dos 65 anos de idade, com dificuldades de mobilização e que entendessem os exercícios que iriam executar.

Os ***critérios de exclusão*** foram: indivíduos não institucionalizados, terem menos de 65 anos de idade e terem um grau de demência que os impedisse de entender os exercícios e executá-los.

Neste estudo, por uma questão de ética e a fim de salvaguardar o anonimato dos participantes, não serão divulgados nomes ou qualquer tipo de identificação dos sujeitos. Todos os participantes aceitaram de livre e espontânea vontade participar no estudo.

3.2 Instrumentos de avaliação e programa de treino

A preferência manual e podal de cada individuo foi avaliada através de uma pergunta, qual a mão e o pé que usam mais nas suas tarefas diárias, ao qual toda a amostra respondeu mão direita e pé direito.

O **Teste de Destreza Manual** de ***Minnesota*** (MMDT) (Lafayette Instruments, nº. 32023) foi utilizado como indicador da DM. O teste de colocação pressupõe a colocação de 60 discos no menor tempo possível nos respetivos 60 orifícios do tabuleiro, de acordo com o protocolo. Os participantes executaram uma tentativa com cada mão, com intervalo de 1 minuto de descanso entre as tentativas, sendo o tempo para realizar o teste registrado. Metade da amostra começou o teste com a mão preferida (MP) a outra metade iniciou o teste com a mão não preferida (MNP). Os minutos foram convertidos em segundos através da fórmula exemplo: (1,00 min x 0,60 seg.) = 0,60 segundos, para uma melhor compreensão do tempo.

O Teste de ***Pursuit Rotor*** (PRT) (Lafayette Instrument, nº. 30010A) foi utilizado como indicador da coordenação óculo-manual (COM). Fez-se um ensaio de 4 séries com quatro tentativas com a MP e quatro tentativas com a MNP, com 15 rotações por minuto.

O intervalo de descanso entre os ensaios foi de 20 segundos e entre as séries foi de 1 minuto. Como no teste anterior metade da amostra iniciou o teste com a MP e a outra metade iniciou o teste com a MNP. O tempo em contato com a placa redonda metálica por fim foi registrado.

O equilíbrio foi avaliado usando a ***Avaliação Orientada ao Desempenho de Equilíbrio e Mobilidade (Tinetti, 1986)***, apenas na variante de posição sentado, devido aos indivíduos desta amostra não serem capazes de se manterem em pé por si só. A avaliação contou com 3 classificações: 0 – Sem Equilíbrio 1 - desequilibrado 2 - equilibrado

Parar avaliar a DP utilizamos o ***Tapping Pedal Test (Kondraske, 1991)*** descrito na bateria de testes da FACDEX (1990), onde o exercício adaptado às caraterísticas da amostra teve a seguinte constituição: uma cadeira, uma fita adesiva de cor vermelha fixada ao chão a dividir os dois pés do sujeito na direção longitudinal (10 cm de largura e 30 cm de comprimento) e um cronómetro para determinar o tempo. O participante foi sentado na cadeira, com os membros inferiores em ângulo reto a uma distância de 45 cm entre eles. Para sinalizar a posição dos pés foi colocado uma fita adesiva azul debaixo de cada pé, de modo que cada calcanhar estivesse próximo a cada perna anterior da cadeira. O tempo do exercício era de 10 segundos em contagem regressiva a iniciar pelo avaliador. Cada participante foi instruído a tocar alternadamente o mais rápido possível na direção lateral a fita azul. Para evitar erros de precisão a largura dos adesivos de sinalização foi de 10 cm inserido num quadrado de 45 cm. Os sujeitos realizaram duas tentativas para cada pé com um intervalo de descanso necessário. Os resultados incluíram o maior número de toques realizados por cada pé corretos. Este estudo considerou apenas a melhor tentativa de cada sujeito. As amostras foram contrabalançadas, ou seja, metade do grupo iniciou os testes com o pé preferido (PF) e a outra metade iniciou com o pé não preferido (PNP), pois assim, evitou-se a possibilidade de transferência de aprendizagem entre os pés.

O tempo de reação foi avaliado através de uma aplicação no telemóvel ***Reaction Test your Reflexes (Kewaka, 2013)*** como indicador do tempo de reação simples (TRS). Este

teste foi composto por cinco ensaios com cada mão e um intervalo de descanso de 30 segundos entre elas. O melhor resultado para cada mão foi registado.

O **programa de treino** utilizado neste estudo teve a duração de 9 semanas com uma frequência de 4 sessões semanais, totalizando 36 sessões de intervenção. O treino implementado teve a duração de 40 min para cada participante, caracterizando assim este treino como individualizado atendendo às necessidades e dificuldades especificas de cada um.

As aulas foram todas realizadas no período da tarde entre as 14h e as 18h. Os participantes realizaram todos os exercícios sentados e a maioria dos exercícios envolveu jogos de lançamento e de precisão, assim como de equilíbrio (partindo da posição sentada) e tempo de reação simples (por exemplo, agarrar o mais rápido possível uma bola lançada) com o objetivo de desenvolver a coordenação motora e diminuir a assimetria motora funcional.

3.3 Procedimentos

A implementação do programa de treino multimodal envolveu as seguintes fases:
No 1º momento ou pré-programa - avaliação das capacidades motoras de cada sujeito (destreza manual, destreza podal, coordenação óculo-manual, equilíbrio e tempo de reação simples), ao nível do membro preferido e não preferido e correspondente AMF. Esta avaliação permitiu verificar a real situação em que cada sujeito se encontrava.
No 2º momento ou pós-programa - avaliação das capacidades motoras de cada sujeito (destreza manual, destreza podal, coordenação óculo-manual, equilíbrio e tempo de reação simples), ao nível do membro preferido e não preferido e correspondente AMF. Esta avaliação permitiu observar o efeito do programa de intervenção nas capacidades motoras avaliadas, ao nível do membro preferido e não preferido e na correspondente AMF.

3.4 Tratamento estatístico

Para o tratamento dos dados do nosso estudo recorremos ao programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Statistics Version 26.0)*. Na estatística descritiva foram calculados as médias e o desvio padrão para todas as variáveis. Iniciou-se uma análise exploratória dos dados, com o objetivo de averiguar, através do teste de Shapiro-Wilk, se os nossos valores correspondiam a uma distribuição normal, e verificamos que os nossos resultados não cumpriam os pressupostos de normalidade.

De seguida testamos os dados entre os dois momentos pré e pós programa, usando o teste de Wilcoxon. O teste de Mann-Whitnev, foi usado para testar diferenças entre os sexos. O nível de significância em todos os testes estatísticos foi fixado em p≤.005.

