



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**EDUCAÇÃO FÍSICA LICENCIATURA - GRADUAÇÃO**

**SÔNIA CELESTE ALVES MONTEIRO**

**VARIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE E FORÇA EM IDOSOS PRATICANTES DE  
DIFERENTES ATIVIDADES FÍSICAS**

Brasília – DF

2021



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**SÔNIA CELESTE ALVES MONTEIRO**

**VARIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE E FORÇA EM IDOSOS PRATICANTES DE  
DIFERENTES ATIVIDADES FÍSICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília, monografia com a finalidade de esclarecer os níveis de flexibilidade e força muscular em idosos praticantes de diferentes modalidades.

Orientador: Prof. Dr. Jake Carvalho do Carmo

Brasília – DF

2021

**SÔNIA CELESTE ALVES MONTEIRO**

**VARIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE E FORÇA EM IDOSOS PRATICANTES DE  
DIFERENTES ATIVIDADES FÍSICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília, como requisito básico para conclusão do curso de Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Jake Carvalho do Carmo

Brasília – DF

2021

## **Sumário**

Resumo.....	5
Introdução.....	6
Metodologia.....	9
Resultados.....	13
Discussão.....	33
Conclusão.....	35
Referências.....	36

## **Resumo**

O envelhecimento tem se acelerado no mundo inteiro, o que provoca alguns impactos no sistema de saúde sobrecarregando-o. O idoso sofre transformações em todos os sistemas ao envelhecer. Sua transformação anatomofuncional afeta a flexibilidade e a força muscular, estas por sua vez, estão diretamente relacionadas ao bom desempenho das atividades da vida diária. Considerando o crescimento significativo da população idosa, buscou-se encontrar na literatura se diferentes atividades físicas podem contribuir para a manutenção da flexibilidade e força muscular nos idosos. Dessa forma, esperou-se encontrar os benefícios que as diferentes atividades físicas podem trazer para esses dois componentes da aptidão física da população idosa. A nossa hipótese é de que diferentes atividades físicas afetam na manutenção da flexibilidade e força muscular em idosos. Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar na literatura disponível em português a influência de diferentes atividades físicas na manutenção da flexibilidade e força em idosos. Tratou-se de um estudo exploratório com abordagem quantitativa. Os procedimentos utilizados foram pesquisa documental e revisão bibliográfica nos bancos de dados CAPES, SciELO e Google Acadêmico. Concluiu-se que não foi encontrado na literatura uma atividade física específica que ajuda mais na manutenção da flexibilidade, porém temos uma variedade de atividades que ajudam na manutenção dessa variável. Já na variável força muscular, como esperado, os resultados apontam que a musculação é a melhor atividade física em sua manutenção.

**Palavras-chave:** Flexibilidade; força; idosos.

## **Introdução**

O envelhecimento tem se acelerado no mundo inteiro, o que provoca alguns impactos no sistema de saúde sobrecarregando-o. A Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou um relatório afirmando que no mundo a quantidade de idosos irá duplicar até o ano de 2050. Já no Brasil, estima-se que essa quantidade triplique, pois atualmente a porcentagem de idosos é de 12,5%, e até a metade do século deve chegar aos 30%. No mesmo relatório, foi apontado que deve existir uma nova forma de encarar o envelhecimento, por exemplo, na longevidade ativa e saudável (Longevidade ADunicamp, 2015).

O organismo humano sofre transformações em todos os sistemas ao envelhecer. Sua transformação anatomofuncional afeta a flexibilidade e a força muscular, estas por sua vez, estão diretamente relacionadas ao bom desempenho das atividades da vida diária (Silva e Menezes, 2013; Wecheman, Ruzene e Navega, 2013; Zambon e colaboradores, 2015). A perda da força associada à diminuição da flexibilidade nas articulações pode prejudicar o equilíbrio, a postura e diminuir a velocidade da marcha. Além disso, pode aumentar o risco de quedas e dificultar as atividades diariamente executadas, sendo uma delas a posição de sentado para em pé, que é um dos movimentos que mais se utiliza cotidianamente (Fidelis, Patrizzi e Walsh, 2013).

Weineck (1941) descreve o envelhecimento como a junção de todas as mudanças biológicas, psicológicas e sociais. Assim, ao atingir a idade adulta e passar a idade de desempenho físico máximo, ocorre uma diminuição gradual das capacidades fisiológicas e psicológicas de adaptação e de desempenho funcional da pessoa. Esse mesmo autor descreve em seu livro “Biologia do esporte” a classificação das faixas etárias pelo ponto de vista da gerontologia.

A Organização Mundial da Saúde (1982) também classifica, com base na gerontologia, faixas etárias. Esta organização dissociou o processo de desenvolvimento e envelhecimento do homem a partir da faixa etária de 15 anos, denominada de idade adulta jovem ou juvenil que vai até os 30 anos. De 31 a 45 anos ficou definida por idade madura. Dos 46 aos 60 anos foi determinado por idade de mudança ou média, intitulada pela OMS como o estágio do homem em envelhecimento. De 61 a 75 anos, estabeleceu-se a nomenclatura de faixa etária do homem mais velho. Dos 76 aos 90 anos foi deliberado por faixa etária do homem

velho. E por fim, as pessoas que tem mais de 90 anos são consideradas pela faixa etária do homem muito velho (Reuter/Hunecke 1982).

Spiriduso (1995) propôs uma classificação de acordo com a idade cronológica considerando como adulto da meia idade o indivíduo com idade entre 45 e 64 anos; o idoso-jovem aquele entre 65 e 74 anos; o idoso aquele com idade entre 75 e 84 anos; o idoso-idoso de 85 a 99 anos e o idoso-velho.

Matsudo (2004) afirma que o desenvolvimento natural da idade causa redução em todas as funções musculares, e além disso modifica também a flexibilidade. De acordo com essa mesma autora, existem manifestações da flexibilidade em idosos e para mensurar essa variável nessa população, faz-se necessário o conhecimento das mesmas, que são: flexibilidade ativa, na qual está relacionada à maior amplitude de movimento que o idoso consegue efetuar em virtude da contração da musculatura agonista e flexibilidade passiva, onde a maior amplitude de movimento de uma articulação que o idoso alcança é por meio da ajuda de alguém.

De acordo com o American College of Sports Medicine (1998), o envelhecimento atinge a estrutura de tecidos conjuntivos e diminui a flexibilidade no desempenho das tarefas motoras grossas. Levando em consideração essa afirmação, Rosa (2012) destaca a importância do restabelecimento e conservação da flexibilidade em indivíduos idosos.

Segundo Dantas (1998), a flexibilidade é definida como a “qualidade física responsável pela execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de provocar lesão”. A mensuração dessa qualidade física pode ser feita de diferentes métodos. Um deles é por meio do goniômetro. A expressão goniometria é constituída por duas palavras gregas que são: gonia (ângulo) e metron (medida), ou seja, a goniometria está relacionada à medida de ângulos existentes nas articulações dos indivíduos. Este método de avaliação está dentro da categoria de medidas angulares. Esse grupo inclui também a medida por meio do aparelho flexímetro que permite avaliar nove articulações em trinta e dois movimentos. Este aparelho é colocado ao redor da articulação preso com um velcro. A vertical deve ficar indicada pelo ângulo de 0° do aparelho. Ao movimentar a

articulação o ângulo do deslocamento em relação a vertical será indicado em graus (Schmidt, 2011).

Além dessa categoria, Fambrini (2015) traz em seu escrito mais dois mecanismos de avaliação da flexibilidade, sendo elas: medidas lineares que calculam a longitude do corpo até o ponto mais distante deste. Um procedimento bastante aplicado dentro dessa categoria é o teste de sentar e alcançar com utilização do banco de Wells. O outro mecanismo de avaliação é o flexiteste, que de acordo com Araujo (2002), apresentado originalmente em 1980, possibilita a medida de 20 movimentos articulares. Para realização do teste, o aplicador deve forçar a articulação ao máximo para se obter o resultado. A flexibilidade é medida pelo grau que a pessoa conseguiu atingir em uma escala de zero a quatro. Onde zero reflete a flexibilidade praticamente inexistente; um é baixa; dois é média; três é grande; e quatro é muito grande.

Outra qualidade física muito importante de ser preservada em idosos é a força muscular. Ela pode ser explicada como a capacidade do sistema músculo esquelético de fornecer tensão e torque. De acordo com Stoelben (2016), a capacidade de executar a força pode ter influência de diversos fatores como: a idade, o treinamento muscular, as patologias e as intervenções cirúrgicas, que são os fatores que mais se destacam segundo o autor.

Existem diversas maneiras para medir força muscular e uma delas é com a utilização do dinamômetro crown manual. Este é um dispositivo que mede a força aplicada pela mão de uma pessoa, no sentido do seu fechamento, sendo assim por meio da preensão manual. De acordo com Guimarães (2018), para realizar o teste o voluntário é instruído a sentar-se com a coluna apoiada completamente no encosto de uma cadeira. Outras variações na metodologia de coleta da força de apreensão são aceitas. De acordo com uma pesquisa de Ivan Selakovic et al. (2019), a medida de força de apreensão manual deve ser feita com o voluntário em decúbito dorsal com o dinamômetro na mão dominante. Já Vianna et al. (2007), prega que o voluntário deve ser posicionado em pé com o membro superior totalmente estendido e com o dinamômetro próximo ao corpo.

De acordo com o crescimento significativo da população idosa, busca-se encontrar na literatura se diferentes atividades físicas podem contribuir para a manutenção da flexibilidade e força muscular nos idosos. Dessa forma, espera-se

encontrar os benefícios que as diferentes atividades físicas podem trazer para esses dois componentes da aptidão física da população idosa. A nossa hipótese é de que diferentes atividades físicas afetam na manutenção da flexibilidade e força muscular em idosos.

Assim, o presente estudo tem como objetivo verificar na literatura disponível em português a influência de diferentes atividades físicas na manutenção da flexibilidade e força em idosos.

