



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Educação e Humanidades

Instituto de Educação Física e Desportos

Ravini de Souza Sodré

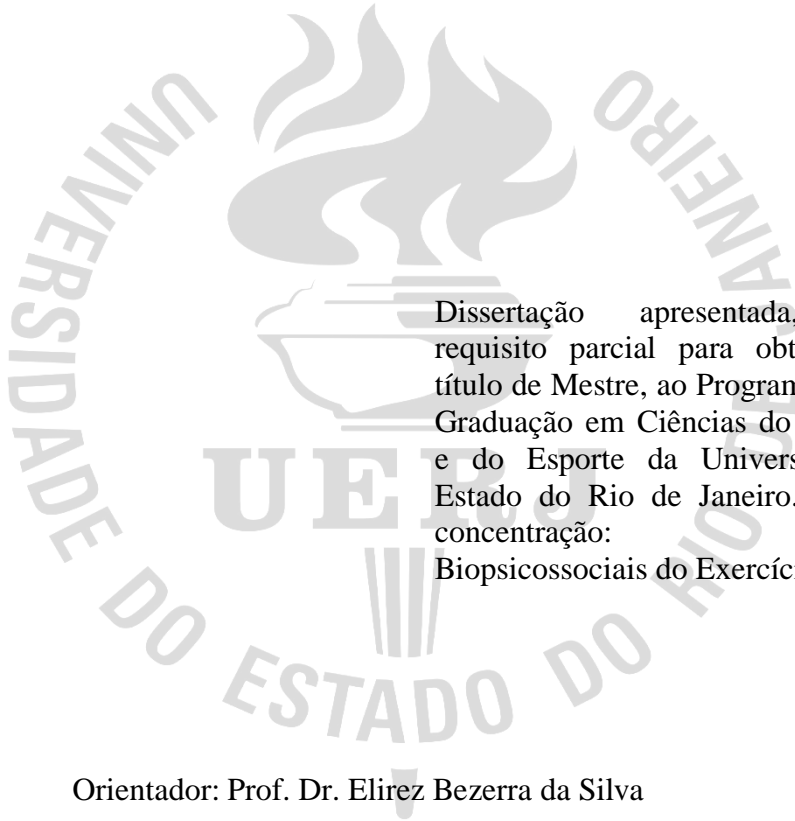
**Eficácia da hidrogenástica sobre a capacidade funcional de idosas**

Rio de Janeiro

2021

Ravini de Souza Sodré

**Eficácia da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosas**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico.

Orientador: Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/B

S679

Sodré, Ravini de Souza.

Eficácia da hidroginástica sobre a autonomia funcional de idosas /  
Ravini de Souza Sodré – 2021.  
90 f. : il.

Orientador: Elirez Bezerra da Silva.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio  
de Janeiro, Instituto de Instituto de Educação Física e Desportos.

1. Idosas – Avaliação funcional – Teses. 2. Exercícios físicos  
aquáticos – Teses. 3. Envelhecimento - Teses. 4. Idosas – Aspectos de  
saúde - Teses. 5. Qualidade de vida - Teses. I. Silva, Elirez da Silva.  
II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Educação  
Física e Desportos. III. Título.

CDU 797.2-053.9

Bibliotecária: Mirna Lindenbaum. CRB7 4916

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta  
dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Ravini de Souza Sodré

**Eficácia da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosas**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico

Aprovada em 09 fevereiro de 2021.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva (Orientador)  
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

---

Prof. Dr. Guilherme Rosa de Abreu  
Universidade Estácio de Sá

---

Prof. Dr. Rodrigo Gomes de Souza Vale  
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

Rio de Janeiro

2021

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, pela permissão em cursar este mestrado e pelo aprendizado adquirido ao longo destes 2 anos.

Aos meus amigos incentivadores no ingresso a esta caminhada: Glória de Paula, Renata Pitillo, Guilherme Rosa, Priscila Bunn, Tatiane Magalhães, Renato Nabuco e Daniel Correa.

Aos colegas do grupo GPCES, por toda contribuição e apoio.

Aos professores e colegas do programa PPGCEE que contribuíram para o meu aprendizado e amadurecimento acadêmico.

À Secretaria e à coordenação que prontamente auxiliaram nas demandas administrativas.

Aos colegas, amigos, analistas, coordenadores, gerentes e diretores do SESC-RIO e SESC-MADUREIRA que contribuíram no incentivo e na viabilidade a esta caminhada.

Aos alunos do SESC-MADUREIRA que prontamente se tornaram voluntários no apoio à ciência.

À minha mãe, Sandra, ao meu pai, Nelson, às minhas irmãs, Raville, Ana Júlia e Katrine, por acreditarem em mim e por serem minha inspiração.

Ao meu orientador e professor Dr. Elirez Bezerra da Silva, que não mede esforços para ser um exemplo de educador com o ensino através da ciência com café, conduzido com ética, humildade e competência, tornam-se inspiração.

## RESUMO

SODRÉ, Ravini de Souza. **Eficácia da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos**. 2021. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Exercício e do Esporte) - Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

**Introdução:** O envelhecimento apresenta perdas progressivas nas funções fisiológicas, sociais e psicológicas e que serão necessárias intervenções no planejamento de saúde para melhorar a autonomia funcional da população idosa. A população brasileira envelheceu bastante nesta primeira metade do século XXI e o Rio de Janeiro reflete boa parte desta mudança, visto que possui nove dos dez bairros com mais idosos no país, e o bairro de Madureira apesar de não estar entre os 9, chama-se atenção, pois apresenta 65,9% do índice de envelhecimento e parte destes idosos são atendidos no SESC com a oferta da hidroginástica e outras atividades físicas. O objetivo desta dissertação foi verificar a eficácia da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosas. **Método:** A pesquisa foi desenvolvida por dois estudos: (1) revisão sistemática com metanálise (RSM) e (2) experimento controlado randomizado (ECR). A RSM foi desenvolvida em Abril de 2019, a redação atendeu as recomendações de PRIMA e utilizou 9 bases de dados para recuperar ECR; avaliou a qualidade metodológica (Jadad) e risco de viés (Cochrane) dos ECR; metanalisou os resultados de capacidade funcional e avaliou o nível de evidência (Grade) da RSM. O ECR foi realizado no SESC/RJ-Madureira e a redação atendeu as recomendações CONSORT A amostra foi constituída por mulheres com idade entre 60 e 94 anos que foram submetidas a uma triagem e foram formados três grupos: (1) grupo de hidroginástica recreacional pragmática do SESC /RJ – Madureira (GHRP = 34); (2) grupo de hidroginástica experimental (GHE = 35) e (3) grupo controle (GC= 30). As participantes dos GHRP e GHE realizaram a hidroginástica, 2 vezes por semana e foi mensurada a capacidade funcional dos três grupos pela bateria Sênior Fitness Test antes e 16 semanas após a execução da hidroginástica. O grupo controle ficou inativo. Os dados foram analisados por uma ANOVA 3x2 seguida do teste *post hoc* de Bonferroni para identificar as diferenças significativas intra e entre os grupos. **Resultados:** A RSM recuperou 887 estudos, mas somente 5 ECR atenderam os critérios de inclusão e foram inseridos na metanálise. A hidroginástica promoveu um aumento na resistência e força muscular de membros inferiores e na agilidade das 165 idosas do (GE) em comparação as 158 idosas do (GC) e não encontrou diferença significativa para resistência e força de membros superiores e para a extensibilidade da cadeia muscular posterior. O ECR encontrou melhora da capacidade funcional no GHE. O teste de Bonferroni mostrou que o GHE teve ganho de capacidade funcional significativamente maior que o GHRP e GC. **Conclusão:** A hidroginástica pode contribuir para o aumento da capacidade funcional geral de idosas, principalmente se considerar os princípios científicos do treinamento no seu planejamento.

**Palavras chave:** Envelhecimento. Exercícios aquáticos. Capacidade funcional

## ABSTRACT

SODRÉ, Ravini de Souza. **Efficiency of water aerobics on the functional capacity of the elderly**. 2021. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Exercício e do Esporte) - Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Introduction: Aging presents progressive losses in physiological, social and psychological functions and that interventions in health planning will be necessary to improve the functional autonomy of the elderly population. The Brazilian population has aged greatly in this first half of the 21st century and Rio de Janeiro reflects much of this change, since it has nine of the ten neighborhoods with the oldest in the country, and the neighborhood of Madureira, despite not being among the 9, is notecalled, as it has 65.9% of the aging rate and part of these elderly are attended to in the SESC with the supply of water aerobics and other physical activities. The objective of this dissertation was to verify the efficacy of water aerobics on the functional capacity of the old women. Method: The research was developed by two studies: (1) systematic review with meta-analysis (RSM) and (2) randomized controlled experiment (ECR). RSM was developed in April 2019, the wording met prima recommendations and used 9 databases to retrieve ECR; evaluated the methodological quality (Jadad) and risk of bias (Cochrane) of CRS; metanalyzed the results of functional capacity and evaluated the level of evidence (Grade) of the MSR. The CRF was performed at SESC/RJ- Madureira and the writing met the CONSORT recommendations The sample consisted of women aged between 60 and 94 years who were screened and three groups were formed: (1) recreational water aerobics group of SESC /RJ - Madureira (IP = 34); (2) experimental hydrogymnastics group (GHE = 35e (3) control group (CG= 30). The participants of the GHRP and GHE performed water aerobics twice a week and the functional capacity of the three groups was measured by the Senior Fitness Test battery before and 16 weeks after the water aerobics. The control group was inactive. The data were analyzed by a 3x2 ANOVA followed by the Bonferroni post hoc test to identify the significant differences between and between the groups. Results: MSR recovered 887 studies, but only 5 CRS met the inclusion criteria and were inserted in the meta-analysis. Water gymnastics promoted an increase in resistance and muscle strength of the lower limbs and in the agility of the 165 old women of the (EG) compared to the 158 years of the (CG) and found no significant difference for resistance and strength of the upper limbs and for the extensibility of the posterior muscle chain. The ECR found an improvement in functional capacity in the GHE. The Bonferroni test showed that the GHE had significantly higher functional capacity gain than the GHRP and CG. Conclusion: Water aerobics can contribute to the increase of the general functional capacity of the old women, especially if considering the scientific principles of training in their planning

Keywords: Aging. Aquatic exercises. Functional capacity

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CINAHL	Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature
DECS	Descritores de ciência em saúde
GC	Grupo controle
GDLAM	Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para Maturidade
GE	Grupo experimental
GHE	Grupo de hidroginástica experimental
GHRP	Grupo de hidroginástica recreacional pragmática
GRADE	Rating the quality of evidence
IAFG	Índice de autonomia funcional geral
LILACS	Literatura Latino -Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
M	Metros
MEDLINE	National Library of Medicine
MESH	Medical Subject Headings
Min	Minutos
NR	Não realizou
REP	Repetições



PEDro	Physiotherapy EvidenceDatabase
PRIMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviewsand Meta-Analyses
PROSPERO	International Prospective Register of Systematic Reviews
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
RMS	Revisão sistemática com metanálise
S	Segundos
SciELO	Scientific Eletronic Library Online
SESC	Serviço Social do Comércio
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
VT	Volume total