4 Capítulo Resultados

Com o objetivo principal de analisar a variação dos parâmetros, DM e DP, assim como a AMF, para a amostra total comparando o 1º momento para o 2º momento, apresenta-se na tabela 1 os resultados obtidos:

Tabela 1 - Resultados **amostra total**, média, desvio padrão e valor de p, na comparação entre os dois momentos na destreza motora manual e podal, coordenação óculo-manual, velocidade de reação, equilíbrio para os membros preferido e não preferido e na assimetria motora funcional.

	1º Momento	2º Momento	p
Destreza Manual			
MP	240.86 ± 40.92	207.28 ± 33.49	.493
MNP	264.38 ± 33.45	240.29 ± 27.05	**.005**
AMF	38.64 ± 32.15	45.28 ± 47.07	.481
Coordenação óculo-manual			
MP	7.65 ± 2.42	10.80 ± 2.55	.160
MNP	7.00 ± 2.21	9.59 ± 2.00	**.001**
AMF	3.99 ± 3.55	3.10 ± 3.45	.320
Destreza Podal			
DPPP	2.90 ± 1.81	5.40 ± 1.77	.110
DPPNP	3.00 ± 1.85	4.60 ± 2.26	.200
AMF	2.88 ± 0.64	5.38 ± 0.62	**.001**
Velocidade Reação			
VRMP	0.88 ± 0.35	0.59 ± 0.36	.690
VRMNP	0.68 ± 0.31	0.46 ± 0.29	.200
AMF	0.88 ± 0.12	5.80 ± 0.13	.900
Equilíbrio	0.88 ± 0.23	1.63 ± 0.18	.140

Legenda: DM (destreza manual), MP (mão preferida), MNP (mão não preferida), AMF (assimetria motora funcional), COM (coordenação óculo-manual), DPPP (destreza podal pé preferido), DPPNP (destreza podal pé não preferido), AMFdp (assimetria motora funcional destreza podal), VRMP (velocidade reação mão preferida), VRMNP (velocidade reação mão não preferida), AMFvr (assimetria motora funcional velocidade reação).

Verificaram-se diferenças significativas em três testes, foram eles:

No teste de Minnesota com a MNP, onde se verificou uma melhoria do 1º momento (26.38 ± 33.45) para o 2º momento (240.29 ± 27.05) (p=.005)

No teste de Pursuit Rotor com a MNP, onde se verificou uma melhoria do 1º momento (7.00 ± 2.21) para o 2º momento (9.59 ± 2.00). (p=.001)

No teste de destreza podal, a AMF revelou um aumento estatisticamente significativos do 1º momento (2.88 ± 0.64) para o 2º momento (5.38 ± 0.62). (p=.001)

No que diz respeito ao objetivo específico de comparar em cada sexo, os momentos nos parâmetros avaliados, apresenta-se na tabela 2 a mesma análise apenas para o sexo masculino.

Tabela 2 – Resultados do sexo **masculino**, média, desvio padrão e valor de p, na comparação entre os dois momentos na destreza motora manual e podal, coordenação óculo-manual, velocidade reação, equilíbrio para os membros preferido e não preferido e na assimetria motora funcional.

	1º Momento	2º Momento	p
Destreza Manual			
MP	194.65 ± 33.86	168.35 ± 33.08	**.005**
MNP	209.76 ± 48.40	18.07 ± 47.25	**.005**
AMF	23.41 ± 33.34	28.26 ± 40.68	.460
Coordenação óculo-manual			
MP	9.20 ± 7.47	12.12 ± 7.55	**.005**
MNP	8.96 ± 8.91	12.25 ± 7.36	**.005**
AMF	3.24± 2.50	1.44 ± 0.77	.140
Destreza Podal			
DPPP	3.50 ± 4.73	6.30 ± 1.50	.410
DPPNP	3.80 ± 1.71	5.80 ± 2.22	.410
AMF	0.32 ± 0.69	1.83 ± 0.90	**.005**
Velocidade Reação			
VRMP	0.87 ± 0.37	0.69 ± 0.39	.710
VRMNP	0.76 ± 0.38	0.60 ± 0.31	.710
AMF	0.31 ± 0.35	0.31 ± 0.33	.710
Equilíbrio	1.00 ± 0.82	0.80 ± 0.50	.830

Legenda: DM (destreza manual), MP (mão preferida), MNP (mão não preferida), AMF (assimetria motora funcional), COM (coordenação óculo-manual), DPPP (destreza podal pé preferido), DPPNP (destreza podal pé não preferido), AMFdp (assimetria motora funcional destreza podal), VRMP (velocidade reação mão preferida), VRMNP (velocidade reação mão não preferida), AMFvr (assimetria motora funcional velocidade reação).

Os resultados evidenciaram uma melhoria estatisticamente significativas do 1º para o 2º momento em três testes:

No teste de Minnesota quer com MP 1º momento = 19.65 ± 33.86, 2º momento = 168.35 ± 33.08, quer com MNP 1º momento = (209.76 ± 48.40), 2º momento = 186.07 ± 47.25). (p=.005)

No teste de Pursuit Rotor quer com MP 1º momento = (9.20 ± 7.47), 2º momento (12.12 ± 7.55), quer na MNP 1º momento (8.96 ± 8.91), 2º momento de (12.25 ± 7.36). (p=.005) No teste de destreza podal quer com a AMF 1º momento (0.25 ± 0.50), 2º momento (1.44 ± 0.77). (p=.005)

Na tabela 3 mostramos a análise da amostra total agora para o sexo feminino.

Tabela 3 - Resultados do sexo **feminino**, média, desvio padrão e valor de *p*, na comparação entre os dois momentos na destreza motora manual e podal, coordenação óculo-manual, velocidade de reação, equilíbrio para os membros preferido e não preferido e na assimetria motora funcional.

	1º Momento	2º Momento	p
Destreza Manual			
MP	287.06 ± 156.26	246.21 ± 125.70	.140
MNP	319.01 ± 102.91	294.51 ± 59.89	.460
AMF	53.88 ± 26.10	62.30 ± 52.39	.460
Coordenação óculo-manual			
MP	6.10 ± 6.84	8.48 ± 7.44	**.005**
MNP	5.03 ± 1.42	6.92 ± 1.45	**.005**
AMF	4.74± 4.66	4.76 ± 4.46	.710
Destreza Podal			
DPPP	2.30 ± 1.89	4.50 ± 1.73	.100
DPPNP	2.30 ± 1.89	3.50 ± 1.91	.100
AMF	0.25 ± 0.50	1.44 ± 0.77	**.005**
Velocidade Reação			
VRMP	0.90 ± 0.39	0.49 ± 0.36	.460
VRMNP	0.60 ± 0.24	0.31 ± 0.21	.460
AMF	0.29 ± 0.17	0.33 ± 0.28	.710
Equilíbrio	0.80 ± 0.50	1.50 ± 0.58	.830

Legenda: DM (destreza manual), MP (mão preferida), MNP (mão não preferida), AMF (assimetria motora funcional), COM (coordenação óculo-manual), DPPP (destreza podal pé preferido), DPPNP (destreza podal pé não preferido), AMFdp (assimetria motora funcional destreza podal), VRMP (velocidade reação mão preferida), VRMNP (velocidade reação mão não preferida), AMFvr (assimetria motora funcional velocidade reação).