## **Metodologia**

Trata-se de um estudo exploratório com abordagem quantitativa. Segundo Minayo & Sanches (1993, p.3) a abordagem quantitativa opera em níveis da realidade, no qual os dados se manifestam por meio de sentidos observáveis e resultados científicos. Com intuito de encontrar na literatura disponível em português a variação da flexibilidade e força em idosos praticantes de diferentes atividades.

O procedimento utilizado foi revisão bibliográfica nos bancos de dados CAPES, SciELO e Google Acadêmico. Para as pesquisas, foram utilizados termos específicos para encontrar os artigos que contribuem para esta pesquisa.

Foram utilizados os seguintes termos para a pesquisa:

**Futebol + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (29) / Periódicos revisados por pares (22) / Artigos (23) / Livros (6) / Idioma Português (22); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (11.000) / Idioma Português (10.900) / Sem inclusão de citações (10.800).

**Ginástica + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (51) / Periódicos revisados por pares (45) / Artigos (45) / Livros (6) / Idioma Português (40); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (9.640) / Idioma Português (9.390) / Sem inclusão de citações (8.500).

**Natação + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (14) / Periódicos revisados por pares (12) / Artigos (12) / Livros (2) / Idioma Português (11); Banco de dados SciELO: Total (1) / Idioma Português (1); Banco de dados Google Acadêmico: Total (5.150) / Idioma Português (5.050) / Sem inclusão de citações (4.570).

**Hidroginástica + pilates + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (1) / Periódicos revisados por pares (1) / Artigos (1) / Livros (0) / Idioma

Português (1); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (695) / Idioma Português (671) / Sem inclusão de citações (665).

**Pilates + hidroginástica + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (1) / Periódicos revisados por pares (1) / Artigos (1) / Livros (0) / Idioma Português (1); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (700) / Idioma Português (671) / Sem inclusão de citações (665).

**Comparação + ginástica + hidroginástica + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (10) / Periódicos revisados por pares (10) / Artigos (10) / Livros (0) / Idioma Português (6); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (1.770) / Idioma Português (1.710) / Sem inclusão de citações (1.420).

**Hidroginástica + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (36) / Periódicos revisados por pares (34) / Artigos (36) / Livros (0) / Idioma Português (29); Banco de dados SciELO: Total (3) / Idioma Português (3); Banco de dados Google Acadêmico: Total (3.840) / Idioma Português (3.690) / Sem inclusão de citações (3.600).

**Força + idosos + musculação + hidroginástica:** Banco de dados CAPES: Total (20) / Periódicos revisados por pares (18) / Artigos (20) / Livros (0) / Idioma Português (15); Banco de dados SciELO: Total (3) / Idioma Português (3); Banco de dados Google Acadêmico: Total (2.230) / Idioma Português (2.160) / Sem inclusão de citações (1.950).

**Força + idosos + dança + pilates:** Banco de dados CAPES: Total (3) / Periódicos revisados por pares (2) / Artigos (2) / Livros (1) / Idioma Português (3); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (1.440) / Idioma Português (1.410) / Sem inclusão de citações (1.410).

**Força + idosos + dança + hidroginástica:** Banco de dados CAPES: Total (16) / Periódicos revisados por pares (16) / Artigos (16) / Livros (0) / Idioma Português (11); Banco de dados SciELO: Total (1) / Idioma Português (1); Banco de dados Google Acadêmico: Total (3.030) / Idioma Português (2.940) / Sem inclusão de citações (2.910).

**Comparação + pilates + hidroginástica + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (1) / Periódicos revisados por pares (1) / Artigos (1) / Livros (0) /

Idioma Português (1); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (558) / Idioma Português (537) / Sem inclusão de citações (535).

**Comparação + dança + hidroginástica + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (6) / Periódicos revisados por pares (6) / Artigos (6) / Livros (0) / Idioma Português (5); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (1.790) / Idioma Português (1.740) / Sem inclusão de citações (1.730).

**Comparação + ginástica + hidroginástica + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (10) / Periódicos revisados por pares (10) / Artigos (10) / Livros (0) / Idioma Português (6); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (1.770) / Idioma Português (1.710) / Sem inclusão de citações (1.420).

**Diferença de flexibilidade entre as faixas etárias:** Banco de dados CAPES: Total (50) / Periódicos revisados por pares (31) / Artigos (31) / Livros (19) / Idioma Português (0); Banco de dados SciELO: Total (1) / Idioma Português (1); Banco de dados Google Acadêmico: Total (44.600) / Idioma Português (44.100) / Sem inclusão de citações (40.400).

**Decréscimo da flexibilidade por faixa etária:** Banco de dados CAPES: Total (30) / Periódicos revisados por pares (21) / Artigos (21) / Livros (9) / Idioma Português (27); Banco de dados SciELO: Total (1) / Idioma Português (1); Banco de dados Google Acadêmico: Total (13.500) / Idioma Português (13.300) / Sem inclusão de citações (12.100).

**Flexiteste em diferentes faixas etárias:** Banco de dados CAPES: Total (3) / Periódicos revisados por pares (3) / Artigos (3) / Livros (0) / Idioma Português (3); Banco de dados SciELO: Total (1) / Idioma Português (1); Banco de dados Google Acadêmico: Total (302) / Idioma Português (278) / Sem inclusão de citações (248).

**Nível + flexibilidade + idosos + musculação:** Banco de dados CAPES: Total (33) / Periódicos revisados por pares (32) / Artigos (31) / Livros (1) / Idioma Português (26); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (4.100) / Idioma Português (3.990) / Sem inclusão de citações (3.950).

**Análise + força + idosos + preensão:** Banco de dados CAPES: Total (123) / Periódicos revisados por pares (91) / Artigos (91) / Livros (25) / Idioma Português

(99); Banco de dados SciELO: Total (35) / Idioma Português (26); Banco de dados Google Acadêmico: Total (20.200) / Idioma Português (20.200) / Sem inclusão de citações (16.700).

**Força muscular + processo de envelhecimento:** Banco de dados CAPES: Total (290) / Periódicos revisados por pares (249) / Artigos (263) / Livros (16) / Idioma Português (208); Banco de dados SciELO: Total (27) / Idioma Português (20); Banco de dados Google Acadêmico: Total (30.700) / Idioma Português (30.200) / Sem inclusão de citações (30.400).

**Diferença de flexibilidade no acréscimo da faixa etária:** Banco de dados CAPES: Total (16) / Periódicos revisados por pares (8) / Artigos (8) / Livros (8) / Idioma Português (0); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (16.000) / Idioma Português (15.800) / Sem inclusão de citações (14.500).

**Nível de flexibilidade por faixa etária:** Banco de dados CAPES: Total (410) / Periódicos revisados por pares (356) / Artigos (364) / Livros (41) / Idioma Português (318); Banco de dados SciELO: Total (6) / Idioma Português (5); Banco de dados Google Acadêmico: Total (88.700) / Idioma Português (86.600) / Sem inclusão de citações (87.100).

**Aptidão física em idosos:** Banco de dados CAPES: Total (384) / Periódicos revisados por pares (317) / Artigos (340) / Livros (14) / Idioma Português (277); Banco de dados SciELO: Total (94) / Idioma Português (66); Banco de dados Google Acadêmico: Total (34.500) / Idioma Português (33.400) / Sem inclusão de citações (29.800).

**Teste de sentar e alcançar em diferentes faixas etárias:** Banco de dados CAPES: Total (17) / Periódicos revisados por pares (14) / Artigos (15) / Livros (2) / Idioma Português (0); Banco de dados SciELO: Total (2) / Idioma Português (2); Banco de dados Google Acadêmico: Total (19.500) / Idioma Português (19.500) / Sem inclusão de citações (18.300).

**Pilates + hidroginástica + flexibilidade + idosos:** Banco de dados CAPES: Total (1) / Periódicos revisados por pares (1) / Artigos (1) / Livros (0) / Idioma Português (1); Banco de dados SciELO: Total (0); Banco de dados Google Acadêmico: Total (700) / Idioma Português (671) / Sem inclusão de citações (665).

De todas essas pesquisas, foram selecionados apenas os artigos que mais se relacionavam com o objetivo desse estudo. Foram utilizados como critérios de inclusão artigos de estudos com participantes com idade acima de 50 anos, artigos que comparassem praticantes de atividades físicas com não praticantes, e artigos que comparassem praticantes de alguma atividade física comparada com outra. Dessa forma, apenas 11 artigos foram selecionados para complementar este estudo.

## **Resultados**

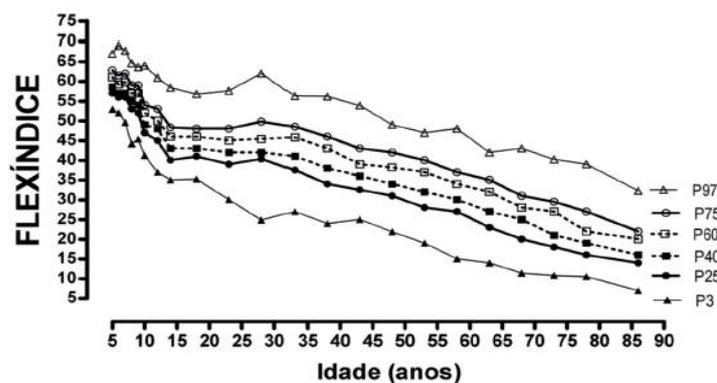
### **Variação do nível de flexibilidade em idosos**

O artigo “Avaliação da flexibilidade: valores normativos do flexiteste dos 5 aos 91 anos de idade”, escrito por Araújo (2008) relata sobre os valores normativos do flexiteste e a importância da flexibilidade para as pessoas. De acordo com o autor, a flexibilidade é um dos componentes fundamentais da aptidão física, pois se refere ao desempenho motor e à saúde.

O artigo foi composto por uma amostra de 4.711 sujeitos não atletas com idades de 5 a 91 anos, sendo 2.943 homens e 1.768 mulheres. A princípio, as pessoas foram divididas por gêneros (feminino e masculino), em seguida pela idade, com cerca de 22 faixas etárias distintas.

