



UNIVERSIDADE DO PORTO

**FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS PRATICANTES DE
HIDROGINÁSTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Dissertação apresentada com vista à obtenção do 2º ciclo em Atividade Física e Saúde, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 65/2018 de 16 de agosto.

Orientadora: Professora Doutora Maria Paula Maia dos Santos

Coorientadora: Professora Doutora Carolina de Albuquerque Lima Duarte

Thiago da Silva Santana

Setembro 2022

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora na dissertação, Professora Maria Paula Maia dos Santos, membro do Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL) – Faculdade de Desportos da Universidade do Porto (FADEUP), pela disponibilidade, paciência e compreensão.

A coorientadora Carolina de Albuquerque Lima Duarte, professora adjunta e pesquisadora da Universidade de Pernambuco – UPE, Campus Arcoverde e Garanhuns, por sua valiosa colaboração na realização da pesquisa.

Aos meus pais Severino José de Santana e Maria de Fátima da Silva Santana pelo constante apoio e força para realização dos meus projetos de vida e nessa recente jornada.

Aos meus filhos, Miguel Thierry Lopes Santana e Davi Lucas Lopes Santana por serem tão inspiradores e amáveis, meu muito obrigado.

A Karen Viana Matias e Adriana Karla Tavares Batista Nunes pelo suporte e ajuda oferecidos.

RESUMO

A pesquisa sobre os efeitos da hidroginástica é um campo que cresceu rapidamente na última década. A maior parte da literatura disponível está focada nos benefícios dos programas de exercícios aquáticos para pessoas com doenças reumatológicas e dores nas costas; e em especial, idosos devido às suas fragilidades. O objetivo deste estudo foi levantar a bibliografia acerca da prática de hidroginástica para o público idoso e verificar se essa prática pode alterar significativamente a capacidade força muscular na população em questão. Como metodologia foi utilizado um estudo analítico e transversal e uma revisão sistemática da literatura. Fortes evidências apoiam o uso de hidroginástica para a melhora da capacidade aeróbica e da força. Evidências moderadas destacam os benefícios na flexibilidade, e evidências inconclusivas foram encontradas apoiando a modificação da composição corporal. Fortes evidências apoiam o uso de exercícios aquáticos para a melhora da capacidade aeróbica e da força. Evidências moderadas destacam os benefícios na flexibilidade e evidências inconclusivas sobre seus efeitos na composição corporal podem ser encontradas.

Palavras-chave: Hidroginástica, idosos, força muscular.

ABSTRACT

Research into the effects of hidrogymnastics is a field that has grown rapidly over the past decade. Most of the available literature is focused on the benefits of aquatic exercise programs for people with rheumatologic diseases and back pain; and especially the elderly due to their frailties. The objective of this study was to survey the bibliography about the practice of hidrogymnastics for the elderly public and to verify if this practice can significantly alter the muscular strength capacity in the population in question. As a methodology, an analytical and cross-sectional study and a systematic literature review were used. Strong evidence supports the use of hidrogymnastics to improve aerobic capacity and strength. Moderate evidence highlights benefits in flexibility, and inconclusive evidence was found to support body composition modification. Strong evidence supports the use of aquatic exercise to improve aerobic capacity and strength. Moderate evidence highlights the benefits in flexibility. and inconclusive evidence on body composition may be its effects.

Keywords: hidrogymnastics, elderly, muscle strength.-

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	4
1.INTRODUÇÃO	5
CAPÍTULO II	9
II REVISÃO DA LITERATURA	10
2. ENVELHECIMENTO ATIVO	10
2.1 ENVELHECIMENTO E EXERCÍCIO FÍSICO	12
2.2 FORÇA MUSCULAR E IDOSOS	15
2.3 SARCOPENIA E OS IDOSOS	17
2.4 HIDROGINÁSTICA E IDOSOS	17
CAPÍTULO III	20
3. OBJETIVOS E HIPÓTESES	21
3.1 GERAL	21
3.2 ESPECÍFICOS	21
3.3 HIPÓTESES	21
3.4 DESENHO DO ESTUDO	21
CAPÍTULO IV	22
4.JUSTIFICATIVA	23
CAPÍTULO V	26
5. METODOLOGIA	27
5.1. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	27
5.2. TIPO DE ESTUDO	27
CAPÍTULO VI	28
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
CAPÍTULO VII	32
7 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34

CAPÍTULO I

1.INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um dos fenômenos mais significativos do século XXI. A taxa de crescimento da população idosa mundial é de aproximadamente 3% ao ano, e estima-se que, em 2050, essa população será formada por 2,1 bilhões de pessoas. Atualmente, existem cerca de 962 milhões de pessoas com 60 anos ou mais no mundo, o que corresponde a 13% da população total. Até 2050, todas as regiões do mundo, exceto a África, terão quase um quarto de suas populações compondo essa faixa etária (ONU, 2017).

O envelhecimento coloca desafios e oferece oportunidades. Entre outras coisas, aumentará a demanda por atenção primária à saúde e cuidados de longo prazo, exigirá mais e melhores funcionários treinados e agravará a necessidade de ambientes físicos e sociais mais agradáveis para os idosos. No entanto, tais investimentos podem levar a múltiplas contribuições de pessoas idosas, seja no ambiente familiar ou em sua comunidade local (por exemplo, como voluntários ou participantes da força de trabalho formal ou informal) ou na sociedade em geral (WHO, 2021).

Para Canguilhem (2011), o envelhecimento populacional é assunto que gera importantes discussões nos campos econômico, social e da saúde. A saúde é muitas vezes compreendida como fenômeno biológico que pode ser aferido a partir de certos fatores orgânicos admitidos pela ciência como vitais, e que são construídos a partir de representações matemáticas da vida humana.

Nos últimos 150 anos o envelhecimento foi considerado como um processo complexo decorrente do acúmulo de múltiplas formas de danos e patologias em diferentes tecidos como consequência da falha na manutenção celular, segundo (Partridge, 2009). Este processo, deve, portanto, ser analisado de uma forma multifatorial e é necessário entender suas consequências e implicações.

De acordo com Silva (2008), nos últimos anos têm se verificado inovações referentes aos modos e experiências de envelhecer graças a mudanças de hábitos, aparecimento de novas imagens midiáticas, reformulações de crenças e condutas. Para a autora, o atual contexto de

modificações demográficas e o aumento da expectativa de vida sinalizam um abrandamento nas maneiras de cuidar do corpo envelhecido, ligadas ora à formação de uma nova identidade, autônoma e diferenciada da identidade da velhice, ora à negação social da velhice propriamente dita.

Na contramão desta relativização cultural, argumentos científicos favoráveis à aplicação do exercício físico como tecnologia de intervenção sobre “envelhecimento” insistem em se apoiar num conceito de saúde reduzido à ideia de autonomia física ou melhorias fisiológicas, desconsiderando que grupos sociais podem criar percepções sobre estes fenômenos e que o ser humano vai além do biológico. Isso significa que é preciso reconhecer a produção constante de problematizações sobre saúde e exercício físico, pois estas dependem também de valores e contextos culturais (Teixeira, 2017).