Também para o sexo feminino, os resultados evidenciaram uma melhoria estatisticamente significativa do 1º momento para o 2º momento em dois testes:

No teste Pursuit Rotor quer para MP 1º momento = 6.10 ± 6.84; para o 2º momento = 8.48 ± 7.44; quer para MNP 1º momento = 5.03 ± 1.42: 2º momento = 6.92 ± 1.45. (p=.005)

No teste de destreza podal quer para a AMF 1º momento = 0.25 ± 0.50; 2º momento 1.44 ± 0.77. (p=.005)

A tabela 4 compara os sexos em cada momento.

Tabela 4 Resultados de comparação **entre sexos em cada momento**, média, desvio padrão e valor de *p*.

	1º Momento ♂♀	p	2º Momento ♂♀	p
Destreza Manual				
MP	194.65 ± 33.86; 287.06 ± 156.26	.160	168.35 ± 33.08; 246.21 ± 125.70	.260
MNP	209.76 ± 48.40; 319.01 ± 102.91	.160	18.07 ± 47.25; 294.51 ± 59.89	.260
AMF	23.41 ± 33.34; 53.88 ± 26.10	.480	28.26 ± 40.68; 62.30 ± 52.39	.480
Coordenação óculo-manual				
MP	9.20 ± 7.47; 6.10 ± 6.84	.670	12.12 ± 7.55; 8.48 ± 7.44	.890
MNP	8.96 ± 8.91; 5.03 ± 1.42	.670	12.25 ± 7.36; 6.92 ± 1.45	.890
AMF	3.24± 2.50; 4.74± 4.66	.330	1.44 ± 0.77; 4.76 ± 4.46	.330
Destreza Podal				
DPPP	3.50 ± 4.73; 2.30 ± 1.89	.320	6.30 ± 1.50; 4.50 ± 1.73	.840
DPPNP	3.80 ± 1.71; 5.03 ± 1.42	.320	5.80 ± 2.22; 3.50 ± 1.91	.840
AMF	0.32 ± 0.69; 0.25 ± 0.50	.120	1.83 ± 0.90; 1.44 ± 0.77	.120
Velocidade Reação				
VRMP	0.87 ± 0.37; 0.90 ± 0.39	.780	0.69 ± 0.39; 0.49 ± 0.36	.780
VRMNP	0.76 ± 0.38; 0.60 ± 0.24	.324	0.60 ± 0.31; 0.31 ± 0.21	.688
AMF	0.31 ± 0.35; 0.29 ± 0.17	.900	0.31 ± 0.33; 0.33 ± 0.28	.900
Equilíbrio	1.00 ± 0.82; 0.80 ± 0.50	.140	0.80 ± 0.50; 1.50 ± 0.58	.140

Legenda: DM (destreza manual), MP (mão preferida), MNP (mão não preferida), AMF (assimetria motora funcional), COM (coordenação óculo-manual), DPPP (destreza podal pé preferido), DPPNP (destreza podal pé não preferido), AMFdp (assimetria motora funcional destreza podal), VRMP (velocidade reação mão preferida), VRMNP (velocidade reação mão não preferida), AMFvr (assimetria motora funcional velocidade reação).

A análise da tabela 4 permite verificar a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre os sexos em todas as variáveis analisadas e em cada momento (p>.050)

5 Capítulo Discussão dos resultados

O presente estudo pretendeu avaliar os benefícios de um programa de atividade física os parâmetros da coordenação motora e da AMF, em um grupo de 8 idosos institucionalizados, assim como as diferenças entre sexos.

Os resultados deste estudo permitiram verificar na DM e na COM da amostra total, melhorias significativas na MNP. Quando comparamos os momentos em cada sexo, verificou-se nos homens melhoria ao nível da MP e MNP na DM e na COM, assim como na AMF da DP. Nas mulheres observamos melhorias significativas quer com a MP quer com a MNP na COM, assim como na AMF da DP. Na comparação entre sexos em cada momento não se verificaram quaisquer diferenças significativas. Os resultados do nosso estudo corroboram com outras investigações. Carmeli et al. (2003) salientam que o funcionamento da mão e a destreza manual são determinantes na qualidade das tarefas no dia-a-dia, tanto relacionadas com o trabalho, como nas atividades de lazer. Nesta perspetiva Silva (2003) realizou um estudo com o intuito de verificar numa população idosa institucionalizada, as alterações na destreza manual e na sensibilidade propriocetiva manual através da aplicação de um programa de AF regular. Para tal, os dados foram recolhidos em dois momentos: um antes da aplicação do programa de AF e o outro no fim desse mesmo programa. A amostra era constituída por 24 participantes e para a avaliação da destreza manual utilizou o TDMM. Os resultados permitiram ao autor concluir que, do primeiro para o segundo momento de observação, os valores de destreza manual evidenciaram diferenças significativas em todas as tentativas, no que diz respeito aos indivíduos da amostra total.

Outro estudo de Pinto (2003) teve como objetivo conhecer alguns aspetos da aptidão física, da destreza manual em idosos praticantes e não praticantes de AF. Utilizou uma amostra de 57 idosos e aplicou o TDMM para avaliar a destreza manual. Quanto à amostra total, a autora concluiu existir diferenças estatisticamente significativas entre os praticantes e não praticantes de AF.

Freitas (2008) analisou o efeito de um programas de hidroginástica na destreza manual / podal e no equilíbrio estático / dinâmico, em 60 participantes idosos, a amostra foi dividida em dois grupos: um experimental com 30 indivíduos (participaram num programa de hidroginástica) durante 4 meses, 2 vezes por semana, com duração de 45

min de aula; e o segundo grupo de controlo também com 30 indivíduos que se manteve sedentário. A autora teve resultados estatisticamente significativos na coordenação motora geral entre os dois grupos.

No nosso estudo, ao analisar a DP, em ambos os sexos os nossos resultados mostraram um aumento do 1º momento para o 2º momento da AMF, muito devido à melhoria de desempenho do PP. Os nossos resultados suportam o estudo de Silva (2013) que demostrou também os benefícios de um programa de exercício na habilidade de destreza podal em idosos de diferentes contextos (centro hospitalar, centro de dia e lar), concluindo que todos os sujeitos conseguiram obter uma melhor performance após o programa de intervenção. É importante lembrar que com a idade, os músculos dos membros inferiores são particularmente afetados em comparação com os membros superiores, causando grandes dificuldades com locomoção, equilíbrio e coordenação (Marzilli, Schuler, Willhoit, & Stepp, 2004). Os nossos resultados suportam igualmente outros estudos, mostrando que um programa de exercício físico melhora a função motora podal, quer em homens quer em mulheres idosas (Freiberger et al., 2012; Leszczak et al., 2013).

