

Efeitos de um programa online do Método Pilates na aptidão física e cognitiva de idosos que vivem na comunidade

Simone Geremia

Porto, 2021

Efeitos de um programa online do Método Pilates na aptidão física e cognitiva de idosos que vivem na comunidade

Dissertação de Mestrado apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, com vista à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física para a Terceira Idade, ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006 de 24 de março.

Orientadora: Andreia Pizarro

Mestranda: Simone Geremia

Geremia, S. (2021) Efeitos do Método Pilates online na aptidão física e cognitiva de idosos que vivem na comunidade. Porto: S. Geremia. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Atividade Física para Terceira Idade, apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: ENVELHECIMENTO, ATIVIDADE FÍSICA, DUPLA TAREFA, SENIOR FITNESS TEST, EXERCÍCIO

Esta dissertação foi realizada com base no Projeto desenvolvido pelo Centro de Investigação em Atividade Física Saúde e Lazer (CIAFEL), (UID/DTP/00617/2020), uma Unidade de Investigação e Desenvolvimento situada na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Este relatório integra-se ainda dentro do Projeto Comunitário “Mais Ativos, Mais Vividos”, financiado pelo IPDJ.



Dedicatória

Dedico este trabalho à minha filha Rafaela, pela sua força, coragem e determinação em me acompanhar durante estes 2 anos de mestrado, seja abdicando de sua escola e amigos no Brasil para estar comigo em Portugal, seja morando sozinha no Brasil por alguns períodos, demonstrando sempre resiliência e admiração pelos meus sonhos e propósitos de vida. Filha, te amo acima de tudo!

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que fizeram parte deste momento importante da minha vida.

Agradeço primeiramente à Professora Doutora Andreia Pizarro, orientadora desta dissertação de mestrado, por sua incansável disponibilidade, correções e paciência durante meu percurso e principalmente por confiar em mim, incentivar e acreditar desde o princípio que conseguiríamos fazer uma intervenção totalmente online com este grupo de idosos durante este difícil momento de pandemia.

Meu mais sincero agradecimento a todos os participantes desta intervenção, que nesta fase da vida, superaram todas as dificuldades iniciais no uso das ferramentas virtuais, demonstraram grande capacidade de adaptação aos desafios da técnica do Pilates e resiliência ao ultrapassar suas aparentes barreiras físicas. Agradeço sobretudo, com toda a emoção, o compromisso e respeito que tiveram com nosso trabalho, estabelecendo comigo um laço eterno de confiança e amizade.

Agradeço também aos colaboradores do meu studio de pilates, que se mantiveram firmes durante minha ausência, à minha irmã de coração Ingrid Finger pelo "apagar de incêndios" desta dissertação e pelo apoio emocional durante os momentos mais difíceis da minha vida, à amiga Luciane Coccaro pelo incentivo e conselhos durante este trabalho, ao Mauro Bitarelli por me acolher em Portugal sempre que precisei, assim como tantos outros amigos e colegas que se fizeram presentes nesta jornada.

Meu agradecimento especial à minha família: ao meu pai Eugílio, hoje com 87 anos e em estágio final de Alzheimer, que mesmo sem saber foi o grande incentivo para que eu voltasse a estudar neste momento, minha mãe Ruth e meus irmãos Renato, Daniel e Augusto, que me aliviaram durante este processo, mantendo-se ativamente presentes na vida familiar e sempre dispostos a me auxiliar em todos os sentidos.

SUMÁRIO

Dedicatória.....	III
Agradecimentos.....	IV
Índice de Tabelas.....	IX
Índice de Anexos.....	X
Resumo.....	XI
Abstract.....	XIII
Lista de Abreviaturas.....	XIV
Introdução.....	15
Capítulo I.....	21
2- Revisão da Literatura.....	21
2.1- Envelhecimento no mundo e dados demográficos.....	21
2.2- Alterações fisiológicas do envelhecimento e patologias associadas.....	22
2.3- Doenças não Transmissíveis (DNT) mais comuns no idoso.....	23
2.3.1- Hipertensão.....	23
2.3.2- Osteoporose e Sarcopenia.....	24
2.3.3- Declínio das funções cognitivas.....	25
2.3.4- Perda de Equilíbrio e Risco de Quedas.....	27
2.4- Benefícios da Atividade física e Exercício físico.....	29
2.5- Efeitos físicos e psicológicos na população idosa durante a Pandemia.....	32
2.6- Dupla tarefa- Dual Task.....	34
2.7- Método Pilates.....	36
2.7.1- Estabilidade do Tronco e Mobilidade da Coluna vertebral.....	36
2.7.2- Princípios e Benefícios do Método Pilates.....	37

2.7.3- Utilização do Pilates nos diversos contextos.....	39
2.7.4- História do Pilates.....	40
2.7.5- Pilates: Mat e Equipamentos.....	41
2.8-Justificativa da escolha do Método Pilates.....	42
Capítulo 2.....	45
3- Objetivos e Hipóteses.....	45
3.1- Objetivo Geral.....	45
3.2- Objetivos Específicos.....	45
3.3- Hipóteses.....	45
Capítulo 3.....	47
4- Materiais e Métodos	47
4.1 Desenho do Estudo.....	47
4.2- Características da Amostra.....	47
4.3- Instrumentos e Procedimentos de Avaliação.....	48
4.4 Programa de Intervenção	56
4.4.1 Primeira parte: Aquecimento e mobilização articular.....	58
4.4.2 Segunda parte: Método Pilates e técnicas complementares.....	59
4.4.2.1 Exercícios de força membros superiores com faixa elástica.....	59
4.4.2.2 Exercícios de Dupla tarefa.....	60
4.4.2.3 Exercícios de equilíbrio.....	61
4.4.2.4 Movimentos do Repertório de Pilates adaptado para idosos.....	61
4.5 Relatório das sessões da intervenção.....	66
4.6 Análise estatística.....	68

Capítulo IV.....	71
5- Resultados.....	71
5.1 Caracterização da Amostra.....	71
5.2 Composição Corporal.....	72
5.3 Testes físicos e cognitivos.....	73
Capítulo V.....	77
6- Discussão.....	77
6.1 Variável Força.....	78
6.2 Equilíbrio e Estabilidade do Tronco.....	80
6.3 Funções cognitivas.....	84
6.4 Variável Flexibilidade.....	85
6.5 Condicionamento aeróbio.....	87
6.6 Composição Corporal.....	88
6.7 Limitações e Recomendações.....	91
7- Conclusão.....	93
8- Referências Bibliográficas.....	95
9- Anexos.....	107
9.1- Anexo 1- Fotos dos exercícios de Pilates.....	107
9.2- Anexo 2- Montreal Cognitive Assesment (MoCA).....	112

Índice de Tabelas

Tabela 1- Descritivas do Grupo Experimental e Grupo Controlo

Tabela 2 - Comparação das variáveis de composição corporal nos momentos antes e após intervenção

Tabela 3- Comparação dos resultados dos testes físicos e cognitivos dos grupos em diferentes momentos.

Índice de Anexos

Anexo 1- Fotos dos exercícios de repertórios do Métodos Pilates

Anexo 2- Teste Montreal Cognitive Assessment - MoCA

RESUMO

Introdução: O envelhecimento traz consigo uma série de alterações fisiológicas que acarretam declínio físico e cognitivo. Alguns estudos têm sido feitos para avaliar o Método Pilates na intenção de atrasar ou minimizar estas perdas na população idosa, mas resultados conclusivos ainda não foram possíveis.

Objetivos: O presente estudo experimental tem o objetivo de avaliar os efeitos de um programa online de 38 semanas, com exercícios de Pilates de solo nas variáveis força, resistência, estabilidade dos músculos do tronco, flexibilidade, equilíbrio, composição corporal, resistência aeróbia e funções cognitivas em uma população idosa.

Métodos: Vinte e quatro participantes com uma idade média 76,4 ($\pm 5,8$) anos foram recrutados para um programa de Pilates on-line e foram divididos em dois grupos: catorze participantes no grupo intervenção e dez no grupo controle. O programa teve uma duração de 5 meses, com 2 sessões semanais de aproximadamente 80 min. cada, a uma intensidade moderada. Os participantes do grupo Pilates realizaram exercícios do repertório do Método com as respectivas adaptações para a faixa etária, tanto no tapete, quanto na posição de pé, onde foram incluídos exercícios de coordenação, equilíbrio e dupla tarefa. Os participantes de ambos os grupos foram testados antes e após a intervenção em todas as variáveis estudadas.

Resultados: Ao final de 38 sessões, o grupo Pilates comparativamente ao grupo controle, obteve melhorias significativas na aptidão cardio respiratória e no equilíbrio estático. Ao comparar o momento inicial e final da intervenção, o grupo Pilates obteve melhorias na força de membros superiores, inferiores e tronco, flexibilidade de membros superiores e inferiores, equilíbrio estático, resistência aeróbia, funções cognitivas, IMC e diminuição da massa gorda, mas não apresentou diferenças a nível de força de preensão manual e massa magra.

Conclusão: Este estudo demonstrou que o Pilates no solo pode ser utilizado como método alternativo de treinamento físico para idosos, pois promove efeitos positivos na aptidão física, cardiovascular e cognitiva.

PALAVRAS-CHAVES: ENVELHECIMENTO, ATIVIDADE FÍSICA, DUPLA TAREFA, SENIOR FITNESS TEST, EXERCÍCIO

ABSTRACT

Introduction: Aging comes with a series of physiological changes, with physical and cognitive decline. Some studies have been carried out to evaluate the effects of the Pilates Method towards delaying or minimizing these losses in the elderly population, but conclusive results have not yet been found.

Objectives: This experimental study aims to evaluate the effects of an online 38 weeks program of Mat Pilates exercises on strength, endurance and stability of trunk muscles, flexibility, balance, body composition, aerobic endurance and cognitive functions in an elderly population.

Methods: Twenty-four participants with a mean age of 76.4 (± 5.8) were recruited to an online Pilates program and were divided into two groups, fourteen participants in the intervention group and ten in the control group. The 5 months Pilates exercise program had 2 weekly sessions of approximately 80 min. at moderate intensity. The participants in the Pilates group performed exercises from the Method's repertoire with the respective adaptations to their age group, both on the mat and in the standing position, which included coordination, balance and dual task exercises. Participants in both groups were tested before and after the intervention in all variables studied.

Results: At the end of 38 sessions, the Pilates group, compared to the control group, obtained significant improvements in cardio-respiratory fitness and static balance. When comparing the initial and final moment of the intervention, the Pilates group obtained improvements in the strength of the upper and lower limbs, trunk central strength, upper and lower limbs flexibility, static balance, aerobic endurance, cognitive functions, BMI and decreased fat mass, but showed no differences in handgrip strength and lean mass.

Conclusion: This study demonstrated that Mat Pilates can be used as an alternative method of exercise training for the elderly, as it promotes positive effects on physical, cardiovascular fitness and cognition.

KEYWORDS: AGING, PHYSICAL ACTIVITY, DUAL TASK, SENIOR FITNESS TEST, EXERCISE

LISTA DE ABREVIATURAS

AF- Atividade Física

ADV- Atividades de Vida Diária

DNT- Doenças não transmissíveis

EF- Exercício Físico

GC- Grupo Controlo

GE- Grupo Experimental

GP- Grupo Pilates

IMC- Índice de massa corporal

MoCA- Montreal Cognitive Assesment

OMS- Organização Mundial da Saúde

MI- Membros inferiores

MS- Membros superiores

SHARE- The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe

TUG- Timed Up and Go

Covid-19- Corona virus disease 2019

SARS-COV2- Coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave

FADEUP- Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

UPorto- Universidade do Porto

INTRODUÇÃO

Os crescentes dados do envelhecimento populacional das últimas décadas tem sido motivo de preocupação para governantes e para a comunidade científica. É natural que com o passar dos anos, ocorram mudanças fisiológicas, com o declínio gradual das capacidades físicas e cognitivas, levando os indivíduos à perda das suas funcionalidades e consequentemente de sua autonomia (WHO, 2018).

Esse número crescente de idosos é preditivo também de problemas nos sistemas de saúde pública mundial e, segundo o Comitê de Política Econômica da União Europeia, tem se tornado um grande desafio à sustentabilidade do sistema de finanças públicas, pelo desequilíbrio cada vez maior entre o número de reformados e cidadãos trabalhadores, sendo necessário novos modelos de organização social e funcionamento das instituições , 2020). Diante destes dados alarmantes, torna-se necessário criar estratégias que promovam um envelhecimento com mais saúde e prevenção de doenças, através de uma alimentação mais rica, menor consumo de álcool, drogas e tabaco e uma larga promoção de programas de exercício físico (EF) (Di Cesare et al., 2013). Para isto, investigadores do mundo todo estão a pesquisar abordagens não farmacológicas como forma de prevenir ou retardar as incapacidades e as patologias advindas desse envelhecimento (Ding et al., 2016).

A evolução da ciência traz consigo um aumento na expectativa de vida e, por conseguinte, um aumento de doenças crônicas tais como diabetes, doenças cardiovasculares, câncer, doenças respiratórias e transtornos mentais, responsáveis por cerca de 86% das mortes na Europa (WHO, 2018). Este conjunto de disfunções e patologias estão associadas à fragilidade e consequentemente à diminuição da qualidade de vida nos últimos anos dos indivíduos.

As quedas acidentais são comuns nessa fase e normalmente ocasionadas por uma combinação de fatores extrínsecos (ambientais) e intrínsecos, como as anormalidades músculo- esqueléticas e do sistema nervoso que afetam o equilíbrio e o controle postural. As perdas estruturais de massa óssea e

muscular são indicativas de fraqueza do sistema músculo esquelético e acabam por levar à osteoporose e à sarcopenia, preditores do aumento do risco de quedas, fraturas e consequentemente uma perda de autonomia com redução da expectativa de vida (Cederholm et al., 2013a; Hong et al., 2015; Sherrington et al., 2008).

Muitas outras condições crônicas são comuns entre os adultos mais velhos. A hipertensão é um dos grandes desafios da saúde pública, já que traz um grande risco para doenças cardíacas, derrames, doenças renais e outras complicações e normalmente está associada ao sedentarismo (Lou et al., 2017).

Como estratégia para melhorar as condições de saúde da população é importante que as políticas de saúde pública promovam um estilo de vida saudável para os idosos, através de ações eficazes que reduzam o índice das doenças crônicas, características dessa população envelhecida. Evidências científicas demonstraram que a participação em programas regulares de exercícios físicos tem impacto positivo na saúde física e mental e que devem incluir o treino de força e atividades aeróbias na rotina dos idosos, no intuito de promover uma redução da pressão arterial, amenizar as perdas gradativas de massa óssea e muscular e com isso, reduzir o risco de quedas, as fraturas advindas delas, hospitalizações e consequentemente as taxas de mortalidade (de Mello et al., 2019; MacDonald et al., 2016; Sherrington et al., 2008). As recomendações da OMS atualizadas em 2020 incluem 150 a 300 min de atividade física (AF) aeróbia de intensidade moderada ou 75 a 150 min de atividade vigorosa para adultos e adultos mais velhos (WHO, 2020a).

Durante o processo de envelhecimento é comum também um declínio natural das funções cognitivas, sendo um fator de risco para doenças neuro degenerativas e de fato, uma ameaça significativa para a independência e para a qualidade de vida dos idosos. As funções executivas, especialmente a atenção dividida entre duas tarefas simultâneas e concorrentes, normalmente uma motora e outra cognitiva, são mais afetadas nos idosos quando comparados com adultos mais jovens. Caminhar na rua conversando com um amigo por exemplo, pode trazer sérias complicações de atenção na marcha e provocar quedas (Bayot et al., 2020). Por isso, o tema tem sido alvo de interesse de muitos

pesquisadores e os estudos sugerem efeitos benéficos da AF sistemática na cognição, tornando-se uma aliada importante na manutenção de uma vida ativa.

Por meio das alterações metabólicas e outros mecanismos neurais, sabemos que o treinamento cardiovascular é um método eficaz de induzir a neuroplasticidade do cérebro humano e é comumente utilizado como uma abordagem de reabilitação para indivíduos que sofreram lesão neurológica. No entanto, os mecanismos pelos quais o exercício aeróbio induz a neuroplasticidade ainda não são totalmente compreendidos (Colcombe & Kramer, 2003; Deslandes et al., 2009).

Recentemente autores tem investigado o treinamento físico e cognitivo em simultâneo (dupla tarefa) e parece relatar melhores resultados em comparação com os dois treinamentos anteriores feitos isoladamente (Lauenroth et al., 2016; Wollesen & Voelcker-Rehage, 2014). Programas de exercícios multicomponentes também foram demasiadamente estudados e uma revisão sistemática recente de Abdullah Alfarhel et al. (2020) demonstrou que programas que incluam combinações de equilíbrio, força, resistência, marcha e treinamento das funções motoras são mais adequados para serem utilizados em idosos com evidente associação entre estes programas e as taxas reduzidas de quedas.

Em meio a tantas modalidades de EF, o Método Pilates é um programa de exercícios que se popularizou nos últimos anos e tem sido muito utilizado na população idosa, por ser um sistema que busca corrigir a postura através de componentes de força, flexibilidade, equilíbrio, coordenação, para além da ênfase dada ao trabalho do “Core”, que utiliza os músculos respiratórios e posturais para manter o controle muscular do tronco e a estabilidade da coluna e da região lombo-pélvica, essenciais para a marcha e para as tarefas do dia a dia. Em uma revisão sistemática de 21 estudos que utilizaram o método Pilates para idosos, Engers et al. (2016) verificaram benefícios nas variantes equilíbrio, flexibilidade, força, composição corporal e menor risco de quedas, mas não conseguiram validar a eficácia do método pela baixa qualidade metodológica dos estudos incluídos.

Na intenção de investigar se o Método Pilates poderia trazer resultados positivos para a população idosa, o desenvolvimento deste trabalho se justifica

a partir da pouca literatura acadêmica encontrada à cerca do tema central, e sobre o qual, acreditamos ser um método que possa contribuir com benefícios nas diversas variáveis citadas anteriormente, além das funções cognitivas dos idosos.

Para isto, submetemos um grupo de terceira idade, com 14 participantes entre 65 e 86 anos, pertencentes ao Projeto “Mais Ativos Mais Vividos” da FADEUP- UPORTO a uma investigação exploratória com um programa de 5 meses de Pilates. Por condições de isolamento social imposta pela pandemia do COVID-19, a intervenção foi feita no formato à distância, com aulas on-line pela ferramenta Zoom.

A estrutura da presente dissertação procura evidenciar os objetivos e o percurso traçado para o desenvolvimento da investigação em questão e foi constituído por 10 capítulos a seguir:

O Capítulo I busca um referencial teórico onde exploramos alguns conceitos sobre o processo de envelhecimento, as alterações fisiológicas e principais patologias advindas dele, nomeadamente aquelas mais observadas na nossa população da pesquisa. Relatamos também os efeitos físicos e psicológicos aos quais a população idosa se submeteu durante a quarentena imposta pela pandemia da COVID-19, com um longo período de restrições de circulação e cuja consequência foi um aumento da inatividade física. Por fim, debruçamo-nos nas recomendações e benefícios que o EF se apoia como forma de contribuir na melhoria da saúde física e mental dos idosos, com destaque ao Método Pilates, objeto principal deste estudo e a inclusão de exercícios específicos de coordenação, equilíbrio e dupla tarefa que foram adicionados à metodologia.

O Capítulo II destaca o problema da pesquisa, seus objetivos gerais e específicos e as hipóteses deste estudo.

O Capítulo III apresenta a realização da intervenção explicitando os métodos e instrumentos utilizados nesta pesquisa, o programa detalhado de intervenção, bem como um relatório dos pontos mais importantes a serem destacados durante o processo.

O Capítulo IV traz os principais resultados encontrados, destacando aqueles estatisticamente significativos.

O Capítulo V apresenta a discussão com análise e interpretação dos mesmos à luz da literatura internacional. Por fim, traz as limitações do estudo, as recomendações para futuras investigações, assim como as conclusões e considerações finais deste estudo.

Apresentamos logo a seguir as referências bibliográficas utilizadas neste trabalho, bem como os anexos com o Teste Montreal Cognitive Assesment (MoCA), que validou nossos questionamentos a respeito das funções cognitivas, além de fotos ilustrativas dos exercícios de Pilates utilizados na intervenção, para melhor compreensão dos movimentos específicos do Método.

2- REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Envelhecimento no mundo e dados demográficos

O mundo está passando por uma transição demográfica de envelhecimento populacional cada vez mais veloz, resultado dos declínios nas taxas de natalidade e mortalidade e traz como consequência um crescente número de adultos mais velho. Esse crescimento está ocorrendo em um ritmo sem precedentes e acelerará ainda mais nas próximas décadas. Estima-se que em 2050, o número de pessoas com 60 anos ou mais chegará a 2,1 bilhões, enquanto em 2015 eram 900 milhões e em 2019 era de 1 bilhão. Nesse mesmo ano estima-se que serão 120 milhões de idosos com mais de 80 anos vivendo somente na China, número este que em 2018 era praticamente no mundo todo e, cerca de 80% de todas as pessoas idosas viverão em países de baixa e média renda (WHO, 2018).

Segundo o Comitê de Política econômica da União Europeia, o envelhecimento da população está a tornar-se um desafio cada vez maior para a sustentabilidade das finanças públicas de seus Estados Membros. A relação entre o crescente número de reformados e de cidadãos trabalhadores está desequilibrando essa balança, onde maiores despesas com pensões, cuidados e saúde pública não estão sendo acompanhadas das receitas fiscais (Committee, 2020)

Em Portugal, a realidade é a mesma, deparamo-nos com uma população cada vez mais envelhecida e segundo projeções do Instituto Nacional de Estatística os números apontam para uma diminuição da população em quase 2 milhões de pessoas até 2070 chegando a 7,9 milhões de residentes em 2080. A proporção de pessoas em idade ativa, entre 15 e 64 anos de idade também tem sofrido um decréscimo em relação aquelas maiores de 65 anos. Enquanto a população ativa diminuiu de 65,6% em 2013 para 64,5% (1,1 p.p.) em 2018, a proporção de idosos aumentou de 19,9% para 21,8% (1,9 p.p.). Ainda no mesmo

período podemos comparar o número de pessoas acima de 65 anos em relação aos jovens. Enquanto em 2013 haviam 136 idosos para cada 100 jovens, em 2019 já haviam 159,4 idosos para cada 100 jovens em Portugal (INE, 2020).

De fato, este aumento exponencial da população idosa no mundo é resultado do crescimento da expectativa de vida, consequência da evolução da ciência em relação à prevenção e diagnóstico de doenças. No entanto, este acréscimo no número de anos vividos nem sempre vem sendo acompanhado por uma melhor qualidade de vida. De 2000 a 2019, houve um aumento da expectativa de vida global em 6,6 anos (de 66,8 para 73,4 anos) enquanto a expectativa de vida saudável aumentou pouco mais de 5 anos (de 58,3 para 63,7 anos). Esses números geram preocupações sobre as consequências deste fenômeno (World Health Organization, 2019).

A tendência desta fase longínqua da vida é o surgimento de várias doenças não transmissíveis (DNTs), responsáveis por cerca de 86% das mortes e 77% da carga de doenças no continente europeu e, segundo a OMS, 80% das doenças cardíacas, derrames e diabetes tipo 2 poderiam ser evitados, assim como um terço dos cânceres (WHO, 2020b). Muitos fatores comportamentais como tabagismo, obesidade, álcool e sedentarismo contribuem para agravar essas doenças crônicas e é necessário que as políticas de saúde pública promovam um estilo de vida saudável como estratégia para melhorar as condições de saúde de toda a população (World Health Organization). Ações eficazes para reduzir as DNTs devem incluir programas de educação e desenvolvimento da primeira infância, garantia do emprego em grupos desfavorecidos, criação de estratégias abrangentes para o controle do tabaco e do álcool, redução do sal na dieta e a promoção de programas de exercícios físicos (Bono & Matrangola, 2019; Di Cesare et al., 2013).

2.2 Alterações fisiológicas do envelhecimento e patologias associadas

O envelhecimento é um processo involuntário e inevitável associado a mudanças fisiológicas, que resultam em perdas estruturais e na redução das capacidades funcionais do corpo de forma progressiva no organismo (Chodzko-

Zajko et al., 2009; Sherrington et al., 2008) . A nível biológico, o envelhecimento resulta do acúmulo de danos moleculares e celulares ao longo do tempo, que leva a um declínio gradual e irreversível das capacidades físicas e mentais (Spiriduso, 2005). Condições comuns associadas ao envelhecimento incluem perda auditiva, visual, patologias na coluna vertebral, com dores nas costas e cervical, osteoartrite, doenças cardíacas, derrames, doença pulmonar obstrutiva crônica, diabetes, depressão e demência, além de síndromes geriátricas, consequências de vários fatores subjacentes que incluem fragilidade, incontinência urinária, quedas, enfermidades neurodegenerativas entre outras (World Health Organization, 2017). Sabe-se também que essas mudanças estruturais não estão associadas somente à idade cronológica, e sim a outros fatores tais quais suas características pessoais (sexo, etnia ou a própria genética individual), assim como estilos de vida (alimentação, exercícios físicos) e influências do ambiente físico, comportamental e social (reformas dos indivíduos, perda de convivência social), podendo esses fatores interferirem no processo de envelhecimento (WHO, 2018).