Conforme afirmam Van Empel et al. (2014), muitos mecanismos estão envolvidos no envelhecimento, alguns representam degenerações naturais, tendo como principais exemplos sarcopenia, imunossenescência, diminuição de densidade mineral óssea e aumento da incidência de doenças neurodegenerativas, cardiovasculares e de câncer. Várias intervenções podem desacelerar o processo de envelhecimento, incluindo a diminuição do tabagismo, as dietas balanceadas, os processos de hidratação e principalmente a prática regular de exercícios físicos.

Para Moreira (2012), é fato que a sociedade contemporânea vincula envelhecimento a declínio, incapacidade e adoecimento, ao mesmo tempo em que valoriza as ideias de beleza, juventude, desenvolvimento e vitalidade. Todavia, na medida em que se assiste a uma celebração do corpo jovem, verifica-se uma queda progressiva dos preconceitos sobre o corpo envelhecido resultante de práticas científicas preocupadas em abordá-lo numa perspectiva de saúde que transcende os limites da visão biológica tradicional.

O envelhecimento pode ser definido como “inevitável declínio dependente do tempo na função dos órgãos fisiológicos que eventualmente levam à ~~morte.~~”morte.” (Aunam et al., 2016, p. 31). As mudanças que vêm ocorrendo na população mundial requerem adaptações na forma como as sociedades são estruturadas em todos os seus setores. Por exemplo, saúde e

assistência social, transporte, habitação e planejamento urbano. O trabalho para forjar um mundo mais agradável para os idosos é uma parte essencial e urgente de nossas mudanças demográficas (WHO, 2021).

As alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas acompanhadas pelo processo de envelhecimento ocasionam a redução da funcionalidade de diversos sistemas do corpo humano, como o respiratório, muscular e ósseo, levam a um aumento com cuidados e gastos com a saúde do indivíduo (Bloom et al., 2015).

Os sistemas musculoesquelético e ósseo têm importância crucial no processo de envelhecimento e merecem destaque. Os músculos esqueléticos são a maior massa tecidual do corpo humano, compreendendo cerca de 50% do peso corporal, razão pela qual são de suma importância na homeostasia bioenergética, tanto em repouso como em exercício. Sendo o principal local de transformação e armazenamento de energia, são o suporte primário dos sistemas cardiovascular e pulmonar. No caso de demanda muscular intensa, a hipertrofia de uso pode levar a um aumento ainda maior das fibras musculares. Por outro lado, na atrofia pelo desuso, as fibras ficam delgadas. Um mesmo músculo, ou grupo muscular, pode responder e adaptar-se a um movimento de elevada coordenação, a um esforço curto e intenso, ou ainda a uma atividade prolongada (Sherrwood, 2010).

O envelhecimento populacional é um fenômeno ativo e crescente em nível nacional e mundial. Com as alterações demográficas ocorridas no Brasil, estima-se que em 2030 o país terá mais de 41 milhões de idosos, com um incremento médio maior do que um milhão de idosos anualmente (Ervatti, 2015).

A população brasileira tem envelhecido cada vez mais. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a proporção de 1 em cada brasileiro será idoso até o ano de 2060, onde 25,5% da população será idosa. A faixa etária de 15 a 64 anos representa atualmente 69,4% e acima de 65 representa 9,5% da população (IBGE, 2019). Portanto, com o aumento da idade, ocorre também uma maior probabilidade de fragilidade, que pode ser amenizada com exercícios físicos, tais como a hidroginástica.

O envelhecimento não pode ser definido por uma etapa da vida associada a finitude, a perdas significativas, deixando as pessoas à margem e excluídas. As pessoas sempre procuram um significado para sua vida e estão sempre se movendo, caminhando em busca de um sentido para viver, porém o significado para a existência é único e próprio de cada indivíduo (Goldenberg, 2015).

O sentido para vida ou esse significado pode ser interpretado de diferentes formas, na busca de novas vivências ou experiências de vida, novas aprendizagens, na realização de um sonho, nas mudanças de hábitos de vida, na convivência com novas pessoas, viagens e novas relações. Os idosos carregam consigo frequentemente a bagagem das experiências que costuma trazer após longos anos de trabalho, após uma vida dedicada a família, incluindo os filhos e netos, estas experiências garantem muitas vezes uma rotina que pode de repente se alterar uma vez que a vida muda, os filhos e os netos crescem e a fase do trabalho termina.

Neste contexto (envelhecimento populacional), várias iniciativas/programas têm sido desenvolvidas/aplicadas para a promoção do envelhecimento ativo e saudável, uma vez que os estudos comprovam o papel fundamental da prática regular do exercício físico para a população idosa.

A prática regular de exercícios físicos corrobora com a promoção a saúde relacionada ao envelhecimento e a qualidade de vida do idoso. O exercício físico tem importância na vida dos idosos, feito com regularidade traz a manutenção da saúde ajudando melhorar o funcionamento do corpo como um todo (Chodzko-Zajko & Proctor et al., 2009).

O presente trabalho é um estudo analítico e transversal que pretende, através de uma revisão ~~sistemática~~, fazer o levantamento da bibliografia e identificar se a prática regular de hidroginástica altera de forma significativa a força muscular em praticantes idosos. ~~A pesquisa tem como objetivo principal levantar a bibliografia acerca da prática de hidroginástica para o público idoso e verificar se essa prática pode alterar significativamente a capacidade força muscular na população em questão.~~

CAPÍTULO II

II REVISÃO DA LITERATURA

2. ENVELHECIMENTO ATIVO

No ano de 2005, a Organização Mundial de Saúde lançou a perspectiva de envelhecimento ativo, definindo como o processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas ficam mais velhas. A palavra “ativo” refere-se à participação contínua nas questões sociais, econômicas, culturais, espirituais e civis, e não somente à capacidade de estar fisicamente ativo ou de fazer parte da força de trabalho. O envelhecimento ativo tem como objetivo aumento da expectativa de vida ativa, com qualidade independentemente da idade (OMS, 2005).

Dessa forma, a OMS propõe o envelhecimento ativo, esclarecendo que tal termo não se refere à força física de trabalho, mas à participação social do idoso, apontando para uma nova concepção sobre a velhice. Nessa proposta, as pessoas mais velhas passam a ser vistas, para além de aspectos meramente orgânicos, podendo ser qualificadas como contribuintes e beneficiárias do desenvolvimento social.

O envelhecimento ativo, pela realização ao longo da vida de atividade física em dose recomendada como adequada (entende-se por adequada a atividade que resulta na mitigação e retardamento dos efeitos do envelhecimento biológico e da senescência) (WHO, 2021). É seguramente alvo das estratégias de prevenção primária da saúde.

Vale ressaltar que os hábitos, as atitudes e os comportamentos adquiridos na infância e na juventude influenciam a qualidade da velhice. Portanto, as práticas saudáveis e a participação social devem ser estimuladas ao longo da vida para serem perpetuadas na velhice. A população idosa, com o seu aumento crescente, deve estar atenta e consciente do poder que tem, pois que esse segmento está se tornando importante para interesses de diversas naturezas e pode ser uma das forças políticas em vários países.