Ao analisarmos os resultados do teste de Equilíbrio, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas com o programa de intervenção. O tempo de treino pode influenciar os resultados, pois outros estudos em que avaliaram o equilíbrio num período de 6 meses ou mais tiveram resultados significativos, como por exemplo um estudo de Carvalho (2019), onde aplicaram um plano de exercido físico em idosos com a duração de 12 meses e obtiveram resultados significativos.

Sugere-se a participação neste tipo de programas com uma maior frequência e mais extensa no tempo. Para idosos totalmente sedentários as diferenças entre o pré-treino e pós-treino poderiam ter sido significativas, como refere um estudo do autor Gazola et al. (2001).

A ausência de diferenças estatística entre os sexos analisada no nosso estudo, refuta os resultados de outros autores que evidenciaram um melhor desempenho por parte do sexo masculino em exercícios de destreza manual (Massy Westropp et al., 2011). Porém, o estudo de Azevedo (2003) que avaliou a DM em idosos, apresentou diferenças significativas do 1º para o 2º momento na análise entre sexos. Dados que corroboram com o presente estudo.

Perante os resultados obtidos em relação à componente VRS, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, refutando o estudo de Carneiro (2005) que realizou uma investigação para verificar o desenvolvimento de VRS em idosos sedentários com duração de 6 meses, onde obteve melhores desempenhos.

Bryden (2000) ao estudar o tema da assimetria dos membros inferiores diz-nos que há uma desvantagem quando verificamos elevadas assimetrias nos membros superiores. É mais usual que maiores diferenças ocorram mais ao nível membros superiores do que membros inferiores, uma vez que os primeiros são mais estudados. Estas diferenças não se verificam no nosso estudo.

6 Capítulo

6.1 Conclusão

O presente estudo pretendeu avaliar os efeitos da implementação de um programa de exercícios multimodais na CM e na AMF em um grupo de idosos institucionalizados com dificuldades locomotoras.

Os resultados demonstraram que o exercício físico atrasa o declínio da função motora provocado pelo processo de envelhecimento, uma vez que os resultados mostraram, melhorias na DM e DP, assim como na COM e aumento na AMFdp, após o programa de treino.

A implementação de programas de exercício físico é atualmente uma área de atuação dos profissionais de saúde e tema peculiar por parte dos investigadores. As atuações destes programas de exercício físico deverão ser apresentadas por profissionais com competências específicas, que permita intervir de uma forma mais criteriosa, rigorosa e científica nos idosos das nossas comunidades.

6.2 Limitações e Desafios futuros

No decorrer deste trabalho, fomos todos surpreendidos pelo vírus COVID-19, que fez com que o isolamento social tivesse que ser mantido/cumprido obrigatoriamente, e assim os lares de idosos fecharam as portas às visitas. O programa estava estipulado para ter duração de 3 meses com uma frequência de treino quatro vezes por semana, mas que acabou por ser reduzido para 2 meses, devido a esta questão de saúde pública. Desta forma, o programa foi implementado durante 8 semanas, em vez de 12 semanas conforme o plano inicial.

Ao concluir o trabalho, julgamos pertinente sugerir a futuros trabalhos com temáticas idênticas de investigação, que o façam com uma amostra maior de sujeitos. Sugerimos também uma separação dos indivíduos por faixa etária especifica, ou seja, avaliar indivíduos idosos da mesma idade e mesmas patologias físicas.

Seria interessante em futuros trabalhos englobar um grupo de controlo na amostra, a fim de comparar os efeitos de um programa de treino no grupo experimental e no grupo de controlo.

Referências Bibliográficas

American College of sports medicine. Manual. (2005). *Para la valoración y prescripción del ejercicio*. 2. ed. Barcelona: Paidotribo, 412 p.

Annett, M. (2004). Hand preference observed in large healthy samples: classification, norms and interpretations of increased non-right handedness by the right shift theory. *British Journal of Psychology,* 95(3), 339-353.

Andrade., E. L., Matsudo, S. M. M, Matsudo, V. K. R, Araújo, T. L., Andrade, D. R., Oliveira, L. C., Figueira, A. J. (2000). Barriers and motivational factors for physical activity adherence in elderly people in developing country. *Medicine Science Sports Exercise* 2000;33(Supl 7):141.

Aveiro, M.C., Driusso, P., Barham, E.J., Pavarini, S.C.I., & Oishi, J. (2012). Mobilidade e risco de quedas de população idosa da comunidade de São Carlos. Revista Ciência e Saúde Coletiva, 17(9), 2481-2488. doi: 10.1590/S1413-81232012000900028.

Avelar, B. P. et al. (2016). Balance Exercises Circuit improves muscle strength, balance, and functional performance in older women. *AGE,* v. 38, n. 1, p. 14. doi: 10.1007/s11357-016-9872-7.

Azevedo, S., M. (2008). Velocidade de reação e destreza manuais em idosos. Estudo comparative entre idosos praticantes e não praticantes de actividade física. Porto: Ana Sofia Martins Azevedo. Monografia de Licenciatura apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Bailey, S. (2001). *Physical activity and ageing*. Oxford: Meyer & Meyer Sport.

Barata, T. (2006). Efeitos dum Programa com Actividade Física na Síndroma Metabólica de Mulheres PréMenopáusicas, Pré-Obesas Ou Obesas. Tese de Doutoramento à Faculdade de Medicina de Lisboa.

Bauman, A. et al. (2016). Updating the evidence for physical activity: summative reviews of the epidemiological evidence, prevalence, and interventions to promote "active Aging". The Gerontologist, v. 56, n. Suppl 2, p. 268-280. doi: 10.1093/geront/gnw031.

Benedetti, M. G. et al. (2008). Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed posture: clinical and instrumental assessment. Journal of Neuroengineering and Rehabilitation, v. 5, p. 32. doi:10.1186/1743-0003-5-32.

Bottino, M. C.; Carvalho, I. A. M.; Alvarez, A. M. M. A.; Ávlia, R.; Zukauskas, S. E. Z.; Andrade, F. C.; Hototian, S. R.; Saffi, F.; Camargo, C. H. P. (2002). Cognitive rehabilitation in Alzheimer's disease patients: multidisciplinary team report. Arquivos de Neuropsiquiatria, São Paulo, v.60, n.1, p.70-79. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/11403208_Cognitive_rehabilitation_in_Alzheimer's_disease_patients_Multidisciplinary_team_report/citation/download

Boz, Claudia Gaertner et al. (2006). Positivo: *Educação Física*. Curitiba: Posigraf.