2.3 Doenças não Transmissíveis (DNT) mais comuns no idoso

2.3.1 Hipertensão

Uma das condições crônicas mais comuns entre os adultos mais velhos é a hipertensão, um dos grandes desafios de saúde pública, já que é um grande risco para doenças cardíacas, derrames, doenças renais e outras complicações e está muito associada ao sedentarismo. Por promover alterações no sistema cardiovascular, o EF pode impactar positivamente no tratamento de indivíduos hipertensos, sendo altamente eficaz na estabilização da pressão arterial, na melhora do perfil lipoproteico-lipídico plasmático, na sensibilidade à insulina, bem como na regressão da patologia da hipertrofia ventricular esquerda (Lou et al., 2017). Uma única sessão de exercícios físicos tem efeitos metabólicos e pode ser suficiente por uma queda da pressão arterial, conhecida como hipotensão pós exercício. A sensibilidade à insulina muscular é aumentada por até 48 horas após o exercício em indivíduos saudáveis (Sylow & Richter, 2019).

Em uma revisão sistemática baseada em 65 estudos Carpio-Rivera et al. (2016) descobriram que a AF, independente das características dos indivíduos e do tipo de exercício utilizado, conseguia uma redução clinicamente relevante da pressão arterial. Em outra revisão compilando 29 artigos com desenhos transversais, de coorte prospectivos ou randomizados Jakicic et al. (2019) encontraram evidências moderadas que mesmo sessões com menos de 10 minutos de duração trazem resultados positivos ao sistema cardiovascular. Essas descobertas contribuíram para a mudança de paradigma no tempo mínimo recomendado para que o EF traga benefícios à população.

2.3.2 Osteoporose e Sarcopenia

Outra característica típica do envelhecimento no sistema musculoesquelético é o declínio da massa óssea e muscular, que são reguladas por um grande número de hormônios comuns e fatores genéticos que, com o passar dos anos vão diminuindo e trazendo prejuízos físicos e mecânicos (Edwards et al., 2015). O conjunto dessas perdas hormonais, leva ao declínio da massa muscular, tanto em volume quanto em qualidade, pela diminuição do comprimento, elasticidade e número de fibras. Estas perdas são consequência de vários fatores físicos, comportamentais e ambientais e são acompanhadas de uma diminuição da força muscular que gera, conseqüentemente, menor desempenho nas atividades físicas diárias (Hong et al., 2015).

A diminuição da massa muscular está fortemente associada a perda de massa e resistência óssea, já que as forças mecânicas mais fortes aplicadas aos ossos são, de fato, aquelas criadas por contrações musculares que contribuem com a densidade, força e estrutura dos ossos. Estes fatores demonstram uma estreita ligação entre sarcopenia e osteoporose e conseqüente aumento da fragilidade (Cederholm et al., 2013b; Hong et al., 2015). Vale ressaltar que a sarcopenia também tem uma profunda relação com fatores comportamentais e ambientais. Estilo de vida com hábitos nutricionais saudáveis, níveis suficientes de Vitamina D, preferencialmente por exposição ao sol, e a prática de exercícios físicos de resistência são primordiais para manter a integridade dos ossos e dos músculos (Cederholm et al., 2013b).

A osteoporose costuma levar muitos idosos a sofrerem fraturas em geral, mas a fratura de fêmur é uma das mais comuns por consequência das quedas, levando à restrição de mobilidade, perda de autonomia e redução da expectativa de vida. Estima-se que os custos para tratamentos de quedas na Europa em 2030 será de 3,85 bilhões de Euros (Granacher et al., 2013b). Em uma análise com um grupo de 757 pacientes entre homens e mulheres de 65 a 94 anos com história de fratura por fragilidade, Hong et al. (2015) observaram que as fraturas mais comuns entre as mulheres são as vertebrais e de quadril e entre os homens as fraturas de quadril e tornozelo.

Vários tratamentos tem sido propostos para amenizar ou reverter a sarcopenia e osteoporose, mas o EF é sem dúvida, um dos fatores mais importantes para tratamento destas perdas de músculo e força, com recomendações nas categorias de exercícios aeróbios, resistência progressiva, flexibilidade e equilíbrio e representa uma abordagem não farmacológica de prevenção e tratamento para estas doenças (Montero-Fernández & Serra-Rexach, 2013).

2.3.3 Declínio das funções cognitivas

O aumento da idade cronológica está associado a um declínio natural da função cognitiva, sendo um fator de risco para doenças neurodegenerativas com ameaças significativas à independência e à qualidade de vida dos idosos. Hoje sabemos que o cérebro de pessoas adultas é continuamente moldado à nível estrutural e funcional por estímulos ambientais. Essa capacidade do sistema nervoso modificar sua organização, adaptando-se diante de novas experiências e aprendizados ao longo do desenvolvimento neuronal foi denominada neuroplasticidade (Bavelier & Neville, 2002). Uma vez que o cérebro pode adaptar-se às novas demandas e ambientes, muitos investigadores têm buscado descobrir mecanismos para melhorar o aprendizado e a memória. Um número crescente de estudos prospectivos e ensaios clínicos randomizados com adultos mais velhos tem se concentrado em buscar evidências sobre o impacto positivo que a AF pode trazer no envelhecimento cerebral e suas desordens, como forma de prevenir ou pelo menos atrasar o declínio cognitivo natural e o consequente

risco de demência, que sobremaneira afetam grande parte dessa população (Gates et al., 2020; Lautenschlager et al., 2012).

O EF pode portanto, influenciar a estrutura e a função do cérebro e representar um potencial tratamento adjuvante, eficiente e de baixo custo na prevenção do comprometimento cognitivo, ajudando a retardar o início de processos neurodegenerativos (Benedict et al., 2013; Deslandes et al., 2009).

A hipótese de "melhora seletiva" das funções cognitivas através do EF foi proposta pela primeira vez por Kramer et al. (1999) após um estudo de intervenção randomizado, com treinamento aeróbio de seis meses, onde encontraram um melhor desempenho em tarefas com alto grau de controle executivo, o que não foi verificado com um grupo de treino de alongamento. Três anos mais tarde, Colcombe e Kramer (2003) confirmaram que os maiores efeitos para funções executivas, atenção, memória e velocidade de processamento estavam associadas às atividades de resistência aeróbia. Evidências referentes aos benefícios da memória também foram encontradas em roedores cuja corrida induziu mudanças estruturais (neurogênese), especialmente no hipocampo, associado a melhorias na aprendizagem e memória (Van Praag et al., 2005). Em humanos, as intervenções de exercícios aeróbicos também são muito promissoras e parecem neutralizar a perda de volume do hipocampo relacionada à idade. Participantes de um treinamento de caminhada de um ano mostraram um aumento no volume anterior do hipocampo, enquanto uma diminuição da massa cinzenta na mesma região foi observada no grupo controle que fez apenas exercícios de alongamento (Erickson et al., 2011).

Em um estudo com humanos e animais Hötting e Röder (2013) também sugeriram que a AF tem um efeito facilitador na neuroplasticidade e, muitas vezes estão associados a um melhor funcionamento cognitivo. Em outro estudo, Deslandes et al. (2009) destacaram algumas hipóteses neurofisiológicas nas quais o EF é capaz de promover benefícios na saúde do cérebro, tais como a regulação de espécies reativas de oxigênio, liberação de fator de crescimento, síntese de neurotransmissores, aumento da oxigenação cerebral, captação de glicose e alterações no fluxo sanguíneo cerebral. Uma associação positiva entre a AF feita durante o início da vida e no decorrer dela e a velocidade de processamento de informações durante o envelhecimento foi encontrada por Gill

et al. (2015) que sugere uma “reserva cognitiva” com benefícios duradouros que poderá atrasar os déficits cognitivos nas idades mais avançadas.

A alimentação inadequada juntamente com a inatividade física dos idosos ainda é uma realidade e esses fatores são preditores de maior risco de desenvolver doenças neurológicas, devido à tendência de adiposidade, hiperinsulinemia e possível diabetes. As evidências que relacionam o Alzheimer e outras doenças neurodegenerativas com a diabetes ainda são conflitantes mas numerosos estudos têm demonstrado uma relação direta entre eles (Luchsinger, 2010). Embora os efeitos positivos do EF na manutenção ou melhora da saúde cognitiva sejam encorajadores, indicando melhorias na memória após suas intervenções, seu potencial para induzir a plasticidade neuronal e vascular no cérebro e manter a função da memória durante o processo de envelhecimento ainda precisa ser melhor compreendido (Duzel et al., 2016).

Diversos autores sugerem ainda resultados positivos encontrados com intervenções de exercícios físicos aliados a treinamentos cognitivos, tanto separadamente quando simultâneos. Exercícios de dupla tarefa podem ser uma ferramenta não farmacológica promissora para auxiliar na melhoria da cognição em indivíduos mais velhos com risco de declínio cognitivo (Bherer, 2015).

2.3.4 Perda de Equilíbrio e Risco de Quedas

As quedas são multifatoriais e suas causas são categorizadas em fatores intrínsecos (pessoais) e extrínsecos (ambientais). Os fatores extrínsecos ou comportamentais incluem um estilo de vida sedentário, que incentiva a inatividade por meio de escolhas limitadas ou pelas barreiras estruturais e financeiras (Chodzko-Zajko et al., 2009).

Os fatores intrínsecos estão ligados a mudanças fisiológicas, em especial ao sistema sensório-motor. O ajuste da capacidade de equilíbrio é um processo que requer a integração do sistema nervoso e do sistema musculoesquelético. Essa complexa valência depende do sistema vestibular, visual, e das informações motoras e sensoriais através do sistema nervoso central (Akram et al., 2008). As respostas adequadas para manter o equilíbrio são baseadas em informações provenientes dos proprioceptores, olhos e sistema vestibular

(Makowska et al., 2014) e como estes sistemas sensório-motores sofrem alterações estruturais e funcionais durante o processo de envelhecimento, é natural que a estabilidade postural e a capacidade de equilíbrio sejam afetados negativamente, dificultando o desempenho das tarefas de vida diária (Sherrington et al., 2008). Além disso, a condutividade neural diminui, levando a um maior tempo de reação, prejudicando a integração entre a resposta sensorial e motora. Pesquisas demonstram que o equilíbrio alterado é o maior colaborador para quedas em idosos, o que afeta profundamente sua mobilidade no dia a dia (Hyun et al., 2014).

Vários campos sensoriais como proprioceptores plantares, articulares e musculares, bem como órgãos vestibulares e oculares fornecem informações específicas sobre a posição e o movimento do corpo no espaço. Sendo assim, limitar ou eliminar um dos sentidos, como a visão por exemplo, afeta significativamente a oscilação do corpo no espaço (Sarabon et al., 2013).

O controle do equilíbrio e os ajustes posturais antecipatórios são necessários para corrigir esta oscilação do corpo durante um movimento qualquer (Hodges & Richardson, 1997). Os autores ainda sugerem que o sistema nervoso central consegue estabilizar a coluna vertebral através da contração dos músculos transversos e oblíquos do abdômen, multífideos, além do diafragma e do assoalho pélvico, que são ativados de forma antecipatória às forças reativas produzidas pelo movimento dos membros. Importante ainda ressaltar que é nos músculos do centro do corpo que a maior parte das cadeias cinéticas transferem força para as extremidades e por isso, muitos exercícios são recomendados para melhorar a força e a estabilidade dos músculos centrais do tronco (Oliva-Lozano & Muyor, 2020).

Às vezes também é comum a degeneração das articulações, afetando a estabilidade corporal (Anwajler et al., 2010). Por fim, todo o sistema muscular também perde massa e força, levando muitas vezes à sarcopenia e osteoporose.

As quedas relacionadas à idade e a mortalidade associada a elas tem sido uma grande preocupação social e de saúde pública e identificar esses riscos na população de idosos saudáveis é fundamental para a prevenção. Cerca de um terço dos adultos com mais de 65 anos do mundo todo tem relatado pelo menos uma queda a cada ano e essa prevalência torna-se cada vez maior com o avanço

da idade (Bayot et al., 2020). Declínios físicos e cognitivos típicos do envelhecimento tendem a aumentar esse risco, diretamente pela redução do desempenho motor e indiretamente pela perda cognitiva (Liu et al., 2014).

Pessoas idosas são aconselhadas a adicionar atividades que foquem no equilíbrio e coordenação, bem como no fortalecimento muscular para ajudar a prevenir quedas e melhorar a saúde (WHO, 2020c) mas torna-se muito complexo afirmar qual tipo de AF é mais eficiente durante o processo de envelhecimento, pois cada modalidade apresenta benefícios diferentes para a manutenção das diversas capacidades. Abdullah Alfadhel et al. (2020) em sua meta-análise encontraram evidências significativas indicando que o risco de lesões relacionadas a quedas pode ser reduzido com AF multicomponente (combinações de equilíbrio, força, resistência, coordenação e treinamento funcional) com contribuições também importantes na saúde óssea e na prevenção da osteoporose e sarcopenia.

2.4 Benefícios da Atividade física e Exercício Físico

Atividade física é um termo genérico que inclui toda e qualquer forma de movimentos corporais que tenham algum gasto de energia, podendo ser estruturado ou não, envolvendo atividades domésticas, de lazer ou relacionadas ao trabalho. Costuma ser caracterizada por intensidades leve, moderada ou vigorosa. Exercício físico é definido como uma parte das atividades físicas, sempre feito de forma estruturada, com objetivos específicos de melhorar a força, aptidão cardiorrespiratória, flexibilidade, equilíbrio e função cognitiva (Bangsbo J, 2019).

Por outro lado, a inatividade física já foi considerada uma “pandemia” por vários autores e é amplamente reconhecida como um dos principais fatores de riscos comportamentais para DNT e mortes (Mattli et al., 2020). Em um levantamento publicado em 2018 pela Revista Lancet com 358 pesquisas em 168 países, incluindo 1,9 milhões de participantes acima de 18 anos que representavam 96% da população mundial verificou-se que, em 2016, 27,5% deles não atendiam as recomendações mínimas da OMS e que esse índice havia permanecido estável entre 2001 e 2016 (Guthold et al., 2018).

Além da morbidade e mortalidade prematura, a inatividade física é responsável por um fardo econômico substancial. Em um estudo de Ding et al. (2016) foi estimado que o custo da inatividade física aos sistemas de saúde internacionais foi de \$ 53,8 bilhões em 2013, dos quais \$ 31,2 bilhões foram pagos pelo setor público, \$ 12,9 bilhões pelo setor privado e \$ 9,7 bilhões por famílias. Além disso, as perdas de produtividade ocasionados pelas mortes relacionadas à inatividade física contribuíram para US \$ 13,7 bilhões em todo o mundo.

A AF exerce uma grande influência no metabolismo humano. Ser fisicamente ativo é um elemento chave para a manutenção da saúde e funcionamento dos sistemas fisiológicos ao longo da vida. Idosos ativos apresentam inúmeros benefícios em relação aos idosos inativos tanto em termos de função física quanto cognitiva, incluindo os sistemas metabólico, esquelético, cardiovascular e imunológico. Apesar dos indivíduos que nunca foram fisicamente ativos conseguirem melhorar suas capacidades fisiológicas com intervenções de exercícios físicos durante a fase de envelhecimento, ainda não está claro se estes serão capazes de atingir os mesmos níveis de funções fisiológicas do que aqueles que praticaram exercícios ao longo da vida (Mattli et al., 2020).

Programas de exercícios são capazes de melhorar a flexibilidade e força muscular, sendo recomendados como forma de amenizar os efeitos relacionados ao envelhecimento e melhorar a qualidade de vida desta população (Med Sci Sports Exerc, 1998). A flexibilidade é considerada uma qualidade física importante durante o envelhecimento para a manutenção das AVD e recomenda-se incorporar atividades de alongamento nas práticas de exercícios físicos, pois existem evidências científicas de que a flexibilidade pode melhorar significativamente a partir da prática sistemática destes exercícios (Stathokostas et al., 2012).

Inúmeros estudos demonstraram também os benefícios da inclusão dos exercícios de resistência muscular e aeróbios na rotina dos idosos, contribuindo com a prevenção no processo de envelhecimento que causa incapacidade. Foram encontradas fortes evidências de que exercícios físicos reduzem a pressão arterial e o risco de doenças cardiovasculares, além de evidências

moderadas na redução de casos de depressão e ansiedade. Essas evidências devem balizar as ações e investimentos de políticas públicas globais. (Bull et al., 2020). As diretrizes de saúde pública da OMS sobre AF foram atualizadas em 2020 para todas as faixas etárias, independentemente de gênero, origem cultural ou status socioeconômico, com recomendações claras e baseada em evidências científicas sobre os benefícios da AF à saúde para os diversos grupos populacionais. Para indivíduos acima de 65 anos, objeto deste estudo, as especificações incluem uma faixa-alvo de 150-300 min de exercícios aeróbios de intensidade moderada ou 75-150 min de atividade vigorosa ou forte, ou ainda a combinação de ambos. Além disso é recomendado atividades de fortalecimento muscular que envolvam os principais grupos musculares com intensidade moderada ou vigorosa em pelo menos dois dias na semana e atividades físicas multicomponentes que também enfatizam exercícios de equilíbrio funcional em pelo menos três dias por semana, com o objetivo de aumentar a capacidade funcional e consequente diminuição do risco de quedas (WHO, 2020c). Uma atualização importante em relação às diretrizes de 2010 é que a participação regular neste tipo de AF é recomendada para todos os adultos mais velhos, incluindo aqueles com doenças crônicas, já que os benefícios geralmente superam os riscos (Bull et al., 2020).

A OMS aponta que fazer alguma AF é melhor do que nada e que mesmo os indivíduos que não atendem às recomendações para a AF mas fazem alguma atividade poderão usufruir de benefícios à saúde, e devem procurar iniciar com sessões mais curtas e aumentar gradualmente a frequência, intensidade e duração ao longo do tempo (Bull et al., 2020).

Levar a vida de uma forma independente e com autonomia, sendo capaz de fazer suas atividades básicas do dia a dia são fundamentais para manutenção da qualidade de vida e, para isso é fundamental que o idoso tenha sua aptidão física preservada (Ferreira et al., 2012). A participação em AF regulares pode ser portanto, uma estratégia importante para manutenção dessas capacidades e incluem menor risco de desenvolver muitas das condições crônicas e DNTs como doenças cardiovasculares, hipertensão, acidente vascular cerebral, diabetes tipo 2, câncer de mama e cólon, obesidade e condições

musculoesqueléticas, além de ter efeitos positivos na saúde mental, retardando o início da demência (WHO, 2010).

2.5 Efeitos físicos e psicológicos na população idosa durante a Pandemia

A pandemia do SARS-COV2 foi relatada pela primeira vez em dezembro de 2019 em Wuhan, na China e espalhou-se rapidamente por todo o mundo, tornando-se uma emergência de saúde pública de interesse internacional e uma crise sanitária mundial sem precedentes. A síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2) caracteriza-se com alto grau de transmissibilidade e parece afetar quase todas as fixas etárias, mas segundo relatórios globais, os grupos de idades mais avançadas pareciam sofrer riscos de desfechos mais negativos, levando a uma elevada taxa de mortalidade. (Shahid et al., 2020; Team, 2020). Assim, o distanciamento social foi adotado em todo o mundo, a OMS e a maioria das autoridades de saúde da Europa passaram a recomendar que os idosos permanecessem em casa por um longo período de tempo em isolamento, causando um impacto importante no estilo de vida dessa população (Kluge, 2020).

Desde o século passado, sabe-se que ser fisicamente ativo aumenta a capacidade imunológica (Shephard, 2010). Diante disso, as quarentenas e isolamentos sociais praticadas no período da pandemia levaram a um declínio na AF que poderiam resultar em uma desregulação do sistema imunológico e, apesar de não termos ainda evidências diretas do EF na prevenção do COVID-19, a AF regular pode ser uma intervenção fundamental para amenizar os efeitos altamente danosos do isolamento social, especialmente daqueles que vivem com doenças crônicas associadas ao envelhecimento (Damiot et al., 2020). Além disso, o impacto psicológico de uma quarentena prolongada pode causar sintomas que incluem distúrbios emocionais, depressão, estresse, mau humor, irritabilidade, insônia, sintomas de estresse pós-traumático e ansiedade (Brooks et al., 2020). Por isso, embora os idosos precisassem ficar em casa por terem maior risco de consequências nefastas com o COVID-19, deveriam evitar um

estilo de vida sedentário, com o intuito de manter seu nível de independência, saúde mental e bem-estar emocional (Goethals et al., 2020).

A inatividade física entre os idosos é o quarto maior fator de risco para mortalidade em todo o mundo e um dos principais contributos para a incapacidade. Os autores Gomes et al. (2017) fizeram uma análise transversal com dados da Onda 4 da pesquisa SHARE, com 19.298 pessoas com idade média 67,8 anos (DP 8,9) de 16 países europeus. A prevalência de inatividade entre essa população da amostra foi de 2.415 idosos (12,5%), que relataram não ter nenhuma AF vigorosa ou moderada, com índices que variaram entre 4,9% (Suécia) a 29% (Portugal). O aumento da idade, depressão, limitações físicas, falta de sentido na vida, suporte social e perda de memória foram variáveis significativas associadas à inatividade física. Os autores concluíram que indivíduos deprimidos parecem ser mais inativos, produzindo uma espiral negativa de saúde física e mental, que acarreta a perda de sentido da vida, corroborando com os resultados encontrados dos indivíduos que relataram que suas próprias vidas têm significado (muitas vezes e às vezes) mostraram-se mais ativos quando comparados com aqueles que relataram que sua vida nunca tem sentido.

Na mesma direção um estudo transversal com 483 participantes espanhóis de idades que variavam entre 60 e 92 anos Carriedo et al. (2020) avaliaram as consequências psicológicas através de questionários e os resultados mostraram que durante a quarentena do COVID-19 participantes que praticavam AF vigorosa ou moderada relataram pontuações mais altas em resiliência, afeto positivo e menos sintomas de depressão.

Uma revisão narrativa feita por Sepúlveda-Loyola et al. (2020) que analisavam o impacto do distanciamento social dessa quarentena na saúde mental e física de idosos envolveu um total de 20.069 indivíduos da Ásia, Europa e América. Os principais resultados relatados foram ansiedade, depressão, má qualidade do sono e inatividade física durante o período de isolamento, à semelhança de sintomas encontrados em outros períodos de isolamento como alto índice de ansiedade na França durante a gripe aviária (Saadatian-Elahi et al., 2010), níveis fortes de depressão e ansiedade no surto de Ebola em 2015 (Jalloh et al., 2018) e depressão em níveis altos na epidemia de SARS em 2003

(Hawryluck et al., 2004). As reduções dramáticas na AF causadas pelas medidas de segurança promulgadas nesta e em outras pandemias podem ter sérias consequências para a saúde pública a longo prazo, por deteriorações significativas na aptidão cardiorrespiratória e na capacidade muscular e devem portanto, ser evitadas. Além disso, a solidão pode acelerar o declínio físico e cognitivo em adultos mais velhos (Zhong et al., 2017).

Existe portanto, uma estreita relação entre inatividade física, depressão e risco de quedas entre idosos, sendo essas as principais causas de mortalidade, morbidade e necessidade prematura destes viverem em lares (Lindwall et al., 2011; Win et al., 2011). Embora a quarentena e as medidas de distanciamento social pareçam indispensáveis nesse momento, não podemos desconsiderar as possíveis consequências de saúde física, psicológica e social.

Para mitigar este problema da inatividade física, os profissionais do mundo todo criaram estratégias para manter algum nível de AF nesse momento de isolamento social e logo surgiram ferramentas tecnológicas para aulas on-line, vídeo de aulas gravadas e Apps de exercícios físicos. Embora os adultos mais velhos tenham muitas dificuldades para utilizarem essas ferramentas on-line, pareceu-nos necessário manter os idosos com algum nível de AF de forma segura, em seus domicílios e com o apoio destas ferramentas (Goethals et al., 2020). E assim, os participantes deste estudo que haviam parado suas atividades físicas na FADEUP em março de 2020 ficaram isolados e inativos em suas casas até novembro de 2020, quando iniciamos nosso trabalho.

“Ser fisicamente ativo é fundamental para a saúde e o bem-estar e pode adicionar anos à vida e vida aos anos”, disse o diretor-geral da OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus. “Cada movimento conta, especialmente agora que gerenciamos as restrições da pandemia de COVID-19. Devemos todos nos mover todos os dias - com segurança e criatividade” (WHO, 2020c).

2.6 Dupla tarefa- Dual task

A dupla tarefa é a capacidade de dividir sua atenção e executar duas atividades simultaneamente, podendo ser uma motora e outra cognitiva, como por exemplo contar uma história ao mesmo tempo que prepara o jantar ou duas

tarefas motoras, como caminhar carregando uma xícara de chá, habilidades essas necessárias no dia-a-dia. Inúmeras atividades diárias exigem normalmente o desempenho de duas tarefas concomitantes e essa interação entre cognição e controle motor torna-se ainda mais complexa com o passar dos anos (Bayot et al., 2020). As funções executivas, especialmente a atenção dividida tem sido alvo de interesse e tanto estudos observacionais quanto de intervenção tem indicado que o desempenho em dupla tarefa pode ser um fator importante tanto na abordagem avaliativa quanto na intervenção fisioterapêutica (Smith et al., 2017; Yang et al., 2020).