A promoção da saúde, definida pela Carta de (OMS, 1986) e exhaustivamente utilizado na literatura do campo da saúde, traz a ideia de empoderamento ao preconizar que é um processo que propicia às pessoas e à comunidade a possibilidade de exercer controle sobre sua saúde, listando uma série de fatores necessários à vida saudável e enfatizando a importância da participação social e a integração intersetorial para a sua prática e alcance.

Esse conceito, mais uma vez, encontra vários obstáculos à sua abordagem, visto que a saúde, além de ser um evento multifatorial, depende para o seu alcance, de mudanças estruturais básicas como renda, habitação, emprego, educação, entre outros (Souza et al., 2019).

A multidimensionalidade da temática requer a cooperação de diferentes saberes e competências. A dupla dimensão do envelhecimento, o nível individual e o nível populacional, requer a adoção de uma perspectiva multidisciplinar de integração de conhecimentos, que é essencial para uma correta e eficiente avaliação das medidas de política a desenhar (Souza et al., 2019).

A qualidade de vida está atrelada ao estilo de vida das pessoas em seu cotidiano e atividades diárias de sua rotina. A prática da Exercício físico voltado para a qualidade de vida com ênfase em atividade física e exercícios físicos trazem efeitos positivos na execução de tarefas domésticas e disposição no cotidiano, retardando os efeitos deletérios do envelhecimento (Toscano & Oliveira, 2009).

Envelhecer com saúde e qualidade de vida se tornou o objetivo de muitos, visto que quando isto não ocorre, os prejuízos são enormes em decorrência da dependência para a realização das atividades da vida diária e demais tarefas, pois a partir do momento em que a sarcopenia afeta a força muscular e resistência músculo esquelética dos idosos, faz com que os mesmos percam sua independência (Lucena, 2015).

O termo sarcopenia foi primeiramente utilizado para descrever a perda muscular esquelética relacionada à idade e hoje é sugerida como uma síndrome que pode ser diagnosticada por uma série de exames além do acompanhamento clínico longitudinal (Pagotto 2013). O mais recente

entendimento postula que esta doença deva ser entendida como a desordem no sistema muscular que— leva a diminuição na força muscular, na qualidade e na quantidade da massa muscular e, em casos de sarcopenia severa, comprometimento do desempenho funcional (Cruz-Jentoft et al., 2019).

2.1 ENVELHECIMENTO E EXERCÍCIO FÍSICO

As sociedades que se adaptam a essa mudança demográfica e investem no envelhecimento saudável possibilitam que as pessoas vivam mais e em melhor saúde, o que é benéfico para essas sociedades (WHO, 2021). Conforme descrito na literatura uma das áreas de atuação com grande destaque no envelhecimento saudável e ativo é a atividade física, e o exercício físico.

A atividade física tem como objetivos a manutenção e/ou recuperação da saúde, a socialização e o lazer, tornando-se de extrema importância para a melhoria da qualidade de vida e a manutenção da independência. Os exercícios são mecanismos preventivos que formam um conjunto de ações corporais, promovendo efeitos fisiológicos imediatos e a longo prazo nos sistemas cardiovascular, respiratório e metabólico. A importância do treinamento físico em idosos tem sido também evidenciada por meio do alívio dos sintomas, como a fadiga e do condicionamento físico (Carletto, 2014).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelo sistema músculo esquelético que requer gasto de energia. A inatividade física tem sido apontada como um dos principais fatores de risco para a mortalidade, causando um número estimado de 3,2 milhões de mortes em todo o mundo (WHO, 2021). A atividade física regular de intensidade moderada, como caminhar, andar de bicicleta ou participar em modalidades desportivas traz benefícios significativos para a saúde a vários níveis.

Segundo Teixeira (2016), a atividade física não é uma mera questão de estilo de vida, mas sim uma verdadeira prioridade de saúde pública, uma vez

que a inatividade física na população está diretamente associada a 4% dos casos de doença coronária, 5% da diabetes, 7% dos casos de cancro da mama e do cólon, e a 6% de mortes por todas as causas. O referido autor destaca também o impacto protetor que a atividade física regular tem na depressão, na doença de Alzheimer (13% dos casos poderiam ser evitados) e na demência em geral. Nos últimos anos a prática de exercício físico regular tem sido apontada como fundamental para uma vida mais saudável.

A idade biológica refere-se ao estado de desenvolvimento físico/degeneração do corpo e inclui não só o envelhecimento geral do corpo, mas também o envelhecimento dos vários sistemas envolvidos, nomeadamente: sistema locomotor (perda de massa e volume muscular, diminuição dos estímulos elétricos - leva a uma diminuição da força e resistência muscular; perda de mobilidade articular e elasticidade dos músculos e tendões - leva a deterioração da flexibilidade; perda progressiva de densidade óssea; alterações posturais devido à degeneração da capsula articular e consequente achatamento dos discos intervertebrais); sistema cardiovascular (endurecimento das artérias e válvulas - provocam aumento da pressão arterial e maior risco de doença cardiovascular); sistema respiratório (perda de elasticidade pulmonar e diminuição da superfície alveolar - decréscimo do consumo máximo de oxigênio e da capacidade vital aumento do risco de infeções e doenças respiratórias); sistema nervoso (diminuição no tempo de reação e no processamento da informação devido a uma transmissão de impulsos nervosos cada vez mais lentos e perda de capacidade de concentração e atenção, assim como da memória a curto prazo); sistema sensorial (perda de eficiência nos órgãos sensoriais e o aumento dos limiares para a sua estimulação); e outros sistemas (alterações hormonais; diminuição nas reservas energéticas e abrandamento do metabolismo) (Llano, Manz, & Oliveira, 2006).

As alterações vasculares relacionadas à dilatação dependente do endotélio são os principais fatores que interferem no envelhecimento (Joyner, 2014). Por outro lado, um ponto importante é que tanto a disfunção endotelial como a dieta inadequada pode ser parcialmente ou completamente revertida com a inclusão da população em programas de exercício e a adesão de um

estilo de vida saudável (Wister, 2011). Diversos autores apresentam as capacidades aeróbicas intrínsecas decorrentes de boa condição física como fatores determinantes na atenuação dos riscos para aterosclerose e redução da obesidade abdominal. Por outro lado, o tabagismo, a dieta não balanceada e o sedentarismo são associados ao aumento de duas a quatro vezes o risco de acidente vascular encefálico, isquêmico ou hemorrágico, alterando diretamente o processo de envelhecimento (Estrela, 2017).

A prática de atividade física regular, principalmente aeróbica, tornou-se um dos elementos chave na prevenção de doenças crônicas. A atividade física reduz o risco de doenças crônicas complexas, particularmente DCV isquêmica, contribui para o controle da pressão arterial e da glicemia e resulta em melhoras relacionadas com saúde e qualidade de vida. A prescrição de exercícios é bastante usual e, considerando que os níveis de atividade física entre os pacientes com DCV é significativamente menor que entre seus pares saudáveis, a baixa capacidade aeróbia pode ser melhorada com a prática regular de exercícios físicos (Bori, 2012).