Brach JS, Van Swearingen JM. (2002). Physical impairment and disability: relationship to performance of activities of daily living in Community dwelling older men. *Physical Therapy Journal*, Vol. 82, pp. 752-61.

Brown, L. E. (2008). *Entrenamiento de la fuerza*. 2. ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. 360 p.

Bryden, P. J. (2000). Lateral Preference, Skilled Behaviour and Task Complexity: Hand and Foot. In Side Bias: A Neuropsychological Perspective (pp. 225-248): Springer

Buchman, A. S., Yu, L., Wilson, R. S., Lim, A., Dawe, R. J., Gaiteri, C., Leurgans, S. E., Schneider, J. A., & Bennett, D. A. (2019). Physical activity, common brain pathologies, and cognition in community-dwelling older adults. *Neurology, 92*(8), 811–822. doi: 10.1212/WNL.0000000000006954.

Carmeli, E., Patish, H. & Coleman, R. (2003). The Aging Hand. Journal of Gerontology: Medical Sciences, 58ª (2), 146-152.

Carneiro, S. (2005). Tempo de Reação e tempo de Antecipação-Coincidência na mão preferida e na mão não preferida do idoso: estudo em praticantes e não praticantes de exercício físico. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Carvalho, Joana, Pinto, Joana, & Mota, Jorge. (2007). Actividade física, equilíbrio e medo de cair. Um estudo em idosos institucionalizados. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, *7*(2), 225-231. Recuperado em 26 de setembro de 2020, de http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-05232007000200011&lng=pt&tlng=pt.

Carvalho, P. & Dias, O. (2011). Adaptação dos idosos institucionalizados. *Millenium*, 40, 161-184. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/267379489_Adaptacao_dos_Idosos_Institucionalizados

Chaimowicz, Flávio. (1997). A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. *Revista de Saúde Pública*, *31*(2), 184-200. doi: 10.1590/S0034-89101997000200014.

Chodzko-Zajko, W. J. et al. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. Medicine and Science in Sports and Exercise, v. 41, n. 7, p. 1510-1530.

Christofoletti, G.; Oliani, M. M.; Gobbi, S.; Stella, F. (2007). Effects of motor intervention in elderly patients with dementia. Topics in Geriatric Rehabilitation, Washington, in press.

Davis, C. (2013). SPSS for Applied Sciences: Basic Statistical Testing. Collingwood, Vic: Csiro Publishing.

De Oliveira, M. R. et al. (2014). Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: A randomized controlled trial. Archives of Gerontology and Geriatrics, v. 59, n. 3, p. 506-514.

Demura, S., & Yamaji, S. (2008). Sex and age differences of relationship among stepping parameters for evaluating dynamic balance in the elderly. Journal of Physiological Anthropology, 27(4), 207-215.

Dias, C., Corte-Real, N., Corredeira, R., Barreiros, A., Bastos, T., & Fonseca, A. M. (2008). University students' Sport pratice and its relations with physical selg-perceptions, subjective well-being and hapiness. *Estudos de Psicologia* (Natal), 13 (3), 223-232.

Eckert, H.M. (1993). Desenvolvimento motor. (3ed). São Paulo. Manole.

FACDEX, (1990). Desporto escolar: desenvolvimento somatomotor e fatores de excelência desportiva na população escolar portuguesa. Lisboa, Ministério da Educação.

Faria, J. C., Machala, C. C., Dias, R. S., Dias, J. M. D. D. (2003). Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. Acta Fisiatr. 10(3), 33-7.

Farinatti, P. D. T. V. (2008). *Envelhecimento. Promoção da saúde e exercício*. Barueri: Manole.

Ferreira, J.P., Cruz, V.L., Cardoso, R.A., Leite, F.N.T.S., Duarte C.M.G., Gouveia, V.M. (2012). Effects of training on balance and motor coordination in elderly: a randomized controlled trial. *Geriatrics Gerontology and Aging.* 6(2):183-191

Fonseca, António (2006). O envelhecimento. Uma abordagem psicológica. Lisboa: Universidade Católica Editora. Disponível em http://www.uceditora.ucp.pt/resources/Documentos/UCEditora/Indi ces/2007/8_O%20Envelhecimento.pdf >.

Freiberger, E., Paul, de Vreede, Daniel, Schoene, Elisabeth, Rydwik, Volker Mueller, Kerstin Frändin, Marijke Hopman-Rock. (2012). Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments, *Age and Ageing*, Volume 41, Issue 6, Pages 712–721. doi: 10.1093/ageing/afs099.

Freitas, C. (2008). Efeitos de um programa de hidroginástica na aptidão física, na coordenação motora, na auto-estima e na satisfação com a vida, em idosos utentes de centros de dia. Lisboa: C. Freitas. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Gazola, V. A.., Ferreira, G., Bazotte, R. B., & Souza, S. D. V. (2001). A atividade física no tratamento de pacientes portadores de diabetes mellitus. *Arq. Ciências saúde UNIPAR*, 5(1), 25-32.

Gallahue, D; Ozmun, J. (2001). Compreendendo o desenvolvimento motor: bebes crianças, adolescentes e adultos. São Paulo. Phorte.

Gallo, L. H.; Gobbi, S.; Ayala, Z. C. F. (2013). Parâmetros e princípios da programação de exercício físico. In: Coelho, F. G.; Gobbi, S., et al (Ed.). Exercício Físico no envelhecimento saudável e patológico: da teoria à prática. Curitiba: CVR. 462p.

Hall. J.L. (2011). Tratado de fisiologia médica. 12ª ed. pp:27-34.

Hawk, C., Hyland, J.K., Rupert, R., Colonvega, M., S. (2006). Assessment of balance and risk for falls in a sample of community-dwelling adults aged 65 and older. Jornal Chiropr Osteopat. Vol. 14(3): 1-8

Henriksson, M. & Hirschfeld, H. (2005). Physically active older adults display alterations in gait initiation. *Gait posture*, 21, 289-96.

Hyun, J., Hwangbo, K., Lee, Ch. (2014). The effects of Pilates Mat Exercise on the Balance of Elderly Females. Journal of physical therapy Science, 26 (2): 291-293.

Kauraren, K. (1999). Human Motor Performance and Physiotherapy. Effect of strapping, hot and cold pack treatments and strength training.

Kewaka, W. (2013). Reaction Test Reflexes app.

Kondraske, G. (1991). Tapping Pedal Test.

Leszczak, Timothy J; Olson, Jacilyn M; Stafford, Jesse; Brezzo (2013). Ro Di Early Adaptations to Eccentric and High-Velocity Training on Strength and Functional Performance in Community-Dwelling Older Adults, Journal of Strength and Conditioning Research. (27), 2, 442-448. doi: 10.1519/JSC.0b013e31825423c6.