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>1 ESTUDO 1 – O EFEITO DA HIDROGINÁSTICA SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS: UMA METANÁLISE</b> .....	12
<b>2 ESTUDO 2 – EFICÁCIA DA HIDROGINÁSTICA SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL CONTROLADO, PRAGMÁTICO E DUPLO CEGO</b> .....	35
<b>CONCLUSÃO</b> .....	54
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	56
<b>APÊNDICE A – Estratégia de busca</b> .....	66
<b>APÊNDICE B - Hidroginástica recreativa pragmática do SESC/RJ -Madureira</b> .....	68
<b>APÊNDICE C- Periodização de 16 semanas do treinamento de resistência aeróbia na água</b> .....	69
<b>APÊNDICE D - Periodização de 16 semanas no treinamento de força e resistência muscular na água</b> .....	70
<b>APÊNDICE E - Treinamento de agilidade na água</b> .....	71
<b>APÊNDICE F- Planejamento de alongamentos</b> .....	72
<b>APÊNDICE G – Cronograma</b> .....	73
<b>APÊNDICE H – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)</b> .....	74
<b>ANEXO A – Registro da revisão sistemática na prospéro</b> .....	78
<b>ANEXO B- Publicação da revisão sistemática</b> .....	79
<b>ANEXO C- Termo de autorização de consentimento livre e esclarecido (TCLE)</b> .....	80
<b>ANEXO D– Termo de autorização da instituição</b> .....	81
<b>ANEXO E – Cálculo amostral</b> .....	82
<b>ANEXO F – Estimativa do poder</b> .....	83
<b>ANEXO G - Classificações por idade do teste sentar e levantar</b> .....	84
<b>ANEXO H- Classificações por idade do teste flexão de cotovelo</b> .....	85
<b>ANEXO I - Classificações por idade do teste sentar e alcançar pés</b> .....	86
<b>ANEXO J- Classificações por idade do teste sentado, caminhar 2,44 voltar e sentar</b> .....	87
<b>ANEXO K - Classificações por idade do teste alcançar atrás das costas</b> .....	88
<b>ANEXO L - Classificações por idade do teste caminhada de 6 minutos</b> .....	89
<b>ANEXO M - Classificação geral da autonomia funcional</b> .....	90

## INTRODUÇÃO

A população brasileira envelheceu bastante nesta primeira metade do século XXI. No ano de 2.000, 5,5% da população era idosa e no ano de 2.050 será esperado um aumento considerável em 30,8% (CARVALHO; RODRÍGUEZ-WONG, 2008; CÉSAR; ALMEIDA; PERNAMBUCO; VALE *et al.*, 2004; DEMOGRÁFICO, 2010; NASRI, 2008). O envelhecimento etário tem se mostrado mais expressivo no sexo feminino, pois de 30,2 milhões de idosos no país, o sexo feminino representa 56% (CARVALHO; RODRÍGUEZ-WONG, 2008; CÉSAR; ALMEIDA; PERNAMBUCO; VALE *et al.*, 2004; DEMOGRÁFICO, 2010; NASRI, 2008). A cidade do Rio de Janeiro reflete boa parte desta mudança, visto que possui nove dos dez bairros com mais idosos no país. Portanto, intervenções no planejamento de saúde para melhorar a autonomia funcional e qualidade de vida dessa população serão necessárias nos bairros em destaque, assim como, aqueles que estão apresentando aumento progressivo no índice de envelhecimento, como, por exemplo, o bairro de Madureira, que já apresenta 65,9% do índice de envelhecimento <sup>(1-2)</sup> e contém um Serviço Social do Comércio (SESC) que tem entre outros objetivos, aquele de proporcionar atividades físicas e sociais para idosos a fim de promover melhor qualidade de vida para esse público (DO COMÉRCIO, 2009; FURTADO; PEREIRA; MOREIRA; DANTAS, 2008; MOURA; DOS SANTOS; SOUZA, 2016).

O envelhecimento apresenta perdas progressivas, em que os fatores fisiológicos, biológicos e funcionais expressam a diminuição dos componentes de força muscular, flexibilidade, agilidade e aptidão cardiorrespiratória (DE ARAÚJO ALENCAR; DE SOUZA JÚNIOR; ARAGÃO; DE ASSUNÇÃO FERREIRA *et al.*, 2017; JERONIMO; DE SOUZA; DA SILVA; TEODORO, 2012) e aumenta a possibilidade do aparecimento de doenças crônicas, relacionando-se a perda da autonomia funcional e interferindo na qualidade de vida e nas tarefas básicas de vida diária do idoso (ALMEIDA; VERSIANI; DIAS; NOVAES *et al.*, 2007; ANDRADE; PEREIRA; SOUSA, 2006; DANTAS; VALE, 2004; JUNIOR; PEREIRA; SILVA; VILELA *et al.*, 2016) que pode ser influenciada pelo sedentarismo, idade, sexo e nível de atividade física (CAMPOS; ALMEIDA; CAMPOS; BOGUTCHI, 2016; CARVALHO; NÓBREGA; LAZZOLI; MAGNI *et al.*, 1996; NÓBREGA; FREITAS; OLIVEIRA; LEITÃO *et al.*, 1999; TEIXEIRA; PEREIRA; ROSSI, 2016).

Para a manutenção e ganho de autonomia funcional, tem sido indicado exercícios de forma regular que trabalhe a capacidade funcional, definida como a manutenção da

capacidade do indivíduo em realizar tarefas básicas de vida diária sem auxílio (CARBALLO; MORAES; PINTO, 2019; JERONIMO; DE SOUZA; DA SILVA; TEODORO, 2012). A hidroginástica é uma modalidade indicada por profissionais da área da saúde a ser praticada por idosos (ELIAS; GONÇALVES; MORAES; MOREIRA *et al.*, 2012; MALAFARINA; ÚRIZ-OTANO; INIESTA; GIL-GUERRERO, 2012<sup>1</sup>), pois permite trabalhar de forma segura a força, flexibilidade, agilidade e aptidão cardiorespiratória que são mais comumente comprometidas com o envelhecimento (CARVALHO; NÓBREGA; LAZZOLI; MAGNI *et al.*, 1996; RIKLI; JONES, 2013) e relacionadas com a capacidade funcional.

Estudos apontam a melhora da capacidade funcional de idosos que praticaram hidroginástica (COSTA; KANITZ; REICHERT; PRADO *et al.*, 2018). Entretanto, os componentes da capacidade funcional têm sido investigados de forma isolada (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004; BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008; COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017; MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016), impossibilitando obter resultado da autonomia funcional geral.

Revisões sistemáticas e metanálises também retrataram a melhora da autonomia funcional e da saúde em idosos, quando comparado a grupos sedentários (ENGERS; ROMBALDI; PORTELLA; SILVA, 2016; REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b; SCHIAVONI; PEREIRA; PEREIRA; CYRINO *et al.*, 2017; SCHOENELL; BGEKINSKI; KRUEL, 2017). Apesar de existir uma quantidade considerável de estudos na literatura sobre a prática de hidroginástica por idosos (BELLONI; DE ALBUQUERQUE; DE OLIVEIRA RODRIGUES; MAZINI FILHO *et al.*, 2008; DE ALMEIDA; DA SILVA, 2014; MOTA, 2001; MÜLLER, 2002; REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015a), muitos são realizados sem atender os princípios científicos do treinamento (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004; BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008; COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017; MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016; TSOURLOU; BENIK; DIPLA; ZAFEIRIDIS *et al.*, 2006), outros sem a preocupação em expor os protocolos de intervenção (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004; BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008; COSTA; KANITZ; REICHERT; PRADO *et al.*, 2018; ELIAS; GONÇALVES; MORAES; MOREIRA *et al.*, 2012) e metanálise gerando resultados com ambos os sexos (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015a), podendo ser fatores que limitam a tomada de decisões de profissionais.

Sendo assim, considerando esta introdução, esta dissertação foi organizada em dois estudos científicos:

- 1) O efeito da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosas: uma metanálise
- 2) O efeito da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosas: um estudo experimental controlado, pragmático e duplo cego.

## 1 ESTUDO 1 – O EFEITO DA HIDROGINÁSTICA SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS: UMA METANÁLISE

O envelhecimento é um processo compreendido por múltiplas dimensões que abrangem uma sucessão de fatores biológicos, psicológicos, sociais e culturais (DE ARAÚJO ALENCAR; DE SOUZA JÚNIOR; ARAGÃO; DE ASSUNÇÃO FERREIRA *et al.*, 2017; DE QUEIROZ BRITO; DE OLIVEIRA; DO CARMO EULÁLIO, 2014; JUNIOR; PEREIRA; SILVA; VILELA *et al.*, 2016), que levam a um processo natural de perdas progressivas, sobretudo, massa muscular e flexibilidade (DANTAS; PEREIRA; ARAGÃO; OTA, 2002; VALENÇA; SANTOS; LIMA; SANTANA *et al.*, 2017). Tais perdas podem ser agravadas pelo sedentarismo, provocando a diminuição do desempenho físico-funcional (JERONIMO; DE SOUZA; DA SILVA; TEODORO, 2012; MATTOS; FARINATTI, 2007). Diante disso, a autonomia funcional vem sendo um tema estudado nos últimos anos, pois está relacionada com a independência física, implicando na capacidade de realização das tarefas diárias por pessoas idosas (DE ARAÚJO ALENCAR; DE SOUZA JÚNIOR; ARAGÃO; DE ASSUNÇÃO FERREIRA *et al.*, 2017; DOS SANTOS AMORIM; MOURA; MOREIRA; MARINS, 2009; FECHINE; TROMPIERI, 2015; VALENÇA; SANTOS; LIMA; SANTANA *et al.*, 2017).

Mudanças de políticas públicas serão necessárias, visto que o número de idosos irá triplicar até 2050 (DEMOGRÁFICO, 2010). Estudos populacionais que observaram a população idosa, apresentam maiores limitações que interferem na qualidade de vida, sendo a autonomia funcional o principal componente a se manifestar para decidir e atuar de forma independente no cotidiano (CORDEIRO; DEL CASTILLO; FREITAS; GONÇALVES, 2014; FIEDLER; PERES, 2008; MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2012; MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004; RONCONI, 2011).

O exercício físico regular parece contribuir para melhorar e/ou manter a autonomia funcional em idosos (JERONIMO; DE SOUZA; DA SILVA; TEODORO, 2012; MATTOS; FARINATTI, 2007). Exercícios aquáticos, especificamente a hidroginástica, permitem a realização segura do exercício, proporcionada pela flutuação que diminui o risco de quedas durante a prática (DE OLIVEIRA; ARAÚJO; BERTOLINI, 2015; SEEMANN; SCHMITT; GUIMARÃES; KORN *et al.*, 2016), reduz a sobrecarga articular proporcionada pela força de empuxo (DE OLIVEIRA; ARAÚJO; BERTOLINI, 2015; SEEMANN; SCHMITT; GUIMARÃES; KORN *et al.*, 2016) e o arrasto que oferece a sobrecarga nos movimentos

diante da própria resistência da água (PRINS, 2010), propiciando assim, trabalhar os desfechos que são comprometidos na capacidade funcional (DE OLIVEIRA; ARAÚJO; BERTOLINI, 2015).

Diferentes estudos (COSTA; HAY; KEHLER; BORESKIE *et al.*, 2018; KRUEL; BARELLA; GRAEF; BRENTANO *et al.*, 2005; SCHOENELL; BGEGINSKI; KRUEL, 2017; SILVA; ALBERTON; PORTELLA; NUNES *et al.*, 2018) indicam a hidroginástica como uma modalidade eficaz para a capacidade funcional de idosos. Entre eles, destaca-se a metanálise de Recheirt et al (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b), publicada em 2015, que mostrou o ganho da capacidade funcional em idosos com a prática da hidroginástica. Porém, esse estudo (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b) não obteve a resposta da capacidade funcional geral em decorrência dos estudos incluídos (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004; BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008; COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017; MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016; TSOURLOU; BENIK; DIPLA; ZAFEIRIDIS *et al.*, 2006), que não avaliaram todos os desfechos que compõem a capacidade funcional. Sabe-se que a aviação completa do nível de capacidade funcional contribui para a prescrição de exercícios direcionada a população idosa, pois pode identificar a probabilidade de quedas, risco de faturas e índices de mortalidade e morbidade (SHUBERT; SCHRODT; MERCER; BUSBY-WHITEHEAD *et al.*, 2006) .