Os exercícios de resistência aeróbica e de força são essenciais para um envelhecimento saudável. Os exercícios aeróbicos melhoram a capacidade funcional e aumentam a capacidade cardíaca, prevenindo e reduzindo o risco de doenças cardiovasculares. Os exercícios de força melhoram a função muscular, contribuindo para a redução da frequência de quedas. Ambos os exercícios contribuem para melhoras significantes na densidade óssea, prevenindo a osteoporose e reduzindo o risco de desenvolver o diabetes mellitus tipo 2; evitam o câncer de colo e de mama, além de reduzir a ansiedade e depressão. Assim, este hábito pode reduzir o risco da doença crônica, de mortalidade precoce, ajudando na manutenção da independência e de um envelhecimento com qualidade (Ferreira & Figueredo, 2007).

A independência do ponto de vista funcional para a pessoa idosa é uma das prioridades dos programas de exercício físico. Os exercícios resistidos têm demonstrado resultados muito benéficos na melhora da qualidade de vida, reduzindo, conseqüentemente, riscos de queda. Podemos observar alguns dos

benefícios que os exercícios de força podem promover e beneficiar as pessoas idosas diante da condição imposta pelo envelhecimento [o](#).

2.2 FORÇA MUSCULAR E IDOSOS

Segundo Shad, Wallis & Van Loon et al. (2016), em revisão narrativa, identificaram que a maioria das evidências atuais apontam que a participação regular de idosos em atividades físicas de moderada a vigorosa intensidade é fundamental para preservar a massa muscular esquelética, a força e a função física. Segundo esses autores, estas práticas podem isoladamente prevenir o surgimento de condições debilitantes como a sarcopenia e se combinadas a nutrição adequada podem potencializar a sensibilidade anabólica muscular e otimizar a saúde metabólica.

De forma geral, a participação de idosos em programas de exercícios físicos tem como eixo central a busca pela saúde, interação social e pelo lazer (Castro, Lima & Duarte, 2016). A prática regular de exercício físico desenvolve as capacidades físicas força e resistência cardiovascular, pode causar modificações fisiológicas específicas no organismo do idoso. Essas capacidades físicas podem ser desenvolvidas através do treinamento combinado, um método que associa dois ou mais treinamentos, que, nesse caso, são o exercício de força e o cardiovascular que foram feitos na mesma sessão de treinamento (Cruz et al., 2012a).

O sedentarismo é considerado um fator de risco trazendo efeitos deletérios nos fenômenos fisiológicos, biológicos e fisiopatológicos, destacando obesidade, coagulação do sangue, estabilidade articular, composição dos lípidos plasmáticos, massa e qualidade muscular, neoformação muscular, entre outros (Filho, 2006). Com o envelhecimento é necessário buscar a preservação e/ou desenvolvimento das capacidades motoras como a flexibilidade e força, que consequentemente são diminuídas e trazem grandes limitações para as atividades de vida diária do idoso.

A osteoporose é uma doença osteometabólica que surge de maneira localizada ou generalizada e tem como característica a perda de maneira progressiva da massa e densidade óssea, levando a fragilidade óssea, contribuindo para o risco de quedas e fraturas (Nóbrega et al., 1999). Indivíduos com osteoporose podem apresentar alteração postural, distúrbio da marcha e desequilíbrio corporal, o que aumenta a possibilidade de ocorrência de quedas (Pinheiro et al., 2010).

Por fim, há perda de neurônios motores alfa, afetando a coordenação e força muscular, e alterações articulares e ósseas, pela diminuição dos condrócitos e pelo desequilíbrio entre a atividade dos osteoclastos e osteoblastos, respectivamente. Todos estes fatores influenciam direta ou indiretamente na redução da massa e da força muscular, propiciando, portanto, o surgimento de sarcopenia (Cançado et al., 2016).

Assumpção et al. (2018) realizaram periodização do treinamento resistido com idosas por 12 semanas, com adaptações positivas na flexão de braço, indicando melhora da força dos MMSS, da impulsão vertical devido à melhora da potência dos MMII e do VO2 máximo aumentando o consumo máximo de oxigênio, consequentemente aumento da força dos MMII, ocasionando maior resistência à fadiga. Já no percentual de gordura, também foram constatadas adaptações positivas.

O declínio da Capacidade Funcional tem forte relação com quedas e fraturas (Cabral et al., 2014). Os estudos apontam para a correlação marcante entre as quedas e a perda da capacidade funcional após a ocorrência das mesmas e as consequências “permanentes” que estas impõem ao idoso.

Dessa forma, a prática de exercícios físicos regulares pode ser um potencial instrumento para melhorar as variáveis relacionadas ao risco de quedas, dentre elas a autonomia funcional, a força, o equilíbrio, a qualidade de vida e a densidade mineral óssea (DMO) (Cabral et al., 2014). Investir em exercícios resistidos parece ser um meio eficaz para melhorar capacidade funcional e diminuir riscos de queda no idoso.

2.3 SARCOPENIA E OS IDOSOS

Durante o processo de envelhecimento, várias alterações fisiológicas ocorrem simultaneamente nos diferentes sistemas do corpo humano, associadas ao acúmulo de uma grande variedade de danos moleculares e celulares. Em relação ao sistema musculoesquelético, o envelhecimento leva à degeneração neuronal central e periférica, atrofia muscular e aumento do tecido adiposo no músculo, e essas alterações aumentam o risco de dependência e incapacidade e pode estimular o surgimento de sarcopenia (Pillatt, 2018).

A sarcopenia foi inicialmente descrita por Rosenberg (1989) como uma redução da massa muscular total, que ocorre ao longo do envelhecimento. Atualmente, essa definição abrange a redução da força muscular e do desempenho físico, de acordo com o consenso publicado pelo European Working Group on Sarcopenia in Older People (Cruz-Jentoft et al, 2010). A sarcopenia leva à redução da qualidade da contração muscular, força e coordenação dos movimentos, predispondo o indivíduo ao declínio funcional, levando à incapacidade e aumento do risco de quedas e mortalidade.

A sarcopenia e a fragilidade são condições que surgem de múltiplos fatores que desencadeiam eventos inter-relacionados em uma relação de causa e efeito, o que dificulta uma abordagem terapêutica adequada e eficaz. Há, portanto, a necessidade de evidências científicas sobre o assunto que possam elucidar os fatores associados à sarcopenia e fragilidade e instigar hipóteses de causa e efeito, com a perspectiva de nortear novas pesquisas que visem propor tratamentos mais resolutivos para essas condições (Pillatt, 2018).