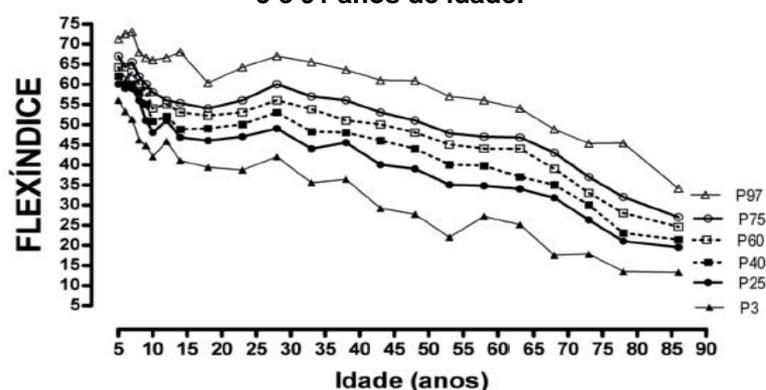
O autor obteve como resultados das medidas de flexibilidade que, as mulheres, em média, apresentaram valores maiores que nos homens, até nas idades mais jovens. As Figuras 1 e 2 oferecem uma melhor representação desses dados, os quais nos mostram os principais percentis, relativamente para os sexos masculino e feminino. Essas Figuras nos possibilitam também discernir um declínio parecido e contínuo, mas não linear, com a idade.

**Figura 1 – Curvas de percentis para o Flexíndice em 2.943 indivíduos do gênero masculino, entre 5 e 91 anos de idade.**



Fonte: Araújo (2008). Figura adaptada.

Figura 2 – Curvas de percentis para o Flexíndice em 1.768 indivíduos do gênero feminino, entre 5 e 91 anos de idade.



Fonte: Araújo (2008). Figura adaptada.

Araújo (2008) apresenta estatisticamente que os resultados do Flexíndice de ambos os gêneros, distinguem-se a partir dos 10 anos de idade. Ele relata também em seu artigo que, em definições práticas “as mulheres tendem a ser mais flexíveis que os homens desde os cinco anos de idade (cerca de 5%) com a diferença se acentuando após a puberdade (de 10% a 15%) e progressivamente na terceira década de vida menos de 20%.” (Araújo, C.G.S. 2008).

Já o artigo “Níveis de flexibilidade e força em mulheres praticantes e não praticantes de hidroginástica” escrito por Lima et al. (2019), descreve sobre os benefícios que a hidroginástica traz aos idosos. Neste estudo caracterizado por participantes dos 50 aos 77 anos.

Esse estudo tratou-se de uma pesquisa direta de campo na cidade de Guanambi/BA, de caráter quantitativo, descritivo e explicativo. A amostra desse estudo foi de 40 mulheres na faixa etária de 50 a 77 anos, divididas em dois grupos, sendo 20 praticantes frequentes da hidroginástica e 20 não praticantes da hidroginástica, porém praticantes de atividades físicas de um projeto.

Os dados foram coletados antes da realização da aula de hidroginástica por meio de três testes, sendo eles: teste de sentar e alcançar (mensurou a flexibilidade), teste de força de preensão manual (mensurou a força dos membros superiores) e o teste de levantar da cadeira em 30 segundos (mensurou a força dos membros inferiores).

Os resultados do teste de sentar e alcançar mostraram que o grupo de mulheres praticantes de hidroginástica (PH) tiveram uma diferença significativa quando comparado aos resultados das mulheres que não praticam hidroginástica (NPH).

**Tabela 1 – Idade e Grau de flexibilidade “teste sentar e alcançar” das praticantes e não praticantes de hidroginástica.**

Variáveis	Grupo de estudo			
	PH (20)	NPH (20)	t	P
<b>Idade (anos)</b>	59,9±1,40	65,4±1,3	2,85	0,0035
<b>Teste de sentar e alcançar (cm)</b>	28,2±1,55	18,7±1,48	4,42	0,0001

PH= grupo de praticantes de hidroginástica; (20) = quantidade de mulheres; NPH= grupo de não praticantes de hidroginástica; t = valores do teste “t”; P = nível de significância estatística.

**Fonte: Lima et al. (2019). Tabela adaptada.**

Considerando os resultados de todos os testes e mais algumas pesquisas feitas sobre os resultados de outros estudos semelhantes, os autores concluíram que a hidroginástica possibilita uma melhora na flexibilidade em função de um aumento da amplitude articular.

No estudo “Comparativo de flexibilidade em idosos praticantes e não praticantes de atividades físicas” realizado por Guadagnine e Olivoto (2004) foi caracterizado por um diagnóstico com indivíduos pertencentes ao grupo de atividades físicas AMAIS de Terceira Idade do Município de Ouro Verde do Oeste, juntamente com outras pessoas que não fazem parte de nenhum grupo de atividades físicas. Foi possível realizar uma comparação da flexibilidade entre os participantes dos dois grupos.

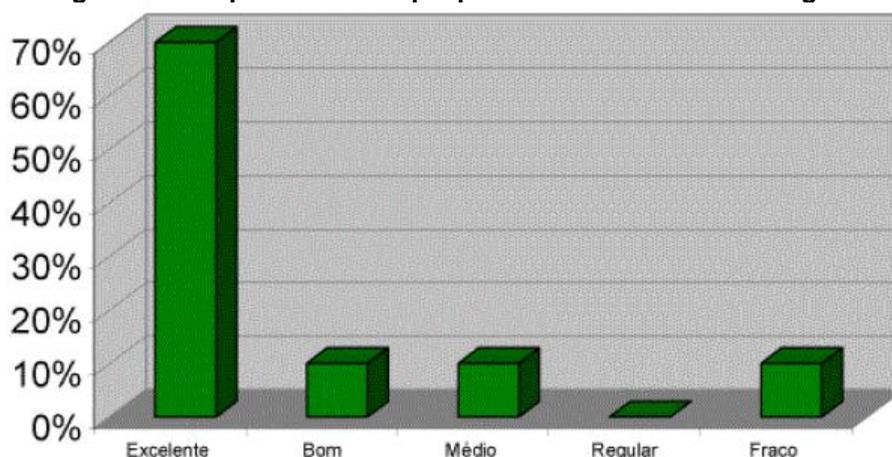
A amostra foi constituída por indivíduos com idades entre 50 anos e 83 anos. Participaram desse estudo 20 pessoas, sendo 12 do sexo feminino e oito do sexo masculino. A amostra foi dividida da seguinte forma: dez idosos que não tinham o

hábito de praticar atividade física, e dez que tinha esse hábito regular. O teste de flexibilidade utilizado na avaliação foi o teste de sentar e alcançar.

Os resultados obtidos para os idosos praticantes de atividades sistematizadas (Figura 3) representam que 70% destacam-se com um nível excelente de flexibilidade, 10% apresentam um nível bom e médio e 10% nível fraco. Já os resultados dos idosos que não praticam atividades físicas (Figura 4) foram apresentados da seguinte forma: 30% atingiu o nível excelente, 40% alcançou o nível médio, 20% atingiu o nível regular e 10% o nível fraco.

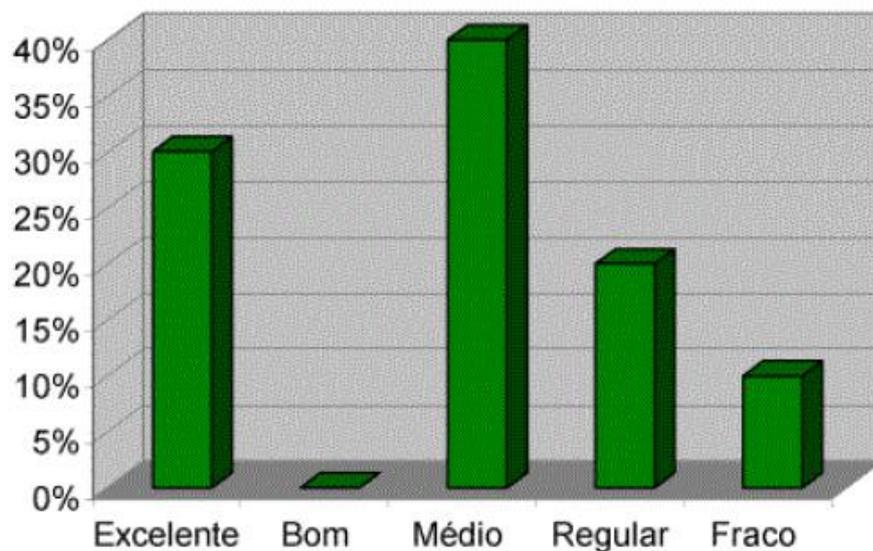
Os autores concluem que de forma geral, os gráficos mostram os melhores resultados de flexibilidade dos idosos praticantes de atividades físicas regulares. Dessa forma, os mesmos afirmam que as atividades físicas ajudam no melhoramento da flexibilidade dos indivíduos, em especial, dos idosos.

**Figura 3 – Grupo de idosos que praticam atividade física regular.**



Fonte: Guadagnine e Olivoto (2004). Figura adaptada

**Figura 4 – Grupo de idosos que não praticam atividade física regular**



Fonte: Guadagnine e Olivoto (2004). Figura adaptada

No estudo de Brown e Holloszy (1991), foi realizado um programa de exercícios físicos, os quais não são citados, caracterizam-se de baixa intensidade na força, flexibilidade, equilíbrio, marcha e resistência muscular. A amostra desse estudo consistiu em 62 idosos dos sexos masculino e feminino com idade entre 60 e 71 anos. O programa ocorreu num período de tempo de três meses, sendo que os idosos se exercitavam cinco dias por semana e uma hora por dia. Os integrantes realizaram testes de amplitude de movimento dos membros inferiores antes e depois do programa de exercícios.

Havia 13 participantes que constituíram o grupo controle, ou seja, não participaram do programa de exercícios. Os mesmos foram submetidos aos testes de amplitude de movimento nos dois períodos de tempo dos participantes do programa, assim sendo, houve um período de intervalo de três meses entre cada sessão de testes.

Os autores relatam em seus resultados que as medidas de amplitude de movimentos do quadril e do tronco melhoraram no grupo que participou do programa. Já no grupo controle, não houve nenhuma mudança. Assim, os autores concluem que exercícios físicos de baixa intensidade possibilitam a aprimorar a flexibilidade de idosos saudáveis sedentários.