Antigamente pensava-se que a marcha era uma tarefa motora totalmente automatizada e não exigia um alto grau das funções cognitivas, entretanto evidências mostraram associação entre a atenção, função executiva e a marcha. A realização de dupla tarefa, como fazer um cálculo aritmético ou ter uma fluência verbal durante a caminhada pode sim, afetar a coordenação e velocidade da mesma (Yogev-Seligmann et al., 2008). O menor desempenho é decorrente da interferência entre as demandas de atenção e depende da capacidade de alocar adequadamente a atenção entre as duas tarefas concorrentes, o que muitas vezes explica o atraso no tempo de reação da segunda tarefa em função da primeira (Schmidt et al., 2018).

Com o envelhecimento da população tem-se buscado intervenções não farmacológicas que previnam ou retardem o início dos distúrbios cognitivos. Em idosos, é presumível que a execução de ações simultâneas comprometa o equilíbrio postural, favorecendo quedas nesta população. Resultados significativos foram encontrados em três meta-análises pesquisadas (Boisgontier et al., 2013; Ruffieux et al., 2015; Smith et al., 2016) que demonstram que a adição de uma dupla tarefa reduz significativamente a velocidade da marcha em idosos (Smith et al., 2016). A medição da velocidade da marcha é normalmente realizada em condições de tarefa única, o que não reflete a realidade da vida diária, que muitas vezes requer que a caminhada seja realizada com uma ou mais tarefas simultâneas. Por isso, tem se praticado nos últimos anos, o uso da metodologia de dupla tarefa como protocolo para avaliar clinicamente essa interação entre marcha e cognição da população mais velha (Bayot et al., 2020).

Sabemos que, além das melhorias no equilíbrio, resistência, força e flexibilidade, o treinamento cardiovascular e de força traz também benefícios na função cognitiva, por meio das alterações metabólicas e outros mecanismos neurais (Pichierri et al., 2011) e que o treinamento cognitivo também resulta na melhoria das habilidades cognitivas específicas pelas quais foram treinados (Willis et al., 2006), mas o treinamento físico e cognitivo simultâneo em dupla tarefa parece relatar melhores resultados em comparação com os dois treinamentos anteriores feitos isoladamente (Lauenroth et al., 2016; Wollesen & Voelcker-Rehage, 2014).

As contínuas investigações da marcha com tarefas duplas (cognitivo-motora) para predição do risco de quedas tem se baseado em recentes demonstrações laboratoriais indicando que as caminhadas no mundo real são mais semelhantes à caminhada dupla tarefa do que a marcha em tarefa simples (Hillel et al., 2019).

2.7 Método Pilates

Ao reconhecer a heterogeneidade da população idosa, inúmeros estudos já foram feitos na tentativa de identificar a modalidade de exercício mais eficaz para esta população. Investigadores perguntam-se ainda se devemos desenvolver resistência, equilíbrio, flexibilidade, exercício aeróbio ou uma combinação destas modalidades e qual a duração e intensidade das sessões são necessárias para obter maiores benefícios (Mattli et al., 2020).

2.7.1 Estabilidade do tronco e mobilidade da coluna vertebral

Um dos objetivos primários para manter a funcionalidade dos adultos mais velhos é a manutenção do alinhamento das estruturas ósseas, a estabilidade postural e a melhora da força do centro do corpo, que estão fortemente associadas com o equilíbrio (Horak, 2006; Miyakoshi et al., 2007). Correlações significativas entre a diminuição da mobilidade da coluna vertebral e a força isométrica dos músculos extensores dorsais foram também encontradas por Miyakoshi et al. (2007). Inúmeros outros autores estudaram a relação entre o

baixo nível de força da musculatura extensora da coluna e o risco de quedas, sugerindo a importância de exercícios de mobilidade da coluna, realinhamento postural e fortalecimento do tronco como estratégias promissoras na prevenção de quedas dos idosos (Granacher et al., 2013a; Ishikawa et al., 2017).

A estabilidade do núcleo central do corpo é feita pelos músculos abdominais, para-espinais, músculos do assoalho pélvico e diafragma que trabalham de forma sinérgica para dar sustentação ao tronco e à coluna vertebral (Akuthota et al., 2008). Segundo Hodges e Richardson (1997) a estabilização da coluna vertebral é feita através da contração dos músculos abdominais (transverso e oblíquos do abdômen) e multífidos que são ativados de forma antecipatória às forças reativas produzidas pelo movimento dos MI e/ou superiores. Os mesmos autores fizeram um experimento com pacientes com dor lombar crônica e identificaram que o transverso do abdômen e multífidos são ativados de forma antecipatória aos movimentos dos membros superiores (MS). Diante da solicitação de mover um braço, o transverso foi o primeiro músculo a entrar em ação no GC, enquanto no Grupo com dor lombar crônica, esse músculo foi ativado de forma atrasada. Concluíram então que sua ativação tardia indica um déficit do controle motor e consequente ineficiência da estabilização da coluna vertebral (Hodges & Richardson, 1996).

A falta de mobilidade da coluna e da força da sua musculatura intrínseca podem estar também relacionadas a hiper cifose, muito comum nos idosos. Katzman et al. (2011) encontrou uma associação importante entre a hiper cifose e o desempenho mais lento no teste Timed Up and Go (TUG).

2.7.2 Princípios e Benefícios do Método Pilates

Dentre as diversas possibilidades de exercícios físicos para idosos, o Método Pilates tem se popularizado nas últimas duas décadas, por ter uma abordagem de exercícios mente-corpo, cujo controle do corpo físico é feito a partir da mente e por isto, chamado de “Contrologia” pelo seu criador Joseph Pilates. Seus princípios tradicionais são centralização, concentração, controle, precisão, fluxo e respiração (Penelope, 2002; Wells et al., 2012).

Apresentamos aqui a descrição dos princípios originais do Método Pilates segundo os autores (Muscolino & Cipriani, 2004; Penelope, 2002):

- Centralização: Fortalecimento do centro muscular do corpo, também chamada de “power house”, localizado entre o assoalho pélvico e o diafragma, posteriormente ligado pelos multifídeos e circundado pelo transverso do abdômen, abrangendo a caixa torácica;
- Concentração: Necessidade de atenção cognitiva para a correta execução dos exercícios;
- Controle: Gerenciamento rigoroso da postura e do movimento durante o exercício;
- Precisão: Execução correta e precisa da técnica durante o exercício;
- Fluxo: Transição suave dos movimentos dentro da sequência dos exercícios;
- Respiração: Uso do fluxo do ar na inspiração e expiração coordenados com cada parte do movimento.

Este sistema de exercícios possibilita trabalhar o corpo todo, combinando treinamento de força, flexibilidade, coordenação, equilíbrio, concentração, precisão, fluxo do movimento, sempre associados à respiração. Busca a correção da postura, com o realinhamento ósseo e muscular e dedica-se acima de tudo ao controle e estabilidade do centro do corpo, através dos músculos profundos do tronco: transverso abdominal, multifídeos, diafragma respiratório e assoalho pélvico (Engers et al., 2016).

A respiração é um dos princípios muito utilizado durante as sessões de Pilates, como forma de ativar voluntariamente e de forma consciente os músculos importantes para o controle do tronco. Durante a expiração, o transverso do abdômen, oblíquos e o assoalho pélvico se contraem, ao passo que, durante a inspiração, o diafragma se contrai e a caixa torácica se expande (Hein et al., 2020). Esses músculos sinérgicos protegem e sustentam as estruturas lombo-pélvicas e contribuem também para a função urogenital,

diminuindo as possíveis incontinências urinárias, tão comuns na população idosa (Torelli et al., 2016) .

Sua especial ênfase na ativação dos músculos do núcleo do corpo (Power House), também chamada de “Core” dentro de algumas metodologias, é utilizada durante toda sua prática e tem prioridade mesmo quando o movimento é prioritariamente de membros inferiores (MI) ou superiores (MS). Acredita-se que este “envelope muscular” formado na parte superior pelo diafragma, inferior pelo assoalho pélvico, posteriormente pelos eretores da coluna e circundado pelo transversos do abdômen, sejam essenciais para o controle neuromuscular do tronco e a manutenção da postura (Bird et al., 2012). Isto demonstra estreita relação entre a estabilidade do tronco e o equilíbrio, onde um núcleo estável e forte possibilitará fazer ajustes posturais que se antecipam ao movimento voluntário de um membro, compensando as forças desestabilizadoras associadas ao movimento desse membro (Hodges & Richardson, 1997).

No livro *Pilates's Return to Life through Contrology*, Joseph Pilates escreve entre tantas outras frases de sua autoria: “A man is only as old as his spine is inflexible” embasado pela sua teoria de que quanto mais forte fosse o centro de força e mais flexível sua coluna vertebral, mais íntegro seria o funcionamento do corpo e a capacidade de se mover, otimizando as atividades da vida diária (AVD) (Pilates & Miller, 1945b).

Ao contrário de muitos métodos tradicionais de condicionamento físico, onde os participantes realizam contrações voluntárias máximas, o foco do Pilates está no recrutamento mais eficaz de unidades motoras, com ênfase na eficiência energética e na qualidade do desempenho. Cada exercício é repetido poucas vezes para que o corpo seja exposto a novos desafios musculares e cinestésicos constantemente (Kloubec, 2011).

2.7.3 Utilização do Método Pilates nos diversos contextos

O método de Pilates surgiu inicialmente entre os bailarinos de Nova York, como forma de restabelecer dores e disfunções provocadas pelo excesso de trabalho muscular desta classe e mais tarde se popularizou como forma de melhoria da força e do condicionamento físico geral de pessoas de todas as

idades. Atualmente tem sido utilizado em diversos contextos, desde a preparação física de pessoas saudáveis como de forma terapêutica na prática clínica de fisioterapeutas para reabilitação de lesões ou comprometimento físico por dores crônicas (Anderson & Spector, 2000; Stivala & Hartley, 2014). É também considerado uma terapia de medicina alternativa e complementar, por ser muito utilizado no tratamento de diversas patologias, nomeadamente dores na lombar (La Touche et al., 2008), bem como uma forma de intervenção para reabilitação de dores neurais crônicas, irradiadas e difusas da coluna vertebral (Anderson & Spector, 2000).

Sendo um método com abordagem de reeducação do movimento e, por demonstrar sua eficácia na melhora da estabilidade postural, tem sido frequentemente prescrito para pessoas idosas, devido ao seu foco na ativação dos músculos estabilizadores do tronco, com consequente melhora do equilíbrio e melhor desempenho das AVDs (Bird et al., 2012; Huang & Brown, 2013; La Touche et al., 2008; Smith & Smith, 2005a). Segundo os autores Smith e Smith (2005b), o Método Pilates traz ainda mudanças positivas na composição corporal, aumento da densidade mineral óssea e melhoria da força e resistência muscular, além dos já citados coordenação, equilíbrio e flexibilidade.

2.7.4 História do Pilates

A partir dessas considerações, trazemos aqui um breve relato sobre a história do Pilates. Joseph Hubertus Pilates, criador do método Pilates nasceu em 1880 em Mönchengladbach, próximo a Düsseldorf, Alemanha. Quando criança era doente, sofria de raquitismo, amarelão e febre reumática e com isso, tornou-se determinado em superar suas limitações físicas. Como auto didata, estudou anatomia, fisiologia e fundamentos da medicina oriental. Foi influenciado por sua mãe que era naturopata e por seu pai, um ginasta de descendência grega e logo cedo começou a estudar técnicas como yoga, artes marciais, meditação zen e exercícios grego-romanos. Com isso, durante a Primeira Guerra Mundial e de dentro de um exílio, desenvolveu um sistema rústico de molas que, inicialmente eram retiradas dos colchões dos leitos hospitalares para auxiliar os soldados feridos e imobilizados a recuperar os

movimentos e a força, a fim de neutralizar os efeitos deletérios do descondicionamento provocado pela imobilização prolongada (Kloubec, 2010). Ao seu método, deu o nome de Contrologia e deixou parte do seu legado em dois livros: Sua Saúde em 1934 (Pilates & Robbins, 1998) e Retorno à Vida pela Contrologia (Pilates & Miller, 1945a). Joseph Pilates faleceu em 1967 em Nova York, vítima da fumaça inalada tentando salvar seu Studio de um incêndio. Sua esposa, a enfermeira Clara Pilates, assumiu então seu Studio e deu continuidade ao seu trabalho. Pilates deixou também vários discípulos, a maioria deles bailarinos que, mais tarde abriram seus próprios studios nos Estados Unidos, auxiliando na disseminação do método que passou a chamar-se Pilates (Latey, 2001).

Até metade da década de 1980, o Pilates era um método de exercícios bem pouco conhecido fora do universo da dança, mas a partir da década seguinte começou a se popularizar e percebeu-se uma expansão de adeptos do Pilates por todo o mundo (Latey, 2001) e um número crescente de livros vem sendo publicados sobre o método. No entanto, há uma nítida carência de evidências científicas sobre as proposições do Pilates.

2.7.5 Pilates: Mat e Equipamentos

O Método Pilates pode ser feito em duas modalidades: trabalho no tapete (Mat Pilates) e trabalho nos equipamentos especializados. Os equipamentos foram inicialmente desenhados e construídos de forma artesanal pelo próprio Joseph Pilates e mais tarde foram sendo produzidos e modificados por diversos fabricantes. Estes equipamentos permitem um ajuste de cargas através de molas de diferentes tensões que podem facilitar o aprendizado através de um feedback proprioceptivo para melhor execução dos movimentos e estas cargas podem ser utilizadas tanto para facilitar como para desafiar o praticante (Latey, 2001). Entre os equipamentos mais conhecidos temos o Cadillac ou Trapézio, Reformer, Wunda Chair e Ladder Barrel. Outros pequenos equipamentos criados por Joseph são ainda utilizados, especialmente na metodologia clássica do Pilates, mas com o passar do tempo foram surgindo outras linhas mais contemporâneas do Método e com elas, foram sendo incorporados exercícios

com mecanismos proprioceptivos para fins de reabilitação, utilizando-se de superfícies instáveis que foram inseridos nos programas de Pilates atuais. Estudos sugeriram a eficácia do uso de superfícies instáveis e relataram aumentos na ativação dos músculos abdominais e para-vertebrais com consequente melhora na estabilidade e força muscular do tronco (Kim et al., 2011; Marshall & Murphy, 2005).

O trabalho sem equipamentos, conhecido por Mat Pilates, é feito no solo sobre um tapete e não necessita de equipamentos, mas para tornar o trabalho mais rico e mais motivador, costuma-se utilizar pequenos acessórios como faixa elástica, bola suíça, overball, rolos de Feldenkrais, círculo mágico (flex ring), discos de rotação e de equilíbrio entre outros.

2.8 Justificativa da Escolha do Método Pilates

A escolha do método Pilates foi feita pela possibilidade de ser uma técnica altamente adaptada para a população de idosos, preparando o corpo e a mente para garantir maior autonomia, disposição e bem-estar no seu dia a dia para superar as dificuldades que são encontradas com o avanço da idade. As alterações funcionais típicas do envelhecimento como a diminuição da massa óssea e muscular, a rigidez articular e a dificuldade de orientação espacial em função do comprometimento da visão podem afetar a postura corporal com o surgimento de cunhas nas vértebras torácicas ocasionando uma hiper cifose com projeção da cabeça e ombros a frente. Outros desalinhamentos da coluna são comuns nessa fase, como a retificação da lordose lombar ou acentuação da sua curvatura, assim como as escolioses. Por ser o Pilates uma técnica que trabalha sobretudo com a percepção corporal, essas alterações podem ser prevenidas ou amenizadas através do realinhamento correto da coluna e o fortalecimento dos músculos que sustentam a mesma. A musculatura capaz de sustentar essas estruturas ósseas de forma mais alinhada interfere no equilíbrio estático e dinâmico prevenindo as instabilidades que podem levar às quedas e às graves lesões derivadas delas.

Outra característica do método é a sistemática dos movimentos. Cada exercício é composto por uma série de movimentos que exigem a percepção dos

músculos e articulações que estão sendo acionados, exigindo concentração e atenção para atingir a correta execução de cada exercício, com a coordenação necessária. Além disso, o método tem um padrão respiratório capaz de manter o praticante com muita atenção na sua respiração durante toda a execução dos movimentos, trazendo-lhes diversos benefícios. Uma respiração lenta e profunda contribui para o desenvolvimento da capacidade respiratória e consequente melhoria da função pulmonar. Além disso, a respiração auxilia a regular o humor de seus praticantes, elevando a autoestima e despertando sensações de bem-estar, prazer, satisfação, autoconfiança, relaxamento e disposição, e acaba por ser também uma grande aliada no combate à depressão e à ansiedade.

A diminuição da flexibilidade articular e elasticidade muscular característica com o passar dos anos, que gera limitações nos movimentos também pode ser aliviada com a técnica do Pilates que tem como um de seus preceitos a prática regular de alongamentos durante todas as sessões, aliviando os impactos do encurtamento da massa muscular e da rigidez do corpo, facilitando a lubrificação das articulações e aumentando consequentemente a mobilidade geral dos indivíduos. Os desgastes articulares e ósseos ocasionados pela idade podem trazer dores nas estruturas comprometidas e, por ser o Pilates uma técnica de baixo impacto, com repetições lentas e conscientes, traz uma maior segurança e menor risco de provocar qualquer lesão ou sobrecarga nas estruturas ósseas.

O método tem uma dinâmica de aula que procura trabalhar o corpo todo em cada exercício, de forma sistêmica, validando a forma como nosso corpo funciona nas AVD. Assim sendo, existe um esforço cognitivo para realizar as tarefas com a complexidade que exige, com foco e atenção a diversas articulações e grupamentos musculares no mesmo exercício, além da atenção nos diversos princípios particulares do Método. A natureza do Pilates também determina que o método de instrução seja muito consistente: a orientação adequada, a sequência e o ritmo dos movimentos. Cabe ao instrutor conduzir o praticante com indicações claras sobre os alinhamentos das estruturas ósseas, os grupos musculares envolvidos, o fluxo do movimento e a respiração mais adequada, tanto na fase concêntrica quanto excêntrica do movimento. Isto exige

do praticante atenção no que está sendo proposto e um estado de alerta para o desenvolvimento integral do seu corpo e mente.

Com o intuito de aumentar ainda mais a exigência cognitiva e o equilíbrio dos idosos, utilizamos exercícios de dupla tarefa como estratégia para avaliar a sua eficácia na melhora do equilíbrio estático e dinâmico e nas funções cognitivas. Para testar os resultados utilizamos o TUG simples, o TUG cognitivo e o MoCA, buscando identificar a eficácia de um treinamento mais sistêmico que pudesse melhorar o desempenho físico e cognitivo dos idosos.

3- OBJETIVOS E HIPÓTESES

3.1 Objetivo Geral: Nossa questão norteadora para esta intervenção exploratória foi: “Qual o impacto de 5 meses de sessões de Mat Pilates on-line na aptidão física e cognição em uma população idosa autônoma?”

3.2 Objetivos Específicos:

a) Analisar as alterações na força, flexibilidade, equilíbrio e controle muscular do tronco;

b) Explorar os efeitos do programa de Pilates, com envolvimento de exercícios dupla tarefa, ao nível das funções cognitivas.

3.3- Hipóteses: O presente trabalho teve por base as seguintes hipóteses:

Hipótese 1- O grupo experimental obtém melhorias nas variáveis força e flexibilidade ao praticar Pilates, ao contrário do grupo controle.

Hipótese 2- Comparativamente a um controle, o grupo experimental que pratica o método Pilates no solo alcança resultados positivos no equilíbrio estático e dinâmico.

Hipótese 3- Ao comparar o momento pré e pós intervenção, os participantes do grupo experimental demonstram melhorias significativas na força e estabilidade do centro do corpo (Core).

Hipótese 4- Com a prática de Mat Pilates os participantes tem melhorias na função cognitiva, ao contrário do grupo controle.

A presente intervenção visa contribuir com os estudos científicos publicados nos últimos anos sobre os benefícios do Método Pilates, nomeadamente nas valências de força, flexibilidade, estabilidade do tronco, equilíbrio dinâmico, coordenação e funções cognitivas dos idosos.

4- MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Desenho do Estudo

O presente estudo é de natureza transversal e foi desenhado no formato de intervenção exploratória, onde comparamos 2 grupos: Grupo Experimental Pilates (GP) e Grupo Controlo (GC). As avaliações iniciais foram realizadas entre os dias 27/10/2020 e 15/11/2020, e as avaliações finais entre 26/05/2021 e 09/06/2021, com duração aproximada de 60 minutos para cada participante.

4.2- Características da Amostra

O universo final da pesquisa foi composto por catorze participantes no GP (7 do sexo masculino e 7 do sexo feminino) e dez participantes no GC, totalizando 24 participantes entre 66 e 86 anos de idade. Os participantes foram recrutados do Projeto Mais Ativos, Mais Vividos da FADEUP- UPORTO e os critérios de elegibilidade iniciais incluíam que os participantes fossem casais e tivessem disponibilidade de utilizar a ferramenta virtual Zoom para participar das aulas. Foram então convidados, via telefone, todos os participantes inscritos no Projeto que cumprissem esses critérios, já que os participantes estavam desde março de 2020 sem AF, pelas condições impostas pela pandemia de Covid-19.

Todos os idosos, tanto do GP quanto do GC foram avaliados em dois momentos distintos, pré e pós intervenção. Foi agendada uma visita às instalações da FADEUP para explicação do projeto, assinatura dos consentimentos informados e realização das avaliações. Inicialmente quinze pessoas aceitaram participar do Grupo intervenção em Pilates, sendo que três delas desistiram no início ou antes mesmo do início do processo, mas ainda durante a fase preparatória foram incluídos mais dois participantes. O grupo controlo foi recrutado do mesmo projeto.

4.3- Instrumentos e Procedimentos de Avaliação

Para recolher os dados foi realizada um questionário sociodemográfico, uma avaliação antropométrica, a avaliação de AF habitual com recurso de acelerômetros, a avaliação da aptidão física através do Senior Fitness Test, o equilíbrio unipodal, a força de preensão manual, o Sit Up em 1 min., o teste de estabilidade e força do músculo central, além doTUG cognitivo e o MoCA para avaliar as funções cognitivas.

- Questionário de dados sociodemográficos:

Os participantes foram convidados a preencher um questionário construído para esse estudo que incluía perguntas sobre suas características sociodemográficas (sexo, idade, nacionalidade, nível de escolaridade, status civil, etc), características econômicas e de habitação, caracterização clínica (saúde em geral).

- Avaliação antropométrica:

O peso e a altura foram medidos com recurso de uma balança SECA 899 (Hamburg, Germany) e um estadiômetro SECA 217 (Hamburg, Germany), registrados em Kg e cm, respetivamente, com os participantes a usarem roupas leves e descalços e de acordo com os procedimentos standard. Com base nessa informação foi calculado o índice de massa corporal dos indivíduos de acordo com a equação $IMC = \text{peso(kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$.

Foi também coletado o perímetro da cintura com uma fita não metálica. O avaliado fica em posição relaxada em pé e os braços dobrados sobre o tórax. A circunferência da cintura é então tomada no ponto mais estreito entre 10ª costela e a crista ilíaca. O avaliado deverá então baixar os braços relaxados e a medida deverá ser tomada ao final da expiração.

A composição corporal foi avaliada pelo DEXA, modelo DEXA Hologic Explorer QDR 4500 (Bedford, MA / USA).

- Atividade física habitual:

Para avaliar a AF habitual foram utilizados acelerômetros Link ActiGraph GT9X para o período de referência de uma semana habitual. Os aparelhos foram usados durante 7 dias consecutivos, na cintura do lado direito e os participantes foram instruídos a retirar apenas para atividades aquáticas, como tomar banho, e também para dormir. Os dados foram recolhidos em epochs de 30hz e posteriormente transformados em 60 segundos para análise no software actilife versão 6.3, utilizando os pontos de corte de Freedson et al. (1998).

- Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 1999a, 1999b)

Para a avaliação funcional foram feitos os testes do Senior Fitness Test (SFT), cujos parâmetros físicos avaliados são força de MI e MS, resistência cardiorrespiratória, flexibilidade dos MI e MS e agilidade / equilíbrio. O SFT é constituído dos seguintes testes: Chair stand (força de MI), Arm curl (força de MS), Sit reach (flexibilidade de MI), Timed Up and Go (TUG), Back scratch (flexibilidade de MS) e Walk 6 min (Andar 6 minutos).

- Levantar e sentar da cadeira em 30 segundos – 30' Chair Stand

Objetivo: avaliar a força dos MI.

Instrumentos: cronômetro, cadeira com encosto e sem braços, com altura de assento de aproximadamente 43 cm. A cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de alguma forma por motivos de segurança, a evitar que se mova durante o teste.