2.4 HIDROGINÁSTICA E IDOSOS

A atividade física contribui diretamente para a melhoria e manutenção das funções do aparelho locomotor e cardiovascular, diminuindo os efeitos do desuso e das doenças crônicas, prevenindo assim perdas e incapacidades. Na

hidroginástica, sabe-se de benefícios como condicionamento físico e diminuição no impacto articular (Miyoshi et al., 2004). Já o treinamento de força proporciona uma maneira extremamente segura de aumentar a síntese de proteínas e tornar mais lenta a perda de massa e força muscular que ocorre com o envelhecimento (Mcardle et al., 2003).

Atividades aquáticas e/ou de menor intensidade podem utilizadas para estimular idosos com sobrepeso e obesidade que ainda não tem condicionamento físico suficiente para intensidades maiores. A depender dos movimentos escolhidos, a dificuldade de locomoção imposta pela água adiciona intensidade para estimular o gasto energético. O empuxo da água gera uma diminuição do peso corporal, aliviando as articulações do impacto que teriam em se os movimentos fossem executados em solo terrestre. A água permite progressão da intensidade, frequência e duração dos exercícios para esse público (Santana & Aoyama, 2020).

A hidroginástica é uma atividade alternativa de condicionamento físico, constituída de exercícios aquáticos específicos, baseados no aproveitamento da resistência da água como sobrecarga e que tem sido amplamente difundida em clubes, academias e clínicas e tem sido utilizada com diversas finalidades, incluindo o lazer, a prevenção e a recuperação de lesões (Olkoski et al., 2010).

Praticar hidroginástica regularmente pode proporcionar uma melhora na aptidão cardiopulmonar, neuromuscular e neuromotora. Os idosos devem ser estimulados a praticarem essa atividade, pois além de ser uma prática relaxante e de baixo impacto, a mesma melhora o domínio físico, a força e a flexibilidade, contribuindo para prevenir lesões e independência (Alves e colaboradores, 2004).

A hidroginástica tem exercido papel importante nos cuidados da saúde prestados às pessoas idosas, ao promover a melhora de suas independências e capacidades funcionais. Os benefícios terapêuticos da água têm sido comumente atribuídos às suas propriedades físicas, tais como a flutuabilidade, a pressão e a troca térmica (Reichert et al., 2015).

No entanto, os exercícios aquáticos para a população idosa permitem que estes realizem grandes movimentos sem o risco de queda ou lesão e

ajudam a manter uma postura independente. Segundo (Avelar et al., 2016) a água tem uma viscosidade que permite que os movimentos sejam realizados lentamente, e, assim, os sujeitos têm mais tempo para criar e desenvolver mecanismos de reação de respostas.

Por isso, a hidroginástica torna-se uma modalidade indicada aos idosos, sobretudo, por melhorar o rendimento com menores riscos de lesões e sobrecargas nas articulações podendo contribuir para o bem estar físico e mental desta população (Reichert et al., 2015).

A hidroginástica vem sendo fortemente recomendada para a população idosa por proporcionar uma atividade física em um ambiente mais seguro quando comparado ao meio terrestre. Desta forma, o praticante se beneficia com os efeitos benévolos do exercício físico enquanto apresenta um menor stress articular e cardiovascular (Alberton et al., 2014), além de um menor risco de sofrer alguma lesão. Essas características são de grande importância para os idosos, visto que é indicado que este público realize exercício físico a fim de amenizar os efeitos deletérios do envelhecimento; contudo, frequentemente apresentam desordens osteoarticulares ou cardíacas que limitam a sua capacidade de se exercitar em meio terrestre.

A hidroginástica tem exercido papel importante nos cuidados da saúde prestados às pessoas idosas, ao promover a melhora de suas independências e capacidades funcionais. Os benefícios terapêuticos da água têm sido comumente atribuídos às suas propriedades físicas, tais como a flutuabilidade, a pressão e a troca térmica (Reichert et al., 2015).

CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS E HIPÓTESES

3.1 GERAL

O presente estudo tem como objetivo identificar se a prática regular de hidroginástica altera de forma significativa a força em praticantes idosos, verificar se existem diferenças significativas na força, entre idosos que praticam hidroginástica e os que não realizam exercício regularmente.

3.2 ESPECÍFICOS

- Verificar se a atividade de hidroginástica proporciona mudanças significativas na força dos idosos.
- Elucidar a importância da hidroginástica para combater os efeitos deletérios do envelhecimento.
- Analisar a relação existente entre hidroginástica e a sarcopenia.

3.3 HIPÓTESES

A prática regular de exercícios realizados na hidroginástica contribui para melhores valores na força muscular de idosos, podendo colaborar diretamente no combate aos efeitos do envelhecimento, retardando os males causados à saúde do indivíduo idoso pela sarcopenia, por exemplo.

3.4 DESENHO DO ESTUDO

O presente projeto trata-se de um estudo analítico e transversal, através da revisão da literatura, com esse levantamento bibliográfico pretende-se identificar se existem diferenças significativas na força dos indivíduos idosos que praticam a modalidade Hidroginástica de forma regular.

CAPÍTULO IV

4.JUSTIFICATIVA

O envelhecimento é caracterizado pelo declínio de diversas funções orgânicas, influenciando na capacidade de manutenção da homeostase e acarretando na maior suscetibilidade a doenças (Bori et al., 2012). Desta forma, é necessário cada vez mais, a preocupação com a qualidade de vida da população idoso e no processo de envelhecimento. O envelhecimento deve ocorrer de maneira natural sem acarretar muitos danos ao indivíduo, sendo necessário estratégias para que isto ocorra, conforme apontado por Miranda, Mendes e Silva (2016, p. 517) que existe: “a necessidade de realização de ações de promoção da saúde e prevenção das doenças, a fim de evitar ou retardar as doenças crônicas e as incapacidades”.

Tendo em vista a importância do exercício na vida dos indivíduos nas variadas faixas etárias, os benefícios já tão claros e comprovados por meio de pesquisas e estudos científicos. Bem como seus efeitos na qualidade de vida, alterações na composição corporal, ganhos promovidos por aumento de força e capacidade aeróbia ou ainda melhoras em capacidades físicas condicionantes e coordenativas. As principais diretrizes acerca da prática de exercícios físicos têm destacado a prioridade de se manter a capacidade funcional de idosos (Forman et al., 2017). Sendo evidentes ainda os efeitos positivos no que se refere à saúde mental e psicológica gerados pela prática regular de exercício físico.

Portanto é salutar o estudo da prática regular de exercício físico em idosos, a fim de entender o processo de envelhecimento, as características desta população, as mudanças naturais na composição corporal, o declínio de algumas funções e capacidades físicas, analisar o destreinamento e seus efeitos e consequências na vida da pessoa idosa é de suma importância. A prescrição para idosos deve seguir um programa que desenvolva componentes da aptidão física como capacidade aeróbia, resistência muscular, equilíbrio e flexibilidade, sendo assim um treinamento multicomponente (Bouaziz et al., 2016). A prática regular de exercício e tempo sedentário para esta faixa etária pode ser fatores preponderantes para saúde dos mesmos.