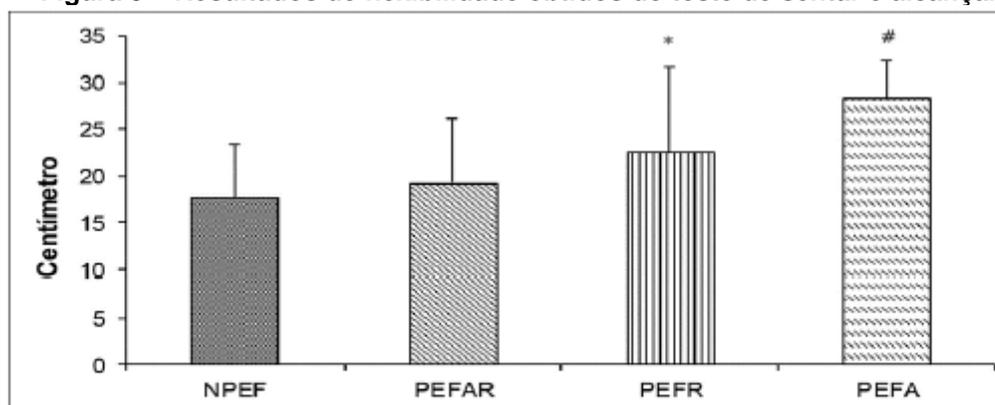
Ruzene e Navega (2014), efetuaram um estudo experimental com uma amostra de 55 voluntárias idosas com idade entre 60 e 80 anos. Desses 55, 22 não realizavam atividade física frequentemente (sedentárias) e 33 praticavam atividade física constantemente. As atividades físicas que as idosas faziam eram oferecidas

por instituições como a Universidade Aberta da Terceira Idade de Marília e a União dos Aposentados e Pensionistas de Marília, todas as atividades voltadas para o público idoso. Foi utilizado como critério de participação na seleção das voluntárias que estivessem praticando exercício físico há pelo menos um ano antes da avaliação sem que houvesse alteração da modalidade praticada e com frequência mínima de três vezes por semana, com duração de 30 minutos cada sessão.

Quatro grupos foram formados, 22 idosos compuseram o grupo Não Participantes de Exercício Físico (NPEF), 15 como Praticantes de Exercício Físico Aeróbico e Resistido (PEFAR), nove como Praticantes de Exercício Físico Resistido (PEFR) e nove foram alocados ao grupo de Praticantes de Exercício Físico Aeróbico (PEFA).

Para avaliação da capacidade física flexibilidade foi utilizado o teste de sentar e alcançar, obtendo-se os seguintes resultados: o grupo PEFA obteve resultados significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) que todos os outros grupos. O grupo PEFR atingiu resultados significativos ( $p < 0,05$ ) quando comparados aos grupos PEFAR e NPEF. Já o grupo PEFAR alcançou resultados maiores que o grupo NPEF, tendo assim os menores resultados do teste. A Figura 5 representa os resultados encontrados. Dessa forma, os autores concluem que exercício físico aeróbico resulta em melhor flexibilidade para suas praticantes, quando comparadas às não praticantes de exercício físico ou às que praticam exercícios físicos resistido e exercícios físicos aeróbico e resistido.

**Figura 5 – Resultados de flexibilidade obtidos do teste de sentar e alcançar.**



NPEF= não praticantes de exercício físico; PEFAR= praticantes de exercício físico aeróbico e resistido; PEFR= praticantes de exercício físico resistido PEFA= praticantes de exercício físico

Fonte: Ruzene e Navega (2014). Figura adaptada.

O artigo “Comparação dos níveis de flexibilidade entre idosas praticantes de ginástica localizada e hidroginástica” escrito por Assunção et al. (2016) relata sobre duas diferentes modalidades, sendo a ginástica localizada e a hidroginástica. Os autores procuram fazer uma comparação dessas modalidades, buscando identificar dentre elas, qual promove um maior nível de flexibilidade em mulheres idosas praticantes dessas modalidades e não praticantes.

A amostra desse estudo foi constituída por 60 voluntárias idosas aparentemente saudáveis e não praticantes de atividade física regulada durante pelo menos seis meses. As voluntárias foram divididas em três grupos, sendo: “praticantes de hidroginástica (GH) (20 idosas com idade entre  $65\pm 3,15$  anos), praticantes de ginástica localizada (GGL) (20 idosas com idade  $65\pm 3,10$  anos) e o grupo controle (GC), que não praticou atividade física (20 idosas com  $65\pm 3,01$  anos).” (Assunção et al., 2016, p. 20). Os autores adotaram como critério de inclusão para todos os três grupos a não participação em práticas de atividade física regular por no mínimo um ano.

Os procedimentos utilizados foram pesquisa descritiva de cunho observacional e delineamento longitudinal; a coleta de dados da flexibilidade foi realizada em dois períodos, uma antes dos treinamentos começarem, antes de iniciar as aulas, e a outra após 20 semanas de treinamento. Os exercícios de ginástica localizada foram multiarticulares para membros superiores e inferiores, efetuando cerca de 8-10 exercícios associados, realizando um total de 12 a 20 repetições com cargas submáximas e tendo intervalo de recuperação ativo entre cada série. Foi praticado um programa de exercícios semelhante nas aulas de hidroginástica, sendo realizadas duas vezes por semana com duração de 50-60 minutos.

A flexibilidade foi mensurada por meio de um goniômetro Carci, sendo aplicadas as avaliações angulares de goniometria do protocolo Labifie. Para medir a abdução de ombro, foi pedido à voluntária para ficar de pé com o braço em posição de abdução; o teste da flexão de quadril foi realizado por meio de dois dedos abaixo do acrômio, seguindo em direção à espinha da escápula. Para esse teste, foi solicitado à voluntária que fizesse a flexão do quadril com o joelho estendido com maior amplitude de movimento que conseguisse fazer.

Conforme apresentado nos resultados, o movimento de abdução do ombro mostrou-se consideravelmente maior no grupo GGL ( $p = 0,001$ ) quando comparado aos grupos GH ( $p = 0,02$ ) e GC. Houve também diferença considerável no movimento de flexão de quadril, porém o maior resultado foi para o grupo GC, quando comparado aos grupos GGL ( $p = 0,002$ ) e GH ( $p = 0,001$ ). Foi identificado também diferença entre o grupo GH sobre o grupo GGL, sendo que o grupo GH obteve melhores resultados.

**Tabela 2 – Média e desvio-padrão (DP) dos valores da goniometria no movimento de abdução do ombro e flexão do quadril.**

	Abdução de ombros (graus)	Flexão do quadril (graus)
Hidroginástica	166,7 (4,3)*	80,2 (4,5)* ¥
Ginástica	168,1 (3,3)*	79,2 (3,7)*
Não praticante	136,8 (17,9)	87,6 (2,5)

\* Diferença significativa em relação ao grupo de não praticantes de atividades físicas.

¥ Diferença significativa para o grupo de praticantes de ginástica.

**Fonte: Assunção et al. (2016). Tabela adaptada.**

Para essas diferenças, em sua discussão, os autores concluíram que de acordo com Passos et al. (2008), os exercícios de meio líquido promovem maiores ganhos de amplitude articular para a região tóraco-lombar até os pés, quando comparado aos membros superiores. Já os exercícios de meio sólido geram uma liberdade maior aos movimentos de membros superiores, além disso, é utilizada a amplitude máxima de cada movimento.

Assunção et al. (2016) concluem que a ginástica localizada e a hidroginástica comprovam a melhoria e manutenção da aptidão física dos idosos. Ambas as modalidades contribuem positivamente para os movimentos da vida diária das pessoas.

O artigo “Comparação da aptidão física de mulheres no climatério praticantes de musculação e pilates” escrito por Sabo et al. (2021) teve como finalidade a comparação da aptidão física de mulheres pós-menopausa que praticavam musculação e pilates. O estudo foi caracterizado correspondentemente como quantitativo, descritivo de comparação.

A amostra foi composta por 25 mulheres divididas em dois grupos, sendo pilates no grupo 1 com 13 praticantes com idade média de 66,41 anos. No grupo 2 praticantes de musculação com 12 mulheres com idade média de 59,23 anos. Para a avaliação da aptidão física, foi utilizado a bateria de testes desenvolvida por Rikli e Jones (1999). As variáveis avaliadas foram força e resistência de membros, flexibilidade, mobilidade física e resistência aeróbica.

A média e desvio padrão foram efetuados para caracterização da amostra, assim como as medidas de frequência. A comparação da aptidão física dos grupos em questão foi executada pelo Exato de Fisher para dados qualitativos, e Teste T realizado para amostras independentes, sendo este para dados quantitativos.

Nos resultados das variáveis independentes encontrou-se que as mulheres praticantes de musculação mostraram média de idade menor quando comparadas às praticantes de pilates, sendo  $p=0,01$ . Este dado pode ter influenciado os resultados. Como já visto o avançar da idade apresenta uma diminuição da flexibilidade e força. Nos resultados dos cálculos de IMC, as praticantes de musculação apresentaram valores normais, já as praticantes de pilates mostraram-se com sobrepeso, sendo  $p=0,03$ .

As variáveis de aptidão física interessadas para esta monografia são flexibilidade e força, assim os resultados de interesse são apenas dessas variáveis. As praticantes de musculação apresentaram melhores resultados para a variável flexibilidade de membros inferiores quando comparados aos resultados das praticantes de pilates.

Os autores esclarecem que esse resultado foi encontrado devido ao IMC, das praticantes de pilates, ser maior que o das praticantes de musculação. O teste realizado consistiu em flexão do tórax em direção a uma perna em extensão. De acordo com Strugnell et al. (2014), a gordura localizada nessa região abdominal dificulta o movimento no teste de flexibilidade, sendo assim, a gordura local é a causa fundamental que determina a redução da mobilidade.