Posição inicial: o avaliado deve estar sentado na cadeira com as mãos cruzadas sobre o peito e pés apoiados no chão.

Procedimento: Ao sinal, o participante ergue-se e fica totalmente de pé e então retorna a posição sentada. Ele deve ser encorajado a completar tantas ações iguais a essa quanto possível em 30 segundos. O avaliador deverá realizar uma vez para demonstrar o teste para que o participante tenha uma aprendizagem correta e teste deverá ser realizado apenas uma vez.

Pontuação: a pontuação é obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30 segundos. Se o participante estiver no meio da elevação no final dos 30 segundos, essa execução será contabilizada.

- Flexão do antebraço- Arm Curl

Objetivo: avaliar a força do membro superior.

Instrumentos: cronômetro. Cadeira com encosto e sem braços e halteres de mão (2,27 kg para mulheres e 3,63 kg para homens).

Posição inicial: o participante senta em uma cadeira com as costas eretas, os pés no chão e o lado dominante do corpo próximo à borda da cadeira. Ele deve segurar o halter com a mão dominante e o braço estendido, perpendicular ao chão. O avaliador deve ajoelhar-se (ou sentar em uma cadeira) próximo ao avaliado no lado do braço dominante e apoiar seus dedos no meio do bíceps do avaliado para estabilizar a parte superior do braço e garantir que a flexão total seja feita. O avaliador pode também precisar posicionar sua outra mão atrás do braço do avaliado para auxiliar na percepção da extensão total do braço, mas impedir um movimento de balanço para trás do mesmo.

Procedimento: o teste inicia com o braço estendido e, ao sinal do avaliador, o participante flexiona o braço em amplitude total de movimento, com a palma da mão para cima e então retorna o braço para uma posição completamente estendida. Ele deve ser encorajado a executar tantas repetições quanto possível em 30 segundos. Após a demonstração, o avaliado deverá executar uma ou duas repetições para confirmar o correto entendimento e seguida do teste que deverá ser executada uma única vez.

Pontuação: a pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30 segundos.

- Sentar e alcançar- Chair Sit and Reach

Objetivo: avaliar a flexibilidade dos MI.

Instrumentos: cadeira com encosto e sem braços a uma altura de aproximadamente 43 cm até o assento e uma régua de 45 cm. A cadeira deve

ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de alguma forma por motivos de segurança, evitando que deslize durante o teste. quando o participante sentar na extremidade.

Posição inicial: o participante deve sentar com a articulação coxo-femural na extremidade da cadeira e manter uma perna flexionada, joelhos paralelos e com o pé no chão e a outra perna estendida à frente, com o calcanhar no chão em dorsiflexão plantar a aproximadamente 90°. O avaliador deverá estar próximo ao avaliado.

Procedimento: com a perna estendida, o participante inclina-se lentamente para a frente, mantendo a coluna o mais ereta possível e a cabeça alinhada com a coluna. Deverá então tentar tocar os dedos dos pés escorregando as mãos, uma em cima da outra até que as pontas dos dedos médios cheguem o mais próximo do pé, mantendo a posição por dois segundos. Se o joelho estendido começar a flexionar, peça ao avaliado para sentar de volta lentamente até que o joelho esteja estendido. O avaliado deve ser estimulado a expirar à medida que se inclina para a frente, evitando movimentos forçados ou bruscos e sem atingir o limite da dor. Após a demonstração do avaliador, ele deverá questionar o participante sobre sua perna de maior facilidade. Deverá então ensaiar duas vezes, seguido de mais duas provas de teste.

Pontuação: usando a régua de 45 cm, o avaliador registra a distância (cm) do dedo médio das mãos até os dedos dos pés (resultado negativo) ou a distância alcançada para além dos dedos dos pés (resultado positivo). O desempenho será medido pelo melhor resultado.

- TUG- Timed Up and Go

Objetivo: avaliar a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

Instrumentos: cronômetro, fita métrica, cone ou outro marcador e cadeira com encosto a uma altura de aproximadamente 43 cm até o assento, sempre posicionada contra a parede ou estabilizada para segurança do avaliado. À frente dos pés da cadeira, deverá ser colocado um cone à distância de 2,44 m,

com pelo menos 1,22 m de distância livre à volta do cone, permitindo ao participante contorna-lo livremente.

Posição inicial: o avaliado começa sentado na cadeira com uma postura ereta, mãos nas coxas e os pés no chão e o avaliador deve servir como um marcador, ficando no meio do caminho entre a cadeira e o cone, pronto para auxiliar o avaliado em caso de perda de equilíbrio.

Procedimento: ao sinal indicativo, o avaliado deverá levantar-se da cadeira e caminhar o mais rápido possível até o cone, dar uma volta em torno dele, voltar para a cadeira e sentar-se. O cronômetro deve ser acionado no momento da sinalização, independente do participante ter começado a se mover, e parar o cronômetro no instante exato que a pessoa sentar na cadeira. Após a demonstração, o avaliado deve ensaiar o teste uma vez para praticar e, então, realizar duas tentativas.

Pontuação: Será registrado dois escores do teste e o menor tempo será o escore utilizado para avaliar o desempenho.

- Alcançar atrás das costas- Back scratch

Objetivo: avaliar a flexibilidade dos MS e ombros.

Instrumentos: régua de 45 cm.

Posição inicial: o avaliado deve estar de pé e o avaliador também de pé, atrás do avaliado.

Procedimento: O participante deve colocar a mão preferida por cima do mesmo ombro, com a palma aberta e os dedos estendidos, a procurar alcançar o meio das costas tanto quanto possível. A mão do outro braço deve colocar atrás das costas, com o cotovelo próximo à cintura e a mão para cima, tentando alcançar o mais alto possível, na tentativa de tocar ou sobrepor os dedos médios estendidos de ambas as mãos. O avaliador deve então observar e auxiliar a direção dos dedos médios de uma mão em direção à outra, sem mover ou puxar as mãos de avaliado. Após a demonstração, o participante determina a sua mão de preferência e faz duas tentativas de aprendizagem, seguidas de mais duas de teste.

Pontuação: à distância em cm entre as pontas dos dedos médios das duas mãos (resultado negativo) ou a distância de sobreposição (resultado positivo) é medida em cm e o “melhor” valor é usado para medir o desempenho.

- Caminhar 6 minutos- 6 min walk.

Objetivo: avaliar a resistência aeróbica.

Instrumentos: cronômetro, uma fita métrica, cones e marcadores. Um percurso bem plano e iluminado de 50 metros.

Posição inicial: o avaliado deverá estar de pé no início do percurso e o avaliador próximo ao percurso para controlar o tempo e anotar as voltas.

Procedimento: ao sinal, o participante deve caminhar o mais rápido possível (sem correr) em volta do percurso quantas voltas ele puder dentro do limite de 6 minutos. Se necessário, ele pode parar e descansar, retornando a caminhar assim que for possível. O avaliador deve contabilizar as voltas do percurso.

Pontuação: será contabilizada a distância percorrida no período de 6 minutos. Cuidado: interrompa o teste a qualquer momento se um avaliado mostrar sinais de tontura, dor, náuseas ou fadiga excessiva.

- Teste de equilíbrio Unipodal- One Leg Stance (Fregly & Graybiel, 1968)

Objetivo: avaliar a postura estática e o controle do equilíbrio

Posição inicial: o participante deve ficar de pé, com os pés descalços, os braços cruzados ao peito e com o olhar focado em um ponto fixo à frente, ao nível dos olhos.

Procedimento: Ao sinal, o avaliado deverá escolher a perna que desejar, e elevar um pé do solo, ficando o máximo de tempo possível sem que este pé encoste na outra perna ou retorne ao solo.

Pontuação: Conta-se o tempo decorrido (máximo de 45 segundos) desde a elevação do pé até retorná-lo ao solo ou sair da posição correta: 1. tocar o solo,

tocar a perna de base ou movimentar a perna para equilibrar-se; 2. descruzar os braços ou usá-los para se equilibrar. O participante pode fazer o teste por três tentativas e será registrado o melhor resultado.

- Força de preensão manual (Mathiowetz et al., 1984)

Objetivo: É utilizado para avaliar a apreensão manual.

Instrumentos: dinamômetro digital Jamar Plus + Digital hand dynamometer (Sammons Preston Inc., Bolingbrook, Illinois, USA) e uma cadeira. Após ajustar os limites da pega até que a falanginha do dedo indicador fique em ângulo reto, o indivíduo senta-se confortavelmente em uma cadeira sem apoio de braços, com o ombro em adução e rotação neutra, o cotovelo em flexão de 90 ° e o antebraço e o punho em posição neutra, entre 0 e 30 ° de dorsiflexão, de acordo com as recomendações da American Society of Hand Therapists (Fiebert et al., 1996).

Procedimentos: o participante segura o dinamômetro e executa sua força máxima, primeiro com a mão dominante e depois com a outra mão, sem deixar que o braço toque no corpo.

O participante tem três tentativas, sempre com 1 minuto de intervalo e registra-se o melhor escore.

- Sit Up em 1 min (Diener et al., 1995; Sarti et al., 1996)

Flexões do tronco em 1 minuto- Minute Sit Up

Objetivo: Identificar e medir o controle da postura e força dos músculos abdominais.

Posição inicial: Deitado no piso sobre um tapete com os joelhos flexionados, os pés apoiados no chão e as mãos apoiadas nas coxas. Os pés não podem estar ancorados.

Procedimento: Ao expirar e contrair o abdômen, elevar a cabeça e parte do tórax o suficiente para que as mãos deslizem ao longo das coxas e toquem os joelhos. Mantenha a parte inferior das costas no chão e, em seguida, volte à posição inicial.

Pontuação: Será contado o número de repetições executadas dentro do período de 1 minuto.

- Teste de Estabilidade e Força do Músculo Central- Core Muscle Strength & Stability (Strand et al., 2014; Tong et al., 2013)

Objetivo: monitorar o desenvolvimento dos músculos abdominais e lombares.

Instrumentos: tapete e cronômetro.

Posição inicial: o avaliado deve ficar em posição de decúbito ventral com os cotovelos apoiados no chão em ângulo de 90° de ombros e cotovelos, dedos das mãos estendidos para frente, pés apoiados no metatarso, joelhos e abdômen no chão.

Procedimento: ao sinal, o participante deve elevar abdômen e joelhos do chão, ficando em posição de “prancha” com alinhamento entre a parte posterior da cabeça, vértebras torácicas, sacro e calcanhares pelo máximo de tempo possível sem perder esse alinhamento. Assim que o participante estiver na posição correta o avaliador inicia o cronômetro. Para manter a postura correta, deve-se ter atenção para não aumentar a curvatura de lordose lombar, nem elevar a pelve ao longo do teste. Se o participante não conseguir manter essa posição, o teste deve ser interrompido.

Pontuação: O avaliador registra o estágio em que o participante é incapaz de manter a posição correta do corpo ou de continuar com o teste, mantendo até no máximo 60 segundos.

Para avaliar as funções cognitivas utilizamos 2 testes:

- TUG Cognitivo (Lundin-Olsson et al., 1998)

Teste no mesmo padrão do TUG tradicional, mas agora é solicitado ao participante que, simultaneamente à execução física do TUG, ele fizesse cálculos de subtrações de três em três iniciando em algum número entre 100 e 70 e falasse em voz alta o máximo de resultados possíveis durante a caminhada

do TUG. Neste teste foi utilizada a distância de 3 m dos pés da cadeira até o cone.

Pontuação: Serão registrados os escores de duas tentativas e o menor tempo será o escore utilizado para avaliar o desempenho. Registramos também a quantidade de números falados, certos e errados.

- Montreal Cognitive Assessment (MoCA)- (Nasreddine et al., 2005)

Ferramenta de triagem cognitiva. Seu objetivo é detectar formas mais ligeiras de déficit cognitivo e tem-se revelado uma ferramenta de rápida e fácil utilização, sendo atualmente reconhecido como um dos melhores métodos de rastreio cognitivo, nomeadamente à nível da função executiva, memória, linguagem e capacidade visuo-espacial. O MoCA é constituído por um protocolo (Anexo 2), onde se avaliam seis domínios cognitivos, composto basicamente pelos seguintes itens: 1. Memória (Evocação Diferida de Palavras – 5 minutos); 2. Capacidade Visuo-espacial (Desenho do Relógio e Cópia do Cubo); 3. Função Executiva (Trail Making Test B, Fluência Verbal Fonética e Abstração Verbal); 4. Linguagem (Nomeação de 3 animais pouco familiares, Repetição de 2 frases sintaticamente complexas e Fluência Verbal Fonética); 5. Orientação temporal e espacial; 6. Atenção, Concentração e Memória de Trabalho (Memória de dígitos no sentido direto e indireto), Tarefa de Atenção Sustentada com detecção do alvo e subtração em série de 7.

4.4. Programa de intervenção

Inicialmente foi feito um período de 8 sessões introdutórias (entre 17 de novembro e 17 de dezembro de 2020) que consistiram na adaptação da ferramenta zoom e introdução aos fundamentos de Pilates tais como respiração, percepção corporal, mobilizações diversas de MI e MS, mobilização de coluna nos diversos planos, , alongamentos diversos e um trabalho de percepção da musculatura envolvida no trabalho do CORE (assoalho pélvico, diafragma, abdominais e eretores da coluna), que visa o fortalecimento e estabilização do centro do corpo, além da mobilidade e estabilidade da coluna vertebral. Foram

dadas algumas explicações teórico-práticas sobre os benefícios do método e feito uma avaliação subjetiva das capacidades físicas do grupo através desses exercícios preparatórios, para um correto planejamento da intervenção propriamente dita. Após esse período tivemos um intervalo de 3 semanas (recesso de Natal e final de ano) e logo a seguir iniciamos o programa de intervenção propriamente dito.

A intervenção foi realizada com 38 sessões de Pilates durante 18 semanas, entre 12 de janeiro e 25 de maio de 2021, onde submetemos 14 idosos entre 66 e 86 anos (mediana 75,9 ($\pm 5,8$)), 7 homens e 7 mulheres, pertencentes ao Programa Mais Ativos Mais Vividos da FADEUP-UPORTO.

O GP participou de um programa de Mat Pilates, onde os exercícios são feitos no solo sobre um tapete, e os exercícios originais foram adaptados para as condições físicas dos idosos e para a situação pandêmica onde, além de estarem parados há cerca de 10 meses, pela situação da pandemia do COVID-19 em que o mundo se encontrava, participaram no formato totalmente virtual, de dentro de suas residências, através da ferramenta Zoom. Utilizamos apenas pequenos acessórios: faixas elásticas, “esparguetes de espuma” usados na natação (em substituição aos Rolos de Feldenkrais comumente utilizados em aulas de Pilates), almofadas, cadeira e tapete. A faixa elástica foi utilizada para produzir carga no trabalho de força e para trazer sustentação e apoio ao corpo do praticante nos movimentos mais desafiadores e o “esparguete” foi usado para criar uma superfície instável, desafiando o equilíbrio e a estabilidade do tronco. Esses acessórios nos foram muito úteis para substituir de alguma forma as molas dos equipamentos e trazer mais diversidade às aulas. para melhor adaptar o Método aos nossos idosos.

Os participantes usaram roupas leves e não utilizaram sapatilhas, pois o Pilates é feito descalço ou com meias antiderrapantes. Todas as sessões foram dirigidas pela investigadora qualificada e com ampla experiência em Pilates. A metodologia utilizada foi do repertório original do MAT PILATES, baseada nas escolas de formação internacional Polestar® e Physicalmind®, ambas com sede nos Estados Unidos.

O grupo foi inicialmente dividido em 2 grupos, com 7 participantes em cada um, nos horários de terças e quintas-feiras às 14:00 e às 15:00, com aulas

de 60 min de duração. Um mês após o início do programa foi feito um reajuste, no intuito de integrá-los e mantê-los mais motivados com a convivência, participando então todos em apenas um grupo e as sessões passaram a ter 80 min de duração até o final da intervenção.

O programa foi dividido em dois blocos, onde desenvolvemos as valências de força muscular, capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade, coordenação, equilíbrio, controle, concentração, fluidez, sempre associadas à respiração e aos exercícios de dupla tarefa que tinham o objetivo de preservar ou melhorar as funções cognitivas de memória e velocidade de raciocínio.

4.4.1 Primeira parte: Aquecimento e mobilização articular coreografados na posição ortostática (12 min.)

Na posição ortostática, movimentos simples de mobilidade de MI e MS com objetivo de aquecimento, aumento da frequência cardíaca, através de exercícios de mobilização articular geral, coordenação, ritmo, memória e velocidade de pensamento. Os movimentos foram ensinados separadamente e a cada nova sessão eram introduzidos numa sequência em formato de uma coreografia, que foi aumentada a cada sessão até a 10ª semana. Depois da coreografia pronta, foi inserida uma música com o intuito de motivá-los e ao mesmo tempo dar a cadência do grupo, facilitando a memória da sequência dos movimentos. Ao final do programa a coreografia teve 4.10 min ininterruptos de trabalho cardiorrespiratório e era repetida 3 vezes em cada sessão. Segue a ordem dos movimentos da coreografia:

- Flexão e extensão de ombros até 90° e depois até 180° com desafios de coordenação e lateralidade;
- Elevação do joelho tocando o mesmo com a mão oposta;
- Abdução de braços até 90° e depois até 180° com desafios de coordenação e lateralidade;
- Corrida estacionária;
- Abdução da perna e braço direito ao lado, com deslocamento do peso para essa perna, retorna e repete com a perna esquerda (4 vezes no total);

- Oito saltitos no lugar;
- Quatros saltitos fazendo um giro sobre si mesmo iniciando pela direita e repete mais quatro iniciando pela esquerda;
- Três grandes círculos de braços em uma direção (da frente para trás) e mais três círculos em direção oposta (de trás para frente);
- Deslocamento lateral: passo com a perna direita, cruza a perna esquerda pela frente da direita, mais um passo para a direita e fecha a perna esquerda junto à outra. Repete o mesmo com deslocamento para a esquerda e depois repete igualmente para direita e para a esquerda, mas o cruze da perna agora por trás;
- Elevação dos calcanhares unidos oito vezes e na última elevação ficar em equilíbrio na meia ponta, movendo os braços para cima e para baixo durante alguns segundos;
- Dois passos para frente e dois passos para trás repetidos 4 vezes e ao final, fazer um círculo sobre si mesmo com pequenos passos arrastados. Ao chegar novamente de frente, elevar uma perna e manter o equilíbrio, desta vez mais desafiador por ser após um giro.

4.4.2 Segunda parte: Método Pilates e técnicas complementares

4.4.2.1 Exercícios de força para membros superiores com faixa elástica (10 min)

Foram propostos diversos exercícios de Cintura Escapular e MS com a faixa elástica para trabalhar diversos grupos musculares tais como peitorais, costas, ombros e braços em vários planos. Utilizamos uma metodologia com velocidade lenta dos movimentos, tanto na fase concêntrica quanto na fase excêntrica e com baixo número de repetições, procurando sempre preservar a qualidade do movimento acima da quantidade e respeitando os conceitos do método Pilates, a postura correta e a respiração mais adequada a cada movimento. Para tanto, o número médio de repetições variou entre de 10 a 15 para cada exercício.

Alguns exercícios foram feitos em posição ortostática (de pé) mas a maior parte deles sentado em uma cadeira. Utilizamos a faixa elástica em diversas posições para melhor aproveitamento dos diferentes grupos musculares que eram propostos. Dessa forma, a faixa foi usada solta e segura pelas mãos e presa passando por baixo do quadril quando sentados na cadeira ou por baixo dos pés quando na posição de pé. Utilizamos também a faixa passando pelas costas e trazida até a frente ou mesmo amarrada fazendo um pequeno círculo de aproximadamente 50 cm de diâmetro. As faixas foram extremamente úteis para nosso trabalho, inclusive como auxílio aos exercícios específicos de Pilates, pois substituíram as molas típicas dos equipamentos dessa técnica, como forma de facilitar a execução dos movimentos, direcionar o movimento ou mesmo desafiar em alguns casos. Quadro de exercícios no anexo I.

4.4.2.2 Exercícios de Dupla Tarefa

Durante essa parte da sessão, foram introduzidos também alguns exercícios de dupla tarefa, atividades cognitivas utilizadas concomitantemente aos exercícios citados acima, onde os participantes necessitavam executar o movimento motor, aliado à respiração adequada e somado à outra tarefa totalmente cognitiva, conforme exemplos: 1.Contagem progressiva e regressiva na tabuada de 3, 4, 5 e 6; 2.Cálculos de somas, subtrações ou multiplicações; 3.Dias da semana falados de forma verso e reverso; 4.Repetir uma frase várias vezes durante a realização do exercício; 5.Falar palavras que iniciem com determinada letra como ex: objetos que iniciem com a letra A, lugares (freguesias, Conselhos, Países) que iniciem com a letra B, e assim por diante com animais, frutas, cores, flores e plantas. Além desses, demos comandos diferentes de lateralidade de MI e MS nos diversos exercícios, estimulando a velocidade de pensamento. A intenção desse trabalho foi desenvolver as capacidades de atenção em momentos do dia a dia, quando precisam estar atentos a duas ou mais ações simultâneas.

4.4.2.3 Exercícios de equilíbrio (10 min)

Diversos exercícios de equilíbrio estático e dinâmico na posição ortostática foram introduzidos nessa intervenção, conforme segue:

- Elevação dos calcanhares (meia ponta) com pausas de 5 segundo após algumas repetições (Fig.1);
- Ficar parado com um pé encostado em frente ao outro, fechando um ou ambos os olhos (Fig 2);
- Transferência do peso do corpo de um pé para outro no sentido lateral (e frontal) parando de 3 a 5 segundos em uma perna, quando o passo era dado;
- Ficar em equilíbrio com apenas um pé no solo “Posição da Gaivota”, evoluindo para outras posturas mais complexas (Fig. 3);
- Girar uma volta sobre si mesmo em passos arrastados e ao parar, elevar um pé do chão assim que possível;
- Com os pés paralelos e afastados 20 cm, reclinar o peso do corpo à frente, colocando-o nos dedos dos pés o máximo possível sem deslocar em passo à frente;
- Push Up modificado: De pé, pés paralelos e afastados 20 cm um do outro e ambos a aproximadamente 50 cm da parede, tronco ereto e alinhado, inclinar à frente até a cabeça chegar próxima à parede e mãos apoiadas na mesma com cotovelos bem flexionados. As mãos que estão com descarga de peso sobre a parede, empurram-na até desencostar dela e o corpo voltar à posição vertical em equilíbrio. Repetir diversas vezes, para trabalhar o desequilíbrio e a volta ao eixo vertical (Fig. 4).

4.4.2.4 Movimentos do Repertório de Pilates adaptados para idosos (45 min)

Os exercícios específicos do repertório do Método Pilates foram utilizados de forma adaptada para os participantes dessa intervenção, visto que estavam há 10 meses sem AF e que a técnica era muito distinta das atividades

Multicomponentes, que estavam acostumados a praticar. Foram então introduzidos exercícios de força e estabilidade de tronco (CORE), mobilidade da coluna vertebral, força e mobilidade da cintura escapular e MS, cintura pélvica e MI, para além de alongamentos dinâmicos, flexibilidade articular e coordenação. Todos os movimentos foram sempre conduzidos com a respiração facilitadora de acordo com a funcionalidade do corpo: expiração nas flexões de coluna à frente e lateral e inspiração nas rotações e extensões, para além do uso da expiração nas fases concêntricas da força e inspiração nas fases excêntricas de força. Um cuidado extra sempre foi mantido nos exercícios isométricos, onde reforçamos o comando de manter a respiração profunda e cíclica, evitando apneia. Nos alongamentos, a respiração profunda teve intensão de auxiliar no processo de relaxamento da musculatura e consequente soltura da mesma.