Lima, Margarida Pedroso (2013). *Posso participar?* Actividades de Desenvolvimento Pessoal para pessoas idosas. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Luzio, C.S., Garcia, F.V., Benzinho, T., & Veiga, V.G. (2003). Programa de Prevenção de Quedas no Idoso. In: XXX Congresso do NES, Porto (Portugal).

Marra.A., Pereira, L.S.M., Faria, C.D.C.M., Pereira. D.S., Martins, M.A.A., & Tirado, M.G.A. (2007). Avaliação das atividades de vida diária de idosos com diferentes níveis de demência. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(4), 267-273.

Marzilli, T., Schuler, P., Willhoit, K., & Stepp, M. (2004). Effects of a cimmunitybased strength and flexibility program on performance-based measures of fitness in older African-American adults. Californian Journal of Health Promotion, 2(3), 92-98.

Massy-Westropp, N. M., Gill, T. K., Taylor, A. W., Bohannon, R. W., & Hill, C. L. (2011). Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. Disponível em http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/127.

Matos, I., C., S. (2015). Efeito de um programa de exercício multimodal em parâmetros da coordenação motora e na assimetria motora funcional em idosos. Porto: Sandra Matos. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Matsudo, Sandra Mahecha, Matsudo, Victor Keihan Rodrigues, & Barros Neto, Turíbio Leite. (2001). Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, *7*(1), 2-13. doi: 10.1590/S1517-86922001000100002.

Matsudo, S. M., Keihan, V., Matsudo, R., & Neto, T. L. D. B. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 8 (4), 21-32.

Matsudo, S.M., Matsudo, V.K.R., & Barros, N.T.L. (2000). Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 5(2), 60-76.

Matsuura, C., & Silva, V. F. (2002). Efeitos da prática regular de atividade física sobre o estado cognitivo e a prevenção de quedas em idosos. *Fitness & Performance Journal*, 1(3), 39-45.

Mazo, G. Z., Lopes, A. M., Benedetti, B.T. (2001). *Atividade Física e os idosos: Concepção Gerontológica*. Porto Alegre, Brasil.

Neri, A. L. (2001). *Palavras-chave em gerontologia*. Campinas, SP: Editora Alínea.

Minnesota Manual Dexterity Test, (1998). Test administrator´s manual, nº 32023. Revised Edition, Lafayette Instrument.

Oliveira, C. R., Rosa, M. S., Pinto, A. M., Botelho, M. A. S., Morais, A. & Veríssimo, M.T. (2010). *Estudo do Perfil do Envelhecimento da População Portuguesa*. Faculdade de Medicina Universidade de Coimbra. Disponível em http://rihuc.huc.minsaude.pt/handle/10400.4/992.

Oliveira, D. L. C., Goretti, L. C., & Pereira, L. S. M. (2006). O desempenho de idosos institucionalizados com alterações cognitivas em atividades de vida diária e mobilidade: estudo-piloto. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10(1), 225-240.

OMS. (2006). Organização Mundial de Saúde. Atividade física e saúde na Europa: Evidências para a ação. Centro de Investigação em *Actividade Física, Saúde e Lazer*. Porto.

OMS. (2006). Organização Mundial De Saúde. Envelhecimento ativo. Um Projeto de Política de Saúde: Madrid. Disponível em http://www.crdeunati.uerj.br/doc_gov/destaque/Madri.doc.

Paterson, D. H.; Jones, G. R.; Rice, C. L. (2007). Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, v. 32, n. S2E, p. S69-S108.

Pimenta, F. (2002). Desenvolvimento de um programa de actividade física e sua influência na Aptidão física dos idosos. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Porto.

Pinto, M. (2003). Aptidão física, destreza manual e sensibilidade propriocetiva manual no idoso: estudo em praticantes e não praticantes de atividade física. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Porto.

Pursuit Rotor Test. Lafayette Instrument nº 30010A.

Rikli, R., & Jones, C. J. (2001). Sénior Fitness Test Manual. H. Kinetics, Ed. 2nd ed.

Rodrigues, P. (2007). Assimetrias laterais na infância. Desenvolvimento Motor da criança, 135- 141.

Rodrigues, P. C., Vasconcelos, M. O., & Barreiros, J. M. (2010). Desenvolvimento da assimetria manual. *Revista Ciências Desporto*, 10(1) 230-241.

Saavedra, C. (2000). Aspectos de diagnostico, pronostico, prevención y tratamiento del sobrepeso en escolares y adultos. Aptes. de la Academia de Educacion Física de Chile.

Sé, Elisandra. (2009). Caminhos para uma velhice bem-sucedida. Disponível em http://www2.uol.com.br/vyaestelar/velhice_bem_sucedida.htm>.

Silva, P. (2006). Envelhecimento e decréscimo da potência aeróbia máxima. Actividade Física e Envelhecimento, 29-48.

Silva, A., Almeida, G.J.M., Cassilhas, R.C., Cohen, M., Peccin, M.S., Tufik, S., & Mello, M.T. (2008). Equilíbrio, Coordenação e Agilidade de Idosos Submetidos à Prática de Exercícios Físicos Resistidos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(2), 88-93.

Silva, J. M. C. D. (2013). Effects of a multimodal exercise program in motor fitness, functional motor asymmetry and intermanual transfer of learning study with portuguese older adults of different contexts. Porto: João Silva. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Silva, J. (2003). Destreza manual e sensibilidade propriocetiva manual em idosos institucionalizados. *Desenvolvimento de um Programa de Atividade Física Regular para Promover uma Melhor Qualidade de Vida nas pessoas Idosas*. Porto: João Silva. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Souza, F., Souza, J. D., Bertolini., G. R. F. (2019). Risco de Queda em idosos: Revisão Literária de manuscritos publicados em periódicos nacionais. Revista Varia Scientia. Ciências da Saúde, 5(2).

SNS. (2017). Serviço Nacional de Saúde. Envelhecimento ativo e saudável. Disponível em https://www.sns.gov.pt/sns/envelhecimento-ativo-e-saudavel/

Spirduso, W.W. (2005). Dimensões físicas do envelhecimento. Barueri (SP): Manole.

Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2007). *Métodos de pesquisa em atividade física*. Porto Alegre: Artmed.

Talhaferro B. V., Arakaki I. O., Carrasco K. G. (2016). O impacto da doença de Alzheimer no familiar cuidador no interior do estado de São Paulo. 24(2), 229-251.

Takahashi, S. R. S., Tumelero, S. (2004). Benefícios da atividade física na melhor idade. *Efdeportes*. Buenos Aires. Año 10, nº74. Disponível em ttps://www.efdeportes.com/efd74/idade.htm

Tinetti, MD (1986). Escala de Equilíbrio e Mobilidade.

Vance, D. E.; Wadley, V. G.; Ball, K. K.; Roenker, D. L.; Rizzo, M. (2005). The effects of physical activity and sedentary behavior on cognitive health in older people. *Journal of Aging and Physical Activity*, Champaign, 13, 294-313.