**Tabela 3 – Aptidão física das mulheres pós-menopausa conforme prática de musculação e pilates. Dados em valores médios. Ijuí. Rio Grande do Sul, Brasil, 2019.**

Variáveis	Musculação média ± desvio padrão	Pilates média ± desvio padrão	p-valor
Força de membro inferior	14,15 ± 2,85	9,83 ± 2,12	>0,001
Força de membro superior	22,15 ± 3,67	15,41 ± 3,50	>0,001
Resistência aeróbia	84,92 ± 12,83	69,08 ± 13,82	0,007
Flexibilidade MMSS	3,84 ± 7,16	2,33 ± 7,34	0,607
Flexibilidade MMII	0,76 ± 6,13	-8,33 ± 8,56	0,005
Agilidade	6,53 ± 1,85	8,66 ± 1,72	0,007

Legenda: \* p-valor ≤ 0,05 para Teste t para amostras independentes; MMSS=Membros superiores; MMII=Membros inferiores.

Fonte: Sabo et al. (2021). Tabela adaptada.

Dessa forma, Sabo et al. (2021) concluem que as mulheres praticantes de musculação apresentaram melhores resultados para aptidão física em geral, quando comparadas com as praticantes de pilates, principalmente na variável flexibilidade de membros inferiores.

O artigo “Comparação das capacidades físicas de mulheres praticantes de hidroginástica e musculação com idade entre 60 e 70 anos” escrito por Zerbini et al. (2017) teve como objetivo mensurar e comparar as capacidades físicas de idosas com faixa etária entre 60 e 70 anos, praticantes de musculação e hidroginástica. Inicialmente foi feita a anamnese de cada participante com objetivo de encontrar possíveis indicadores que pudessem manipular o desempenho dos testes realizados.

A amostra foi composta por 29 mulheres idosas e divididas em três grupos, dos quais o primeiro com dez mulheres que efetuaram treino de musculação, nove praticaram hidroginástica e dez ficaram no grupo controle. Os autores utilizaram o método ANOVA oneway caso houvesse alguma diferença significativa entre os grupos avaliados em cada uma das medidas estudadas.

As capacidades físicas analisadas foram agilidade, flexibilidade, coordenação, resistência aeróbica e força, porém para fins de interesses da monografia, apenas os resultados de flexibilidade e força são necessários. Para avaliação dessas capacidades físicas, foi utilizado a bateria de testes do protocolo da American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD).

Verificou-se nos resultados da flexibilidade que tanto para o grupo musculação quanto para o grupo hidroginástica não houve diferença significativa entre as modalidades. Quando o grupo musculação e grupo controle foram comparados, a flexibilidade também não apresentou diferença significativa. Mas

comparando o grupo hidrogenástica com o grupo controle, a flexibilidade apresentou diferença significativa para o grupo hidrogenástica.

**Tabela 4 – Comparação das capacidades físicas avaliadas no protocolo da bateria de AAHPERD**

	Grupo Musculação (n=10)	Grupo Hidrogenástica (n=9)	Grupo Controle (n=10)
Agilidade	12,38 ± 1,36*	13,78 ± 2,86 <sup>#</sup>	17,15 ± 1,43
<b>Flexibilidade</b>	22,25 ± 5,32	27,05 ± 9,98 <sup>#</sup>	17,85 ± 4,99
Coordenação	11,25 ± 1,16*	12,88 ± 1,31	13,60 ± 1,46
Resistência Aeróbia	7,23 ± 0,87*	7,66 ± 0,42 <sup>#</sup>	9,68 ± 1,04
Força	23,2 ± 3,68 <sup>†</sup> *	17,33 ± 4,13 <sup>#</sup>	13,1 ± 2,11

Fonte: Elaborado por autores, 2017

\*Diferença entre grupo musculação e grupo controle

<sup>#</sup> Diferença entre grupo hidrogenástica e grupo controle

<sup>†</sup> Diferença entre grupo musculação e grupo hidrogenástica

Fonte: Zerbini et al. (2017). Tabela adaptada.

Desse modo, os autores concluíram que os treinamentos tanto de musculação quanto de hidrogenástica se mostram eficazes quando comparados com indivíduos não ativos.

### Variação do nível de força em idosos

No artigo “A força muscular associada ao processo de envelhecimento”, escrito por Vieira et al. (2015), é apresentado uma pesquisa feita sobre as causas que o envelhecimento traz à força muscular. De acordo com Ferreira (2003) apud Ruwer et al. (2005) o termo sarcopenia significa uma diminuição da massa e da força muscular ocasionada pelo envelhecimento. Essa redução que geralmente afeta mais os membros inferiores, está relacionada ao decréscimo funcional da pessoa mais velha. Esse declínio funcional tem causado a perda gradativa do equilíbrio, assim o risco de quedas, fraturas, internação e morte tem se tornado maior.

Para chegar aos resultados desejados, Vieira et al. (2015) utilizaram como método uma revisão de literatura de cunho narrativo. Os critérios de inclusão adotados foram os artigos que demonstravam singularidade ao tema apresentado, com os seguintes termos de busca utilizados: Sarcopenia, idoso, fortalecimento, fisioterapia e funcionalidade. Assim, foram selecionados 26 artigos, com publicação

de 1995 até 2005, nos idiomas inglês, espanhol e português. Desses 26, somente 14 artigos satisfizeram todos os critérios de inclusão.

Em sua busca, nos escritos de Roth et al. (2000); Roubenoff (2001); e Silva et al. (2006), foi relatado que a sarcopenia é multifatorial, sendo assim, muitas decorrências contribuem para que exista perda no envelhecimento. Esse termo (sarcopenia) só se aplica a redução de massa e força muscular em decorrência do envelhecimento, ou seja, se uma pessoa perde massa ou força muscular por meio de inflamações, estágios avançados de doenças ou perda de peso, o termo não se adequará.

Segundo Kauffman (2001) apud Deschenes (2004), o ápice da força muscular ocorre aproximadamente aos 30 anos de idade, e é conservada de maneira satisfatória até os 50 anos de idade. No entanto, por volta dos 50 e 60 anos de idade, a força muscular começa a diminuir. Esse declínio fica maior e mais rápido depois da sexta década de vida.

Vieira et al. (2015), relata que há uma redução nos níveis hormonais de acordo com a evolução da idade, influenciando também na perda de força muscular e massa. Após a oitava década de vida, o homem sofre uma diminuição na quantidade de testosterona e androgênios adrenais. Já a mulher, pode sofrer perda no tecido magro devido a menopausa, o que causa uma deficiência na acessibilidade e eficiência de estrogênio (Poehlman et al., 1995; Perry et al., 2000; Roubenoff et al., 2000; Roubenoff, 2001; Silva et al., 2006).

O fator nutricional da pessoa idosa também é um componente significativo para o desenvolvimento da sarcopenia. De acordo com Silva et al., 2006; Borrego et al., 2012, o estômago do idoso atrofia e isso causa alteração na acidez gástrica e na ingestão de algumas substâncias. O idoso sente menos fome e sente-se saciado por um maior período de tempo em decorrência do esvaziamento gástrico. Outro fator é a perda de neurônios motores do sistema nervoso central que é considerada o fator principal para o acarretamento da sarcopenia. Essa perda de neurônios ocorre em vários lugares, sendo: córtex primário motor, núcleos subcorticais, cerebelo e hipocampo (Roubenoff et al., 2000; Silva et al., 2006).

No entanto, a sarcopenia aparenta ser algo reversível e pode ser curada por meio de medicamentos, exercícios físicos e suplementos nutricionais. Na mulher, a recomposição hormonal com o estrogênio não foi muito satisfatória. Já nos homens

a reposição hormonal com o tratamento androgênico ajudou no acréscimo da massa muscular e da força (Roubenoff et al., 2000; Silva et al., 2006; Borrego et al., 2012).

Na questão do exercício físico para o tratamento da sarcopenia, o treinamento resistido é considerado o principal exercício, em contraposição ao exercício contínuo, para reverter a queda de massa e força muscular no envelhecimento. Alguns estudos apresentam resultados positivos a respeito do treinamento resistido para idosos sendo que há um aumento da capacidade mitocondrial, pois com a idade avançada essa capacidade encontra-se em déficit quando há atrofia muscular (Melov et al., 2007; Câmara et al., 2012). Vieira et al. (2015), concluem que a sarcopenia é vista como algo inevitável de origem multifatorial referente à queda da capacidade funcional do idoso. Ela pode ser revertida com a reposição hormonal, suplementação nutricional e exercício físico, sendo que o mais recomendável é o treinamento resistido.

No artigo “Análise da força de preensão de mulheres idosas: estudo comparativo entre faixas etárias”, escrito por Pereira et al. (2011), relata sobre como a população idosa vem crescendo nos últimos anos. Por consequência, a atenção com relação a saúde dos idosos também teve um aumento, pois o envelhecimento traz consigo o risco de quedas associadas a diminuição da força muscular.

De acordo com Andreotti; Okuma (2003) e Mazini et al. (2006), a mínima capacidade adaptativa condiciona a queda funcional. Isso faz com que o idoso seja menos ativo, e leva a diminuição da qualidade de vida dessas pessoas. Silva et al. (2006) e Lauretani et al. (2003) denominaram o decréscimo da massa muscular e da função da musculatura esquelética que acompanham o envelhecimento como sarcopenia.

Assim, Lauretani et al. (2003) e Geraldles et al. (2006) afirmam que a avaliação da força muscular nos permite saber sobre o risco de quedas, sendo que a medida da força de preensão é considerada como um significativo indicador de queda do sistema músculo-esquelético em idosos e do seu desempenho. Dessa forma, o artigo “Análise da força de preensão de mulheres idosas: estudo comparativo entre faixas etárias”, teve como objetivo reconhecer o perfil da força de preensão de mulheres com idades variando entre 20 e 86 anos. Destas, 63 com idade entre 50 e 86 anos e 21 com idade entre 20 e 27 anos, ou seja, 84 participantes, sendo que todas participaram do estudo voluntariamente. Os autores,

Pereira et al. (2011), consideraram como critérios de exclusão qualquer espécie de condição aguda, sendo dor nos membros superiores. Condições crônicas como histórico de cirurgia, acometimento reumático ou limitação de movimento em membros superiores.