- Cat e Swan: sentado na cadeira, fazer flexão e extensão da coluna contra as costas da cadeira ou com o auxílio da faixa elástica que passa pelas costas e é segura pelas mãos que guiam o movimento proporcionando um feedback cinestésico às costas (Fig. 5);

- Mermaid: sentado na cadeira fazer apenas a flexão lateral, sem a rotação original do movimento (Fig. 6);

- Spine Twist: sentado na cadeira, pernas e pés afastados, fazer a rotação da coluna com o auxílio da faixa elástica que passa por trás das costas e cruza na frente do tronco, guiando e permitindo um feedback cinestésico nas costelas (Fig. 7);

- Spine Stretch Forward: sentado na ponta da cadeira, pernas estendidas à frente e pés em dorso-flexão, levar o tronco à frente sobre as pernas, no intuito de alongar toda cadeia posterior: MI, pelve e costas (Fig. 8);

- Squat: sentar e levantar da cadeira com os braços estendidos à frente em 90°. Evoluir para agachamento sem tocar a cadeira quando desce e fazê-lo em diferentes ritmos. Aqui utilizamos também um trabalho de atenção e velocidade. Os casais estavam sentados frente à frente. O instrutor dava o comando de sentar ou levantar concomitante com o comando de elevar o braço direito ou esquerdo para o grupo de homens. Nesse momento as mulheres deviam fazer a ação oposta. Ex: Homens sentados com braço direito elevado, e

as mulheres deveriam ficar de pé com o braço esquerdo elevado. Após 10 execuções, o comando passava a ser para as mulheres e os homens então deveriam fazer a ação oposta. A intensão foi trabalhar lateralidade e velocidade do pensamento (Fig. 9);

- One Leg Circle modificado: De pé, apoio de uma mão no espaldar da cadeira ou na parede, elevar uma perna estendida à frente, com o pé a cerca de 10 cm do solo e fazer pequenos círculos no ar procurando manter a pelve estabilizada;

- The Roll Down: Sentado no solo, pernas flexionadas e pés apoiados no chão, flexionar arredondando a coluna e descer lentamente até que o sacro chegue no solo. Para desafiar podemos descer um pouco mais até que as vértebras lombares alcancem o solo gradativamente e lentamente, buscando sequenciar e mobilizar a coluna e depois descer completamente até chegar a cabeça no solo. Opção facilitadora: utilizamos a faixa elástica presa em um dos pés elevado do solo, como forma de manter maior sustentação do tronco durante o movimento (Fig. 10);

- The Roll Up modificado: Em decúbito dorsal, pernas flexionadas e pés apoiados no solo, braços à 90° à frente do tronco, fazer a flexão do tronco elevando a cervical e torácica, até que mãos alcancem as coxas ou joelhos (Fig. 11);

- The Hundred modificado: Em decúbito dorsal, flexão cervical e torácica, pernas flexionadas e pés elevados, a 90° de quadril e de joelhos, fazer movimentos insistidos com os braços para baixo e respirações curtas e forçadas no ritmo de 5 inspirações e 5 expirações até completar 5 a 7 sequencias dessa respiração. Opções facilitadoras: manter os pés apoiados no solo, ou pés elevados com a cabeça no solo, ou ainda tórax e pés elevados, mas segurando a faixa elástica que ficará dando suporte aos pés (Fig. 12);

- Single Leg Stretch: Em decúbito dorsal, tronco flexionado também até a torácica, pernas flexionadas e pés elevados do solo, as mãos seguram o joelho direito que vem em direção ao peito e a perna esquerda estende à frente a 45° no ar. Fazer a troca das pernas por 10 a 20 vezes (Fig.13);

- Double Leg Stretch: Em decúbito dorsal, manter a flexão de tronco, pernas flexionadas e pés elevados do solo. Estender as duas pernas e os dois braços na diagonal à frente a 45°, voltando a flexionar joelhos e abraçar as pernas sem descer o tronco. Repetir por seis a oito vezes (Fig. 14);
- Bridge: Em decúbito dorsal, elevar lentamente a pelve e as costas até a altura das omoplatas e descer lentamente, fazendo o sequenciamento da coluna, buscando articular as vértebras o mais isoladamente possível tanto na subida quanto na descida (Fig. 15);
- The Side Kick modificado: Em decúbito lateral, elevar a perna de cima, para trabalho de abdutores e repetir 8 vezes, depois manter a perna de cima elevada e elevar a perna de baixo, para trabalho dos adutores por 8 vezes (Fig. 16);
- Scissors: Em decúbito dorsal, flexão do tronco à frente, cotovelos apoiados no solo, elevar uma perna deixando a outra estendida no solo. Trocar uma perna pela outra dez vezes. Opções facilitadoras: manter as pernas flexionadas ou apoiar a cabeça no solo (Fig. 17);
- Bicycle modificado: Em decúbito dorsal, joelhos flexionados e um pé apoiado no solo, o outro pé deverá mover-se como um movimento de pedalar. Mais tarde evoluir para ambas as pernas num trabalho de coordenação e força do CORE (Fig. 18)
- Cat e Swan: Em posição de 4 apoios (Quadrúpede), fazer a flexão total (Cat) e extensão total (Swan) da coluna vertebral (Fig 19);
- Scapular Suport: Na posição de Quadrúpede elevar um braço de cada vez à frente, depois uma perna de cada vez até a linha do quadril e mais tarde então, elevar um braço e a perna oposta concomitantemente (Fig. 20);
- Leg Pull Front: A partir da posição decúbito ventral, 4 apoios, apoiar os cotovelos no chão, apoiar os metatarsos no chão, contrair o abdômen e elevar todo tronco e joelhos do solo, mantendo a posição de prancha, com um alinhamento entre a nuca, vértebras da curvatura torácica, sacro, joelhos e calcanhares. Manter essa posição em isometria por 30 a 60 seg, sempre com abdômen contraído para não sobrecarregar a curvatura de lordose lombar e com respiração profunda e contínua. Opção facilitadora apoiar os joelhos em ângulo

bem aberto ou opção desafiadora com o apoio das mãos e dos metatarsos (Fig. 21);

- Leg Extension: Em decúbito ventral, joelhos e pés estendidos e abdômen contraído para estabilizar a coluna, estender o quadril até que uma perna se eleve do solo, repetir com a outra (Fig. 22);

- Swimming: Em decúbito ventral, fazer a extensão do quadril, elevando as pernas alternadamente como no movimento de crawl da natação (Fig. 23);

- Swan modificado: Em decúbito ventral, com apoio do punho no esparguete, fazer a extensão gradual da coluna, enquanto empurra o esparguete contra o solo e para perto do tronco até que ele chegue no apoio das mãos (Fig. 24);

- One Leg Kick: Em decúbito ventral, cotovelos apoiados no solo e extensão torácica, fazer flexão de um joelho com 3 insistências contra os glúteos e então fazer a extensão do joelho do quadril (Fig. 25);

- Double Leg Kick: Em decúbito ventral, cabeça rodada para a lateral, braços atrás da cintura, uma mão segurando o punho da outra, fazer flexão dos dois joelhos com 3 insistências contra os glúteos e então fazer a extensão dos joelhos, quadris e da coluna ao mesmo tempo buscando um arco completo de todo corpo (Fig. 26);

- Alongamentos passivos de toda cadeia posterior, adutores, abdutores, piriforme e peitorais (Fig. 27);

- Trabalho de estabilização do tronco e equilíbrio postural em cima do esparguete: Os participantes ficam na posição de decúbito dorsal, com toda a coluna, desde o sacro até a cabeça apoiada sobre o esparguete, gerando instabilidade em uma posição bastante desafiadora. Essa sensação de instabilidade irá acionar os músculos posturais responsáveis pela estabilidade do tronco - músculos eretores da coluna (multífideos), abdominais (em especial transverso do abdômen), assoalho pélvico e diafragma. A partir da respiração profunda e muito controle dos movimentos, os participantes devem mover braços e pernas sempre em um ângulo de 90° de ombro e quadril na seguinte ordem: 1. Elevar um braço do solo; 2. Elevar os dois braços; 3. Elevar uma perna do

solo a 90° de quadril e joelho; 4. Elevar as duas pernas; 5. Elevar 2 membros opostos (braço direito e perna esquerda simultaneamente e vice-versa); 6. Nessa última posição, estender lentamente a perna para a diagonal à frente a 45° e o braço oposto estender em direção à cabeça; 7. Elevação de um braço e as duas pernas simultaneamente; 8. Elevação de uma perna e os dois braços simultaneamente (Fig.28).

*A intensão desses movimentos em cima de uma superfície instável (neste caso no esparguete) é provocar a ativação dos músculos estabilizadores do tronco, como complemento do trabalho de força do CORE e equilíbrio postural necessário para uma boa estabilidade e fortalecimento do centro do corpo. Esses exercícios exigem muita concentração, controle, percepção corporal e precisão de movimento e os participantes executaram de forma exemplar.

4.5 Relatório das sessões da intervenção

A fase inicial de 4 semanas foi de grande valia para que eu conhecesse os participantes, para que eles se adaptassem ao formato virtual das aulas, com a escolha do melhor espaço dentro de suas casas, que pudesse ter a distância necessária e o correto posicionamento dos participantes em relação ao ecrã. Visto que a maior parte deles eram casais, a dificuldade inicial foi encontrar o melhor ângulo, tanto para que eles me vissem de forma adequada, quanto para que eu pudesse enxergá-los bem, de forma a poder dar-lhes as indicações e correções individuais da forma mais efetiva. Nessa fase era importante que eles adquirissem confiança no instrutor e segurança de que as dificuldades com as novas tecnologias seriam superadas. Para isso trabalhamos com dois grupos, com 3 a 4 casais em cada um e procurei criar uma relação de confiança para que eles acreditassem que o trabalho seria bem realizado, que ultrapassaríamos as dificuldades tecnológicas e de isolamento trazidas pela pandemia e que alcançaríamos uma situação mais confortável. E assim, fomos nos conhecendo melhor a cada sessão, fortalecendo nossos vínculos pessoais. Neste período fui observando as dificuldades físicas do grupo e planeando as melhores estratégias para a intervenção. Infelizmente perdemos um casal durante essa

etapa, pela dificuldade de deitarem-se no chão, e minha impossibilidade de adaptar todos os exercícios do Pilates de solo para posição ortostática, visto que presencialmente seria possível dar 2 ou mais vozes de comando ao mesmo tempo, mas de forma virtual iria confundir demasiadamente os outros participantes. À medida que as sessões foram acontecendo, o nível de stress foi diminuindo e os idosos foram demonstrando cada vez mais resiliência, sentindo-se mais confortáveis com o espaço, com a ferramenta Zoom, com o instrutor e com o próprio trabalho. Alguns participantes tinham dificuldades auditivas e teriam que encontrar a distância certa do ecrã, em que conseguissem me ouvir, ao mesmo tempo que eu conseguisse vê-los. Essa dificuldade foi resolvida com a estratégia que usei de dar o máximo de indicações verbais, juntamente com a demonstração corporal durante todo o tempo. Assim, fomos ultrapassando as dificuldades iniciais e estabelecendo um forte vínculo de confiança e segurança no trabalho que estava sendo proposto.

Tivemos uma pausa de 3 semanas e iniciamos a intervenção propriamente dita. Nessa altura sentimos que como o grupo já tinha um vínculo anterior, demonstraram vontade de estar mais próximos e percebemos que estreitar o relacionamento entre os participantes dos dois grupos seria uma forma de motivá-los. Foi então que, após algumas experiências, resolvemos unir os dois grupos, possibilitando um tempo maior de aula e de convívio social. Embora inicialmente eu tenha tido certa dificuldade de visualizar todos e fazer as devidas correções individuais, ela foi logo superada com a experiência e, sem dúvida foi uma decisão muito acertada.

Iniciamos o programa com exercícios simples, na posição ortostática e sentado na cadeira, posições já conhecidas e de fácil execução pelos participantes. Procuramos indicar sempre o objetivo de cada exercício, a percepção do corpo no espaço, as articulações e músculos envolvidos em cada movimento e trazer as referências necessárias para uma boa postura, aliada a respiração mais adequada, para que cada movimento fosse explorado da forma mais eficiente possível. Ao longo do programa, conforme os participantes foram compreendendo melhor a proposta do método Pilates, começamos a utilizar a posição sentada e deitada no solo, sobre um tapete e a adicionar novos elementos e correções mais subtis, que buscavam a melhoria na execução dos

mesmos e progredindo para exercícios mais complexos e com maior exigência física e cognitiva. Os participantes foram demonstrando uma capacidade enorme de adaptação à técnica e tiveram avanços impressionantes durante toda a intervenção. Fizemos uma grande progressão dos exercícios no decorrer dos meses que era sempre reavaliada ao final das sessões através da escala de Borg e de feed back informal dos participantes. Além disso, todas as sessões eram gravadas e logo após analisadas, para planejamento e reajustes da próxima sessão. A frequência dos participantes foi de 92,1% demonstrando a motivação que tiveram durante esses 6 meses. Nenhum participante faltou, sem antes me avisar o motivo pelo qual precisava faltar, a maior parte das vezes por consulta médica, toma das vacinas ou alguma dificuldade de sua internet. Por três ocasiões quando algum dos participantes estava acamado ou com alguma dificuldade de saúde, os mesmos entraram na sessão para ficar apenas observando a aula. Essas ações demonstraram o compromisso, o respeito e a confiança no trabalho que estava sendo desenvolvido e foram auto reguladoras da minha própria motivação. Esse alto percentual de frequência foi sem dúvida, de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho e dos resultados obtidos.

4.6 Análise Estatística

Para a análise estatística recorreu-se ao software IBM SPSS - StatisticalPackage for Social Sciences Statistics, versão 26. Inicialmente procedeu-se à análise da normalidade para as variáveis quantitativas. Foi realizado o teste de Shapiro Wilk para o processo de decisão e todas as variáveis apresentaram $p > 0,05$ indicando uma distribuição normal.

Posteriormente, realizou-se a análise descritiva da amostra, baseada nas medidas de dispersão de ambos os grupos. Média e desvio padrão foram apresentadas para variáveis quantitativas. Variáveis qualitativas foram apresentadas com sua distribuição absoluta e percentagem (tabela de frequência).

No tratamento da análise dos testes comparativos do mesmo grupo em dois tempos diferentes, como os dados foram normais, o teste aplicado foi o t

pareado. Para comparar grupos controle e tratamento tanto no tempo basal quanto após a intervenção, foi utilizado o teste t para amostras independentes.

Variáveis qualitativas tiveram sua associação medida através do teste Qui Quadrado. Se o valor p encontrado for maior que 0,05 indica que não houveram diferenças significativas ou sem associação entre as variáveis. Em todas as análises efetuadas foi considerado o intervalo de confiança de 95%, mantendo-se o nível de significância de 5% para todas as variáveis.

5. RESULTADOS:

Tabela 1- Características da amostra

	Controlo (n = 10)	Experimental (n = 14)	Valor p
Idade (mean (sd))	76,9 (5,8)	75,9 (5,8)	0,688(a)
BMI (mean(sd))	27,8 (3,8)	26,9 (3,3)	0,532(a)
Assiduidade (mediana (Q1-Q3))	-	35 (33 – 36)	-
<i>Sexo (n (%))</i>			
Feminino	6 (60)	7 (50)	0,628(b)
Masculino	4 (40)	7 (50)	
<i>Nível educacional (n (%))</i>			
Até 2º Ciclo	8 (80)	0 (0)	0,002(b)
3º Ciclo e secundário	3 (20)	9 (64,3)	
Ensino Superior	0 (0)	5 (35,7)	
<i>Rendimento mensal (n (%))</i>			
251-500€	1 (11,1)	0 (0)	0,014(b)
501-750€	3 (33,3)	0 (0)	
751-1000€	2 (22,2)	1 (7,1)	
1001-1500€	1 (11,1)	0 (0)	
2001-2500€	2 (22,2)	2 (14,3)	
2501-3000€	0 (0)	7 (50)	
>3000€	0 (0)	4 (28,6)	
<i>Hipertensão (n (%))</i>			
Não	6 (60)	8 (57,1)	0,889(b)
Sim	4 (40)	6 (42,9)	

a – teste t para amostras independentes; b – teste Qui Quadrado

Como podemos verificar na tabela de caracterização o grupo controlo (GC) com 10 elementos apresenta uma idade média de 76,9 ($\pm 5,8$) anos, enquanto o grupo experimental (GE) tem 14 elementos e uma idade média de 75,9 ($\pm 5,8$) anos. O GC tem 60% dos participantes do sexo feminino e 40% masculino, enquanto o GP tem 50% de cada sexo. O grupo experimental é significativamente mais escolarizado com 100% dos participantes acima do 3ª ciclo e 35,7% tem nível superior, enquanto o grupo controle possui 80% até 2º ciclo. Por consequência, o rendimento mensal do grupo experimental é superior ao grupo controle, com 92,9% acima de 2.000 €, ao passo que 66,6% do grupo controlo tem renda abaixo de 1.000 €. Casos de hipertensão são semelhantes entre os dois grupos.

Tabela 2 - Comparação das variáveis de composição corporal entre os grupos controlo e experimental nos diferentes momentos de avaliação.

	Control (Mean (SD))	Intervention (Mean (SD))	p value(b)
IMC pré intervenção (Kg/m ²)	28,2 (3,73)	27,1 (3,34)	0,543
IMC pós intervenção (Kg/m ²)	28,5 (4)	26,6 (3,44)	0,285
p value (a)	0,385	0,004	
Total massa mineral óssea pré (gr)	1780,3 (381,17)	2094,8 (471,56)	0,099
Total massa mineral óssea pós (gr)	1750 (350,98)	2080,3 (489,07)	0,133
p value (a)	0,126	0,266	
Total de massa gorda pré (gr)	26226 (6144)	24329 (6836)	0,382
Total de massa gorda pós	26513 (6278)	23484 (6835)	0,344
p value (a)	0,619	0,027	
Total de massa magra em gr. pré	39179 (8084)	42403 (9648)	0,584
Total de massa magra em gr. pós	39602 (7836)	42308 (9418)	0,526
p value (a)	0,204	0,735	
Total de massa em gr. pré	67186 (10097)	68827 (13704)	0,999
Total de massa em gr. pós	67864 (9846)	67872 (13414)	0,999
p value (a)	0,342	0,024	
Total de percentagem de gordura pré	39,2 (7,51)	35,4 (7,35)	0,219
Total de percentagem de gordura pós	39,1 (7,38)	34,6 (7,44)	0,218
p value(a)	0,955	0,076	

(a) Teste t pareado

(b) Teste t de amostras independentes

Abreviaturas: IMC, índice de massa corporal; Kg/m², quilogramas por metro ao quadrado; gr., gramas; pré, pré intervenção; pós, pós intervenção;

Na tabela 2 podemos analisar as diferenças entre os momentos pré e pós intervenção em relação às variáveis da composição corporal avaliadas por DEXA. No momento inicial não se verificaram diferenças entre os dois grupos, tal relação manteve-se também após a intervenção. No entanto, encontramos melhorias significativas no grupo experimental entre o momento inicial e o momento final, com diminuição no IMC, da massa gorda e da massa total. Nas demais variáveis não houve diferenças em nenhum dos grupos.

Tabela 3- Comparação dos resultados dos testes físicos e cognitivos entre grupos e em diferentes momentos.

	Control (Mean (SD))	Intervention (Mean (SD))	p value(b)
Levantar e sentar pré (reps)	18,3 (4,59)	16,1 (3,41)	0,629
Levantar e sentar pós (reps)	19,9 (5,25)	20,3 (3,97)	0,766
p value(a)	0,221	0,001	
Flexão do antebraço pré (reps)	16,6 (5,55)	16,7 (3,17)	0,543
Flexão do antebraço pós (reps)	16,3 (5,28)	19,4 (4,23)	0,100
p value(a)	0,800	0,044	
Sentar e alcançar pré (cm)	-14,4 (10,2)	-8 (12,64)	0,174
Sentar e alcançar pós (cm)	-5,2 (7,98)	4,8 (16,46)	0,105
p value(a)	0,000	0,000	
Alcançar atrás das costas pré (cm)	-13,4 (10,84)	-18,2 (14,73)	0,527
Alcançar atrás das costas pós (cm)	-12,1 (11,84)	-14,1 (12,46)	0,592
p value(a)	0,146	0,004	
Equilíbrio Unipodal pré (s)	24,6 (18,8)	29,9 (16,1)	0,296
Equilíbrio Unipodal pós (s)	24,7 (11,58)	38 (11,18)	0,001
p value(a)	0,982	0,019	
Caminhar 6 min pré (m)	520,5 (45,18)	538,5 (64,09)	0,174
Caminhar 6 min pós (m)	514 (52,03)	589,5 (52,82)	0,005
p value(a)	0,746	0,031	
Cumprir recomendação AF OMS (%) pré	80%	33,5%	0,030
Cumprir recomendação AF OMS (%) pós	80%	33,5%	0,030
p value (a)	0,999 (d)	0,999 (d)	
AFMV pré intervenção (min)	31 (22,27)	18,3 (14,5)	0,513
AFMV pós intervenção (min)	36,8 (23,18)	22,2 (27,97)	0,262
p value (a)	0,247	0,514	
Preensão manual mão direita pré (Kg)	24,3 (9,12)	25,5 (9,26)	0,763
Preensão manual mão direita pós (Kg)	26,1 (9,84)	25,7 (8,65)	0,927
p value(a)	0,179	0,722	
Preensão manual mão esquerda pré (Kg)	23,2 (7,80)	24 (8,31)	0,819
Preensão manual mão esquerda pós (Kg)	24,7 (8,12)	24,3 (8,26)	0,461
p value(a)	0,254	0,334	
Sit Up em 1 min. pré (rep)	-	28,8 (7,39)	-
Sit Up em 1 min. pós (rep)		38,8 (8,50)	-
p value(a)		0,003	

continuação

Força e estabilização do core pré (s)	-	45,5 (17,3)	-
Força e estabilização do core pós (s)	-	60 (0)	-
p value(a)	-	0,014	
TUG pré intervenção (s)	5,1 (1,03)	5,1 (0,88)	0,575
TUG pós intervenção (s)	5,1 (0,74)	4,8 (0,52)	0,112
p value(a)	0,591	0,229	
TUG Cognitivo pré (s)	6,5 (2,20)	6,6 (1,05)	0,788
TUG Cognitivo pós (s)	7,1 (2,12)	5,8 (0,63)	0,068
p value(a)	0,070	0,010	
Custo da dupla tarefa pré	24,7 (15,18)	31,7 (14,84)	0,113
Custo da dupla tarefa pós	39,5 (23,73)	23,3 (11,69)	0,080
p value(a)	0,031	0,135	
MoCA pré intervenção	20,3 (4,37)	22 (3,09)	0,275
MoCA pós intervenção	19,9 (3,85)	22,2 (2,49)	0,110
p value(a)	0,999	0,331	

(a) Teste t pareado

(b) Teste t de amostras independentes

(c) Teste Qui Quadrado

(d) Teste McNemar

Abreviaturas: AF, atividade física; AFMV, atividade física moderada a vigorosa; OMS, Organização mundial da saúde; TUG, Timed up and go; MoCA, Montreal Cognitive Assessment; reps, repetições; pré, pré intervenção; pós., pós intervenção; resp., respostas; min., minutos; s, segundos; m, metros; cm, centímetros; Kg, quilogramas.

Observando a tabela 3 verificamos mais uma vez que não existiam diferenças no momento de avaliação inicial entre o CE e o CG a não ser na percentagem de elementos que atingiam os 150 minutos de AFMV, que foi superior no GC. Esta diferença manteve-se no momento final.

No momento final o GE apresentou diferenças significativas em relação ao GC mostrando melhorias no teste de 6 minutos a caminhar e no equilíbrio unipodal enquanto que o GC manteve ou diminuiu ligeiramente os valores obtidos inicialmente. Apesar da diferença não ser significativa, ambos os grupos (experimental e controlo) aumentaram sua AF moderada e intensa entre o momento pré e pós, mas o GC já partiu de um tempo maior com essa intensidade do que o GP.

Após o programa de intervenção de Pilates o grupo experimental demonstrou melhoras significativas comparativamente ao momento inicial nas seguintes variáveis: força dos MI e MS (teste levantar e sentar e teste flexão do antebraço); flexibilidade de MI e MS (teste sentar e alcançar e teste alcançar

atrás das costas), equilíbrio estático (teste unipodal), equilíbrio dinâmico com dupla tarefa (teste TUG cognitivo) e condicionamento aeróbio (teste de caminhar 6 min.). O GC apresentou uma melhoria apenas na flexibilidade dos MI entre o pré e pós teste.

Os testes para verificar a força e estabilidade do tronco foram feitos apenas com o Grupo experimental e encontramos resultados positivos com melhorias estatisticamente significativas entre a pré e o pós intervenção, tanto no teste Sit Up em 1 minuto ($p = 0,003$) quanto no teste de força e estabilização do core ($p = 0,014$).

Não encontramos diferenças entre o pré e pós intervenção de nenhum dos grupos nos testes TUG, preensão manual ou MoCA.

No TUG cognitivo, o GE melhorou seu desempenho, pois diminuiu significativamente o tempo de execução após a intervenção ($p = 0,010$), o que diminuiu consequentemente o custo da dupla tarefa. Ao contrário, o GC aumentou o tempo de execução do teste, o que significa uma piora no seu desempenho e um aumento significativo no custo da dupla tarefa entre o momento pré e pós teste ($p = 0,031$).

6. DISCUSSÃO

O Pilates, inicialmente chamado de Contrologia por seu criador (Latey, 2001), é um sistema de movimentos que tornou-se muito popular nas últimas décadas e tem sido utilizado tanto na fisioterapia quanto no condicionamento físico nas mais diferentes faixas etárias (Wells et al., 2012). Seus exercícios visam uma série de benefícios como força, flexibilidade, equilíbrio, coordenação, integrando diferentes partes do corpo com padrões respiratórios específicos, em busca de uma otimização do controle neuro-motor do tronco e assim, restabelecer a postura mais adequada (Wells et al., 2012). O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos da intervenção de 5 meses de Mat Pilates on-line, via zoom, para idosos entre 66 e 86 anos, participantes do Projeto Mais Ativos Mais Vividos da FADEUP- UPORTO sobre o equilíbrio estático e dinâmico, força dos MI, MS e músculos estabilizadores do tronco, flexibilidade dos MS, MI e toda cadeia posterior do tronco, além das funções cognitivas. Os achados em nosso estudo experimental serão discutidos à luz dos resultados e evidências encontradas em artigos científicos.