Varregoso I. (2007). Dança para Idosos. I Congresso Internacional de Gerontologia. Instituto Politécnico de Leiria. Disponível em http://ciid.ipleiria.pt/index.php?s=fmh

Vasconcelos, O. (2007). O desenvolvimento da preferência manual em tarefas de coordenação motora de diferente complexidade. Desenvolvimento Motor da Criança, 125-134.

Yau, W. W, Tudorascu, D. L., McDade E. M., Ikonomovic S., James, J. R. A., M. D. (2015). Longitudinal assessment of neuroimaging and clinical markers in autosomal dominant Alzheimer's disease: a prospective cohort study. *Lancet Neurol*. 14(8), 804-813.

Yusuf, H. R., Croft, J. B., Giles, W. H., Anda, R.F., Casper, M. L., Caspersen, C. J., Jones, D. A. (1996). Leisure time physical activity among older adults.156, 1321-1326.

Zhuang, J.; Huang, L.; Wu, Y.; Zhang, Y. (2014). The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community dwelling older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 131.

Anexos

Anexo I - Quadro de Patologias dos Utentes Cooperantes

O Recanto - Residência Geriátrica e casa de Repouso do Porto

Número	Data Nascimento	Data Admissão	Patologias
1	27.03.1946 74 Anos	14.10.2009	Psicose Esquizofrénica Neuropatia Motora Leucoencefalopatia Microanglopatia Atrofia Cerebral Trombocitose
2	04.08.1928 91 Anos	25.02.2015	Cataratas Hipotiroidismo HTA Fratura colo úmero Rinite Alérgica Gastrite Doença Diverticular do cólon Sialorreia
3	20.04.1931 89 Anos	05.11.2019	HTA Dislipidemia Hipotiroidismo Depressão Crónica Caquexia e Sequelas de fratura em 2016 de L1 e L3
4	20.11.1927 92 Anos	22.06.2016	Dislipidemia Osteoporose
5	24.09.1929 90 Anos	04.11.2014	Síndrome Demencial HTA Pâncreas Divisium Hérnia Inguinal
6	24.02.1946 74 Anos	16.01.2006	Oligofrenia
7	15.09.1922 97 Anos	22.03.2016	Aneurisma da Aorta FA HTA Cataratas Amaurose no olho direito
8	12.01.1932 88 Anos	01.08.2017	HTA Diabetes Tipo II Nefropatia Diabética FA Pacemaker Síndrome Demencial

Anexo II - Quadro de resultados iniciais e finais

MD – Mão Direita

ME – Mão Esquerda

N	Minesota Inicial	Minesota Final	Persuit Inicial	Persuit Final	Reação Inicial	Reação Final
1	MD 3.25,20min ME 3.28,21min	MD 2.78,11min ME 2.81,05min	MD 1º - 2.68 2º - 6.12 3º - **9.51** ME 1º - 2.32 2º - 1.94 3º - **2.57**	MD 1º- 5.52 2º - **12.11** 3º - 9.36 ME 1º - 7.22 2º - 7.84 3º - **10.35**	MD 1º - 0.542s 2º - **0.479s** 3º - 0.583s ME 1º - 0.645s 2º - 0.881s 3º - **0.59s**	MD 1º - 1.74s 2º - 0.21 3º - **0.2s** ME 1º - 0.854s 2º - **0.45s** 3º - 0.54s
2	MD 4.25,44min ME 5.12,98min	MD 3.95,17min ME 4.51,00min	MD 1º - 2.57 2º - **3.91** 3º - 2.93 ME 1º - 5.17 2º - 6.22 3º - **7.12**	MD 1º - 3.25 2º - 4.75 3º - **4.80** ME 1º - 7.21 2º - 7.54 3º - **8.35**	MD 1º - 1.896s 2º - 1.109s 3º - **1.056s** ME 1º - 0.609s 2º - **0.591s** 3º - 0.853s	MD 1º - 1.6s 2º - **0.991s** 3º - 1.2s ME 1º - 0.412s 2º - 0.322s 3º - **0.258s**
3	MD 8.30,04min ME 7.46,18min	MD 6.48,21min ME 6.20,21min	MD 1º - 2.21 2º - 2.50 3º - **3.15** ME 1º - 4.50 2º - **4.51** 3º - 4.20	MD 1º - **7.54** 2º - 2.18 3º - 3.39 ME 1º - 4.90 2º - 4.56 3º - **6.20**	MD 1º - **0.844s** 2º - 1.19s 3º - 2.52s ME 1º - 1.711s 2º - 1.52s 3º - **0.578s**	MD 1º - 0.554s 2º - 0.845s 3º - **0.51s** ME 1º - 0.871s 2º - **0.354s** 3º - 1.02s
4	MD 2.29,00min ME 4.00,81min	MD 1.58,41min ME 3.69,69min	MD 1º - 5.25 2º - 9.62 3º - **16.22** ME 1º - 1.45 2º - **4.59** 3º - 3.23	MD 1º - 11.29 2º - 17.59 3º - **19.20** ME 1º - 2.52 2º - 5.14 3º - **7.89**	MD 1º - 1.499s 2º - **0.386s** 3º - 0.459s ME 1º - 0.359s 2º - 0.845s 3º - **0.32s**	MD 1º - 1.582s 2º - 1.34s 3º - **0.202s** ME 1º - 0.114s 2º - 0.36s 3º - **0.08s**

MD – Mão Direita

ME – Mão Esquerda

N	Minesota Inicial	Minesota Final	Persuit Inicial	Persuit Final	Reação Inicial	Reação Final
5	MD 2.57,97min ME 4.10,36min	MD 2.26,00min ME 3.55,02min	MD 1º - 2.40 2º - 2.00 3º - **3.70** ME 1º - **5.24** 2º - 2.57 3º - 1.96	MD 1º - 3.25 2º - 2.85 3º - **4.20** ME 1º - 6.15 2º - 6.55 3º - **6.58**	MD 1º - 1.722s 2º - 1.154s 3º - **0.635s** ME 1º - 1.464s 2º - **0.729s** 3º - 1.102s	MD 1º - 1.655s 2º - 0.988s 3º - **0.588s** ME 1º - 0.845s 2º - 0.99s 3º - **0.625s**
6	MD 2.38,80min ME 2.22,19min	MD 2.14,06min ME 2.02,22min	MD 1º - 5.09 2º - 11.31 3º - **19.65** ME 1º - **22.15** 2º - 2.52 3º - 4.43	MD 1º - 21.25 2º - **22.30** 3º - 19.15 ME 1º - 18.28 2º - 20.23 3º - **23.05**	MD 1º - 1.53s 2º - 1.427s 3º - **1.259s** ME 1º - 1.356s 2º - 0.974s 3º - **0.437s**	MD 1º - **1.101s** 2º - 1.414s 3º - 1.114s ME 1º - 1.100s 2º - 0.528s 3º - **0.310s**
7	MD 3.43,76min ME 4.16,07min	MD 3.03,05min ME 3.77,14min	MD 1º - 0.21 2º - 0.66 3º - **1.15** ME 1º - 0.00 2º - 3.88 3º - **3.90**	MD 1º - 1.25 2º - 0.58 3º - **2.40** ME 1º - 0.56 2º - 2.87 3º - **5.54**	MD 1º - 1.456s 2º - **1.30s** 3º - 1.391s ME 1º - 1.451s 2º - **0.92s** 3º - 0.981s	MD 1º - 1.100s 2º - **0.252s** 3º - 1.252s ME 1º - **0.587s** 2º - 1.207s 3º - 0.879s
8	MD 3.56,65min ME 3.58,27min	MD 3.15,25min ME 3.05,99min	MD 1º - **3.91** 2º - 3.40 3º - 2.90 ME 1º - **5.90** 2º - 5.67 3º - 4.50	MD 1º - 1.54 2º - 10.50 3º - **9.89** ME 1º - 10.28 2º - 10.58 3º - **9.02**	MD 1º - 1.52s 2º - 1.20s 3º - **1.10s** ME 1º - 1.301s 2º - 1.458s 3º - **1.30s**	MD 1º - 1.47s 2º - 1.211s 3º - **0.871s** ME 1º - 1.5s 2º - **1.03s** 3º - 1.214s