Além disto, mediu a capacidade funcional utilizando diferentes baterias de avaliação (Grupo de desenvolvimento latino- americano para a maturidade- GDLAM e Sênior Fitness Test), onde cada bateria apresenta uma unidade de medida diferente para cada desfecho, não havendo uma correção estatística na análise desses dados e também essa metanálise incluiu participantes de ambos os sexos. Soma-se a isto, que outros estudos controlados randomizados (MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016) foram publicados após a metanálise (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b) e que podem contribuir para novos resultados.

Sendo assim, o objetivo desta metanálise foi verificar os efeitos da hidroginástica sobre a autonomia funcional em idosas.

## **MÉTODOS**

### **Redação, protocolo e registro**

Esta metanálise foi redigida com base nas recomendações do PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (ASAR; JALALPOUR; AYOUBI; RAHMANI *et al.*, 2016) e registrada no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) com o número CRD42018093299.

### **Crítérios de inclusão dos estudos**

Foram incluídos estudos experimentais, controlados e randomizados com mulheres com idades  $\geq 60$  anos, que compararam a prática de hidroginástica com um grupo controle que não realizou exercício físico regular.

### **Estratégia de busca**

Realizou-se uma busca sistemática em Abril 2019 sem filtros de idioma ou de tempo nas bases de dados MEDLINE (US National Library of Medicine), SciELO (Scientific Eletronic Library Online), LILACS (Literatura Latino – Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), SPORTDiscus, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), SCOPUS e Web of Science. As frases de busca foram desenvolvidas utilizando os operadores de lógica booleanos “OR” entre os sinônimos e “AND” entre os descritores. Os termos “*hydrogymnastics*” and “*functional capacity*” não foram identificados nos descritores DeCS e no MeSH, porém foram inseridos nos descritores principais como estratégia de busca, pois foram utilizados em vários estudos anteriores sobre o tema. (Apêndice A)

Atendidos os critérios de inclusão, os títulos e os resumos foram analisados de forma preliminar, e os que foram considerados possivelmente elegíveis foram recuperados em sua versão completa para uma avaliação mais acurada.

### **Procedimentos da avaliação dos estudos**

Dois avaliadores independentes e experientes analisaram a qualidade metodológica (Escala Jadad), risco de viés (Ferramenta da Colaboração Cochrane) de cada estudo incluído na metanálise e o nível de evidência (GRADE) de cada desfecho da metanálise. Um terceiro avaliador foi solicitado para decidir sobre as avaliações discordantes.

### **Avaliação da qualidade metodológica**



Optou-se pelo uso da escala metodológica Jadad (JADAD; MOORE; CARROLL; JENKINSON *et al.*, 1996). Foram considerados os seguintes critérios metodológicos: 1a); O estudo foi descrito como aleatório; 1b); A randomização foi feita de forma adequada; 2a) o estudo foi duplo cego; 2b) o cegamento foi realizado de forma adequada; 3) houve descrição da perda amostral. Caso fossem atendidos os itens 1a, 2a e 3, o estudo ganharia 1 ponto para cada item. Se fossem atendidos os itens 1b e 2b, mais 1 ponto seria acrescido ao estudo para cada item. Porém, caso os itens 1b e 2b não fossem atendidos, eles promoveriam a perda de 1 ponto referente ao item 1a e 2a, respectivamente.

### **Análise do risco de viés**

A ferramenta da colaboração Cochrane (DE CARVALHO; SILVA; GRANDE, 2013) foi utilizada para avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados (2005-2007), disponível para download: <http://ims.cochrane.org/revman/download> ou online: <http://www.cochrane-handbook.org>.

### **Extração dos dados comuns dos estudos**

Foram extraídos os seguintes dados dos estudos selecionados: número de participantes dos grupos experimentais e controle (n), idade, protocolo de intervenção, desempenho no Sênior Fitness Test.

### **Análise dos dados**

Utilizou-se o programa Review Manager 5.3, disponível em <http://tech.cochrane.org/revman> para analisar os dados das variáveis de força muscular de braços e pernas, extensibilidade da cadeia muscular posterior e agilidade, que compõem a autonomia funcional do Sênior fitness test. O tipo de variável foi contínua, o método estatístico utilizado foi a variância inversa, o modelo de análise foi do efeito randômico, a medida de efeito foi a diferença de médias com intervalo de confiança 95% dos estudos e da metanálise e distribuição dos estudos pelo peso de cada um na metanálise. O risco de viés de publicação foi analisado qualitativamente pelo funnel plot e quantitativamente pelo teste de Egger, no Software Stats Direct, versão 3.

### **Avaliação do nível de evidência da metanálise**

No sistema GRADE a avaliação da qualidade da evidência é realizada para cada desfecho analisado e classificada em quatro níveis: alto, moderado, baixo e muito baixo. (GUYATT; OXMAN; KUNZ; WOODCOCK; BROZEK; HELFAND; ALONSO-COELLO; FALCK-YTTER *et al.*, 2011; GUYATT; OXMAN; KUNZ; WOODCOCK; BROZEK; HELFAND; ALONSO-COELLO; GLASZIOU *et al.*, 2011; GUYATT; OXMAN; MONTORI; VIST *et al.*, 2011; KULIG; PERLETH; LANGER; MEERPOHL *et al.*, 2012).

Na análise GRADE os estudos controlados randomizados começam com alta qualidade de evidência enquanto que os estudos observacionais com baixa qualidade de evidência. Cinco fatores podem diminuir a qualidade da evidência (limitações metodológicas, inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação) e três fatores podem aumentar a qualidade da evidência (tamanho do efeito, gradiente dose resposta e fatores de confusão) (GUYATT; OXMAN; KUNZ; WOODCOCK; BROZEK; HELFAND; ALONSO-COELLO; FALCK-YTTER *et al.*, 2011; GUYATT; OXMAN; KUNZ; WOODCOCK; BROZEK; HELFAND; ALONSO-COELLO; GLASZIOU *et al.*, 2011; GUYATT; OXMAN; MONTORI; VIST *et al.*, 2011; KULIG; PERLETH; LANGER; MEERPOHL *et al.*, 2012).

## RESULTADOS

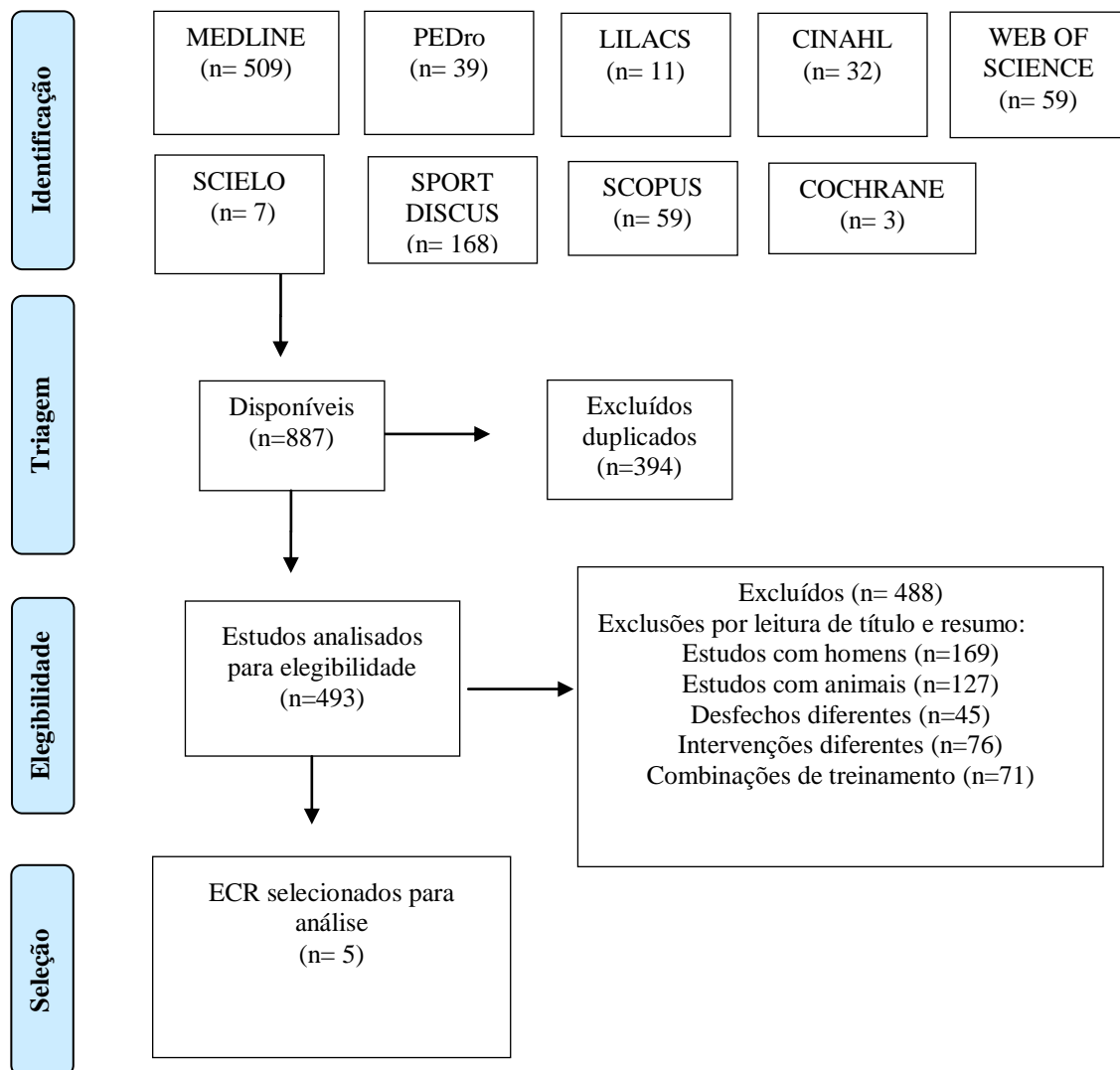


Figura 1- Fluxograma dos estudos selecionados para a metanálise. Foram recuperados 887 estudos, excluídos 394 duplicados e 488 por não atenderem os critérios de inclusão, restando 5 ECRs para serem metanalisados

Quadro 1- Participantes dos grupos, idades, protocolo da hidroginástica e desempenhos em alguns testes da bateria Sênior Fitness Test extraídos dos estudos incluídos.