Este estudo demonstrou que os participantes do GP com 38 sessões, duas vezes por semana de 80 minutos e assiduidade média acima de 90% (mediana de 35 sessões (33- 36)) obtiveram uma melhora significativa nas variáveis de composição corporal (IMC, massa gorda e total de massa), força de MI, MS e tronco, flexibilidade de MI e MS, condicionamento aeróbio e equilíbrio estático, embora não tenha demonstrado diferenças significativas no equilíbrio dinâmico, nas funções cognitivas avaliadas pelo MoCA e na força de preensão avaliada pelo HandGrip.

6.1 Variável Força

Encontramos em nosso trabalho melhorias estatisticamente relevantes na força de MS, MI e força do tronco do grupo experimental (GP), quando comparamos as avaliações pré e pós intervenção de Pilates, o que não ocorreu com o GC. No teste de preensão manual não encontramos diferenças significativas em nenhum dos grupos.

Em concordância com o que encontramos, um outro estudo experimental de Pilates com 25 indivíduos entre 59 e 66 anos de Bergamin et al. (2015) aponta para resultados significativos de aumento da força muscular de MI, MS e músculos abdominais com mulheres pós menopausa.

Em uma meta-análise sobre os efeitos do Mat Pilates no desempenho físico e funcional de adultos mais velhos, Bueno de Souza et al. (2018) analisaram a força de MI de 5 estudos. Três deles utilizaram o mesmo instrumento de avaliação que nosso estudo usou, o teste de Sentar e levantar (Gildenhuis et al., 2013; Vécseyné Kovách et al., 2013; Vieira et al., 2017) e outros dois estudos (Irez, 2014; Irez et al., 2011) avaliaram através do Testador Muscular Manual (MMT). Os autores encontraram fortes evidências de melhorias na força dos MI em todos eles. Destes estudos, apenas três avaliaram a força dos MS (Gildenhuis et al., 2013; Irez, 2014; Vécseyné Kovách et al., 2013) e apesar de encontrar um aumento no desempenho dos testes funcionais após o treinamento de Pilates, consideraram suas evidências para MS ainda conflitantes.

Estes resultados incipientes na força dos MS podem ter relação com o fato dos exercícios do repertório original de Mat Pilates não utilizarem pesos, ao contrário do Pilates com equipamentos, onde existe a carga das molas. Como os exercícios no solo utilizam apenas a carga do próprio corpo do praticante, é comum encontrarmos melhores resultados de força na parte inferior do corpo, o que muitas vezes não ocorre com a parte superior. Para estimular a força dos MS o Pilates costuma utilizar exercícios com apoio e descarga de peso nas mãos ou cotovelos no solo, o que resulta em alguma sobrecarga nos punhos e mãos. Em atenção as dificuldades articulares que os idosos costumam ter nessa fase da vida, esta sobrecarga nas articulações superiores dos idosos nem sempre é

bem vinda e, por isso, na intenção de não exacerbar a descarga de peso nessas articulações, resolvemos utilizar uma faixa elástica que pudesse estimular a força dos MS, da cintura escapular e dos músculos peitorais e costas. Um estudo de Petrofsky et al. (2005) que comparou Pilates com e sem faixa elástica encontrou melhores resultados no trabalho que incluía a faixa, o que vem corroborar com nossa escolha e com nossos resultados positivos na força para MS.

Apesar de não termos cargas para estimular a força das pernas, é possível estimulá-las mais facilmente nos decúbitos pelo próprio peso das mesmas em relação à gravidade, além de termos utilizado o recurso da posição de pé, onde a sobrecarga colocada nos MI é maior do que nas posições sentada e em decúbitos. Um dos exercícios da metodologia Standing Pilates é o Squat que se assemelha ao teste sentar e levantar, utilizado em nosso estudo para medir força do MI, o que pode ter contribuído com os resultados significativos que obtivemos com o grupo intervenção ($p=0,001$).

É importante ainda ressaltar os resultados significativos nas variáveis de resistência muscular do abdômen e força isométrica (estabilização do núcleo), encontrados neste estudo e obtidos através dos testes sit up em 1 minuto e teste de força e estabilidade do core, que estão de acordo com os encontrados por Bergamin et al. (2015) na melhoria da força abdominal. Embora a definição anatômica do núcleo (também chamado de Core ou Power House no Método Pilates) não seja universalmente aceita, a maioria delas atribui aos músculos do tronco, pelve e quadris, através de seus músculos mais profundos (transverso do abdômen, multifídeos, diafragma e assoalho pélvico). Estes músculos ativados são capazes de fazer os ajustes necessários do tronco para estabilizá-lo antes do movimento dos membros (Hodges & Richardson, 1997).

Os autores Critchley et al. (2011) fizeram um estudo randomizado com 34 indivíduos durante 8 semanas comparando o Pilates com treinamento de força de abdômen e encontraram um aumento na espessura do músculo Transverso do Abdômen no grupo que praticou o Método Pilates, sugerindo um aumento na atividade deste músculo durante uma sessão de Pilates.

Herrington e Davies (2005) realizaram um estudo observacional de 6 meses para também avaliar a contração do músculo transverso do abdômen em

mulheres saudáveis e compararam 3 grupos: um grupo que treinou Pilates, um grupo que fez exercícios abdominais convencionais e um grupo controle que não fez exercícios. Os resultados foram medidos por eletromiografias (EMG) e indicaram que 83% do grupo Pilates passou no teste sugerido de estabilidade do transversos abdominal, comparativamente com apenas 33% do grupo de abdominais e 25% do grupo controle, concluindo que as mulheres que treinaram Pilates foram mais capazes de recrutar e utilizar seus músculos abdominais profundos e estabilizar a região pélvica em comparação com aquelas não treinadas em Pilates e com as treinadas com abdominais convencionais.

Os princípios do Método Pilates são semelhantes aos empregados em programas de treinamento de controle motor e estabilização da coluna vertebral (Richardson et al., 2004). Seus movimentos visam trabalhar a força muscular e o controle deste núcleo através da respiração adequada e do acionamento dos músculos estabilizadores do tronco e da pelve, solicitando que esse processo aconteça antes do movimento dos membros. Assim, o tronco estará mais estabilizado para que MI e MS possam mover-se com mais equilíbrio, tanto em posições estáticas quanto em movimento.

Muitos estudos verificaram que programas de exercícios que enfatizem a ativação dos músculos estabilizadores do tronco podem trazer resultados positivos no equilíbrio e na prevenção de quedas (Critchley et al., 2011). Segundo Granacher et al. (2013a) em sua revisão sistemática, o treinamento de Pilates é um programa eficaz para desenvolver a força muscular do tronco e é indicado para melhorar o equilíbrio e desempenho funcional dos idosos.

6.2 Equilíbrio estático, dinâmico e estabilidade do tronco

O declínio da estabilidade postural e a capacidade de equilíbrio são dependentes dos sistemas sensório-motores: visual, vestibular, sensorial e motor (Sherrington et al., 2008) e as alterações fisiológicas que ocorrem nestes sistemas durante o envelhecimento afetam sobremaneira o equilíbrio e a mobilidade dos idosos, sendo muitas vezes um grande preditor de quedas (Hyun et al., 2014).

Em nosso estudo, conseguimos resultados significativos no equilíbrio estático, avaliado pelo teste na posição unipodal. Acreditamos que estes resultados tenham relação com o intenso trabalho que fizemos na musculatura estabilizadora do tronco, embora não tivemos a oportunidade de medir com uma eletromiografia. De qualquer forma podemos afirmar que para além dos exercícios de força concêntrica e excêntrica do reto e oblíquos, os exercícios utilizados na intervenção de Pilates trabalharam os músculos mais profundos em estabilidade, tanto nos exercícios de equilíbrio na posição de pé com restrição da visão, quanto nos exercícios em decúbito dorsal sobre o esparguete.

Para trabalhar os músculos estabilizadores da coluna e do tronco, muitos programas utilizam o estímulo de superfícies instáveis (Beate et al., 1998). Em uma intervenção com 40 idosos na Coreia do Sul, durante 12 semanas com frequência de 3 sessões semanais de 40 min, Hyun et al. (2014) compararam o trabalho de Pilates com um programa de exercícios sobre superfícies instáveis em um degrau aerodinâmico (TOGU, Alemanha). Ambos os programas trouxeram resultados encorajadores, embora o GP foi mais eficaz. Os autores justificam esse achado, propondo que o ganho de equilíbrio nos dois programas tenham sido resultado de estímulos diferentes. Enquanto o equilíbrio conseguido através de uma base de suporte instável é decorrente da estimulação positiva do sistema vestibular, os ganhos através do Método Pilates são consequência da ativação orgânica e fortalecimento dos músculos profundos do tronco. Consideramos que foram utilizados os dois métodos durante nossa intervenção, fazendo com que os benefícios possam ter sido somados.

De acordo com o American College of Sports Medicine, os programas de exercícios que visam melhorar o equilíbrio devem incluir 3 itens: 1-atividades que reduzam progressivamente a base de suporte , 2-possibilitem a mudança do centro de gravidade ou 3-reduzam a entrada sensorial, como por exemplo fechar os olhos (Chodzko-Zajko et al., 2009). Os autores Sherrington et al. (2008) sugerem ainda que para ter efeitos benéficos, os exercícios de equilíbrio devem ser de intensidade moderada a alta, realizados duas vezes por semana e que seus resultados serão percebidos após mais de 50 horas de treinamento.

Apesar de toda conjuntura, os resultados são ainda controversos quanto à melhoria do equilíbrio estático com um treinamento de Pilates. Em um

experimento de Bergamin et al. (2015), os autores utilizaram o teste de Romberg em tarefa simples e dupla e consideraram que 12 semanas de treinamento de Mat Pilates não foram suficientes para determinar uma melhora clínica significativa no equilíbrio estático em condições de tarefa única e dupla. Em uma meta-análise sobre os efeitos do Mat Pilates na população de adultos mais velhos, Bueno de Souza et al. (2018) encontraram evidências de melhoras no equilíbrio dinâmico, mas não no equilíbrio estático dos estudos analisados. Os autores sugerem que um dos fatores que possa influenciar nestes resultados é o fato que nenhum dos 34 exercícios originais do Mat Pilates é executado em posição ortostática (todos em decúbitos ou sentados), e isso pode ser um fator limitante do método para a melhora da estabilidade corporal.

Baseado nessas evidências de posicionamento do corpo e em conformidade com a ideia de que uma base de suporte menor poderia estimular mais o acionamento dos músculos estabilizadores do tronco, nosso estudo lançou mão das posições originais do repertório e utilizamos parte do programa “Standing Pilates”, que está inclusa na metodologia da Phisicalmind Institute ®. São exercícios feitos na posição ortostática, corroborando com a ideia de que uma base de suporte menor traria estímulos maiores para o equilíbrio. Além disso utilizamos também a redução de um fator sensorial, solicitando o fechamento dos olhos em diversas posições ortostáticas.

Ressaltamos ainda que, na intenção de criar uma superfície instável que é comumente utilizada dentro da metodologia do Pilates pelos Rolos de Feldenkrais, utilizamos o “esparguete” nas nossas sessões, estando os participantes deitados com toda a coluna sobre e, no prolongamento deste acessório. Nesta posição, os participantes elevaram um ou ambos membros (MS e/ou MI) em mobilizações simples do protocolo de Pilates. Os exercícios em cima de uma superfície instável criam um desafio postural, desestabilizando a coluna e fazendo com que os músculos profundos do tronco precisem ser acionados para manter os participantes em cima do esparguete (Gibbons & Bird, 2019). Por meio de eletromiografias os autores compararam a ativação dos músculos abdominais profundos nos exercícios de Pilates sobre o solo com exercícios sobre um rolo de espuma e concluíram uma maior eficiência dos músculos transversos do abdômen e oblíquo interno na superfície instável do rolo.

Constataram ainda que exercícios de perna unilateral, tais como exercitamos em nossa intervenção, são mais eficientes e provocam mais espessura do músculo contralateral do que aqueles com apoio bilateral.

Sendo assim, acreditamos que os resultados positivos na variável equilíbrio estático desta intervenção, possam ter sido validados pelos seguintes fatores: 1- uma gama maior de exercícios feitos em pé; 2- a diminuição sensorial da visão durante alguns exercícios; 3- a utilização do esparguete como base de suporte instável para a coluna vertebral. Este conjunto de fatores pode ter acionado de forma mais efetiva a musculatura profunda do tronco, juntamente com os demais exercícios de repertório feitos nos decúbitos.

A melhora do equilíbrio dinâmico, capacidade de manter o controle do centro de massa durante mudanças na base de suporte (Sibley et al., 2015) foi avaliada em diversos outros estudos de Pilates com resultados significativos, o que não ocorreu nos nossos achados. Apesar disso, ao examinarmos mais de perto os resultados dos testes TUG dos nossos participantes, encontramos um aumento, ainda que não significativo na velocidade de deslocamento do grupo experimental de 5,1 seg para 4,8 seg enquanto que o GC manteve a mesma velocidade entre o pré e pós teste (5,1 seg), apontando para um potencial benefício nesta capacidade no grupo experimental que deverá contudo, ser testada num grupo maior.

Ao contrário dos nossos achados, os autores Bueno de Souza et al. (2018) em sua meta análise, encontraram fortes evidências de melhora do equilíbrio dinâmico. Um dos trabalhos analisados, por um ensaio clínico randomizado de Mesquita et al. (2015) onde 63 idosas divididas foram divididas em três grupos: grupo de facilitação neuromuscular proprioceptiva (GPNF), grupo Pilates (GP) e grupo controle (GC). Os dois grupos experimentais realizaram três sessões semanais durante 4 semanas e encontraram que as mulheres do GP apresentaram desempenho significativamente melhor do que as do GC. No entanto, não foram observadas diferenças significativas em nenhuma das variáveis de equilíbrio avaliadas entre o GPNF e o GP. Também no estudo randomizado de Irez et al. (2011), com 60 mulheres acima de 65 anos que foram submetidas a 12 semanas de intervenção com Pilates, os autores registraram melhora estatisticamente relevante no equilíbrio dinâmico.

Apesar de não termos encontrado significância nos nossos testes do TUG, podemos comparar com o estudo clínico randomizado de 12 semanas de Vieira et al. (2017) com 40 mulheres idosas que praticaram Pilates com acessórios (faixas elásticas e bolas suíças), onde também não encontraram desempenho significativo nos testes de equilíbrio unipodal e TUG mas, assim como nós, os autores encontraram resultados significativamente positivos nos testes de sentar e levantar e no caminhar por 6 minutos e concluíram que as valências de força de MI e resistência aeróbia teriam trazido efeito importante para melhorar o equilíbrio dinâmico dos participantes.

6.3 Funções cognitivas

Uma caminhada segura e estável é um processo que envolve a interação das funções neuromusculares, sensoriais e cognitivas e com o envelhecimento é comum que aconteça uma deterioração destas funções. O treinamento de ambas as funções traz resultados mais importantes para a caminhada e a prevenção de quedas do que treinar apenas uma delas isoladamente (Sipilä et al., 2018). Uma forma de contemplar esse treinamento é através de exercícios de dupla tarefa. Quando duas tarefas são realizadas ao mesmo tempo, a competição dentro dos recursos limitados causa deterioração no desempenho de uma ou de ambas as tarefas (Tombu & Jolicoeur, 2003).

Utilizamos em nossa intervenção exercícios cognitivos concomitantes aos movimentos de Pilates que foram avaliados através dos testes MoCA e TUG cognitivo. Este é utilizado para aumentar a precisão do TUG tradicional com uma tarefa cognitiva somada ao TUG. No trabalho de Çekok et al. (2020) com doença de Parkinson, os autores encontraram uma correlação significativa importante do TUG Cognitivo com o MoCA, em especial com a atenção visual, troca de tarefas, tempo de reação e consequentemente com o risco de quedas, observando que este teste pode ser utilizado na prática clínica como uma alternativa simples e complementar ao TUG tradicional.

Apesar de não termos encontrado diferenças nas funções avaliadas pelo MoCA, os participantes do GP tiveram resultados significativos no TUG cognitivo entre o pré e pós intervenção. Enquanto o GC realizou a tarefa de forma mais

lenta no segundo momento (de 6,5 seg para 7,1 seg), o GP reduziu o tempo de deslocamento de 6,6 seg para 5,8 seg após a intervenção ($p= 0,010$), demonstrando uma melhora na função de caminhar com dupla tarefa, reduzindo desta forma o custo da dupla tarefa. Assim, pode-se sugerir que o treino de dupla tarefa seja benéfica para a redução do risco de quedas.

Ao avaliar 377 idosos residentes na comunidade com o TUG original e o TUG cognitivo, Tomas-Carus et al. (2019), verificaram que o segundo foi bastante mais eficaz para prever quedas do que o primeiro. Em outro estudo para avaliar a dupla tarefa na marcha em idosos saudáveis durante uma intervenção de 12 semanas, os autores Jehu et al. (2017) utilizaram o TUG, TUG cognitivo e TUG manual para comparar 2 grupos que realizaram um treinamento de equilíbrio e mobilidade. Um deles executou o treino com tarefas cognitivas simultâneas, enquanto o outro realizou apenas a tarefa motora. Concluíram que ambos os grupos conseguiram tempos significativamente mais rápidos no pós intervenção, ao contrário do GC. Este resultado pode ter relação com o próprio tipo de treino que incluiu exercícios de equilíbrio em ambos os grupos experimentais, o que pode ter sido a variável responsável pela melhora nos 3 testes TUG entre os dois grupos treinados e o GC que não fez nenhum treinamento.

6.4 Variável Flexibilidade

A flexibilidade, capacidade física que determina a amplitude das articulações do corpo, sofre alterações importantes durante o envelhecimento que prejudicam a mobilidade e as AVD. São necessários ângulos articulares suficientes para tarefas como tomar banho, ir ao toilette ou calçar os sapatos e, portanto torna-se relevante manter a flexibilidade dos idosos garantindo-lhes mais autonomia em suas vidas (Stathokostas et al., 2012).

A musculatura isquiotibial tem especial importância e tem sido muito estudada devido a influência que exerce na região lombo-pélvica, pela interação do movimento da pelve com a coluna vertebral (Muyor et al., 2012). Durante o envelhecimento a flexibilidade dessa região costuma ser ainda mais reduzida, por vários fatores como a diminuição da elasticidade dos isquiotibiais, a redução

da mobilidade coxo-femural e maior rigidez da coluna, ocasionando uma diminuição da flexão da lombar e acentuando a curvatura torácica, pela própria anatomia destas vértebras em forma de cunha. Essas mudanças morfológicas nas curvaturas naturais da coluna podem estar relacionadas com algias lombares, protusões discais, hérnias, espondilólises e espondilolisteses, trazendo limitações na marcha e riscos de quedas (Jones et al., 2005; Stathokostas et al., 2012).

Nossos resultados para flexibilidade de MI foram testadas pelo sentar e alcançar do SFT e comprovaram um aumento estatisticamente significativo na flexibilidade da cadeia posterior do corpo, tanto no GP quanto no GC. Apesar de ambos terem melhorado, o ganho de flexibilidade do GP foi proporcionalmente maior. Deve-se levar em conta que este teste avalia uma gama de estruturas articulares e músculos para alcançar um determinado resultado. Como citamos anteriormente, a flexibilidade da coluna, o ângulo de inclinação da pelve e a elasticidade dos músculos da pelve, isquiotibiais e gastrocnêmios são um exemplo disso. Os resultados alcançados pela nossa intervenção portanto, podem estar relacionados também com maior mobilidade de coluna, pelos exercícios de flexão, extensão, flexão lateral e rotação do tronco, muito utilizados e fundamentais durante as práticas do Método. É possível também uma relação com o aumento dos ângulos da articulação coxofemoral, devido aos exercícios de flexão de quadril e à posição sentada no solo, utilizada muitas vezes na execução dos movimentos. Finalmente tem de levar-se em conta a elasticidade dos músculos posteriores da coxa e perna que também são continuamente requisitados de forma dinâmica durante os movimentos do repertório de Pilates. Acreditamos que os exercícios que mais contribuíram para este resultado foram: Bridge, Cat, Swan, Spine stretch forward, Spine twist, The roll down, The roll up, The Hundred, Single leg stretch e Rolling like a ball.

Os autores Segal et al. (2004) conduziram um estudo de Pilates com 47 adultos para avaliar a flexibilidade medindo a distância da ponta do dedo ao chão. No baseline o resultado de 0,2 cm (7,0 a -7,7 cm) foi obtido em média e verificaram uma melhora após 2, 4 e 6 meses respectivamente de -3,4 cm (1,3 - 5,7 cm), -3,3 cm (0,3 -7,8 cm) e -4,3 cm (1,5 -7,6 cm), com valores negativos

indicando aumento da flexibilidade, o que corrobora com os resultados encontrados no nosso estudo.

Kloubec (2010) também encontrou resultados positivos na flexibilidade de isquiotibiais, força do tronco e de MS de 25 participantes com treinamento de Pilates em relação ao GC em 12 semanas com 2 sessões semanais, embora não tenham demonstrado diferenças na postura e equilíbrio, quando comparados com o GC. Os ganhos de flexibilidade de MI são apoiados também por Irez et al. (2011) que realizaram uma intervenção com o método Pilates em idosas de 60 a 65 anos, durante 12 semanas, com frequência de três sessões semanais e duração de 60 minutos cada sessão. Os autores verificaram que o GP obteve melhora na flexibilidade dos músculos isquiotibiais e da região lombar, enquanto o GC não obteve nenhuma diferença significativa nessa variável.

Na contramão destes resultados Vécseyné Kovách et al. (2013) compararam três grupos de idosos, um deles fez Pilates e outro treinamento aquático, além do GC por 6 meses e não encontrou diferenças significativas nos diversos resultados de condicionamento físico dos idosos entre os programas dos grupos experimentais. Salientou ainda que o grupo aquático obteve resultados significativamente melhores na flexibilidade de ombros do que o GP., o que não nos surpreende, pelos movimentos amplos de MS utilizados normalmente durante as práticas dentro da piscina. Esses resultados opõem-se aos nossos achados nos testes de flexibilidade de MS, onde tivemos melhorias significativas. Esse fato pode ter relação com os exercícios de mobilidade de ombros que foram usados durante a coreografia de aquecimento das nossas sessões, quando os participantes eram estimulados a executar extensões de braços até acima da cabeça e grandes círculos de braços, logicamente em graus individuais possíveis e antes do limiar de dor.

6.5 Condicionamento Aeróbio

A resistência aeróbia foi positivamente alterada com significância estatística no teste de caminhar 6 min. no GP., o que não aconteceu no GC. Esses achados estão em concordância com Eyigor et al. (2010) que avaliou 50

mulheres com câncer de mama e após 24 sessões de Pilates também melhoraram seus resultados no teste de 6 minutos. Com resultados semelhantes, os autores Rayes et al. (2019) compararam o Pilates (mat e equipamentos) com o treino aeróbio de caminhadas (com frequência cardíaca correspondente ao limiar ventilatório) em uma população com sobrepeso ou obesidade e após 24 sessões observaram uma melhor aptidão cardiorrespiratória apenas no GP., concomitante com o aumento de massa magra e diminuição da massa gorda neste grupo.

Apesar do Método Pilates não dar ênfase à resistência cárdio-respiratória, acreditamos que o resultado positivo tenha relação com o volume e intensidade moderada a intensa das sessões (avaliação com 7 e 8 na escala de Borg), além da parte inicial da nossa aula, que incluiu um treino contínuo de 12 minutos através de uma coreografia, que visava estimular precisamente a resistência aeróbia. Para isto, os participantes executaram movimentos contínuos, sem paragens, com amplitude de MS e MI, e deslocamentos coordenados com diferentes acelerações, durante uma música de 4 minutos que era repetida por três vezes. Acreditamos que a melhora na resistência aeróbia evidenciada nos nossos achados possa ter relação com ambas as práticas, tanto da coreografia inicial, que aumentava o ritmo e intensidade ao longo do tempo, passando de marcha para salto, por exemplo, quanto da intensidade durante toda a sessão. Outro fator que acreditamos ter contribuído para a melhoria no teste dos 6 minutos foi a perda de peso e consequente redução do IMC dos participantes que, aliada ao treinamento de resistência pode trazer benefícios ao condicionamento aeróbio (Weiss et al., 2017).

6.6 Composição Corporal- Antropometria

Durante o envelhecimento ocorrem muitas mudanças na composição corporal dos indivíduos. É comum a estatura diminuir, consequência da deformidade da coluna vertebral e desidratação dos discos vertebrais. Além disso, ocorre uma diminuição da capacidade de mobilizar gordura e com isso, a tendência é um aumento da massa gorda, da circunferência da cintura e do IMC,

assim como a diminuição da massa magra e mineral óssea, resultando muitas vezes em sarcopenia e osteoporose (Perissinotto et al., 2002).

Apesar disso, nosso estudo encontrou uma redução significativa no IMC do grupo intervenção, enquanto o grupo de controle teve um leve aumento. Apesar de não termos encontrado resultados significativos na massa magra e na massa mineral óssea em nenhum dos dois grupos, conseguimos uma diminuição estatisticamente significativa na massa gorda e na massa total do grupo intervenção.