A relação de exercício físico regular e imunidade é bastante discutida e estudada, várias pesquisas têm ratificado a importância da prática regular de exercício para o fortalecimento do sistema imune. No que diz respeito às alterações orgânicas, há alterações digestivas, ocasionando na baixa ingestão calórica e proteica e na consequente desnutrição. Há alterações endócrinas, diminuindo a reposição de GH, IGF-1, PTH, testosterona e estrógeno, que interferem na lipólise, síntese de proteínas, na modulação muscular, na quantidade de células satélites e na liberação de citocinas, respectivamente. Além disso, o envelhecimento aumenta os níveis de citocinas pró-inflamatórias, estimulando o processo catabólico de proteínas (Cançado et al., 2016). O exercício físico pode melhorar a imunidade dos indivíduos das mais variadas faixas etárias, acontecendo o mesmo com os idosos, mesmo sendo destacada a perda proporcional na funcionalidade do sistema imune que a senilidade provoca (Assumpção et al, 2008).

A pandemia impôs à população mundial mudanças significativas nos hábitos do dia a dia, com a população idosa isso também ficou evidente e trouxe alterações importantes para o estilo de vida e funcionamento geral desses indivíduos. Com o avanço da idade as pessoas longevas apresentam perdas progressivas nos aspectos biopsicossociais, tais como a perda das aptidões funcionais do organismo, diminuição das capacidades físicas e de níveis sociais, que influenciam na diminuição da prática de atividades físicas (Lopes et al., 2016).

No entanto, os exercícios aquáticos para a população idosa permitem que estes realizem grandes movimentos sem o risco de queda ou lesão e ajudam a manter uma postura independente, a água tem uma viscosidade que permite que os movimentos sejam realizados lentamente, e, assim, os sujeitos têm mais tempo para criar e desenvolver mecanismos de reação de respostas (Avelar et al. .2016).

Devido à prevalência de mortalidade associada às quedas na população idosa, o idoso tende a restringir sua mobilidade para prevenir a ocorrência de uma queda. Ao limitar a atividade, o idoso pode se submeter a um ciclo vicioso de atividades voluntariamente restritivas, o que por sua vez provoca diminuição

da mobilidade funcional, o que resulta em atividades limitadas (Reichert et al., 2015).

Faz-se necessário avaliar os efeitos dessas mudanças no que tange a parada ou não nas práticas de exercício físico, ou mesmo o sedentarismo, algo preponderante para entender e analisar as consequências destas mudanças trazidas pela epidemia causada pelo Corona vírus, com destreinamento e ou aumento do tempo sedentário e do sedentarismo, bem como tentar entender o papel do exercício nos tempos atuais na vida dos idosos.

A manutenção e ou aumento da massa muscular estão diretamente ligados ao envelhecimento saudável. Os benefícios do treinamento de força para idosos – mesmo aqueles com doenças crônicas – incluem melhor saúde, melhoria das habilidades funcionais (p. ex., mobilidade) e melhor qualidade de vida. Um programa individualizado de treinamento de força é um caminho para diminuir os declínios na força e na massa muscular relacionados com a idade, resultando em melhoria na saúde e na qualidade de vida. Contudo, à medida que o indivíduo envelhece, devem ser tomados cuidados a fim de otimizar os efeitos do treinamento, enquanto, simultaneamente, reduz-se o risco de lesão (Avelar et al. .2016).

O exercício é crucial para manter a saúde e bem-estar, mas pode ser ainda mais importante no envelhecimento e em adultos idosos. Embora existam preocupações em torno do exercício de idosos, os benefícios para a saúde de um estilo de vida ativo superam em muito os riscos. É verdade que os idosos podem levar mais tempo para se curar e se recuperar de lesões, mas níveis moderados de exercícios são bons para pessoas de todas as idades (Reichert et al., 2015).

O exercício regular e um estilo de vida ativo para idosos oferecem uma variedade de benefícios à saúde que vão além do óbvio, incluindo melhorias na pressão arterial, diabetes, perfil lipídico, _osteoartrite, _osteoporose e função neurocognitiva (Forman et al., 2017) (Almeida, 2009).

CAPÍTULO V

5. METODOLOGIA

5.1. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente projeto, por se tratar de uma revisão da literatura Sistemática, não-~~foi~~ necessita de apreciação ética pelo submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (Resolução CNS Nº 510/2016), ~~usando apenas para divulgação os dados inerentes ao desenvolvimento do estudo.~~

5.2. TIPO DE ESTUDO

O presente projeto trata-se de um estudo analítico e transversal, uma revisão ~~sistemática~~ da literatura.

CAPÍTULO VI

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

~~O risco crescente de quedas aumenta com o envelhecimento, e os~~ Um dos objetivos do presente estudo deste estudo foram foi investigar se a hidroginástica pode ajudar os idosos, prevenindo quedas e melhorando seus padrões de marcha após uma perturbação. Foi nossa hipótese que o treinamento de exercícios aquáticos aumentaria a força física, flexibilidade e equilíbrio dos participantes idosos, o que, por sua vez, ajudaria a melhorar a capacidade dos sujeitos de reagir a uma perturbação ~~(Avelar et al, 2016).~~

Segundo Kavanag et al. (2004), ~~Do~~ doze semanas de exercícios de hidroginástica melhoram a força, potência, flexibilidade, agilidade e equilíbrio da parte inferior do corpo. Além disso, devido ao efeito do treinamento, o peso e a massa de gordura corporal foram reduzidos, enquanto não foram observadas alterações significativas nessas variáveis ~~—no grupo controle;~~ ~~(Kavanag et al, 2004).~~

A cinemática e a cinética foram registradas e comparadas para avaliar a reação dos sujeitos à perturbação. Dados mostraram que os adultos mais velhos do grupo do experimento gerenciaram a perturbação de forma mais eficiente e tiveram um padrão de marcha mais estável. Oddsson e colaboradores (2004) demonstraram que a recuperação após uma perturbação leva cerca de 3 ou 4 etapas, dependendo da força e da idade do membro. No entanto, a recuperação começou na segunda etapa, demonstrada pela diferença significativa nos tempos de passada entre antes e depois da perturbação. O momento articular máximo da perna de aterrissagem mostra que os sujeitos, devido ao aumento da força, foram capazes de criar mais momento no tornozelo e joelho, o que ajudou na rápida recuperação do equilíbrio após a perturbação (Oddon e tal, 2004).

Simmons e Hansen (1996) compararam grupos de exercícios solo e hidroginástica com idosos usando o Functional Reach Test. Uma melhora foi observada no grupo de treinamento aquático, após cinco semanas. As reações posturais podem ser planejadas e corrigidas com segurança no ambiente aquático. Uma maior amplitude de movimento articular é possível na imersão em água, o que também estimula a propriocepção, também otimizada pelo

feedback constante dado pela resistência à água. A melhora foi observada por Resende e Rassi (2008), após um programa aquático de baixa a moderada intensidade. Os participantes realizaram exercícios de alongamento e treino de equilíbrio estático e dinâmico durante 12 semanas.