Autor/ano	Grupos (n)	Idade (anos)	Protocolo de intervenção	Levantar e Sentar (rep)	Flexão de Cotovelo (rep)	Sentar e Alcançar (cm)	Sentado, caminhar 2,44m (s)
				x ± dp	x ± dp	x ± dp	x ± dp
Alves <i>et al.</i> 2004	GE=30 GC=30	GE=78 ±3 GC=79 ±5	24 sessões com 45 minutos de duração e 2 vezes semanais, sendo 1 minuto de execução por exercício	GE=14,9± 1,8* GC=8,5 ± 1,7	GE=21,6± 2,8* GC=10,5± 2,7	GE=5,2±9,20* GC= -5,0±11,3	GE=5,8± 1,0* GC=7,1± 1,5
Bocalini <i>et al.</i> 2008	GE= 27 GC= 20	GE=64 ±1 GC=63 ±1	36 sessões com 60 minutos de duração e 3 vezes semanais, com séries de 10 a 15 repetições e intensidade de 70% da FC	GE=37± 3* GC=23± 1	GE=25± 1* GC=21 ±2	GE=36±2* GC= 23±2	GE= 5,5± 1* GC=7,8± 1,3
Mazini Filho <i>et al.</i> 2016 (a)	GE= 24 GC= 24	GE=65,42±5,31 GC=69,35±3	36 sessões com 60 minutos de duração e 3 vezes semanais	GE=11,34±1,44 GC=11,43±1,66	GE=13,02±2,42 GC=12,58±2,32	GE=1,77±3,77 * GC=1,55±3,17	GE=6,46±1,05 GC=6,72±1,06
Autor/ano	Grupos (n)	Idade (anos)	Protocolo de intervenção	Levantar e Sentar (rep)	Flexão de Cotovelo (rep)	Sentar e Alcançar (cm)	Sentado, caminhar

							2,44m (s)
				<b>x ± dp</b>	<b>x ± dp</b>	<b>x ± dp</b>	<b>x ± dp</b>
Mazini Filho <i>et al.</i> / 2016 (b)	GE= 24 GC= 24	GE=65,42 ±5,31 GC=69,35±3	72 sessões com 60 minutos de duração e 3 vezes semanais com 1 minuto de execução dos exercícios e 1 minuto de recuperação	GE=11,66±1,57 GC=11,48±1,77	GE=14,31±3,71* GC=12,68±3,31	GE=1,91±3,33 * GC=1,54±3,67	GE=6,24±1,12 * GC=6,72±1,08
Tsourlou <i>et al.</i> 2006	GE= 12 GC= 10	GE=69,3 ±1,9 GC=68,4 ±6,67	72 sessões com 60 minutos de duração e 3 vezes semanais com 1 minuto de execução para os exercícios aeróbios e 2 séries de 12 a 15 repetições	NR	NR	GE=23,60±1,0 8* GC=22,87±2,4	GE=5,09±0,2* GC=6,23±0,3

Foram recuperados 5 estudos, mas 7 resultados, porque Mazini Filho (a) avaliação em 12 semanas de intervenção; Mazini Filho (b) avaliação em 24 semanas de intervenção; Costa Moreira (a) avaliação hidroginástica local ; Costa Moreira (b) hidroginástica com exercícios pliométricos para pernas.\* P<0,05 na comparação inter-grupos pós intervenção; NR: não relatou. GE = grupo experimental; GC = grupo controle; rep =quantidade de repetições

Autor/ano	Grupos (n)	Idade (anos)	Protocolo de intervenção	Levantar e Sentar (rep)	Flexão de Cotovelo (rep)	Sentar e Alcançar (cm)	Sentado, caminhar 2,44m (s)
				x ± dp	x ± dp	x ± dp	x ± dp
Costa Moreira <i>et al/2018(a)</i>	GE1=30 GC=30	GE1= 62,8±9.1 GC=68,1 ±7,9	36 sessões de 40 minutos de duração e 3 vezes semanais com 1 minuto e 30 segundos de execução	GE1= 13,8±2,9* GC=11,1±2,7	NR	GE1= 4,9±7,8* GC=-2,6±8,1	GE1= 7,6±1,3 GC=8,8±2,5
Costa Moreira <i>et al/2018(b)</i>	GE2 =30	GE2 =65,1 ±5,7 GC=68,1 ±7,9	36 sessões de 40 minutos de duração e 3 vezes semanais com 1 minuto e 30 segundos de execução (saltos)	GE2 =12,6±2,6* GC=11,1±2,7	NR	GE2 =7,1±7,6* GC=-2,6±8,1	GE2 =6,6±1,6* GC=8,8±2,5

;

Foram recuperados 5 estudos, mas 7 resultados, porque Mazini Filho (a) avaliação em 12 semanas de intervenção; Mazini Filho (b) avaliação em 24 semanas de intervenção; Costa Moreira (a) avaliação hidroginástica local ; Costa Moreira (b) hidroginástica com exercícios pliométricos para pernas.\* P<0,05 na comparação inter-grupos pós intervenção; NR: não relatou. GE = grupo experimental; GC = grupo controle; rep =quantidade de repetições

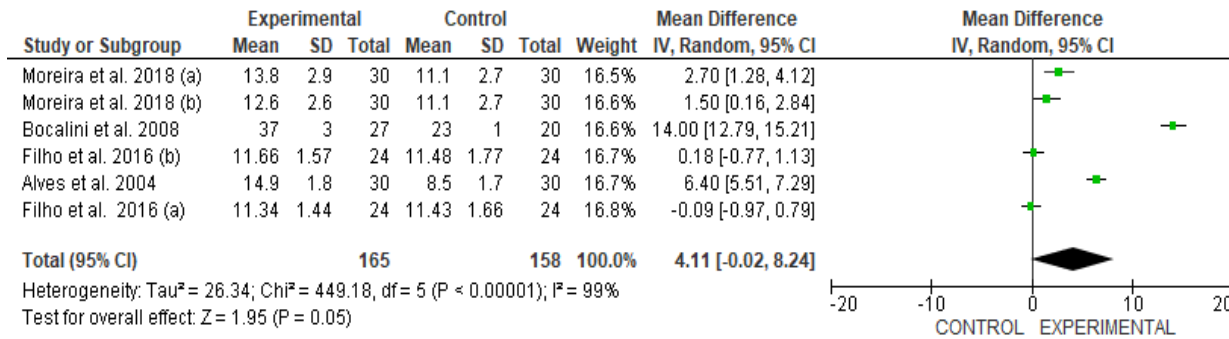


Figura 2: Forest plot dos seis resultados dos quatro estudos selecionados para força e resistência muscular de pernas mensurada pelo teste "Sentar e Levantar" (repetições) da bateria *Sênior Fitness Test*.

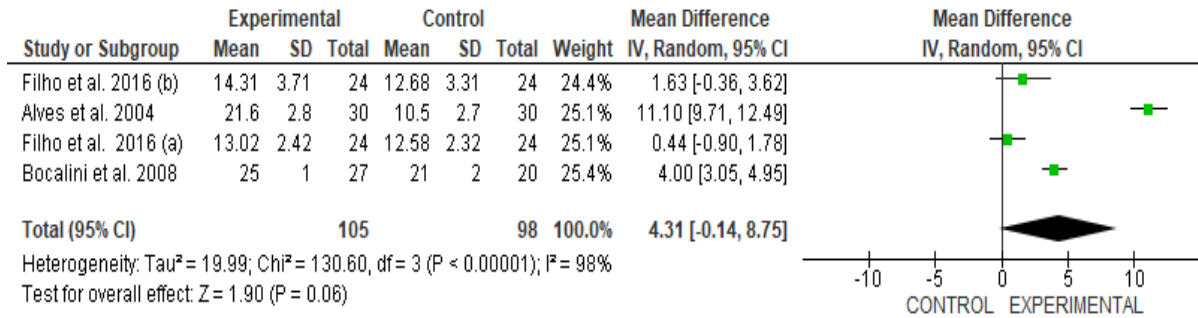


Figura 3: Forest plot dos quatro resultados dos três estudos selecionados para a força e resistência de braços mensurada pelo teste de "Flexão de Cotovelo"(repetições) da bateria *Sênior Fitness Test*.

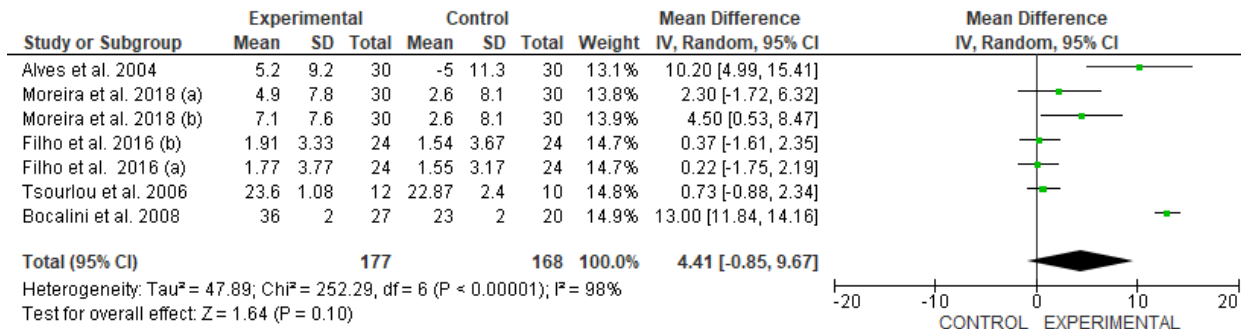


Figura 4: Forest plot dos sete resultados dos cinco estudos selecionados para a extensibilidade da cadeia muscular posterior mensurada pelo teste "Sentar e Alcançar" (cm) da bateria *Sênior Fitness Test*

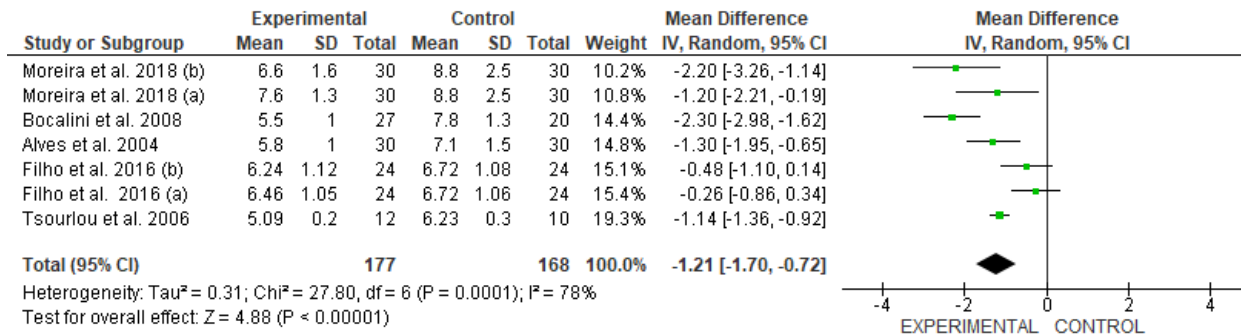


Figura 5: Forest plot dos sete resultados dos cinco estudos selecionados para a agilidade mensurada pelo teste de "Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar" (s) da bateria de *Sênior Fitness Test*.



Quadro 2 - Qualidade metodológica dos estudos analisados pela Escala Jadad (30).

Jadad	Estudo randomizado	Randomização adequada	Estudo duplo- cego	Cegamento adequado	Descrição da perda amostral	Total
Alves <i>et al.</i> (2004)	SIM	NÃO	NÃO	-	SIM	1
Bocalini <i>et al.</i> (2008)	SIM	NÃO	NÃO	-	SIM	1
Mazini Filho <i>et al.</i> (2016)	SIM	NÃO	NÃO	-	SIM	1
<i>Tsourlou et al.</i> (2006)	SIM	NÃO	NÃO	-	SIM	1
<i>Costa Moreira et al.</i> (2018)	SIM	NÃO	NÃO	-	SIM	1

Legenda: 1a - Estudo randomizado; 1b- Randomização adequada; 2a - Estudo duplo-cego; 2b -Cegamento adequado; 3- Descrição da perda amostral. Dos 5 estudos avaliados, 5 foram randomizados, mas não de forma adequada e nenhum recebeu cegamento. Contudo, os 5 estudos apresentaram a descrição da perda amostra e obtiveram o score total de 1, para 5 pontos em todos os estudos.

Quadro 3 - Análise do risco de viés dos estudos pela Ferramenta da Colaboração Cochrane.