Na contramão dos nossos resultados, Segal et al. (2004) avaliou a composição corporal e o estado de saúde em 32 participantes com sessões de Pilates durante 6 meses e não encontraram nenhuma mudança na composição corporal. Também não foi detectada nenhuma mudança na antropometria pelos autores Bergamin et al. (2015) num treinamento de Pilates de 12 semanas.

Em contraposição, o estudo de Şavkin e Aslan (2017) com mulheres obesas com Pilates encontrou resultados significativos no grupo experimental com diminuição do peso, IMC, percentual de gordura, circunferência da cintura, abdômen e quadril após o treinamento de Pilates, mas assim como na nossa investigação, nenhuma diferença significativa foi observada na massa corporal magra. O GC destas mulheres com sobrepeso apresentou aumento significativo das circunferências de abdômen e quadril, sem diferenças significativas nos outros parâmetros.

Foram encontradas duas meta-análises avaliando a composição corporal dos participantes com treinamento de Pilates. Aladro-Gonzalvo et al. (2012) que incluiu 7 estudos com análise de qualidade adicional, verificaram várias falhas metodológicas nos estudos, como a falta de padronização nas técnicas de medição, controle insuficiente ou inexistente do estado nutricional e qualificação inconsistente dos instrutores. Não encontrou portanto, evidências quantitativas para indicar um efeito positivo na mudança da composição corporal. A revisão de Cavina et al. (2020) incluiu 10 estudos elegíveis que demonstraram que o método Mat Pilates não foi mais eficaz do que os exercícios tradicionais para as variáveis analisadas. Ambos autores concluíram que mudanças na composição corporal de indivíduos submetidos a um treinamento de Pilates ainda são empíricas e insuficientes.

Nossos achados positivos podem ter relação estreita com o ganho de força muscular e com a intensidade moderada a intensa no desempenho dos participantes. Ao final das sessões os idosos avaliavam seu esforço físico e era reportado pela maioria, uma média de 7 a 8 na escala de Borg, o que deve ter sido intensidade suficiente para elevar o metabolismo basal e, conseqüentemente uma diminuição da massa gorda.

É importante salientar ainda que o grupo experimental estava a fazer uma intervenção concorrente com uma nutricionista à nível de educação alimentar que constou de 4 sessões da seguinte forma: 2 sessões em grupo com orientações sobre dieta saudável e sustentável, dicas para realização de compras, organização de frigorífico e exemplos de menu que ocorreram na 1ª e 5ª semanas de intervenção de pilates; um workshop culinário na 9ª semana e uma sessão de aconselhamento alimentar individual na 15ª semana da nossa intervenção, o que pode eventualmente, ter contribuído para os resultados encontrados.

Por fim, gostaríamos de confirmar as hipóteses, conforme segue:

A hipótese 1 foi confirmada em parte. O GP obteve melhorias na força de MS, MI, tronco, ao contrário do GC. Na variável flexibilidade ambos os grupos tiveram melhora nos MI, enquanto apenas o GP tenha melhorado para MS.

A hipótese 2 foi confirmada em parte, pois o GP apresentou resultados positivos no equilíbrio estático, mas no equilíbrio dinâmico, apesar de haver melhora, não foi significativa. O GC não teve diferenças em equilíbrio estático nem dinâmico.

A hipótese 3 foi confirmada, já que o GP melhorou significativamente a força e estabilidade do centro do corpo.

A hipótese 4 foi confirmada em parte, pois pela avaliação do TUG cognitivo, o G.P teve uma melhora significativa, ao contrário do GC que piorou seus resultados, mas pela avaliação do MóCA o resultado não foi significativo.

6.7 Limitações e recomendações

Ao longo deste estudo, surgiram algumas limitações importantes que descrevemos a seguir.

Em primeiro lugar, o fato de termos tido um número de participantes muito pequeno, dada as circunstâncias de restrições devidas à pandemia, e da dificuldade tecnológica por ser uma intervenção totalmente on-line, dificuldades estas tanto à nível de material (computador) quanto de um conhecimento prévio ou disposição para aprender a utilizar uma ferramenta virtual (Zoom) para participar das sessões.

Junta-se a isto, as dificuldades físicas que os participantes tinham inicialmente de fazer exercícios no solo (deitar e levantar) sem auxílio do instrutor, já que estavam fisicamente sozinhos em casa.

Outra limitação do estudo foi a ausência de controle da parte alimentar que pode ter influenciado de certa forma algumas das variantes analisadas, tendo em consideração que os participantes tiveram 4 sessões com uma nutricionista.

Apesar das limitações, enumeramos algumas mais valias do nosso trabalho. Este foi um estudo piloto experimental de carácter exploratório, com protocolo próprio, onde incluímos alguns elementos extras à metodologia original do Pilates, para poder adaptar o método à população idosa, diante das dificuldades naturais dessa faixa etária e, ao mesmo tempo, encontrar resultados que pudessem potencializar algumas variáveis que o Pilates não contempla e assim, pudessem ser replicadas em um estudo futuro. Além disso, até onde sabemos este foi o primeiro estudo com intervenção do Método Pilates para idosos totalmente on-line, demonstrando ser possível resultados positivos mesmo à distância. Acrescentamos ainda a elevada adesão dos participantes ao programa com mais de 90% de assiduidade nas aulas.

Por último, enumeramos abaixo algumas recomendações para futuros estudos:

- 1- Um maior número de participantes idosos em um estudo longitudinal e randomizado;

2- Ferramentas mais robustas de avaliação dos músculos responsáveis pela estabilidade do tronco, como eletromiografias para avaliar o comportamento muscular e os estímulos provocados pelos músculos do Core e assim, validar a eficiência do Método para o equilíbrio e risco de quedas de idosos;

3- Plataformas de equilíbrio para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico dos idosos com mais precisão;

4- Um espirômetro, para avaliar a força dos músculos inspiratórios e expiratórios, já que o Método Pilates aponta a importância destes músculos para os resultados do core e, pelo contexto da pandemia, isto pode ser útil na recuperação de pacientes pós Covid;

5- Diminuir o extenso repertório que foi usado para obter resultados mais específicos e concisos;

6- Novos estudos de Mat Pilates utilizando uma maior diversidade de acessórios específicos do Método;

7- Novos estudos de Pilates Studio com equipamentos, como forma de avaliar o método na íntegra e não apenas na modalidade Mat.

7. CONCLUSÃO

O Método Pilates tem uma base sólida em seus princípios, mas metodologicamente é muito distinto entre as escolas de formação profissional. Neste estudo em particular, apesar de ter sido baseado nas escolas internacionalmente reconhecidas Polestar® e Physicalmind®, fizemos algumas adaptações para alcançar com sucesso a participação e engajamento de todos os participantes neste programa. O número limitado da amostra não nos permite uma generalização dos dados obtidos, mas nossos resultados obtidos neste estudo experimental apoiam a hipótese de melhorias significativas na força e flexibilidade de MS e MI, força e estabilidade do centro do corpo, equilíbrio estático, aptidão cardiorrespiratória e composição corporal de adultos mais velhos.

O Mat Pilates com a inclusão de exercícios específicos de equilíbrio e dupla tarefa descritos na metodologia pode ser considerado uma escolha para a cognição dos idosos, mas estudos futuros devem ser feitos para confirmar esta hipótese.

Tomados em conjunto, estes achados reforçam a ideia de que o Método Pilates pode ser uma alternativa eficaz para adultos mais velhos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdullah Alfadhel, S. A., Vennu, V., Alotaibi, A. D., Algarni, A. M., & Saad Bindawas, S. M. (2020). The effect of a multicomponent exercise programme on elderly adults' risk of falling in nursing homes: A systematic review. *J Pak Med Assoc*, 70(4), 699-704. doi:10.5455/jpma.292007
- Akram, S. B., Frank, J. S., Patla, A. E., & Allum, J. H. (2008). Balance control during continuous rotational perturbations of the support surface. *Gait Posture*, 27(3), 393-398. doi:10.1016/j.gaitpost.2007.05.006
- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep*, 7(1), 39-44. doi:10.1097/01.Csmr.0000308663.13278.69
- Aladro-Gonzalvo, A. R., Machado-Díaz, M., Moncada-Jiménez, J., Hernández-Elizondo, J., & Araya-Vargas, G. (2012). The effect of Pilates exercises on body composition: a systematic review. *J Bodyw Mov Ther*, 16(1), 109-114. doi:10.1016/j.jbmt.2011.06.001
- American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. (1998). *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975-991. doi:10.1097/00005768-199806000-00032
- Anderson, B. D., & Spector, A. (2000). Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, 9(3), 395-410.
- Anwajler, J., Barczyk, K., Wojna, D., Ostrowska, B., & Skolimowski, T. (2010). Characteristics of body posture in the sagittal plane in elderly people-residents of social care centres. *Gerontologia Polska*, 18(3), 134-139.
- Bangsbo J, B. J., Boraxbekk C, et al. (2019). Copenhagen Consensus statement 2019: physical activity and ageing. *British Journal of Sports Medicine*, 53:856-858.
- Bavelier, D., & Neville, H. J. (2002). Cross-modal plasticity: where and how? *Nature Reviews Neuroscience*, 3(6), 443-452.
- Bayot, M., Dujardin, K., Dissaux, L., Tard, C., Defebvre, L., Bonnet, C. T., Allart, E., Allali, G., & Delval, A. (2020). Can dual-task paradigms predict Falls better than single task? - A systematic literature review. *Neurophysiol Clin*, 50(6), 401-440. doi:10.1016/j.neucli.2020.10.008
- Beate, C., Janda, V., & Tanzberqer, R. (1998). *The swiss ball theory, basic exercises and clinical application*. USA: Springer. Relatorio de Estágio apresentado a
- Benedict, C., Brooks, S. J., Kullberg, J., Nordenskjöld, R., Burgos, J., Le Grevès, M., Kilander, L., Larsson, E. M., Johansson, L., Ahlström, H., Lind, L., & Schiöth, H. B. (2013). Association between physical activity and brain health in older adults. *Neurobiol Aging*, 34(1), 83-90. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2012.04.013
- Bergamin, M., Gobbo, S., Bullo, V., Zanotto, T., Vendramin, B., Duregon, F., Cugusi, L., Camozzi, V., Zaccaria, M., Neunhaeuserer, D., & Ermolao, A. (2015). Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *AGE*, 37(6), 118. doi:10.1007/s11357-015-9852-3
- Bherer, L. (2015). Cognitive plasticity in older adults: effects of cognitive training and physical exercise. *Ann N Y Acad Sci*, 1337, 1-6. doi:10.1111/nyas.12682
- Bird, M.-L., Hill, K. D., & Fell, J. W. (2012). A Randomized Controlled Study Investigating Static and Dynamic Balance in Older Adults After Training With Pilates. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(1), 43-49. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.08.005>

- Boisgontier, M. P., Beets, I. A., Duysens, J., Nieuwboer, A., Krampe, R. T., & Swinnen, S. P. (2013). Age-related differences in attentional cost associated with postural dual tasks: increased recruitment of generic cognitive resources in older adults. *Neurosci Biobehav Rev*, 37(8), 1824-1837. doi:10.1016/j.neubiorev.2013.07.014
- Bono, F., & Matranga, D. (2019). Socioeconomic inequality in non-communicable diseases in Europe between 2004 and 2015: evidence from the SHARE survey. *European journal of public health*, 29(1), 105-110. doi:10.1093/eurpub/cky165
- Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., & Rubin, G. J. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet*, 395(10227), 912-920. doi:10.1016/s0140-6736(20)30460-8
- Bueno de Souza, R. O., Marcon, L. d. F., Arruda, A. S. F. d., Pontes Junior, F. L., & Melo, R. C. d. (2018). Effects of Mat Pilates on Physical Functional Performance of Older Adults: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 97(6), 414-425. doi:10.1097/phm.0000000000000883
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., Leitzmann, M., Milton, K., Ortega, F. B., Ranasinghe, C., Stamatakis, E., Tiedemann, A., Troiano, R. P., van der Ploeg, H. P., Wari, V., & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462. doi:10.1136/bjsports-2020-102955
- Carpio-Rivera, E., Moncada-Jiménez, J., Salazar-Rojas, W., & Solera-Herrera, A. (2016). Acute Effects of Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analytic Investigation. *Arq Bras Cardiol*, 106(5), 422-433. doi:10.5935/abc.20160064
- Carriedo, A., Cecchini, J. A., Fernandez-Rio, J., & Méndez-Giménez, A. (2020). COVID-19, Psychological Well-being and Physical Activity Levels in Older Adults During the Nationwide Lockdown in Spain. *Am J Geriatr Psychiatry*, 28(11), 1146-1155. doi:10.1016/j.jagp.2020.08.007
- Cavina, A. P. S., Pizzo Junior, E., Machado, A. F., Biral, T. M., Lemos, L. K., Rodrigues, C. R. D., Pastre, C. M., & Vanderlei, F. M. (2020). Effects of the Mat Pilates Method on Body Composition: Systematic Review With Meta-Analysis. *J Phys Act Health*, 17(6), 673-681. doi:10.1123/jpah.2019-0171
- Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., & Maggi, S. (2013a). Sarcopenia and fragility fractures. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 49(1), 111-117.
- Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A. J., & Maggi, S. (2013b). Sarcopenia and fragility fractures. *Eur J Phys Rehabil Med*, 49(1), 111-117.
- Çekok, K., Kahraman, T., Duran, G., Dönmez Çolakoğlu, B., Yener, G., Yerlikaya, D., & Genç, A. (2020). Timed Up and Go Test With a Cognitive Task: Correlations With Neuropsychological Measures in People With Parkinson's Disease. *Cureus*, 12(9), e10604. doi:10.7759/cureus.10604
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530. doi:10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c
- Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol Sci*, 14(2), 125-130. doi:10.1111/1467-9280.t01-1-01430
- Committee, E. P. Working Group on Ageing Populations and Sustainability. Consult. 18 março 2021, disponível em https://europa.eu/epc/working-groups-epc/working-group-ageing-populations-and-sustainability_en

- Committee, E. P. (2020). Working Group on Ageing Populations and Sustainability. *European Union* Consult. 03/05/2021, disponível em https://europa.eu/epc/working-groups-epc/working-group-ageing-populations-and-sustainability_en
- Critchley, D. J., Pierson, Z., & Battersby, G. (2011). Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: pilot randomised trial. *Man Ther*, 16(2), 183-189. doi:10.1016/j.math.2010.10.007
- Damiot, A., Pinto, A. J., Turner, J. E., & Gualano, B. (2020). Immunological Implications of Physical Inactivity among Older Adults during the COVID-19 Pandemic. *Gerontology*, 66(5), 431-438. doi:10.1159/000509216
- de Mello, R. G. B., Dalla Corte, R. R., Gioscia, J., & Moriguchi, E. H. (2019). Effects of Physical Exercise Programs on Sarcopenia Management, Dynapenia, and Physical Performance in the Elderly: A Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *J Aging Res*, 2019, 1959486. doi:10.1155/2019/1959486
- Deslandes, A., Moraes, H., Ferreira, C., Veiga, H., Silveira, H., Mouta, R., Pompeu, F. A., Coutinho, E. S., & Laks, J. (2009). Exercise and mental health: many reasons to move. *Neuropsychobiology*, 59(4), 191-198. doi:10.1159/000223730
- Di Cesare, M., Khang, Y. H., Asaria, P., Blakely, T., Cowan, M. J., Farzadfar, F., Guerrero, R., Ikeda, N., Kyobutungi, C., Msyamboza, K. P., Oum, S., Lynch, J. W., Marmot, M. G., & Ezzati, M. (2013). Inequalities in non-communicable diseases and effective responses. *Lancet*, 381(9866), 585-597. doi:10.1016/s0140-6736(12)61851-0
- Diener, M. H., Golding, L. A., & Diener, D. (1995). Validity and reliability of a one-minute half sit-up test of abdominal strength and endurance. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*, 6(2), 105-119. doi:10.1080/15438629509512042
- Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., & Pratt, M. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet*, 388(10051), 1311-1324. doi:10.1016/s0140-6736(16)30383-x
- Duzel, E., van Praag, H., & Sendtner, M. (2016). Can physical exercise in old age improve memory and hippocampal function? *Brain : a journal of neurology*, 139(Pt 3), 662-673. doi:10.1093/brain/awv407
- Edwards, M., Dennison, E., Sayer, A. A., Fielding, R., & Cooper, C. (2015). Osteoporosis and sarcopenia in older age. *Bone*, 80, 126-130.
- Engers, P. B., Rombaldi, A. J., Portella, E. G., & Silva, M. C. d. (2016). Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 56(4), 352-365. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rbr.2015.11.003>
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Heo, S., Alves, H., & White, S. M. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 3017-3022.
- Eyigor, S., Karapolat, H., Yesil, H., Uslu, R., & Durmaz, B. (2010). Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*, 46(4), 481-487.
- Ferreira, O. G. L., Maciel, S. C., Costa, S. M. G., Silva, A. O., & Moreira, M. A. S. P. (2012). Envejecimiento activo y su relación con la independencia funcional. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 21(3), 513-518.
- Fiebert, I. M., Roach, K. E., Armstrong, T., Mandel, D. W., & Donohue, M. (1996). Dynamometric Grip Strength Assessment of Subjects Sixty Years and Older. *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*, 13(4), 27-40. doi:10.1080/J148v13n04_03

- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 30(5), 777-781. doi:10.1097/00005768-199805000-00021
- Fregly, A. R., & Graybiel, A. (1968). An ataxia test battery not requiring rails. *Aerosp Med*, 39(3), 277-282.
- Gates, N. J., Rutjes, A. W., Di Nisio, M., Karim, S., Chong, L. Y., March, E., Martínez, G., & Vernooij, R. W. (2020). Computerised cognitive training for 12 or more weeks for maintaining cognitive function in cognitively healthy people in late life. *Cochrane Database Syst Rev*, 2(2), Cd012277. doi:10.1002/14651858.CD012277.pub3
- Gibbons, T. J., & Bird, M. L. (2019). Exercising on Different Unstable Surfaces Increases Core Abdominal Muscle Thickness: An Observational Study Using Real-Time Ultrasound. *J Sport Rehabil*, 28(8), 803-808. doi:10.1123/jsr.2017-0385
- Gildenhuys, G., Fourie, M., Shaw, I., Shaw, B., Toriola, A., & Witthuhn, J. (2013). Evaluation of Pilates training on agility, functional mobility and cardiorespiratory fitness in elderly women. *AJPHRD*, 19, 505-512.
- Gill, S. J., Friedenreich, C. M., Sajobi, T. T., Longman, R. S., Drogos, L. L., Davenport, M. H., Tyndall, A. V., Eskes, G. A., Hogan, D. B., Hill, M. D., Parboosingh, J. S., Wilson, B. J., & Poulin, M. J. (2015). Association between Lifetime Physical Activity and Cognitive Functioning in Middle-Aged and Older Community Dwelling Adults: Results from the Brain in Motion Study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 21(10), 816-830. doi:10.1017/S1355617715000880
- Goethals, L., Barth, N., Guyot, J., Hupin, D., Celarier, T., & Bongue, B. (2020). Impact of Home Quarantine on Physical Activity Among Older Adults Living at Home During the COVID-19 Pandemic: Qualitative Interview Study. *JMIR aging*, 3(1), e19007-e19007. doi:10.2196/19007
- Gomes, M., Figueiredo, D., Teixeira, L., Poveda, V., Paúl, C., Santos-Silva, A., & Costa, E. (2017). Physical inactivity among older adults across Europe based on the SHARE database. *Age and ageing*, 46(1), 71-77. doi:10.1093/ageing/afw165
- Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013a). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports Med*, 43(7), 627-641. doi:10.1007/s40279-013-0041-1
- Granacher, U., Lacroix, A., Muehlbauer, T., Roettger, K., & Gollhofer, A. (2013b). Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults. *Gerontology*, 59(2), 105-113. doi:10.1159/000343152
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077-e1086. doi:[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Hawryluck, L., Gold, W. L., Robinson, S., Pogorski, S., Galea, S., & Styra, R. (2004). SARS control and psychological effects of quarantine, Toronto, Canada. *Emerg Infect Dis*, 10(7), 1206-1212. doi:10.3201/eid1007.030703
- Hein, J. T., Rieck, T. M., Dunfee, H. A., Johnson, D. P., Ferguson, J. A., & Rhodes, D. J. (2020). Effect of a 12-Week Pilates Pelvic Floor-Strengthening Program on Short-Term Measures of Stress Urinary Incontinence in Women: A Pilot Study. *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)*, 26(2), 158-161. doi:10.1089/acm.2019.0330

- Herrington, L., & Davies, R. (2005). The influence of Pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal of bodywork and movement therapies*, 9(1), 52-57.
- Hillel, I., Gazit, E., Nieuwboer, A., Avanzino, L., Rochester, L., Cereatti, A., Della Croce, U., Rikkert, M. O., Bloem, B. R., & Pelosin, E. (2019). Is every-day walking in older adults more analogous to dual-task walking or to usual walking? Elucidating the gaps between gait performance in the lab and during 24/7 monitoring. *European review of aging and physical activity*, 16(1), 1-12.
- Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1996). Inefficient Muscular Stabilization of the Lumbar Spine Associated With Low Back Pain: A Motor Control Evaluation of Transversus Abdominis. *Spine*, 21(22).
- Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1997). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther*, 77(2), 132-142; discussion 142-134. doi:10.1093/ptj/77.2.132
- Hong, W., Cheng, Q., Zhu, X., Zhu, H., Li, H., Zhang, X., Zheng, S., Du, Y., Tang, W., Xue, S., & Ye, Z. (2015). Prevalence of Sarcopenia and Its Relationship with Sites of Fragility Fractures in Elderly Chinese Men and Women. *PLOS ONE*, 10(9), e0138102. doi:10.1371/journal.pone.0138102
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*, 35 Suppl 2, ii7-ii11. doi:10.1093/ageing/afl077
- Hötting, K., & Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(9, Part B), 2243-2257. doi:<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.04.005>
- Huang, M.-H., & Brown, S. H. (2013). Age differences in the control of postural stability during reaching tasks. *Gait & Posture*, 38(4), 837-842. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.04.004>
- Hyun, J., Hwangbo, K., & Lee, C. W. (2014). The effects of pilates mat exercise on the balance ability of elderly females. *J Phys Ther Sci*, 26(2), 291-293. doi:10.1589/jpts.26.291
- INE. (2020). Estadísticas Demográficas-2019. 31.
- Irez, G. B. (2014). The Effects of Different Exercises on Balance, Fear and Risk of Falling among Adults Aged 65 and Over. *The Anthropologist*, 18(1), 129-134. doi:10.1080/09720073.2014.11891528
- Irez, G. B., Ozdemir, R. A., Evin, R., Irez, S. G., & Korkusuz, F. (2011). Integrating pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. *J Sports Sci Med*, 10(1), 105-111.
- Ishikawa, Y., Miyakoshi, N., Hongo, M., Kasukawa, Y., Kudo, D., & Shimada, Y. (2017). Relationships among spinal mobility and sagittal alignment of spine and lower extremity to quality of life and risk of falls. *Gait Posture*, 53, 98-103. doi:10.1016/j.gaitpost.2017.01.011
- Jakicic, J. M., Kraus, W. E., Powell, K. E., Campbell, W. W., Janz, K. F., Troiano, R. P., Sprow, K., Torres, A., & Piercy, K. L. (2019). Association between Bout Duration of Physical Activity and Health: Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*, 51(6), 1213-1219. doi:10.1249/mss.0000000000001933
- Jalloh, M. F., Li, W., Bunnell, R. E., Ethier, K. A., O'Leary, A., Hageman, K. M., Sengeh, P., Jalloh, M. B., Morgan, O., Hersey, S., Marston, B. J., Dafea, F., & Redd, J. T. (2018). Impact of Ebola experiences and risk perceptions on mental health in Sierra Leone, July 2015. *BMJ Glob Health*, 3(2), e000471. doi:10.1136/bmjgh-2017-000471