Teste VRS

N	Reação Inicial	Reação Final	Resultados/Diferenças
1	MD 0.479s ME 0.59s	MD 0.2s ME 0.45s	Melhorou 0.279s Melhorou 0.14s
2	MD 1.056s ME 0.591s	MD 0.991s ME 0.258s	Melhorou 0.065s Melhorou 0.333s
3	MD 0.844s ME 0.578s	MD 0.51s ME 0.354s	Melhorou 0.334s Melhorou 0.224s
4	MD 0.386s ME 0.32s	MD 0.202s ME 0.08s	Melhorou 0.184s Melhorou 0.24s
5	MD 0.635s ME 0.729s	MD 0.588s ME 0.625s	Melhorou 0.047s Melhorou 0.104s
6	MD 1.259s ME 0.437s	MD 1.101s ME 0.310s	Melhorou 0.158s Melhorou 0.127s
7	MD 1.30s ME 0.92s	MD 0.252s ME 0.587s	Melhorou 1.048s Melhorou 0.333s
8	MD 1.10s ME 1.30s	MD 0.871s ME 1.03s	Melhorou 0.229s Melhorou 0.27s

Teste de Destreza Pedal e Equilíbrio Sentado

PD – Pé Direito (Em 10s quantas colocações do PD corretas)

PE – Pé Esquerdo (Em 10s quantas colocações do PE corretas)

N	Destreza Pedal Inicial	Destreza Pedal Final	Resultado
1	10s PD – 2 10s PE – 2	10s PD – 5 10s PE – 3	Subiu
2	10s PD – 1 10s PE – 1	10s PD – 3 10s PE – 2	Subiu
3	10s PD – 1 10s PE – 1	10s PD – 4 10s PE – 4	Subiu
4	10s PD – 5 10s PE – 5	10s PD – 7 10s PE – 6	Subiu
5	10s PD – 3 10s PE – 4	10s PD – 7 10s PE – 8	Subiu
6	10s PD – 6 10s PE – 6	10s PD – 8 10s PE – 7	Subiu
7	10s PD – 2 10s PE – 2	10s PD – 4 10s PE – 2	Subiu
8	10s PD – 3 10s PE – 3	10s PD – 5 10s PE – 5	Subiu

Avaliação do Equilíbrio em posição Sentado

Pontuação de 0 a 2

N	Equilíbrio Sentado Inicial Sem Equilíbrio – 0 Desnivelado – 1 Equilibrado - 2	Equilíbrio Sentado Final Sem Equilíbrio – 0 Desnivelado – 1 Equilibrado - 2	Resultado
1	1	2	Subiu
2	0	1	Subiu
3	1	2	Subiu
4	1	2	Subiu
5	0	1	Subiu
6	2	2	Subiu
7	1	1	Manteve-se
8	1	2	Subiu

Anexo III – Fotos da aplicação dos testes

Minnesota



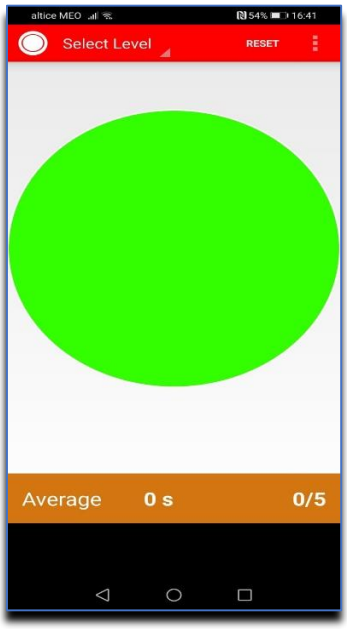
Pursuit Rotor



Tapping Pedal Test



VRS



Equilíbrio Sentado



Anexo IV – Exemplo de plano de aula

Plano de aula nr. 1/31

Professora: Dulce Carvalhosa

Nr. Utentes - 8

Duração total da aula – 40 min

Parte Aula	Objetivos Específicos	Objetivos Fundamentais	Exercícios Material	Tempo
I N I C I A L	Aquecimento geral dos MS e MI.	Evitar lesões.	*Sentados ou de pé esfregar as mãos. *Sentado ou de pé bater palmas. *Sentado ou de pé girar mãos e pulsos. *Sentado ou de pé elevar os MS em simultâneo e descer. *Sentado ou de pé dorsiflexão e flexão plantar. *Sentado e de pé flexão e extensão dos MI para articular o joelho. *Sentado ou de pé rodar cuidadosamente a cabeça para a direita e esquerda 2x cada lado.	5 min
F U N D A M E N T A L (Com música ambiente)	Exercitar capacidades de coordenação e assimetria motora.	Melhorar a capacidade de coordenação e assimetria manual e pedal, equilíbrio sentado, rapidez, precisão e força.	*Cada utente tem um saquinho de areia e vai passando o saquinho da mão direita para a mão esquerda e vice-versa. *Cada utente tem uma bola de ténis e atira para acertar num cesto. *Cada utente está sentado e é lhe atirado individualmente uma bola leve para agarrar com as mãos. *Com os pés cada utente tenta acertar com uma bola de ténis em várias casas de balizas cada uma com pontuação sendo quem acertar na do meio tem maior pontuação.	30 min
F I N A L	Aplicação de um relaxamento das articulações exercitadas.	Evitar lesões. Relaxamento.	*Em posição sentado exercícios de alongamento suave de todas as articulações exercitadas na parte fundamental da aula.	5 min