Programas convencionais (de solo) melhoram o equilíbrio e devem ser incentivados, pois fornecem feedback postural diferente, comparado ao treinamento aquático. Portanto, o treinamento aquático e de solo pode ser uma prática complementar de habilidades. Embora os recursos necessários para o treinamento aquático possam ser desafiadores, os efeitos benéficos físicos e psicossociais devem ser considerados na tomada de decisão clínica (Bárrios e Fernandes, 2014).

~~O presente estudo corrobora a ideia de que o treinamento aquático é altamente indicado para idosos e pode ser considerado um programa de promoção da saúde. Ensaio controlado randomizado, com grupos controle e avaliadores cegos, são sugeridos para estudos futuros, para investigar os efeitos do treinamento aquático na melhora do equilíbrio em idosos.~~ Diferentes programas de exercícios aquáticos e de solo envolvendo treinamento de equilíbrio, força e flexibilidade também devem ser comparados (Almeida et al, 2012).

Diante disso, pode-se afirmar que a terapia de exercícios aquáticos pode ser usada como método de treinamento para idosos para prevenir quedas e evitar a sarcopenia (Cabral et al, 2011).

|

CAPÍTULO VII

7 CONCLUSÃO

No geral, ~~_parece que~~ a hidroginástica pode produzir muitos efeitos benéficos na aptidão física quando prescrita adequadamente em idosos. O uso de exercícios aquáticos para a melhora tanto da capacidade aeróbica quanto da força é apoiado por fortes evidências, enquanto evidências moderadas apoiam seu uso para melhora da flexibilidade, e evidências inconclusivas estão atualmente disponíveis sobre seus efeitos na composição corporal.

Mais estudos envolvendo pessoas idosos saudáveis são necessários, e futuras investigações devem dar mais atenção à quantificação exata da intensidade do exercício, especialmente para exercícios de força.

São sugeridos estudos que realizem ensaios randomizados, com grupos controle e avaliadores cegos, para investigar os efeitos do treinamento aquático na melhora do equilíbrio, flexibilidade e força em idosos.

REFERÊNCIAS

- Alberton, C. L, Finatto, P., Pinto, S. S., Antunes, A. H, Cadore, E. L, Tartaruga M, et al. (2014). Vertical ground reaction force responses to different head-out aquatic exercises performed in water and on dry land. *J Sports Sci.*, 30(1), 1-11.
- Almeida, M.F. et al. (2012), Social capital of older people in Lisbon (50+). Communication présentée lors du colloque international Le droit de vieillir, Dijon, France.
- Almeida, M.F. (2009), Promoção da Saúde depois dos 65 Anos: Elementos para uma Política Integrada de Envelhecimento. Tese de doutoramento, Lisboa, Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa. Recuperado de <http://run.unl.pt/handle/10362/4307>.
- Alves, R. V., Mota, J., Costa, M. C., Alves, J. G. B. (2004). Aptidão Física Relacionada à Saúde de Idosas: Influência da Hidroginástica. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. 10(1), 7-31.
- Assumpção, D., Borim, F. S. A., Francisco, P. M. S. B., Néri, A. L.(2018). Fatores associados a baixo peso em idosos comunitários em sete cidades brasileiras: *Estudos FIBRA. Ciênc Saúde Coletiva*. 23(4), 1143-50. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018234.1742201>

- Assumpção, C. O. et al. (2008). Efeito do treinamento de força periodizado sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres idosas. *Rev. da Educação Física, Maringá*, 19(4), 581-590.
- Aunan, J.R, Watson, M.M., Hagland, R. R., & Soreide, K. (2016) Molecular biological hallmarks of ageing. *Br J Surg*, 103(2) e29-46.
- Avelar, I. S., Soares, V., Barbosa, R. C., Andrade, S. R., Silva, M. S. & Vieira M. F. (2016). The influence of a protocol of aquatic exercises in postural control of obese elderly. *Rev Andal Med Deporte*. 1(6). DOI: 10.1016/j.ramd.2016.01.003.
- Bloom, D.E, Chatterji S., Kowal P, et al. (2015). Macroeconomic implications of population ageing and selected policy responses. *The Lancet* 57(385), 649-57.
- Bori, Z., Zhao, Z., Koltai, E., Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Douroudos, L., Terzis, G., Chatzinikolaou, A., Sovatzidis, A., Draganidis, D., Boldogh, L. & Radak, Z. (2012). The effects of aging, physical training, and a single bout of exercise on mitochondrial protein expression in human skeletal muscle. *Exp Gerontol.*, 47(6), 417-24. Recuperado em <https://doi.org/10.1016/j.exger.2012.03.004>.
- Bárrios, M. J. & Fernandes, A. A. (2014). A promoção do envelhecimento ativo ao nível local: análise de programas de intervenção autárquica. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 32(2), 188-196. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rpsp.2014.09.002>.
- Bouaziz, W., Lang, P. O. (2016). Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *The International Journal of Clinical Practice*, 70(1), 520-36.
- Brasil. (2019). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Recuperado de <https://ibge.gov.br/>. Acesso em 11 out. 2021.

- Cabral, A. C. A., Magalhães, I. K. M., Borba-Pinheiro, C. J., Rocha-Junior, O. R., Figueiredo, N. M. A. & Dantas, E. H. M. (2014). Body composition and functional autonomy of older adult women after a resistance training program. *J Res Fundam Care Online*, 6(1), 74-85.
- Cabral, M. .V. et al. (2011), Seniores de Lisboa: Capital Social e Qualidade de Vida, Lisboa, Instituto do Envelhecimento, Universidade de Lisboa.
- Cançado, F., Doll, J, & Gorzoni, M. (2016). Tratado de geriatria e gerontologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,.
- Canguilhem, G. (2011). *O normal e o patológico* (7ª ed). Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Carletto, S. et al. (2014). Efeito do exercício resistido em idosos: revisão da literatura. *Saúde, Batatais*, 2(1), 91-104.
- Castro, M. R., Lima, L. H. R., Duarte, E. R. (2016). Jogos recreativos para a terceira idade: uma análise a partir da percepção dos idosos. *Rev Bras Ciênc Esporte*, 38(1), 283-9.
- Chodzko-Zajko, W. J, Proctor, D. N, Fiatarone, Singh, M. A, Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J, et al (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 41(7), 1510-30.

- Cruz, D. T., Ribeiro, L. C., Vieira, M. T., Teixeira, M. T. B., Bastos, R. R. & Leite, I. C. G. (2012). Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. *Rev Saúde Pública*, 46 (1), 138-46.
- Cruz-Jentoft, A. J. et al. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People A. J. Cruz-Gentoft et al. *Age and ageing*, 39 (4): 412-423.
- Ervatti, L. R, Borges, G. M & Jardim, A. P. (2015). Mudança demográfica no Brasil no início do século XXI: subsídios para projeções da população. Rio de Janeiro: IBGE.
- Forman D. E. R., Arena, R., Boxer, R, et al. (2017). Prioritizing Functional Capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults With Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American, *Heart Association. Circulation*, 135, e894---918.
- Estrela, A. & Bauer, M, (2017). Envelhecimento saudável e atividade física: uma revisão sistemática sobre os efeitos do exercício nas doenças cardiovasculares. *Sci Med*. 27(1). ID25837.
- Ferreira C. & Figueiredo, M. A. C. (2007). Condicionamento físico: ativação e saúde para mulheres idosas. *Rev Bras Ciências Envelhecimento Hum (RBCEH)*, 4(2):9-22.
- Filho, W. J. (2006). Atividade física e envelhecimento saudável. *Rev. bras. Educ. Fís. Esp.*, São Paulo, .20(5), 73-77.
- Goldenberg, M. (2015). A bela velhice. Rio de Janeiro: Record.