- Jehu, D. A., Paquet, N., & Lajoie, Y. (2017). Balance and mobility training with or without concurrent cognitive training improves the timed up and go (TUG), TUG cognitive, and TUG manual in healthy older adults: an exploratory study. *Aging Clin Exp Res*, 29(4), 711-720. doi:10.1007/s40520-016-0618-2
- Jones, M. A., Stratton, G., Reilly, T., & Unnithan, V. B. (2005). Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents. *Br J Sports Med*, 39(3), 137-140. doi:10.1136/bjsm.2003.009951
- Katzman, W. B., Vittinghoff, E., & Kado, D. M. (2011). Age-related hyperkyphosis, independent of spinal osteoporosis, is associated with impaired mobility in older community-dwelling women. *Osteoporos Int*, 22(1), 85-90. doi:10.1007/s00198-010-1265-7
- Kim, S.-J., Kwon, O.-Y., Yi, C.-H., Jeon, H.-S., Oh, J.-S., Cynn, H.-S., & Weon, J.-H. (2011). *Comparison of abdominal muscle activity during a single-legged hold in the hook-lying position on the floor and on a round foam roll*. National Athletic Trainers' Association, Inc. Relatorio de Estagio apresentado a
- Kloubec, J. (2011). Pilates: how does it work and who needs it? *Muscles, ligaments and tendons journal*, 1(2), 61-66.
- Kloubec, J. A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *J Strength Cond Res*, 24(3), 661-667. doi:10.1519/JSC.0b013e3181c277a6
- Kluge, D. H. H. P. (2020). Statement – Older people are at highest risk from COVID-19, but all must act to prevent community spread [Versão eletrônica]. *World Health Organization*. disponível em <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/statements/statement-older-people-are-at-highest-risk-from-covid-19,-but-all-must-act-to-prevent-community-spread>.
- Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C. R., Chason, J., Vakil, E., Bardell, L., Boileau, R. A., & Colcombe, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature*, 400(6743), 418-419. doi:10.1038/22682
- La Touche, R., Escalante, K., & Linares, M. T. (2008). Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates Method. *Journal of bodywork and movement therapies*, 12(4), 364-370.
- Latey, P. (2001). The Pilates method: history and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5(4), 275-282. doi:<https://doi.org/10.1054/jbmt.2001.0237>
- Lauenroth, A., Ioannidis, A. E., & Teichmann, B. (2016). Influence of combined physical and cognitive training on cognition: a systematic review. *BMC Geriatr*, 16, 141. doi:10.1186/s12877-016-0315-1
- Lautenschlager, N. T., Cox, K., & Cyarto, E. V. (2012). The influence of exercise on brain aging and dementia. *Biochim Biophys Acta*, 1822(3), 474-481. doi:10.1016/j.bbdis.2011.07.010
- Lindwall, M., Larsman, P., & Hagger, M. S. (2011). The reciprocal relationship between physical activity and depression in older European adults: a prospective cross-lagged panel design using SHARE data. *Health Psychol*, 30(4), 453-462. doi:10.1037/a0023268
- Liu, Y., Chan, J. S., & Yan, J. H. (2014). Neuropsychological mechanisms of falls in older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 64.
- Lou, M., Zong, X. F., & Wang, L. L. (2017). Curative treatment of hypertension by physical exercise. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 21(14), 3320-3326.
- Luchsinger, J. A. (2010). Diabetes, related conditions, and dementia. *J Neurol Sci*, 299(1-2), 35-38. doi:10.1016/j.jns.2010.08.063
- Lundin-Olsson, L., Nyberg, L., & Gustafson, Y. (1998). Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *J Am Geriatr Soc*, 46(6), 758-761. doi:10.1111/j.1532-5415.1998.tb03813.x

- MacDonald, H. V., Johnson, B. T., Huedo-Medina, T. B., Livingston, J., Forsyth, K. C., Kraemer, W. J., Farinatti, P. T., & Pescatello, L. S. (2016). Dynamic Resistance Training as Stand-Alone Antihypertensive Lifestyle Therapy: A Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*, 5(10). doi:10.1161/jaha.116.003231
- Makowska, I., Pierchała, K., & Niemczyk, K. (2014). Vestibular and balance rehabilitation therapy. *Pol. Prz. Otorinolaryn*, 3, 20-26.
- Marshall, P. W., & Murphy, B. A. (2005). Core stability exercises on and off a Swiss ball. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(2), 242-249.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G., & Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am*, 9(2), 222-226. doi:10.1016/s0363-5023(84)80146-x
- Mattli, R., Farcher, R., Syleouni, M. E., Wieser, S., Probst-Hensch, N., Schmidt-Trucksäss, A., & Schwenkglenks, M. (2020). Physical Activity Interventions for Primary Prevention in Adults: A Systematic Review of Randomized Controlled Trial-Based Economic Evaluations. *Sports Med*, 50(4), 731-750. doi:10.1007/s40279-019-01233-3
- Mesquita, L. S., de Carvalho, F. T., Freire, L. S., Neto, O. P., & Zângaro, R. A. (2015). Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*, 15, 61. doi:10.1186/s12877-015-0059-3
- Miyakoshi, N., Hongo, M., Maekawa, S., Ishikawa, Y., Shimada, Y., & Itoi, E. (2007). Back extensor strength and lumbar spinal mobility are predictors of quality of life in patients with postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int*, 18(10), 1397-1403. doi:10.1007/s00198-007-0383-3
- Montero-Fernández, N., & Serra-Rexach, J. A. (2013). Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med*, 49(1), 131-143.
- Muscolino, J. E., & Cipriani, S. (2004). Pilates and the “powerhouse”—I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8(1), 15-24. doi:[https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(03\)00057-3](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(03)00057-3)
- Muyor, J., Alacid, F., Rodríguez-García, P., & López-Miñarro, P. (2012). Influencia de la Extensibilidad Isquiosural en la Morfología Sagital del Raquis e Inclinación Pélvica en Deportistas. *International Journal of Morphology*, 30, 176-181. doi:10.4067/S0717-95022012000100031
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*, 53(4), 695-699. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
- Oliva-Lozano, J. M., & Muyor, J. M. (2020). Core Muscle Activity During Physical Fitness Exercises: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, 17(12). doi:10.3390/ijerph17124306
- Penelope, L. (2002). Updating the principles of the Pilates method—Part 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 6(2), 94-101.
- Perissinotto, E., Pisent, C., Sergi, G., & Grigoletto, F. (2002). Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *Br J Nutr*, 87(2), 177-186. doi:10.1079/bjn2001487
- Petrofsky, J. S., Morris, A., Bonacci, J., Hanson, A., Jorritsma, R., & Hill, J. (2005). Muscle use during exercise: a comparison of conventional weight equipment to Pilates with and without a resistive exercise device. *J Appl Res*, 5(1), 160-173.
- Pichierri, G., Wolf, P., Murer, K., & de Bruin, E. D. (2011). Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: a systematic review. *BMC Geriatr*, 11, 29. doi:10.1186/1471-2318-11-29
- Pilates, J. H., & Miller, W. J. (1945a). *Return to life through contrology*: Ravenio Books.

- Pilates, J. H., & Miller, W. J. (1945b). *Return to Life Through Contrology*. Incline Village, Nev: Presentation Dynamics. Inc., 1998 (First Published, 1945), 9.
- Pilates, J. H., & Robbins, J. (1998). *Your Health: a corrective system of exercising that revolutionizes the entire field of physical education*: Presentation Dynamics.
- Rayes, A. B. R., de Lira, C. A. B., Viana, R. B., Benedito-Silva, A. A., Vancini, R. L., Mascarín, N., & Andrade, M. S. (2019). The effects of Pilates vs. aerobic training on cardiorespiratory fitness, isokinetic muscular strength, body composition, and functional tasks outcomes for individuals who are overweight/obese: a clinical trial. *PeerJ*, 7, e6022. doi:10.7717/peerj.6022
- Richardson, C., Hodges, P., & Hides, J. (2004). *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization*: Churchill Livingstone Edinburgh.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999a). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of aging and physical activity*, 7(2), 129-161.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999b). Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *Journal of aging and physical activity*, 7(2), 162-181.
- Ruffieux, J., Keller, M., Lauber, B., & Taube, W. (2015). Changes in Standing and Walking Performance Under Dual-Task Conditions Across the Lifespan. *Sports Med*, 45(12), 1739-1758. doi:10.1007/s40279-015-0369-9
- Saadatian-Elahi, M., Facy, F., Del Signore, C., & Vanhems, P. (2010). Perception of epidemic's related anxiety in the general French population: a cross-sectional study in the Rhône-Alpes region. *BMC Public Health*, 10, 191. doi:10.1186/1471-2458-10-191
- Sarabon, N., Rosker, J., Loeffler, S., & Kern, H. (2013). The effect of vision elimination during quiet stance tasks with different feet positions. *Gait & Posture*, 38(4), 708-711. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.03.005>
- Sarti, M. A., Monfort, M., Fuster, M. A., & Villaplana, L. A. (1996). Muscle activity in upper and lower rectus abdominus during abdominal exercises. *Arch Phys Med Rehabil*, 77(12), 1293-1297. doi:10.1016/s0003-9993(96)90195-1
- Şavkin, R., & Aslan, U. B. (2017). The effect of Pilates exercise on body composition in sedentary overweight and obese women. *J Sports Med Phys Fitness*, 57(11), 1464-1470. doi:10.23736/s0022-4707.16.06465-3
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*: Human kinetics.
- Segal, N. A., Hein, J., & Basford, J. R. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(12), 1977-1981.
- Sepúlveda-Loyola, W., Rodríguez-Sánchez, I., Pérez-Rodríguez, P., Ganz, F., Torralba, R., Oliveira, D. V., & Rodríguez-Mañas, L. (2020). Impact of Social Isolation Due to COVID-19 on Health in Older People: Mental and Physical Effects and Recommendations. *J Nutr Health Aging*, 24(9), 938-947. doi:10.1007/s12603-020-1469-2
- Shahid, Z., Kalayanamitra, R., McClafferty, B., Kepko, D., Ramgobin, D., Patel, R., Aggarwal, C. S., Vunnam, R., Sahu, N., & Bhatt, D. (2020). COVID-19 and older adults: what we know. *Journal of the American Geriatrics Society*, 68(5), 926-929.
- Shephard, R. J. (2010). Development of the discipline of exercise immunology. *Exerc Immunol Rev*, 16, 194-222.
- Sherrington, C., Whitney, J. C., Lord, S. R., Herbert, R. D., Cumming, R. G., & Close, J. C. (2008). Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(12), 2234-2243.

- Sibley, K. M., Beauchamp, M. K., Van Ooteghem, K., Straus, S. E., & Jaglal, S. B. (2015). Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: a scoping review. *Arch Phys Med Rehabil*, 96(1), 122-132.e129. doi:10.1016/j.apmr.2014.06.021
- Sipilä, S., Tirkkonen, A., Hänninen, T., Laukkanen, P., Alen, M., Fielding, R. A., Kivipelto, M., Kokko, K., Kulmala, J., Rantanen, T., Sihvonen, S. E., Sillanpää, E., Stigsdotter-Neely, A., & Törmäkangas, T. (2018). Promoting safe walking among older people: the effects of a physical and cognitive training intervention vs. physical training alone on mobility and falls among older community-dwelling men and women (the PASSWORD study): design and methods of a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*, 18(1), 215. doi:10.1186/s12877-018-0906-0
- Smith, E., Cusack, T., & Blake, C. (2016). The effect of a dual task on gait speed in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture*, 44, 250-258. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.12.017>
- Smith, E., Cusack, T., Cunningham, C., & Blake, C. (2017). The Influence of a Cognitive Dual Task on the Gait Parameters of Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Aging Phys Act*, 25(4), 671-686. doi:10.1123/japa.2016-0265
- Smith, K., & Smith, E. (2005a). Integrating Pilates-based Core Strengthening Into Older Adult Fitness Programs: Implications for Practice. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 21(1).
- Smith, K., & Smith, E. (2005b). Integrating Pilates-based core strengthening into older adult fitness programs: implications for practice. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 21(1), 57-67.
- Spiriduso, W. W. (2005). *Dimensões físicas do envelhecimento*: Editora Manole Ltda.
- Stathokostas, L., Little, R. M., Vandervoort, A. A., & Paterson, D. H. (2012). Flexibility training and functional ability in older adults: a systematic review. *J Aging Res*, 2012, 306818. doi:10.1155/2012/306818
- Stivala, A., & Hartley, G. (2014). The effects of a Pilates-based exercise rehabilitation program on functional outcome and fall risk reduction in an aging adult status-post traumatic hip fracture due to a fall. *Journal of geriatric physical therapy*, 37(3), 136-145.
- Strand, S. L., Hjelm, J., Shoepe, T. C., & Fajardo, M. A. (2014). Norms for an isometric muscle endurance test. *J Hum Kinet*, 40, 93-102. doi:10.2478/hukin-2014-0011
- Sylow, L., & Richter, E. A. (2019). Current advances in our understanding of exercise as medicine in metabolic disease. *Current Opinion in Physiology*, 12, 12-19.
- Team, C. C.-R. (2020). Severe Outcomes Among Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - United States, February 12-March 16, 2020. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 69(12), 343-346. doi:10.15585/mmwr.mm6912e2
- Tomas-Carus, P., Biehl-Printes, C., Pereira, C., Veiga, G., Costa, A., & Collado-Mateo, D. (2019). Dual task performance and history of falls in community-dwelling older adults. *Exp Gerontol*, 120, 35-39. doi:10.1016/j.exger.2019.02.015
- Tombu, M., & Jolicoeur, P. (2003). A central capacity sharing model of dual-task performance. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 29(1), 3-18. doi:10.1037//0096-1523.29.1.3
- Tong, T., Wu, S., & Nie, J. (2013). Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 15. doi:10.1016/j.ptsp.2013.03.003
- Torelli, L., de Jarmy Di Bella, Z. I., Rodrigues, C. A., Stüpp, L., Girão, M. J., & Sartori, M. G. (2016). Effectiveness of adding voluntary pelvic floor muscle contraction to a Pilates exercise program: an assessor-masked randomized controlled trial. *Int Urogynecol J*, 27(11), 1743-1752. doi:10.1007/s00192-016-3037-1
- Van Praag, H., Shubert, T., Zhao, C., & Gage, F. H. (2005). Exercise enhances learning and hippocampal neurogenesis in aged mice. *Journal of Neuroscience*, 25(38), 8680-8685.

- Vécseyné Kovách, M., Kopkáné Plachy, J., Bognár, J., Olvasztóné Balogh, Z., & Barthalos, I. (2013). Effects of Pilates and aqua fitness training on older adults' physical functioning and quality of life. *Biomedical Human Kinetics*, 5(1), 22-27. doi:doi:10.2478/bhk-2013-0005
- Vieira, N. D., Testa, D., Ruas, P. C., Salvini, T. F., Catai, A. M., & de Melo, R. C. (2017). The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*, 21(2), 251-258. doi:10.1016/j.jbmt.2016.06.010
- Weiss, E. P., Jordan, R. C., Frese, E. M., Albert, S. G., & Villareal, D. T. (2017). Effects of Weight Loss on Lean Mass, Strength, Bone, and Aerobic Capacity. *Med Sci Sports Exerc*, 49(1), 206-217. doi:10.1249/mss.0000000000001074
- Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 20(4), 253-262. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ctim.2012.02.005>
- WHO. (2018). Ageing and health. OMS- *Organização Mundial de Saúde*.
- WHO. (2020a). Consulta pública sobre o projeto de Diretrizes da OMS sobre atividade física e comportamento sedentário para crianças e adolescentes, adultos e idosos 2020. *World Health Organization* Consult. 15 abril 2021, disponível em <https://www.who.int/news-room/articles-detail/public-consultation-on-the-draft-who-guidelines-on-physical-activity-and-sedentary-behaviour-for-children-and-adolescents-adults-and-older-adults-2020>
- WHO. (2020b). Health 2020: a European policy framework and strategy for the 21st century. disponível
- WHO. (2020c). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance. Consult. 10 abril 2021, disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/9789240014886>
- WHO, W. (2010). Global recommendations on physical activity for health. *Geneva World Heal Organ*, 60.
- Willis, S. L., Tennstedt, S. L., Marsiske, M., Ball, K., Elias, J., Koepke, K. M., Morris, J. N., Rebok, G. W., Unverzagt, F. W., Stoddard, A. M., & Wright, E. (2006). Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. *Jama*, 296(23), 2805-2814. doi:10.1001/jama.296.23.2805
- Win, S., Parakh, K., Eze-Nliam, C. M., Gottdiener, J. S., Kop, W. J., & Ziegelstein, R. C. (2011). Depressive symptoms, physical inactivity and risk of cardiovascular mortality in older adults: the Cardiovascular Health Study. *Heart*, 97(6), 500-505. doi:10.1136/hrt.2010.209767
- Wollesen, B., & Voelcker-Rehage, C. (2014). Training effects on motor–cognitive dual-task performance in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11(1), 5-24.
- World Health Organization. Noncommunicable diseases. *World Health Organization*, Consult. 14/07/2021, disponível em https://www.who.int/health-topics/noncommunicable-diseases#tab=tab_1
- World Health Organization. (2017). 10 facts on ageing and health. *World Health Organization* Consult. 14/07/2021, disponível em <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/10-facts-on-ageing-and-health>
- World Health Organization. (2019, 20). GHE: Life expectancy and healthy life expectancy. *World Health Organization*, disponível em <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghelifeexpectancyandhealthy-life-expectancy>

- Yang, Q., Tian, C., Tseng, B., Zhang, B., Huang, S., Jin, S., & Mao, J. (2020). Gait Change in Dual Task as a Behavioral Marker to Detect Mild Cognitive Impairment in Elderly Persons: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*, 101(10), 1813-1821. doi:10.1016/j.apmr.2020.05.020
- Yogev-Seligmann, G., Hausdorff, J. M., & Giladi, N. (2008). The role of executive function and attention in gait. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 23(3), 329-342.
- Zhong, B. L., Chen, S. L., Tu, X., & Conwell, Y. (2017). Loneliness and Cognitive Function in Older Adults: Findings From the Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 72(1), 120-128. doi:10.1093/geronb/gbw037

9. ANEXOS

Anexo 1- Exercícios de repertório do Método Pilates



Fig. 1- Equilíbrio com elevação de calcanhares

Fig. 2- Caminhada sobre uma linha imaginária ou posição estática com fechamento dos olhos



Fig. 3- Equilíbrio unipodal em diversos formatos



Fig. 4- Equilíbrio com deslocamento do centro de gravidade



Fig. 5- Cat e Swan

Acima o feedback cinestésico é dado pelo auxílio da faixa elástica;

Abaixo o feedback dado pelo espaldar da cadeira.



Fig. 6- Mermaid



Fig. 7- Spine Twist com auxílio da faixa elástica



Fig. 8- Spine Stretch Forward



Fig. 9- Squat

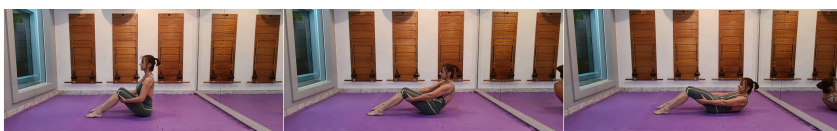


Fig. 10- Roll Down

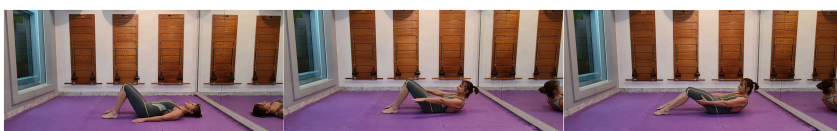


Fig. 11- Roll Up



Fig. 12- Hundred: Acima e abaixo, 2 versões modificadas

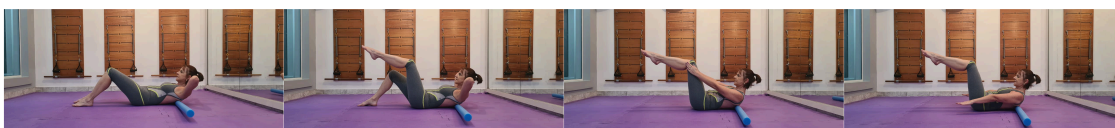




Fig. 13- Single Leg



Fig. 14- Double Leg



Fig. 15- Bridge

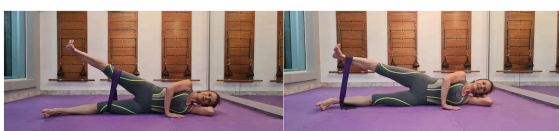


Fig. 16- Side Kick adaptado



Fig. 17- Scissors adaptado com ou sem apoio da cabeça



Fig.18- Bycycle: Acima versão facilitada

Abaixo versão original



Fig.19- Cat e Swan em 4 apoios



Fig. 20- Scapular Suport

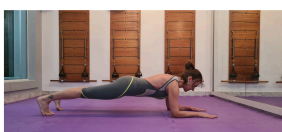
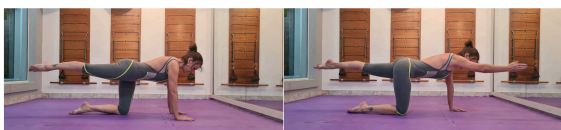


Fig. 21- Leg Pull Front: Acima versão original
Abaixo versão utilizada

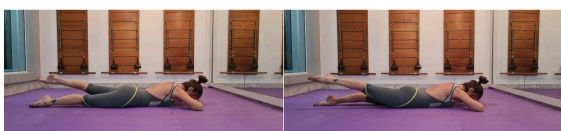


Fig. 22- Leg extension



Fig. 23- Swimming

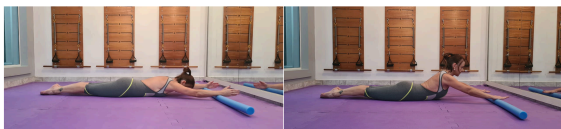


Fig. 24- Swan modificado

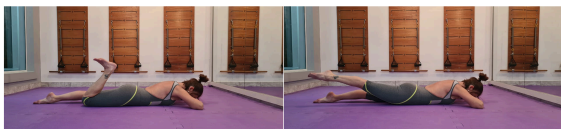


Fig. 25- One leg kick adaptado



Fig. 26- Double leg kick



Fig. 27- Alongamento posterior de pernas

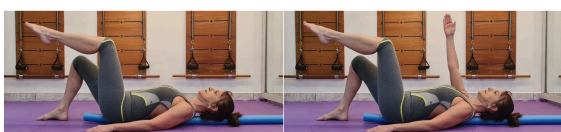
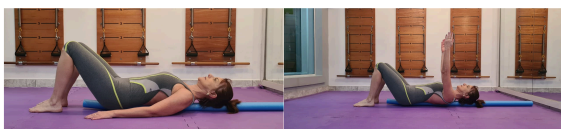


Fig 28- Exercícios de estabilização do tronco deitado em cima do esparguete

Anexo 2: Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

Nome: _____ Data de nascimento: _____
 Escolaridade: _____ Data de avaliação: _____
 Sexo: _____ Idade: _____ anos

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
 Versão Experimental Portuguesa

VISUO-ESPACIAL / EXECUTIVA		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez) (3 pontos)		Pontos
		☐	☐	☐
[]		[]		___/5
NOMEAÇÃO				
[]		[]		[]
[]		[]		___/3
MEMÓRIA				
Leia a lista de palavras. O sujeito deve repetir-las. Realize dois ensaios. Solicite a evocação da lista 5 minutos mais tarde.		ROSTO VELUDO IGREJA MALMEQUER VERMELHO		Sem Pontuação
1º ensaio				
2º ensaio				
ATENÇÃO				
Leia a sequência de números. O sujeito deve repetir a sequência em sentido directo (1 número por segundo). O sujeito deve repetir a sequência em sentido inverso.		[] 2 1 8 5 4 [] 7 4 2		___/2
Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que for dita a letra A. Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros.		[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFAB		___/1
Subtrair de 7 em 7 começando no 100.		[] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65		___/3
4 ou 5 subtrações correctas: 3 pontos; 2 ou 3 correctas: 2 pontos; 1 correcta: 1 ponto; 0 correctas: 0 pontos.				
LINGUAGEM				
Repetir: Eu apenas sei que hoje devemos ajudar o João.		[] O gato esconde-se sempre debaixo do sofá quando os cães entram na sala.		___/2
Fluência verbal: Dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra "P" (1 minuto).		[] _____ (N ≥ 11 palavras)		___/1
ABSTRAÇÃO				
Semelhança p.ex. entre maçã e laranja = fruta.		[] comboio - bicicleta [] relógio - régua		___/2
EVOCAÇÃO DIFERIDA				
Deve recordar as palavras SEM PISTAS.		ROSTO VELUDO IGREJA MALMEQUER VERMELHO		Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS
[]		[]		[]
Opcional: Pista de categoria				
Pista de escolha múltipla				
ORIENTAÇÃO				
[] Dia do mês (Data) [] Mês [] Ano		[] Dia da semana [] Lugar [] Localidade		___/6
© Z.Nosredine MD www.mocatest.org Versão Experimental Portuguesa: Mário Simões, Horácio Firmino, Manuela Vilar, Monica Martins (FPCE-UC/HUC; 2007)		Normal ≥ 26 / 30		TOTAL Atribuir 1 ponto se o sujeito tem ≤ 10 anos de escolaridade.

Tabela 1. Estrutura do MoCA

Domínio Cognitivo	Tarefas	Pontuação
Função Executiva	Trail Making Test B (adaptado)	1 ponto
	Fluência Verbal Fonémica	1 ponto
	Abstracção Verbal	2 pontos
Capacidade Visuo-espacial	Desenho do Relógio	3 pontos
	Cópia do Cubo	1 ponto
Memória	Evocação Diferida de Palavras (5 minutos)	5 pontos
Atenção, Concentração e Memória de Trabalho	Memória de dígitos (sentido directo)	1 ponto
	Memória de dígitos (sentido inverso)	1 ponto
	Tarefa de Atenção Sustentada (detecção do alvo)	1 ponto
	Subtracção em série de 7	3 pontos
	Nomeação de 3 animais pouco familiares	3 pontos
Linguagem	Repetição de 2 frases sintacticamente complexas	2 pontos
	Fluência Verbal Fonémica (supracitada)	2 pontos
Orientação	Temporal	4 pontos
	Espacial	2 pontos