Autor	Aleatorização	Ocultação da aleatorização	Cegamento dos participantes	Cegamento dos avaliadores	Desfechos incompletos	Relato de desfecho Seletivo	Outras fontes de viés	Risco de viés
Alves <i>et al.</i> (2004)	ALTO	ALTO	BAXO	INCERTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	ALTO
Bocalini <i>et al.</i> (2008)	INCERTO	INCERTO	BAIXO	INCERTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	INCERTO
Mazini Filho <i>et al.</i> (2016)	INCERTO	INCERTO	BAIXO	INCERTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	INCERTO
<i>Tsourlou et al.</i> (2006)	BAIXO	INCERTO	BAIXO	INCERTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	INCERTO
<i>Moreira et al.</i> (2018)	ALTO	INCERTO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	INCERTO

Observação: Os itens referentes ao cegamento dos participantes foram considerados como baixo risco de viés, mesmo quando não explícito no ECR, pois os estudos que utilizam como intervenção o exercício físico não conseguem neutralizar esse viés. Foram analisados 5 estudos. Sendo, 2 estudos com aleatorização alta, 2 incertos e 1 baixo. E 1 alto e 3 incertos para a ocultação da aleatorização. Os 5 estudos foram julgados como baixo para cegamento dos participantes. 4 estudos como incerto e 1 como baixo para cegamento dos avaliadores. Os 5 estudos receberam o julgamento baixo para desfechos incompletos, relato de desfecho seletivo e para outras fontes de vieses. 1 estudo foi julgado como risco de viés alto e 4 estudos foram julgados como risco de viés incerto.

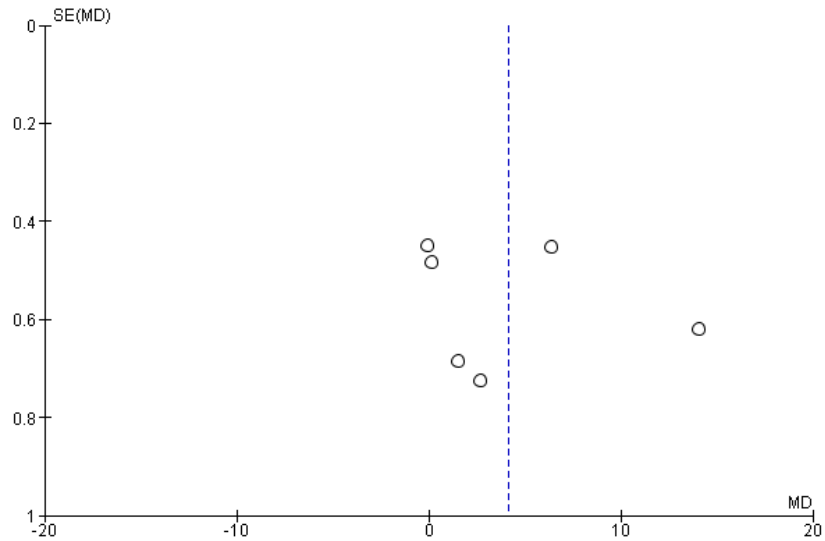


Figura 6: Gráfico de Funil dos seis resultados dos quatro estudos selecionados para força e resistência muscular de pernas mensurada pelo teste "Sentar e Levantar" (repetições) da bateria de testes de *Sênior Fitness Test*. O Teste de Egger foi realizado, com viés = 19,455932 (95% CI = 1,452238 to 37,459626) e  $P = 0,0399$ .

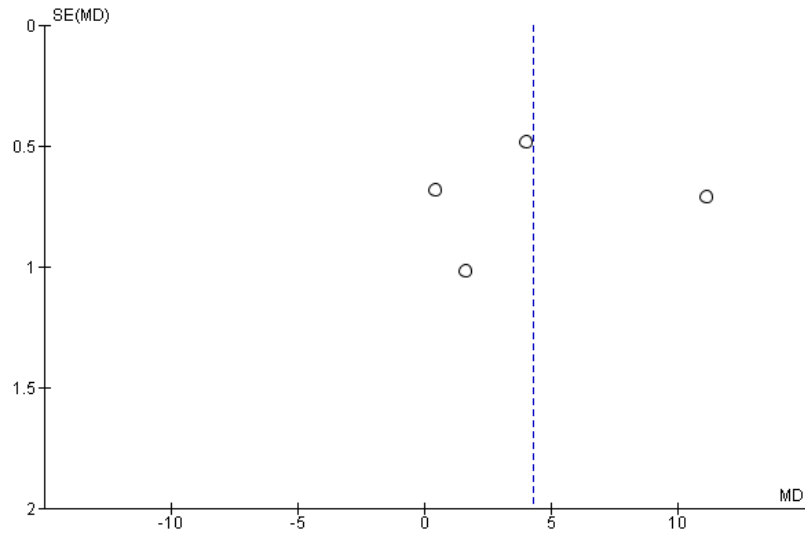


Figura 7: Gráfico de funil dos quatro resultados dos três estudos selecionados para a força e resistência de braços braquial mensurada pelo teste de "Flexão de Cotovelo" (repetições) da bateria *Sênior Fitness Test*. O Teste de Egger foi realizado, com viés = 22,796396 (95% CI = 16,748872 to 28,843921) e  $P = 0,0038$ .

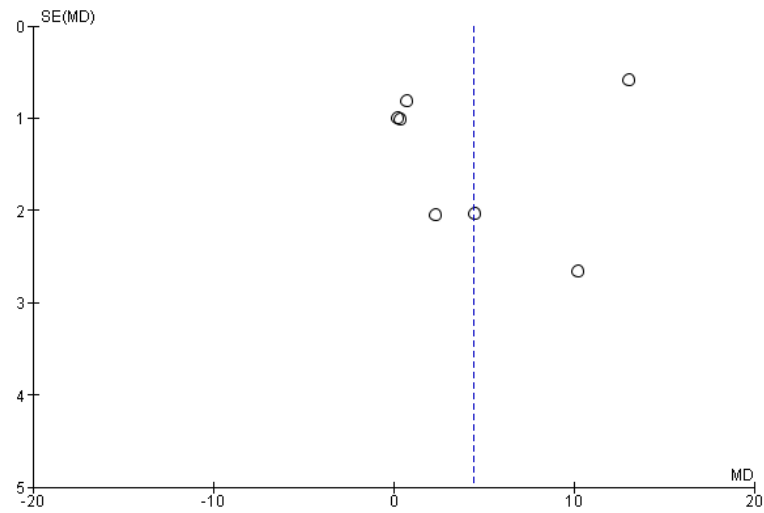


Figura 8:Gráfico de funil dos sete resultados dos cinco estudos selecionados para a extensibilidade da cadeia muscular posterior mensurada pelo teste "Sentar e Alcançar" (cm) da bateria *Sênior Fitness Test*. O Teste de Egger foi realizado, com viés= 10,164386 (95% CI = 2,635451 to 17,693321) e  $P = 0,0178$ .

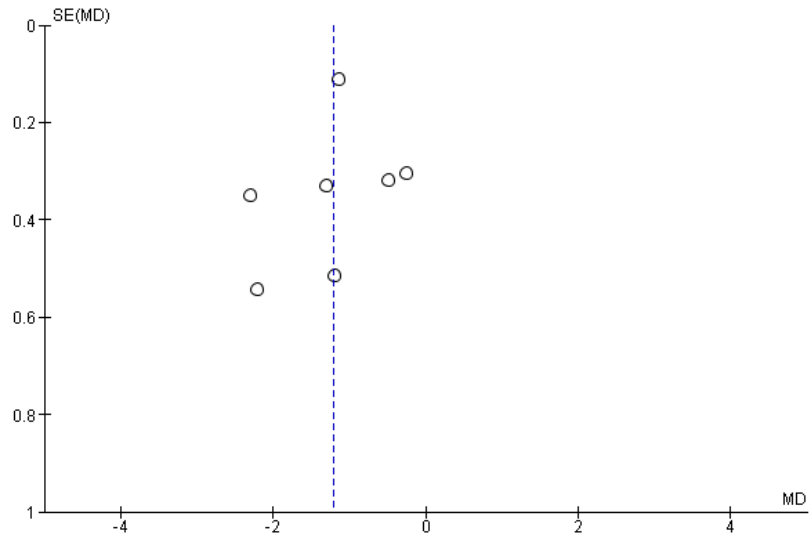


Figura 9: Gráfico de funil dos sete resultados dos cinco estudos selecionados para a agilidade mensurada pelo teste de "Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar" (s) da bateria *Sênior Fitness Test*. O Teste de Egger foi realizado, com viés = -7,063103 (95% CI = -11,12332 to -3,002886) P = 0,0066.

Quadro 4 - Nível de evidência da metanálise, segundo a *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation Approach* (GRADE) (GUYATT; OXMAN; KUNZ; WOODCOCK; BROZEK; HELFAND; ALONSO-COELLO; FALCK-YTTER *et al.*, 2011; GUYATT; OXMAN; KUNZ; WOODCOCK; BROZEK; HELFAND; ALONSO-COELLO; GLASZIOU *et al.*, 2011; GUYATT; OXMAN; MONTORI; VIST *et al.*, 2011; KULIG; PERLETH; LANGER; MEERPOHL *et al.*, 2012).

Avaliação da certeza							Nº de participantes		Efeito		Certeza	Importância
Nº de estudos	Tipo de estudo	Risco de viés	Inconsistências	Indireta	Imprecisão	Outras considerações	Hidroginástica	Outros exercícios	Relativo (95% IC)	Absoluto (95% IC)		
Sentar e levantar												
5	Ensaio randomizado	Séria	Muito sériob	Não sério	Não sério	Viés de publicação fortemente suspeito	165	158	-	Média 4.11 s maior (-0.02 menor para 8.24 maior)	⊕○○○ MUITO BAIXO	IMPORTANTE
Flexão de cotovelo												
4	Ensaio randomizado	Muito séria	Muito sériob	Não sério	Não sério	Viés de publicação fortemente suspeito	105	98	-	Média 4.31 Kg maior (-0.14 menor para 8.75 maior)	⊕○○○ MUITO BAIXO	IMPORTANTE

Sentar e alcançar												
5	Ensaio randomizado	Muito séria	Muito sériob	Não sério	Sériod	Viés de publicação fortemente suspeito	177	168	-	Média 4.41 cm maior (-0.85 menor para 9.67 maior)	⊕○○○ MUITO BAIXO	IMPORTANTE
Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar												
5	Ensaio randomizado	Muito séria	Muito sériob	Não sério	Não sério	Viés de publicação fortemente suspeito	117	108	-	Mean 1.21 s lower (-1.7 lower to 0.72 lower)	⊕○○○ MUITO BAIXO	IMPORTANTE

CI: Intervalo de confiança; a. Risco de viés alto ou incerto em todos os estudos pela Ferramenta Cochrane; b.  $I^2 \geq 78\%$ ; c. Avaliação pelo Gráfico de Funil



## DISCUSSÃO

A metanálise dos cinco experimentos controlados e randomizados mostrou que 177 das idosas que fizeram hidroginástica apresentaram uma redução média e significativa de - 1,21 ( $P = 0,00001$ ) segundos no tempo para caminhar 2,44m, ou seja, aumentaram significativamente agilidade (Figura 5); 165 das idosas que fizeram hidroginástica aumentaram significativamente em 4,11 repetições ( $P = 0,05$ ) de levantar e sentar na cadeira, ou seja, aumentaram significativamente a força e resistência de pernas (Figura 2). Entretanto, o desempenho no teste de flexão dos cotovelos para a força de braços não diferiu entre as 105 participantes idosas que realizaram a hidroginástica e as 98 idosas do grupo controle (Figura 3), bem como no desempenho no teste de sentar e alcançar para a extensibilidade da cadeia muscular posterior entre as 177 participantes idosas que realizam a hidroginástica e as 168 idosas do grupo controle (Figura 4).