As 63 mulheres com idade entre 50 e 86 anos foram separadas em quartis, sendo: 50 a 64 anos ( $n = 19$ ;  $59 \pm 5$  anos), 65 a 74 anos ( $n = 27$ ;  $70 \pm 2$  anos) e 75 a 86 anos ( $n = 19$ ;  $78 \pm 3$  anos). E as 21 com idade entre 20 a 27 anos ( $24 \pm 5$  anos) foram analisadas como grupo controle. Essa divisão foi necessária para averiguar a consequência do envelhecimento à cerca da força de preensão.

Para a definição da amostra foram obtidos dados antropométricos, sendo eles: massa corporal total, perimetria de antebraço do membro dominante, compreendendo que a média de perímetro foi efetuada no segmento medial do antebraço. Já para a coleta da força de preensão manual, utilizou-se um transdutor de força tração-compressão (EMG System, Brasil) com alcance de 0-200 Kgf, colocado em um aparelho fabricado especialmente para calcular a força de preensão.

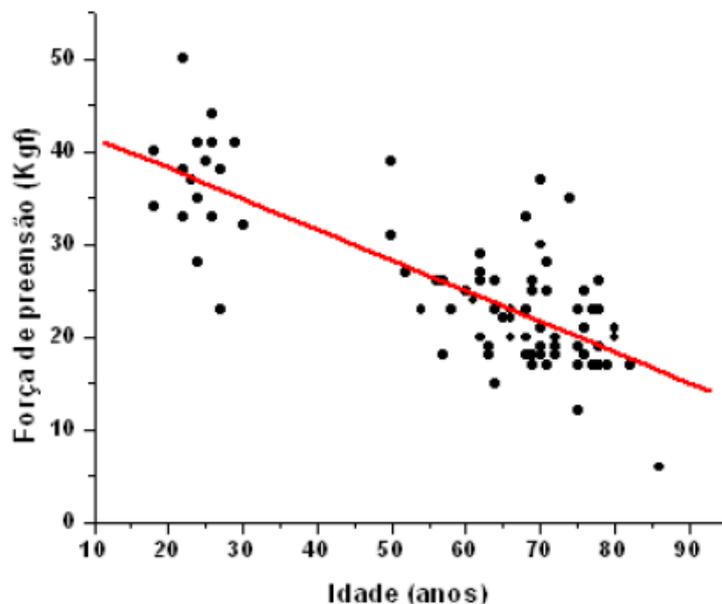
Foi imposto ao indivíduo que ele ficasse sentado para a coleta da força de preensão manual, tendo seu braço ao longo do corpo flexionado a  $90^\circ$ , sendo duas tentativas da contração com duração de cinco segundos cada. Foi considerado o maior resultado entre as duas tentativas, como propósitos de comparações. O membro superior foi escolhido pelo voluntário, pois o braço de coleta dos dados tinha que ser o dominante.

Para avaliar se há igualdade ou não da força de preensão manual das diferentes faixas etárias, foram utilizados os testes de Kruskal-Wallis e post hoc de Bonferroni com nível de significância de  $p < 0,05$ . Objetivando investigar a conexão entre a força de preensão manual com a faixa etária da amostra estudada, obteve-se o coeficiente de correlação de Spearman, aderindo ao nível de significância de  $p < 0,05$ .

Foi observada pelos autores uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos resultados do pico de força quando comparados com as faixas etárias de 20-27 ( $37 \pm 7$  Kg), 50-64 ( $24 \pm 4$  Kg), 65-74 anos ( $22 \pm 6$  Kg) e 75-86 anos ( $19 \pm 5$  Kg) ( $p < 0,05$ ). Sendo que na comparação entre as idades, o grupo controle teve o maior valor de pico de força. E o grupo com idade entre 75-86 anos teve o menor valor, até

mesmo quando comparado com os valores dos grupos de faixa etária entre 50-64 anos e 65-74 anos (Figura 6).

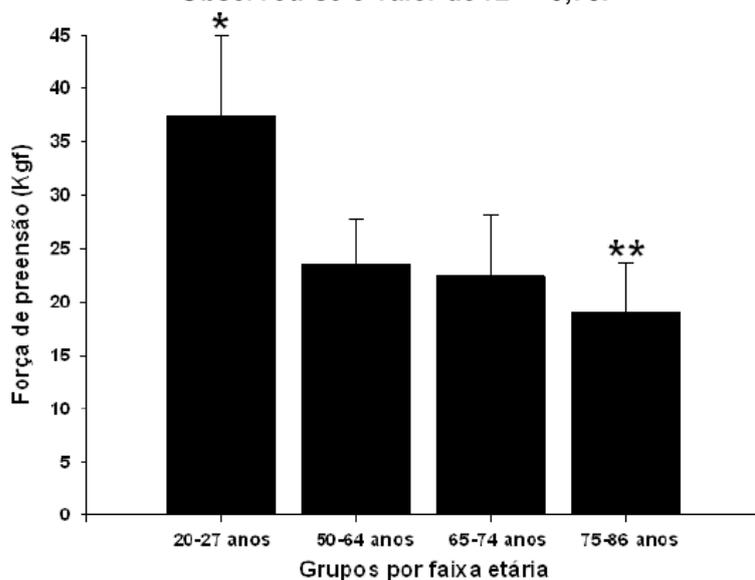
Figura 6 – Força de preensão do membro dominante dos grupos de diferentes faixas etárias. (\*) Diferente dos demais grupos ( $p < 0,05$ ); (\*\*) Diferente dos grupos 20-27, 50-64, 65-74 anos ( $p < 0,05$ ).



Fonte: Pereira et al. (2011). Figura adaptada.

Com relação ao resultado de Spearman, observou-se ligação negativa entre as variáveis analisadas nesse estudo, consistindo em Rho de Spearman = -0,78, sendo  $p < 0,05$  (Figura 7).

Figura 7 – Regressão linear entre as variáveis idade e força de preensão da amostra estudada. Observou-se o valor de  $r^2 = -0,78$ .



Fonte: Pereira et al. (2011). Figura adaptada.

De acordo com a análise dos resultados, os autores concluem que a preensão de força manual de pessoas brasileiras do sexo feminino mostra-se consideravelmente reduzida acima dos 50 anos, em relação a mulheres com idade entre 20-27 anos. Kauffman (2001) e Deschenes (2004) explicam que a força muscular alcança seu valor máximo em cerca dos 30 anos, ficando devidamente preservada até os 50 anos. A partir dos 50 para os 60 anos, a força começa a ter um declínio, com maior intensidade após os 60 anos.

Pereira et al. (2011), reforçam que há precisão de intervenções especificamente preventivas para o cuidado da funcionalidade de mulheres idosas, pois a força de preensão manual é vista como um essencial preditor da funcionalidade de idosos.

O artigo “Comparação da força e capacidade funcional entre idosos praticantes de musculação, hidroginástica e não praticantes de exercícios físicos” escrito por Coelho et al. (2014) teve como objetivo comparar a força e a capacidade funcional de idosos praticantes de musculação, hidroginástica e não praticantes de exercícios físicos. A pesquisa consistiu de estudo descritivo de corte transversal.

A amostra foi formada por 36 idosos, sendo 23 indivíduos do sexo feminino e 13 do sexo masculino, com idade acima dos 60 anos. Esses idosos foram divididos em três grupos, sendo o primeiro constituído por idosos praticantes de musculação (PM) contendo 12 pessoas. O segundo grupo também com 12 idosos, todos praticantes de hidroginástica (PH). E o terceiro grupo, não praticantes de exercícios físicos (NP), composto por 12 idosos também.

Os autores fizeram uma avaliação pelo IPAQ do nível de atividade física dos idosos dos três grupos, e de acordo com os resultados, apenas um idoso do grupo NP foi classificado como sedentário, o restante dos idosos dos três grupos foram considerados como ativos.

Os idosos que compuseram os grupos de musculação e hidroginástica precisavam estar praticando essas modalidades a mais de 12 meses, por no mínimo duas vezes por semana. E os idosos não praticantes de exercícios físicos deveriam estar há no mínimo 12 meses sem praticar qualquer exercício físico regular. Todos os voluntários tiveram que fazer a avaliação da massa corporal, estatura e nível de atividade física.

Como a força máxima é a unidade de medida para este estudo, apenas os seus dados de pesquisa e resultados foram considerados. Sendo assim, a força máxima foi medida pelo teste de uma repetição máxima (1RM) efetuado nos exercícios leg press e supino. Essa medida de 1RM foi analisada pelo peso máximo que cada voluntário foi capaz de mover em apenas uma tentativa, com amplitude do movimento normal.

Os autores encontraram como resultados que os valores do grupo PM foram maiores na variável força máxima em ambos os exercícios utilizados no teste de 1RM, ao comparar com os resultados dos grupos PH e NP ( $p \leq 0,01$ ). Já os grupos PH e NP não evidenciaram diferenças significativas para a variável força máxima ( $p=1,0$ ), como indicado na Tabela 5.

**Tabela 5 – Resultados (média±dp) dos testes de força máxima e dos testes funcionais nos grupos avaliados. Caxias do Sul – RS, 2012.**

	PM (n=12)	PH (n=12)	NP (n=12)
1RM <i>leg press</i> (kg)	113,1±18,2*	77,9±12,5	72,1±16,4
1RM supino (kg)	40,6±11,2*	27,72±2,5	28,2±5,5
Levantar da cadeira (rep)	10,6±2,3	10,2±2,5	8,7±1,0
CAM-h (s)	4,9±0,8	5,6±0,7	5,3±0,6
CAM-m (s)	3,9±0,6	4,4±0,8	4,2±0,6

PM= praticantes de musculação; PH= praticantes de hidroginástica; NP= não praticantes de exercícios físicos; RM= repetição máxima; rep= repetições; CAM-h= caminhada em velocidade habitual; CAM-m=caminhada em velocidade máxima; \*indica diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

**Fonte: Coelho et al. (2014). Tabela adaptada.**

De acordo com Da Silva et al. (2011) e Da Silva et al. (2012), a manutenção da força muscular pode ter participação da prática de atividades que abrangem qualquer traço de contração muscular de membros inferiores, ou até mesmo em afazeres domésticos considerados vigorosos e moderados. Desse modo, os autores insinuam que o fato do grupo NP ser considerado ativo, esclarece o fato de não haver diferenças entre o próprio e o grupo PH.