- Joyner, M. J. (2014). *Buying into healthy blood vessels: exercise and aging*. J Appl Physiol, 117(5), 421-2.
- Kavanagh, J. J, Barrett, R. S., Morrison, S. (2004). Aceleração da parte superior do corpo durante a caminhada em homens jovens e idosos saudáveis . *Gait Posture*, 20(1), 291–298
- Llano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2006). Para Envelhecer Saudavelmente. Cacém: A. Manz Produções.
- Lopes, M. A., Krug, R. R., Bonetti, A., Mazo, G. Z. (2016). Barreiras que influenciaram a não adoção de atividade física por longevas. *Rev Bras Ciênc Esporte*, 38(1), 76-83.
- Lucena, E. S., Martinez, B. P., Aquiles, A. & Camelier, F. W. R. (2014). Sarcopenia em idosos: atividade física na prevenção e tratamento. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 4(1):62-70.
- Nóbrega, A. C. L., Freitas, E. V. F., De Oliveira, M. A. B., Leitão, M. B., Lazzoli, J. K., Nahas, R. M, et al. (1999). Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. *Rev Bras Med Esporte*, 5(6), 207-11.
- Mcardle, W. D., Katch, F.I, & Katch, V. L. (2003). *Fisiologia do exercício, energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Miranda, G. M. D., Mendes, A. da C. G. & Silva, A. L. A. (2016). Da Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia [online]*, 19(03), 507-519. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1590/1809-98232016019.150140>>. ISSN 1981-2256. <https://doi.org/10.1590/1809-98232016019.150140>.
- Miyoshi, T., Shirota, T., Yamamoto, S. I., Nakasawa, K., Akai, M. (2004). Effect of the walking speed to the lower limb joint angular displacements,

joint moments and ground reaction forces during walking in water. *Disabil Rehabil*, 26(12),724-32.

Moreira, J. (2012). Mudanças na Percepção Sobre o Processo de Envelhecimento: Reflexões Preliminares. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 28(4), 451-456.

Oddsson, L. I., McPartland, W. C., Krebs, M. D., et al. (2004). Recuperação de perturbações durante a caminhada . *Gait Posture*, 19 (1), 24–34

Olkoski, M. M. et al. (2010). Comportamento de variáveis fisiológicas durante a aula de hidroginástica com mulheres. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 12(1), 43-48.

Organização das Nações Unidas (ONU) (2017). *World population prospects: key findings and advance tables. The 2017 revision.* New York: United Nations, 2017.

Organização Mundial de Saúde (OMS) (2005). *Envelhecimento ativo: uma política de saúde.* Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde.

Organização Mundial de Saúde (OMS) (1986). Carta de Ottawa Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde. Ottawa: OMS; 1986. [Acessado 2021 jun 05]. Recuperado de http://www.bvsms.saúde.gov.br/bvs/publicações/carta_ottawa.

Partridge L. (2010). The new biology of ageing. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 12(1537),147-54. Recuperado de <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0222>.

- Pagotto, Valéria. (2013). Sarcopenia em idosos: revisão, prevalência, concordância entre métodos diagnósticos e antropometria como proposta de rastreamento. 193 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Pinheiro, M.M., Ciconelli, R. M., Martini, L. A. & Ferraz, M. B. (2010). Risk factors for recurrent falls among Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Cad Saúde Pública*, 26(1),:89-96.
- Reichert, T., Prado, A. K. G., Kanitz, A. C. & Kruel, L. F. M. (2015). Efeitos da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos: metanálise de estudos randomizados. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 20(5), 447-57. DOI: 10.12820/rbafs.v.20n5p447.
- Reichert, T., Prado A. K. G., Kanitz, A. C., Kruel, L. F. M. (2015). Efeitos da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos: metanálise de estudos randomizados. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*.20(5),447-57. DOI: 10.12820/rbafs.v.20n5p447.
- Rosenberg, I. H. (1989). Comentários sumários. *Am J Clin Nutr*. 50(5), 1231-33.
- Resende, S. M., Rassi, C. M. (2008). Efeitos da hidroterapia no equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*,12 (1), 57–63. doi: 10.1590/S1413-35552008000100011
- Santana, J. C. D & Aoyama, E. D. A. (2020). A Prática da Atividade Física para Melhoria da Qualidade de Vida no Processo do Envelhecimento. *Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde*, 2(2):84-8.
- Shad, B. J., Wallis, G., Van Loon, L. J. C.,Thompson, J. L. (2016). Exercise prescription for the older population: the interactions between physical activity, sedentary time, and adequate nutrition in maintaining

musculoskeletal health. *Maturitas*. 93(1),78-82. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.05.016>

Sherwood L. (2010). Human Physiology: from cells to systems. 7th ed. USA: Brooks/Cole Eds, *Muscle physiology*, 8(1), 257-64.

Silva L. (2008). Terceira idade: nova identidade, reinvenção da velhice ou experiência geracional? *Physis Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 18 (4), 801-815.

Simmons, V., Hansen, P. D. (1996). Eficácia do exercício aquático na mobilidade postural em idosos saudáveis: um estudo experimental sobre o aprimoramento do equilíbrio. *Jornal de Gerontologia: Ciências Médicas*, 51 (5),233–238. doi: 10.1093/gerona/51a.5.m233.

Souza, E. M, Silva, D. P. & Barros, A. S. (2019). *Educação popular, promoção da saúde e envelhecimento ativo: uma revisão bibliográfica integrativa*.Brasília, Brasil.

Teixeira, P. (2017). *Atividade Física: um novo sinal vital de saúde*. Recuperado de <https://www.publico.pt/2016/08/21/desporto/noticia/atividade-fisica-um-novo-sinal-vital-de-saude-1741819>.

Toscano, J. J. D. O. & Oliveira, A. C. C. D. (2009). Qualidade de vida em idosos com distintos níveis de atividade física. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 15(3), 395-401

Wister, A. V. (2011). Population pressures, system-level inertia and healthy aging policy revisited. *Healthc Pap*. 11(1), 41-5. Recuperado de <https://doi.org/10.12927/hcpap.2011.22251>.

Van Empel, V. P, Kaye, D. M, & Borlaug, B. A. (2014). Effects of healthy aging on the cardiopulmonary hemodynamic response to exercise. *Am J Cardiol.* 114(1),131-5. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2014.04.011>.

World Health Organization (WHO). *Envelhecimento ativo: uma política de saúde / World Health Organization; tradução Suzana Gontijo.* – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2021.