A viscosidade cria uma resistência pelo deslocamento de partículas durante a caminhada na água, obrigando o indivíduo a fazer mais força para realizar a caminhada. A dificuldade de deslocamento na água é 790 vezes maior que em terra, devido à contra resistência oferecida (CARREGARO; TOLEDO, 2008; VAZ; ACCIARI; ASSIS; CODARO, 2012). Portanto, comparando-se um indivíduo que se desloca na água e outro que se desloca no ar com a mesma velocidade de execução, a menor resistência que o fluxo de ar oferece ao movimento resultará em um tempo reduzido de movimento em comparação à água (CARREGARO; TOLEDO, 2008; VAZ; ACCIARI; ASSIS; CODARO, 2012). Logo, os exercícios de caminhada, corrida e descolamentos laterais, no mínimo de 2 a 3 vezes na semana, por 12 semanas de intervenção, pode ser a razão de ter aumentado a agilidade destas idosas, avaliadas pelo teste “sentada, caminhar, 2,44, voltar e sentar” (Figura 5). O aumento da agilidade dessas idosas (Figura 5) torna-se relevante nesta faixa etária, porque reduz o risco de quedas ao realizar as atividades básicas de vida diária, como desviar de pessoas, obstáculos e locomover-se rapidamente para atender um telefonema ou pegar um ônibus (MADEIRAS; BERTOLINI; DE OLIVEIRA; SZERWIESKI *et al.*, 2015).

A execução de exercícios para pernas, com exercícios pliométricos, flexão/extensão de pernas, abdução/adução de quadril, corridas e caminhadas nos estudos incluídos, no mínimo de 2 a 3 vezes na semana, por 12 semanas de intervenção, pode ser a razão para o aumento da força de pernas dessas idosas, avaliadas pelo teste “sentar e levantar” (Figura 2). A força de pernas é considerada importante, pois contribui para a redução do risco de quedas ao realizar atividades básicas da vida diária, como sentar e levantar da cadeira para realizar refeições e

caminhar até o banco ou supermercado (SOUZA; DA SILVA BRANDÃO; FERNANDES; CARDOSO, 2017).

Uma suposição para o fato de a hidroginástica não ter sido eficaz sobre força de braços e a extensibilidade da cadeia muscular posterior das idosas nesta metanálise foi a falta de treinamento (exercícios físicos específicos) para melhorar estas qualidades físicas. Dos cinco estudos (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004; BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008; COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017; MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016; TSOURLOU; BENIK; DIPLA; ZAFEIRIDIS *et al.*, 2006) metanalisados, dois estudos (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004) e (TSOURLOU; BENIK; DIPLA; ZAFEIRIDIS *et al.*, 2006) não registraram os exercícios físicos que foram realizados na hidroginástica e os três estudos (BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008), (MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016) e (COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017) que apresentaram o programa de exercícios físicos, não continham exercícios específicos para melhorar a força muscular de braços e da extensibilidade da cadeia muscular posterior.

Baseado nos resultados desta metanálise, recomenda-se a caminhada, corrida e descolamento lateral no ambiente aquoso para melhorar a agilidade de idosas. Para melhorar a força de pernas recomenda-se a execução de exercícios pliométricos, flexão/extensão de pernas e abdução/adução de quadril, sendo de 2 a 3 vezes na semana, por 12 semanas de intervenção o tempo mínimo para atingir a eficácia em ambos os desfechos.

Há três anos, (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b) conduziram uma metanálise que mostrou ganho significativo nos quatro desfechos estudados: força de pernas, força de braços, agilidade e extensibilidade da cadeia muscular posterior. Os principais diferenciais a favor desta metanálise em relação àquela de (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b) foram: (1) Uma maior quantidade de participantes nos grupos hidroginástica e controle; (2) Todos os estudos foram ECR, enquanto que na metanálise de (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b), dois estudos não foram randomizados e um estudo não teve controle inativo; (3) As participantes foram somente mulheres, enquanto que na metanálise de (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b), homens participaram também em três estudos; e (4) A inclusão dos ECR de (MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016) e (COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017) com pesos acima de 14,7% e 10,2%, respectivamente,

enquanto que na metanálise de (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b) esses ECR não foram considerados por razão cronológica.

Apesar das diferenças apresentadas entre esta metanálise e a de (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b) é observada uma semelhança na característica dos estudos incluídos: apenas um descreveu o protocolo de treinamento (BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008) e também foi o único (BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008) que respeitou ao menos um dos princípios científicos do treinamento físico. Dos 7 princípios científicos existentes (45), foi aplicado apenas o princípio da especificidade nos estudos (BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008), razão esta que pode ter colaborado para melhorar a agilidade e força de pernas das participantes desta metanálise e dos participantes da metanálise de (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b).

A bateria *Sênior fitness Test* (JONES; RIKLI, 2002; RIKLI; JONES, 1999; 2013) apresenta a classificação da autonomia funcional geral a partir dos desempenhos obtidos em seis testes físicos, por faixa etária (JONES; RIKLI, 2002; RIKLI; JONES, 1999; 2013). Entretanto, com exceção de um estudo (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004), os demais estudos desta metanálise não avaliaram a autonomia funcional geral, porque não aplicaram a bateria completa do *Sênior Fitness Test*.

A relevância da avaliação da resistência aeróbia se direciona a mais um fator associado ao risco de quedas, e a ausência de flexibilidade de ombros é um fator limitante em atividades diárias como, vestir-se, e combinado à ineficácia em outras variáveis, induz comportamento de dependência funcional (CHODZKO-ZAJKO; PROCTOR; SINGH; MINSON *et al.*, 2009). A avaliação da capacidade funcional utilizando integralmente o teste de *Sênior fitness test* pode vir a contribuir para subsidiar o treinamento aplicado, assim como obter o risco de perda funcional.

A pouca quantidade de estudos sobre o assunto, dos 887 estudos recuperados somente 5 foram aproveitados, sugere a necessidade de mais investigações da eficácia da hidroginástica sobre a autonomia funcional de idosas e contribuiu para o baixo nível de evidência dos resultados encontrados. Em adição, a baixa qualidade metodológica dos ECR - todos obtiveram escore 1 em decorrência da alocação randômica inadequada para os grupos e por falta de cegamento - o viés de publicação fortemente suspeito para todos os desfechos (Figuras 6, 7, 8 e 9) e o risco de viés alto (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004) ou incerto (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004; BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008; COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017; MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016; TSOURLOU; BENIK;

DIPLA; ZAFEIRIDIS *et al.*, 2006) dos 5 estudos incluídos (Quadro 3) contribuíram para o baixo nível de evidência desta metanálise (Quadro 4). Entretanto, os resultados da presente metanálise foram decorrentes de uma busca abrangente nas principais bases de dados relacionadas às Ciências do Exercício (Figura 1). Além disso, esta metanálise foi baseada na avaliação independente de dois avaliadores nas etapas de busca, seleção dos estudos, qualidade metodológica, risco de viés e nível de evidência. As limitações encontradas nos estudos incluídos não se sobrepõe à escassez da literatura científica sobre o tema, reforçando assim a necessidade dos resultados desta metanálise para esclarecer a eficácia da hidroginástica sobre a autonomia funcional de idosas até o presente momento.

## **CONCLUSÃO**

Desta forma, a hidroginástica parece ser uma ferramenta eficaz quando o objetivo for aumentar a agilidade e força de pernas de mulheres idosas. Por outro lado, a modalidade não promoveu melhora da extensibilidade da cadeia muscular posterior e força de braços por ausência de exercícios específicos nos estudos que promovam a melhora destas qualidades físicas.

## **FUTUROS ESTUDOS**

Sugere-se que o efeito da hidroginástica continue sendo investigado desde que, se defina o sexo a ser estudado dentro da população idosa. Além disso, que possa ser aplicada com base nos princípios científicos do treinamento e avaliada por um teste estabelecido em que, o resultado seja gerado com base na avaliação de todos os componentes da capacidade funcional: resistência aeróbia, força muscular, flexibilidade e agilidade

## **2 ESTUDO 2 – EFICÁCIA DA HIDROGINÁSTICA SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL CONTROLADO, PRAGMÁTICO E DUPLO CEGO**

Entre 2012 e 2016 houve aumento de 16% da população idosa no país (PNAD, 2017). Hoje, vivem cerca de 29,6 milhões de idosos. Com o aumento acelerado de idosos no Brasil, o envelhecimento tem se tornado um assunto recorrente e cogitado uma reforma no sistema de saúde, visto que esta faixa etária apresenta disfunções motoras e físicas que complicam a sua qualidade de vida, saúde e execução das tarefas diárias (GUIMARÃES; FARINATTI, 2005; NASRI, 2008; PNAD, 2017).

O envelhecimento é um processo dinâmico, que devido às alterações biológicas, funcionais e psicológicas, aumenta a possibilidade do aparecimento de doenças crônicas, tais como: hipertensão arterial, diabetes mellitus, doença cardíaca, doença pulmonar, câncer e artropatia, que apontam uma forte influência na autonomia funcional e, como já citado por vários profissionais de saúde, muitos idosos apresentam dependência funcional (ALVES; LEIMANN; VASCONCELOS; CARVALHO *et al.*, 2007; FERREIRA; MACIEL; COSTA; SILVA *et al.*, 2012; FREITAS; PY; NERI; CANÇADO *et al.*, 2006; GUIMARÃES; CUNHA, 2004).

A idade, sexo e nível de atividade física influenciam no resultado da autonomia funcional e seus níveis podem se manter e/ou melhorar com a prática regular do exercício físico, mas a característica do exercício físico deve ser levada em consideração em razão do sexo e a idade (HRUDA; HICKS; MCCARTNEY, 2003; NÓBREGA; FREITAS; OLIVEIRA; LEITÃO *et al.*, 1999; TEIXEIRA; PEREIRA; ROSSI, 2016; TINETTI, 2003).

A hidroginástica é um programa de atividade física recomendado para a população idosa (BRANDÃO PINTO DE CASTRO; DIAS DE OLIVEIRA BRUM; SOARES PERNAMBUCO; GOMES DE SOUZA VALE, 2019; MALAFARINA; ÚRIZ-OTANO; INIESTA; GIL-GUERRERO, 2012; SILVA; ALBERTON; PORTELLA; NUNES *et al.*, 2018), porque às características da água, como a viscosidade, força de empuxo e pressão hidrostática, permitem que os exercícios possam ser realizados de forma intensa, com menores riscos de lesão e com segurança durante sua execução (DE ALBUQUERQUE;

EMMANOUILIDIS; ORTOLAN; CARDOSO *et al.*, 2013; DE OLIVEIRA; ARAÚJO; BERTOLINI, 2015; KATSURA; YOSHIKAWA; UEDA; USUI *et al.*, 2010; MIYOSHI; SHIROTA; YAMAMOTO; NAKAZAWA *et al.*, 2004; MÜLLER, 2002; SEEMANN; SCHMITT; GUIMARÃES; KORN *et al.*, 2016). Essas características do meio líquido propiciam o treinamento da força muscular, condicionamento aeróbio, flexibilidade e agilidade, com menor força compressiva e maior estabilidade articular, contribuindo para a manutenção e aumento da autonomia funcional, refletindo no aumento das expectativas dos idosos quanto à execução das atividades básicas e instrumentais de vida diária (MARQUES; PEREIRA, 1999; MÜLLER, 2002; ROCHA; GUIMARÃES; BORBA-PINHEIRO; SANTOS *et al.*, 2017; TEIXEIRA; PEREIRA; ROSSI, 2016)

Apesar da literatura indicar a hidroginástica como uma modalidade para melhorar a autonomia funcional de idosos (MARQUES; PEREIRA, 1999; MÜLLER, 2002; ROCHA; GUIMARÃES; BORBA-PINHEIRO; SANTOS *et al.*, 2017; TEIXEIRA; PEREIRA; ROSSI, 2016) , ainda há lacunas para ser estudadas: Os estudos analisados (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004; BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008; COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017; MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016; TSOURLOU; BENIK; DIPLA; ZAFEIRIDIS *et al.*, 2006) na revisão de literatura não apresentaram a avaliação da autonomia funcional geral. Além disto, apenas o estudo (BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008), apresentou uma breve descrição dos exercícios e apenas Bocalini et al (BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008) e Moreira et al (COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017) atenderam um dos princípios científicos do treinamento (GOMES, 2009), que foi o princípio científico da especificidade , sendo que o estudo de Moreira et al (COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017) apenas para a variável de força e resistência muscular. Os demais estudos não consideraram os princípios científicos do treinamento físico (ALVES; MOTA; COSTA; ALVES, 2004; BOCALINI; SERRA; MURAD; LEVY, 2008; COSTA; LOPES; MAZINI-FILHO; AIDAR *et al.*, 2017; MAZINI FILHO; MACEDO VIANNA; DE OLIVEIRA VENTURINI; DE MATOS *et al.*, 2016; TSOURLOU; BENIK; DIPLA; ZAFEIRIDIS *et al.*, 2006).