Coelho et al. (2014) concluem que de acordo com os resultados obtidos, o treinamento resistido é mais eficiente que a hidroginástica quando se trata do aumento da força em idosos.

O artigo “Níveis de flexibilidade e força em mulheres praticantes e não praticantes de hidroginástica” escrito por Lima et al. (2019), visto anteriormente na parte sobre flexibilidade, onde aborda os benefícios que a hidroginástica traz aos

idosos, especificamente na terceira idade. Foi realizado uma pesquisa direta de campo, compondo uma amostra com 40 mulheres na faixa etária de 50 a 77 anos de idade, divididas em dois grupos, sendo 20 praticantes frequentes de hidroginástica e 20 não praticantes.

É apresentado como resultados para o teste de força de preensão manual da dinamometria da mão direita e da mão esquerda do grupo PH também apresentou uma diferença significativa quando comparado com a média do grupo NPH. No grupo PH houve diferença significativa entre os resultados da dinamometria da mão direita quando comparado com a dinamometria da mão esquerda. Já no grupo NPH não houve tanta diferença assim. No estudo de Castaraneli, M. V. et al. 2008, eles explicam que quando a mão direita é a dominante, ela é significativamente mais forte numa média de 10% que a esquerda. Mas isso não é válido quando compara a mão esquerda dominante, pois não apresenta um resultado significativo.

**Tabela 6 – Teste de força de preensão manual: Dinamometria da mão direita e esquerda das praticantes e não praticantes de hidroginástica.**

Variáveis	Grupo de estudo			
	PH (20)	NPH (20)	t	P
<b>Dinamometria direita (kg/f)</b>	23,5±0,68	16,7±1,28	4,71	0,0001
<b>Dinamometria esquerda (kg/f)</b>	21,9±0,83	16,5±1,0	4,10	0,0001

PH= grupo de praticantes de hidroginástica; (20) = quantidade de mulheres; NPH= grupo de não praticantes de hidroginástica; t = valores do teste “t”; P = nível de significância estatística.

**Fonte: Lima et al. (2019). Tabela adaptada.**

Nos resultados do teste levantar da cadeira em 30 segundos também houve uma diferença significativa entre o grupo PH e o NPH. Nesse teste, para uma pessoa da terceira idade ser considerada ativa, ela deve conseguir fazer no mínimo 11 repetições de levantar da cadeira em 30 segundos. De acordo com os resultados, o grupo PH conseguiu chegar nesse resultado, já o grupo NPH não conseguiu.

**Tabela 7 – Teste de levantar da cadeira em 30 segundos das praticantes e não praticantes de hidroginástica**

Variáveis	Grupo de estudo			
	PH (20)	NPH (20)	t	P
<b>Teste de levantar da cadeira em 30 segundos (repetições).</b>	11,4±0,43	6,95±0,35	7.86	0,0001

PH= grupo de praticantes de hidroginástica; (20) = quantidade de mulheres; NPH= grupo de não praticantes de hidroginástica; t = valores do teste “t”; P = nível de significância estatística.

Fonte: Lima et al. (2019). Tabela adaptada.

Considerando os resultados de todos os testes e mais algumas pesquisas feitas sobre os resultados de outros estudos semelhantes, Lima et al. (2019) concluíram que a hidroginástica possibilita uma melhora na força muscular, tanto superior, quanto inferior, favorecendo na prevenção de lesões e doenças locomotivas, e ajudando as pessoas da terceira idade a realizarem as atividades da vida diária.

O artigo “Comparação da aptidão física de mulheres no climatério praticantes de musculação e pilates” escrito por Sabo et al. (2021) e apresentado anteriormente no tópico de flexibilidade, teve como finalidade a comparação da aptidão física de mulheres pós-menopausa que praticavam musculação e pilates. A amostra compôs 25 mulheres divididas em dois grupos, sendo pilates com 13 participantes com idade média de 66,41 anos, e musculação com 12 praticantes com idade média de 59,23 anos.

Foi obtido como resultado para a variável força que, as praticantes de musculação apresentaram melhores resultados tanto para membros inferiores, como para membros superiores. Como visto acima, as mulheres praticantes de musculação apresentaram melhores resultados quando comparadas com as praticantes de pilates, dentre as variáveis da aptidão física, a força de ambos os membros teve destaque em seus resultados.

**Tabela 8 – Aptidão física das mulheres pós-menopausa conforme prática de musculação e pilates. Dados em valores médios. Ijuí. Rio Grande do Sul, Brasil, 2019.**

Variáveis	Musculação média ± desvio padrão	Pilates média ± desvio padrão	p-valor
Força de membro inferior	14,15 ± 2,85	9,83 ± 2,12	>0,001
Força de membro superior	22,15 ± 3,67	15,41 ± 3,50	>0,001
Resistência aeróbia	84,92 ± 12,83	69,08 ± 13,82	0,007
Flexibilidade MMSS	3,84 ± 7,16	2,33 ± 7,34	0,607
Flexibilidade MMII	0,76 ± 6,13	-8,33 ± 8,56	0,005
Agilidade	6,53 ± 1,85	8,66 ± 1,72	0,007

Legenda: \* p-valor ≤ 0,05 para Teste t para amostras independentes; MMSS=Membros superiores; MMII=Membros inferiores.

Fonte: Sabo et al. (2021). Tabela adaptada.

O artigo “Comparação das capacidades físicas de mulheres praticantes de hidroginástica e musculação com idade entre 60 e 70 anos” escrito por Zerbini et al. (2017), como apresentado acima na parte de flexibilidade, no qual teve como objetivo mensurar e comparar as capacidades físicas de idosas com faixa etária entre 60 e 70 anos de idade, praticantes de musculação e hidroginástica. A amostra foi composta por 29 mulheres idosas e separadas em três grupos, sendo o primeiro com dez mulheres que praticaram musculação, nove praticaram hidroginástica e dez compuseram o grupo controle.

Foram obtidos os seguintes resultados para força: houve diferença significativa para o grupo musculação quando o mesmo foi comparado ao grupo hidroginástica. Quando o grupo musculação e grupo controle foram comparados, a força também apresentou diferença significativa para o grupo musculação. Assim como na comparação do grupo hidroginástica com o grupo controle, a força apresentou valores maiores para o grupo hidroginástica.

**Tabela 9 – Comparação das capacidades físicas avaliadas no protocolo da bateria de AAHPERD**

	Grupo Musculação (n=10)	Grupo Hidroginástica (n=9)	Grupo Controle (n=10)
<b>Agilidade</b>	12,38 ± 1,36*	13,78 ± 2,86 <sup>#</sup>	17,15 ± 1,43
<b>Flexibilidade</b>	22,25 ± 5, 32	27,05 ± 9,98 <sup>#</sup>	17,85 ± 4,99
<b>Coordenação</b>	11,25 ± 1,16*	12,88 ± 1,31	13,60 ± 1,46
<b>Resistencia Aeróbia</b>	7,23 ± 0,87*	7,66 ± 0,42 <sup>#</sup>	9,68 ± 1,04
<b>Força</b>	23,2 ± 3,68 <sup>†*</sup>	17,33 ± 4,13 <sup>#</sup>	13,1 ± 2,11

Fonte: Elaborado por autores, 2017

\*Diferença entre grupo musculação e grupo controle

<sup>#</sup> Diferença entre grupo hidroginástica e grupo controle

<sup>†</sup> Diferença entre grupo musculação e grupo hidroginástica

Fonte: Zerbini et al. (2017). Tabela adaptada.

Desse modo, os autores concluíram que os treinamentos tanto de musculação quanto a hidroginástica se mostram eficazes quando comparados com indivíduos não ativos.

## Discussão

De acordo com o que foi encontrado na literatura, a flexibilidade e a força muscular são importantes variáveis que compõem a aptidão física. Foi possível comprovar que a flexibilidade, visto no estudo de Araújo (2008), e força muscular, visto nos estudos de Vieira et al. (2015) e Pereira et al. (2011), com a idade vão sofrendo declínio em sua curva de perda.

Dessa forma, todos os artigos encaminham para uma perda da flexibilidade e força muscular. Assim, buscou-se comprovar, primeiramente, se a prática da atividade física melhora a flexibilidade e força muscular em idosos, quando comparada à falta da prática de atividade física nessa população. E num segundo instante, o objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi comprovar se há uma atividade física específica que favorece mais a flexibilidade e força muscular que outra atividade física.

Tendo em vista o primeiro objetivo citado, foi possível encontrar nos resultados de estudos de flexibilidade que, Lima et al. (2019), estudou praticantes e não praticantes de hidroginástica, e no estudo de Guadagnine e Olivoto (2004) no qual a flexibilidade foi medida em praticantes e não praticantes de atividades físicas sistematizadas, comprovou-se, em ambos os estudos, que a flexibilidade alcançou maiores resultados nos praticantes das atividades físicas, quando comparados aos não praticantes. Brown e Holloszy (1991), também comprovam esta hipótese, pois em seu estudo foi comparada a flexibilidade em praticantes de exercícios físicos de baixa intensidade e não praticantes de exercícios físicos, sendo concluído que os exercícios de baixa intensidade também favorecem na flexibilidade de indivíduos idosos.

Nos resultados de força muscular, encontrou-se no estudo de Lima et al. (2019) indicam que a hidroginástica favoreceu ganhos aos seus praticantes. Dessa forma, conclui-se que a atividade física favorece no aumento ou na manutenção das variáveis flexibilidade e força muscular em idosos.

Buscando a resposta para o segundo objetivo deste trabalho de conclusão de curso, encontrou-se os seguintes resultados sobre flexibilidade. No estudo de Ruzene e Navega (2014) comparou resultados de flexibilidade entre não Participantes de Exercício Físico, Praticantes de Exercício Físico Aeróbio e

Resistido, Praticantes de Exercício Físico Resistido e Praticantes de Exercício Físico Aeróbio. O grupo que obteve melhores resultados para a variável flexibilidade foi o grupo de Praticantes de Exercício Físico Aeróbio. Segundo os autores, a atividade aeróbia é mais propícia para a manutenção da flexibilidade em idosos. Podemos lembrar que estudos, em concordância Ruzene e Navega (2014), verificaram que a hidroginástica apresentou resultados positivos no desenvolvimento da flexibilidade.

Já no estudo de Assunção et al. (2016), onde foi comparada a hidroginástica e a ginástica localizada, encontrou-se como resultados que no movimento de abdução do ombro, o grupo de ginástica localizada apresentou maiores níveis de flexibilidade que do grupo de hidroginástica. Mas no movimento de flexão de quadril, o grupo de hidroginástica teve melhores resultados que o grupo de ginástica localizada. Os autores defendem que essas diferenças são explicadas no estudo de Passos et al. (2008), que afirmam que os exercícios praticados no meio líquido promovem maiores ganhos de amplitude articular para a região tóraco-lombar até os pés, quando comparado aos membros superiores. Já os exercícios praticados em terra geram uma liberdade maior aos movimentos de membros superiores.

No estudo de Zerbini et al. (2017), compararam os resultados de flexibilidade nas atividades hidroginástica e musculação. Os autores obtiveram como resultados que não houve diferença significativa entre elas. Porém, comparando esses grupos com o grupo controle, os autores verificaram diferença significativa para os resultados do grupo de hidroginástica. Não acontecendo o mesmo para os resultados do grupo de musculação.

No estudo de Sabo et al. (2021), foi comparada a musculação e o pilates, obtendo-se melhores resultados de flexibilidade de membros inferiores no grupo de musculação. Esses resultados foram alcançados devido o grupo de pilates ter resultados de IMC maiores, já que as medidas de flexibilidade foram feitas por meio da flexão do tórax em direção a uma perna em extensão, isso acabou influenciando nos resultados, pois a gordura local é a razão fundamental que determina a redução da mobilidade nessa região corporal (Strugnell et al., 2014). A idade também pode ter sido um fator que influenciou os resultados, como visto, o avançar da idade gera uma diminuição da flexibilidade e força.

No estudo da curva de declínio da força muscular decorrente da idade, o estudo de Coelho et al. (2014) comparou praticantes de hidroginástica e de

musculação. Teve-se como melhores resultados de força máxima o grupo de musculação. Numa comparação de força máxima entre o grupo hidrogenástica com o grupo controle, não se encontrou diferenças nos resultados. Dessa forma, evidencia-se que o treinamento resistido é mais eficiente que a hidrogenástica quando se trata do aumento da força em idosos. Assim, nesse artigo não foi encontrado resultados que comprovem que a hidrogenástica afeta positivamente a força muscular.

Zerbini et al. (2017), também comparou praticantes de musculação com praticantes de hidrogenástica. Neste estudo o grupo de musculação apresentou melhores resultados para força, quando comparado ao grupo de hidrogenástica. Porém, nesse mesmo estudo os autores compararam força muscular do grupo de hidrogenástica com um grupo controle, e os melhores resultados de força muscular apontaram para os praticantes de hidrogenástica.

No estudo de Sabo et al. (2021), comparam os resultados de força em praticantes de musculação e pilates. O estudo demonstra melhores resultados no grupo de musculação tanto em membros superiores, quanto em membros inferiores.

É possível concluir que, as atividades físicas contribuem bastante na manutenção dessas variáveis. Apesar de não ter sido definida uma atividade física que seja melhor para a flexibilidade, vimos que há uma grande variação para manter um retardo de sua perda em idosos. Como esperado, a musculação se sobressaiu em relação as demais atividades físicas para a manutenção e retardo da força muscular em idosos, porém vimos que a hidrogenástica também contribui positivamente para esta variável.

Quando se junta a necessidade de desenvolver flexibilidade e força, vimos que a hidrogenástica é uma ótima opção de atividade física, pois ao mesmo tempo ela promove melhoras nos resultados de flexibilidade e força muscular aos seus praticantes.

## **Conclusão**

Conclui-se então que a flexibilidade e a força muscular sofrem um declínio com o processo de envelhecimento. Mas é comprovado que com a prática de atividades físicas esse processo pode ser retardado. Não foi encontrada na literatura uma atividade física que se sobressaia na manutenção da flexibilidade, porém temos

uma variedade de atividades que ajudam em sua manutenção. Já na variável força muscular, como esperado, os resultados apontam que a musculação é a melhor atividade física em sua manutenção.

Mas caso haja necessidade de juntar a manutenção dessas duas variáveis, foi comprovado que a hidroginástica é uma opção de treino, já que a mesma possibilita ganhos tanto de flexibilidade, quanto de força muscular.

## **Referências**

ARAUJO, C. Flexiteste: proposição de cinco índices de variabilidade da mobilidade articular. Rev Bras Med Esporte[online]. 2002, vol.8, n.1, pp.13-19.

ASSUNÇÃO, A. A. et al. Comparação dos Níveis de Flexibilidade entre Idosas Praticantes de Ginástica Localizada e Hidroginástica. Rev. Aten. Saúde. São Caetano do Sul, v. 14, n. 47, p. 19-24, jan./mar., 2016.

BROWN, M.; HOLLOSZY, J.O. Effects of a Low Intensity Exercise Program on Selected Physical Performance Characteristics. 1991.

COELHO, B. dos S. et al. Comparação da Força e Capacidade Funcional entre Idosos Praticantes de Musculação, Hidroginástica e Não Praticantes de Exercícios Físicos. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, 2014.

DANTAS, E. et al. A Preponderância da Diminuição da Mobilidade Articular ou da Elasticidade Muscular na Perda da Flexibilidade no Envelhecimento. Fit Perf J, Rio de Janeiro, 1, 3, 13, mai/jun 2002.

DE ARAÚJO, C. G. S. Avaliação da Flexibilidade: Valores Normativos do Flexiteste dos 5 aos 91 Anos de Idade. Arq. Bras. Cardiol, 2008.

GUADAGNINE, P; OLIVOTO, R. Comparativo de Flexibilidade em Idosos Praticantes e não Praticantes de Atividades Físicas. Revista Digital Buenos Aires Ano 10 N° 69 Fevereiro de 2004.

GUIMARÃES, L. M. V. Avaliação da Capacidade Funcional, Força Muscular Periférica e Qualidade de Vida em Pacientes com Insuficiência Renal Crônicas Submetidos a Hemodiálise: 21. ed. CDD 615.82, 2018.

INCHAUSPE, R. M. Mobilidade Articular e Flexibilidade. 1ª Edição. Porto Alegre / RS, 2020. ISBN: 978-65-00-02424-1.

LIMA, P. T. et al. Níveis de Flexibilidade e Força Muscular em Mulheres Praticantes e não Praticantes de Hidroginástica. Montes Claros, v. 20, n.1 - jan./jun. 2018. ISSN: 2236-5257.

MATSUDO, S. M. Avaliação do idoso: Física e Funcional. 2º ed. Londrina: Midiograf, 2004.

Métodos de avaliação de flexibilidade. Disponível em: <<https://cienciadotreinamento.com.br/metodos-de-avaliacao-de-flexibilidade/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

MOURA, E. et al. Avaliação do Nível de Força e Flexibilidade de Idosos Praticantes de Atividades Físicas. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.12. n.75. Suplementar 1. p.496-502. Jan./Jun. 2018. ISSN 1981-9900.

NEVES, K. et al. Nível de Flexibilidade de Idosos Pré e Pós Intervenção de Nove Semanas de Musculação. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v. 13, nº 85, p. 792-796, set/out, 2019. ISSN 1981-9900.

OMS divulga relatório sobre envelhecimento, questiona estereótipos e aponta novos caminhos. Longevidade ADunicamp, 2015. Disponível em: <[www.longevidadeadunicamp.org.br/?p=1379](http://www.longevidadeadunicamp.org.br/?p=1379)>. Acesso em: 15 set. 2019.

PEREIRA, R.; CARDOSO, B. S.; ITABORAHY, A. S.; MACHADO, M. Análise da Força de Prensão de Mulheres Idosas: Estudo Comparativo entre Faixas Etárias. Acta Med Port. 2011.

RAIMUNDO, A.; MOREIRA, D.; SANTANA, L. Manual fotográfico de goniometria e fleximetria: incluindo testes de retração muscular. 2. Ed, ver. e amp.. Brasília : Thesaurus, 2010.

ROSA, A. L. A Flexibilidade em Indivíduos Idosos. Revista de Educação do Ideau. Vol. 7 – Nº 15 - Janeiro - Junho 2012 Semestral.

RUZENE, J. R. S.; NAVEGA, M. T. Avaliação do equilíbrio, mobilidade e flexibilidade em idosas ativas e sedentárias. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, 2014; 17(4):785-793.

SABO, E. C.; KUPSKE, J. W.; ARRUDA, A. C.; KRUG, R. DE R. Comparação da Aptidão Física de Mulheres no Climatério Praticantes de Musculação e Pilates. Revista Facisa On-line (ISSN 2238-8524). Barra do Graças – MT. Vol. 10, nº 1, pág. 82-94, jan.-jul. de 2021.

SELAKOVIC, I. et al. Can early assessment of hand grip strength in older hip fracture patients predict functional outcome?. Plos One, august 1, 2019.

SPIRDUSO, W. W. Physical Dimensions of Aging, 1995.

STOELBEN, K. et al. Avaliação da força muscular de diferentes populações: uma revisão de literatura. v. 20, nº 1, pág. 61-70, 2016.

VIANNA, L. et al. Age-related decline in handgrip strength differs according to gender. Journal of Strength and Conditioning Research, 2007, 21(4), 1310–1314

VIEIRA, S. C. A. L.; Granja, K. S. B.; Exel, A.L.; Calles, A. C. do N. A Força Muscular Associada ao Processo de Envelhecimento. Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió. v. 3, nº 1, pág. 93-102, novembro 2015.

WEINECK, J. Biologia do Esporte. 7ª edição - Revista e ampliada. (tradução Luciano Prado). Barueri, SP: Manole, 2005.

ZERBINI, C. E. G. et al. Comparação das Capacidades Físicas de Mulheres Praticantes de Hidroginástica e Musculação com Idade Entre 60 e 70 Anos. Revista Científica do Unisalesiano – Lins – SP. Ano 8 – nº 17 – julho/dezembro 2017.