Sendo assim, os objetivos deste estudo são: verificar a efetividade da hidroginástica recreacional do SESC sobre a autonomia funcional de idosas e verificar a eficácia da

hidroginástica experimental, baseada nos princípios científicos do treinamento, sobre a autonomia funcional de idosas.

## **MATERIAIS E MÉTODO**

### **Delineamento**

A redação deste estudo atendeu as recomendações de CONSORT (BEGG; CHO; EASTWOOD; HORTON *et al.*, 1996). Foi um experimento controlado e pragmático realizado no Serviço Social do Comércio (SESC/ RJ de Madureira), que fez a comparação de três grupos: um grupo que realizou a hidroginástica recreacional pragmática do SESC (GHRP= 24); um grupo que realizou a hidroginástica experimental baseada nos princípios científicos do treinamento (GHE= 35); e um grupo controle (GC= 35).

A capacidade funcional dos três grupos foi mensurada de forma cega antes e 16 semanas após as intervenções, cuja frequência semanal foi de duas vezes em dias alternados.

### **Amostra**

Foi constituída por idosas matriculadas no programa de hidroginástica e no programa de TSI (trabalho social com idosos) do SESC/RJ em Madureira, com idades entre 60 e 94 anos inclusive, que não participaram de um programa de exercício físico regular nos 2 (dois) meses antecedentes à matrícula.

Para a caracterização da amostra, foram mensuradas a idade, massa corporal, estatura, percentual da massa muscular e percentual de gordura.

Foram excluídas do estudo as participantes com frequência menor do que 70% às sessões de hidroginástica e que apresentem contra-indicações para a avaliação antes e 16 semanas após as intervenções.

### **Aspecto ético**

O presente estudo atendeu as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto foi submetido ao comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto e aprovado sob número de parecer: 3.705.984 e número do CAEE: 18263819.2.0000.5259. (Apêndice H e Anexo C).

### **Cálculo amostral**

Para calcular o tamanho amostral foi utilizado software G\*Power 3.0.10. Considerou-se: o teste ANOVA para medidas repetidas com interação intra e intergrupos; tamanho de efeito  $f$  de Cohen = 0,10; erro  $\alpha$  = 0,05; poder do teste = 0,80; quantidade de grupos = 3; quantidade de medidas repetidas = 2, correlação entre medidas repetidas = 0,80; correção a não esfericidade = 1. O tamanho da amostra foi calculado em 102 participantes (Anexo C).

### **Formação dos grupos**

Foram formados três grupos: 1) grupo de hidrogenástica recreacional pragmática (GHRP) que executou a hidrogenástica recreacional do SESC (GHRP), sem interferência dos pesquisadores; e 2) grupo de hidrogenástica experimental que realizou a hidrogenástica experimental (GHE) planejada pelos pesquisadores, considerando os princípios científicos do treinamento físico; especificidade, interdependência volume – intensidade, sobrecarga, continuidade e adaptação (GOMES, 2009) e 3) grupo controle (GC) com as participantes do TSI, que não realizam nenhum tipo de exercício físico regular.

### **Características da piscina**

A lâmina da água podia ficar a uma altura de 1,25 metros, 1,60 metros e 1,80 metros. Isto permitiu as voluntárias (GHRP) e GE a se posicionarem com o nível de água o mais próximo possível do processo xifoide. A temperatura da água variou de 26°C a 29°C. A piscina possuía 25m de comprimento e 12m de largura, com bordas e barras para apoio de mãos e pernas.

### **Procedimentos de avaliação antropométrica e da composição corporal**

Para medição da estatura foi utilizado o Estadiômetro Compacto Sanny Tipo Trena Es2040.®, com capacidade máxima de 2,20 metros as medidas foram realizadas com as voluntárias em posição ortostática, descalças, com calcanhares juntos, tronco estendido, e braços estendidos ao lado do corpo e o olhar para frente.

A composição corporal foi aferida pela balança de controle corporal (Corpo Inteiro) Omron HBF-514C até 150 kg Preto e Prata, para medição de massa corporal, cálculo do índice da massa corporal (IMC), percentual de gordura, percentual de massa muscular. A medição do peso foi aferido utilizando-se a balança digital, as voluntárias se posicionaram no



centro do equipamento, sem calçados, usando roupas leves, com os braços estendidos ao longo do corpo, em seguida a medição das variáveis citadas acima foram avaliadas em pé sobre a balança. Os dois pés levemente separados, colocaras duas mãos no monitor segurando os eletrodos com o dedo médio apoiado na ranhura na parte posterior da empunhadura, colocando a palma da mão nos eletrodos localizados na parte superior e inferior com os polegares para cima, mantendo os braços esticados formando um ângulo de 90° em relação ao corpo.

### **Intervenção para o (GHRP)**

O grupo de hidroginástica recreacional pragmática (GHRP) realizou as aulas previstas pelo SESC/RJ – Madureira, sem interferência dos pesquisadores. A característica das sessões foram com exercícios conjugados com duração de 1 minuto a 1 minuto e 30 segundos e exercícios em grupos e em duplas, com ênfase em incentivos de interação, competência, autoestima e memória (Apêndice B).

### **Intervenção para o (GHE)**

O grupo de hidroginástica experimental foi submetido a um programa planejado pelos pesquisadores que considerou 5 princípios científicos do treinamento físico: Adaptação, continuidade, especificidade, sobrecarga e interdependência volume-intensidade (GOMES, 2009). O programa foi executado durante 16 semanas, sendo 2 sessões semanais, totalizando 32 sessões, onde cada sessão teve a duração total de 45 minutos. O aquecimento foi ministrado durante 10 minutos, sendo utilizado 1 minuto para movimentos articulares e exercícios de propriocepção. Em seguida, 9 minutos para movimentos conjugados que atuaram nos grandes grupamentos musculares. O objetivo desta fase de aquecimento foi aumentar gradativamente a temperatura corporal e frequência cardíaca, assim como trabalhar amplitude de movimento e prevenção de lesão (ALENCAR; MATIAS, 2010). Para controle da intensidade utilizou-se a escala subjetiva de esforço – BORG (BORG, 2000) e através da velocidade de execução que foi controlada de forma falada pela pesquisadora.

Após o aquecimento, as participantes executaram a hidroginástica, seguindo o planejamento contido no (Quadro 1 e nos Apêndices C, D, F)

Quadro 1- Planejamento de hidroginástica do grupo experimental, considerando os seguintes princípios do treinamento físico: especificidade, interdependência volume-intensidade, sobrecarga, continuidade e adaptação.

	Exercícios	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Treinamento aeróbio	Caminhada estacionária Chute frontal Deslize frontal	2 séries 1 min tempo execução 11 a 12 PSE 2s velocidade de execução 6 min de VT (espaguete flutuador)	+ 1 série - 20s tempo de execução + 2 PSE -1s velocidade de execução (halter)	+ 1 série - 5s tempo de execução + 2 PSE + 1 min de VT (resistência da água)	- 5s tempo de execução + 2 PSE Velocidade de execução máxima (luva de neoprene)
Treinamento de força muscular	Flexão/ extensão de quadril decúbito ventral Flexão/extensão de ombros Abdução/adução de quadril unilateral Flexão/extensão de cotovelos neutra Flexão/Extensão de joelhos unilateral Abdução de ombros Salto Vertical Flexão/Extensão de cotovelos supinado	3 séries 45s tempo execução 11 a 12 PSE 2s velocidade de execução 18 min de VT (espaguete flutuador)	+ 1 série - 5s tempo de execução + 2 PSE -1s velocidade de execução +2 min de VT (halter)	- 5s tempo de execução + 2 PSE	+ 1 série - 5s tempo de execução + 2 PSE Velocidade de execução máxima + 1min e 20s de VT (luva de neoprene)
Treinamento de agilidade	Caminhada com mudança de direção Caminhada com tração Caminhada de costas	1 série 20s tempo execução Velocidade de execução livre	+ 1 série -10s tempo execução	+ 1 série -3s tempo execução Velocidade de execução máxima	+ 1 série -2s tempo execução Velocidade de execução máxima

Treinamento do CORE	Flexão de quadril com flexão/extensão de joelhos em direção ao peitoral com braços abduzidos na altura dos ombros (flutuação) Abdução de quadril sentado (flutuação) Flexão de quadril e de joelho/extensão de quadril com as mãos em direção ao tornozelo (pé)	1 série 1min tempo de execução Velocidade de execução livre (espague flutuador e halter)	Mesma carga de treinamento do Mês 1
---------------------	---	--	-------------------------------------

+ significa aumento; - significa diminuição; PSE = percepção subjetiva de esforço; VT = volume total; min= minuto(s); s= segundo(s)

Quadro 2- Planejamento de alongamento da hidroginástica experimental.

Alongamentos	<p>a) Elevação dos braços atrás das costas ; b) 1 Palma da mão nas costas, com extensão de ombro, com a outra mão tracionar o cotovelo para o centro (unilateral); c) ombros em abdução com as mãos na nuca e estender o peitoral; d) mão na cintura, ombros em extensão e peitoral estendido, com cotovelos em direção ao centro dorsal; e) 1 ombro em adução, tracionar o cotovelo com a outra mão em direção ao peitoral (unilateral); f) Posição anatômica, entrelaçar os dedos com ombros em flexão em projeção a frente; g) uma perna ao solo e a outra lado com o quadril em flexão tocando a parede e as mãos em projeção ao tornozelo (unilateral); h) pernas afastadas, uma a frente com flexão de quadril e joelho semi-flexionado, perna de trás com extensão de quadril e joelho e ombros em flexão com corpo em projeção à</p>	<p>1 série 15s tempo de execução (bilaterais) 10s tempo de execução (unilaterais) Estático</p>	Mesma carga de treinamento do Mês 1
--------------	--	--	-------------------------------------

	frente (unilateral); i) Entrelaçar os dedos e elevar os braços acima da cabeça, tracionando todo o corpo para cima.		
--	--	--	--

+ significa aumento; - significa diminuição; PSE = percepção subjetiva de esforço<sup>(45)</sup>; VT = volume total; min= minuto(s); s= segundo(s)

Os exercícios foram selecionados considerando os testes da bateria *Sênior Fitness Test* para atender o princípio da especificidade; O volume de cada exercício foi dado pelo tempo de execução e/ou séries, enquanto a intensidade pela PSE e/ou velocidade de execução; Entre os meses de treinamento, ocorreu um aumento de volume e intensidade, diminuindo-se uma delas quando necessário para atender o princípio da interdependência volume – intensidade; A carga de treinamento aumentou gradativamente entre os meses por materiais e a percepção subjetiva de esforço<sup>(45)</sup>Mês 1 foi carga inicial. Mês 2 acréscimo de carga em relação ao Mês 1, Mês 3 acréscimo de carga em relação ao Mês 2. Mês 4 acréscimo de carga em relação ao Mês 3 para atender o princípio da sobrecarga progressiva; As participantes executaram 16 semanas, sendo duas sessões semanais em dias alternados de hidroginástica para atender o princípio da continuidade e adaptação. Pela característica pragmática da pesquisa, não foi possível atender aos princípios da individualidade biológica e das ondulações e ciclos.

### **Intervenção para o (GC)**

O grupo controle (GC) foi composto por idosas que frequentaram o programa TSI, no qual elas praticam atividades literárias, culturais, digitais, educação ambiental, oficinas de memória, artes plásticas e manuais, canto oral e cinema.

### **Avaliação da autonomia funcional**

A autonomia funcional foi mensurada pela bateria *Sênior Fitness Test* (JONES; RIKLI, 2002; RIKLI; JONES, 1999; 2013), composto pelos seguintes testes: sentar e levantar; flexão de cotovelo; sentado, caminhar 2,44m e sentar; sentado e alcançar; alcançar atrás das costas; e caminhada de seis minutos, que foi avaliada antes após as 16 semanas de intervenção. Os testes foram aplicados por dois profissionais de educação física treinados previamente, que desconheciam a qual grupo as participantes pertenciam. Um avaliador ficou responsável pelos testes sentar e levantar, flexão de cotovelo e sentado, caminhar 2,44m e sentar; o outro avaliador aplicou os testes de sentado e alcançar, alcançar atrás das costas e caminhada de seis minutos nos três grupos. Os resultados obtidos em cada teste foram pontuados de acordo com os Anexos G, H, I, J e K, L. A classificação geral da autonomia funcional foi obtida pelo somatório dos pontos de cada teste (Índice de Autonomia Funcional Geral – IAFG) como previsto pelo *Sênior Fitness Test* (Anexo M).

Todas as participantes executaram a bateria do *Sênior Fitness Test* seguindo os procedimentos descritos em *Sênior Fitness Test* (JONES; RIKLI, 2002; RIKLI; JONES, 1999; 2013).

### **Cegamento**

Foram cegados os procedimentos dos avaliadores dos testes da autonomia funcional e o analista estatístico.

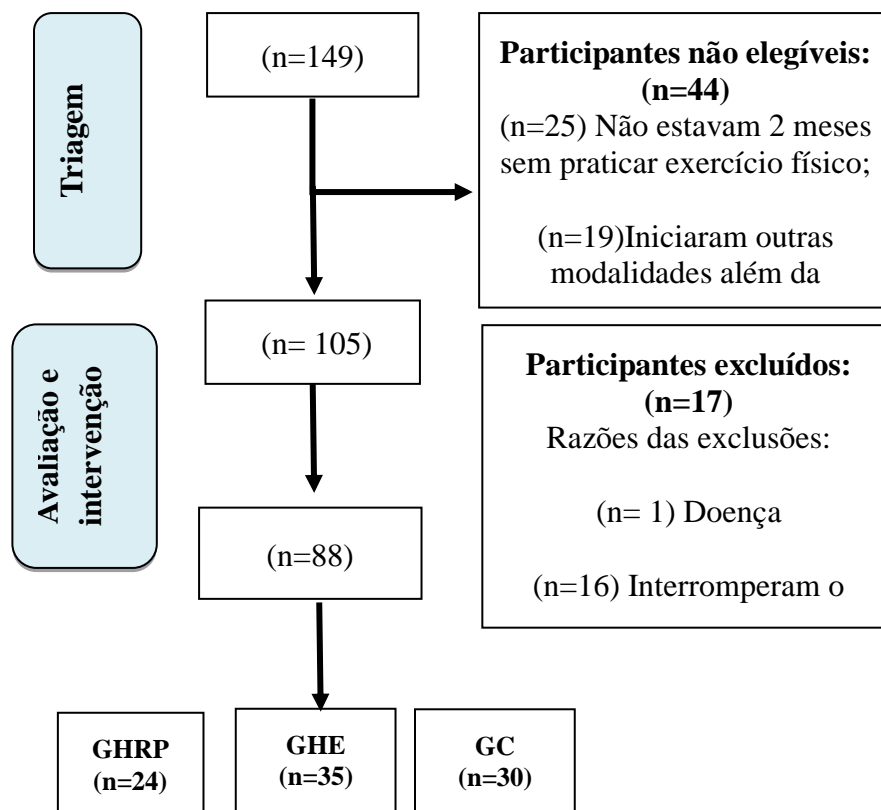
### **Análise dos dados**

Os dados foram descritos em média e desvio padrão. Satisfeitos os pressupostos de distribuição normal e de homogeneidade de variância dos dados, a ANOVA simples foi utilizada para verificar diferenças de médias de idade, massa corporal, estatura, IMC, % de massa muscular e % de gordura entre os grupos. A ANOVA 3x2, três grupos e duas medidas repetidas, foi utilizada para verificar diferenças de médias de desempenho físico nos testes,

autonomia funcional em cada teste e autonomia funcional geral entre os grupos. No caso de F significativo, foi utilizado o teste *post hoc* de Bonferroni para identificar as diferenças significativas. O nível de significância adotado foi de 0,05.

Além disto, considerando o tamanho do efeito, a quantidade de participantes e a correlação obtidos neste estudo, foi calculado o poder obtido. Foram utilizados os pacotes STATÍSTICA 7, Stat Soft, Inc. 1984-2004 e G\*Power, version 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Germany, 1992 - 2008.

## RESULTADOS



Sendo assim, 88 idosas das 102 estimadas no cálculo amostral (Anexo E) completaram o estudo e tiveram seus resultados analisados. Porém, isto não diminuiu a probabilidade da tomada de decisão correta. Considerando os valores de médias e desvios-padrões dos IAFG pré e pós dos três grupos obtidos neste estudo (Tabela 3), o tamanho de efeitos  $f$  de Cohen obtido foi 0,65, bem acima do estimado de 0,10 para o cálculo amostral. A correlação entre IAFG pré e pós foi de 0,33 bem abaixo da estimada de 0,80 para o cálculo amostral. Considerando os parâmetros tamanho do efeito = 0,65, erro  $\alpha$  = 0,05, tamanho da amostra = 88, grupos = 2, medidas repetidas = 2, correlação entre as medidas repetidas = 0,33 e correção de não-esfericidade = 1, o poder encontrado foi igual a 1, ou seja, há uma probabilidade de 100% de se tomar a decisão correta (Anexo F).

As características dos grupos, os desempenhos físicos obtidos na bateria *Sênior Fitness Test* e os índices de autonomia funcional para cada teste e geral estão apresentados nas Tabelas 1, 2, 3 e Figura 1 abaixo.



Tabela 1- Média  $\pm$  desvio-padrão das: idade, massa corporal, estatura, % massa muscular e % de gordura do grupo de hidroginástica recreacional pragmática (GHRP), grupo hidroginástica grupo experimental (GHE) e grupo controle (GC), com os resultados da comparação de médias entre os grupos (ANOVA simples) e do teste de Bonferroni para F significativo.

Grupos	Idade (anos)	Massa Corporal (Kg)	Estatura (m)	IMC (Kg/m)	% Massa Muscular	% Gordura Corporal
GHRP (24)	70,3 $\pm$ 6,9	70,6 $\pm$ 11,5	1,60 $\pm$ 0,1	28,8 $\pm$ 4,3	23,5 $\pm$ 2,4	43,3 $\pm$ 6,9
GHE (35)	70,4 $\pm$ 6,0	68,4 $\pm$ 10,5	1,60 $\pm$ 0,1	28,0 $\pm$ 4,4	24,2 $\pm$ 2,5	41,3 $\pm$ 6,0
GC (30)	68,6 $\pm$ 6,1	63,8 $\pm$ 8,1	1,50 $\pm$ 0,0	26,7 $\pm$ 3,8	25,8 $\pm$ 3,3	40,0 $\pm$ 8,4
ANOVA simples	F = 0,67; P = 0,51	F = 2,9; P = 0,06	F = 0,7; P = 0,50	F = 1,6; P = 0,20	F = 4,9; P = 0,01	F = 1,5; P = 0,22
Bonferroni	---	---	---	---	GC > GHRP; P = 0,008	---

Kg= quilo(s); m= metro(s);

Tabela 2- Desempenho físico obtido dos grupos de hidroginástica recreacional pragmática (GHRP), grupo hidroginástica experimental (GHE) e grupo controle (GC) na execução da bateria *Sênior Fitness Test*, com os resultados da comparação de médias entre os grupos (ANOVA 3x2) e do teste de Bonferroni para F significativo.

rep= repetição(s); cm= centímetros(s); s= segundo(s); m= metros(s).

Grupos	Sentar e levantar (rep)		Flexão de cotovelo (rep)		Sentar e alcançar (cm)		Alcançar atrás das costas (cm)		Sentado, caminhar 2,44 m voltar e sentar (s)		Caminhar 6 minutos (m)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
GHRP (24)	12,9±2,5	13,0±2,4	17,4±3,1	17,5±4,2	-2,5±8,8	-3,5±8,6	-8,8±7,9	-8,0±8,4	7,4±1,9	7,0±1,5	453,7±82,4	463,1±105,0
GHE (35)	11,4±2,0	13,7±3,1	15,4±3,1	18,7±3,5	-5,6±8,2	-3,0±8,2	-8,4±8,7	-7,2±9,8	7,2±1,8	6,3±1,5	457,7±88,8	533,7±108,3
GC (30)	11,3±2,3	11,6±2,9	15,8±3,2	15,6±4,4	-3,1±11,2	-3,9±12,8	-11,0±8,1	-10,6±7,8	6,8±1,0	6,9±1,0	469,0±92,0	467,3±91,3
ANOVA 3X2	F = 10,2; P = 0,0001		F = 15,6; P = 0,000002		F = 8,9; P = 0,0003		F = 0,2; P = 0,81		F = 12,9; P = 0,00001		F = 15,7; P = 0,000002	
Bonferroni	GHE pós > GHE pré; P = 0,0000001		GHE pós > GHE pré; P = 0,0000001		GHE pós > GHE pré; P = 0,002		---		GHE pós > GHE pré; P = 0,0000001		GHE pós > GHE pré; P = 0,0000001	

Tabela 3- Índice de autonomia funcional (IAF) para cada teste da bateria Sênior Fitness Test e índice de autonomia funcional geral (IAFG) obtidos pelos grupos de hidroginástica recreacional pragmática (GHRP), grupo hidroginástica experimental (GHE) e grupo controle (GC), com os resultados da comparação de médias entre os grupos (ANOVA 3x2) e do teste de Bonferroni para F significativo.

Grupos	Sentar e levantar (IAF)		Flexão de cotovelo (IAF)		Sentar e alcançar (IAF)		Alcançar atrás das costas (IAF)		Sentado, caminhar 2,44 m voltar e sentar (IAF)		Caminhar 6 minutos (IAF)		IAFG	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
GHRP (24)	5,3±2,0	5,4±2,2	9,0±2,5	8,8±2,9	5,3±3,0	5,3±2,8	4,9±3,6	5,2±4,0	8,7±3,7	10±4,4	8,3±4,6	9,2±6,0	41,4±11,7	43,8±13,1
GHE (35)	3,9±1,6	6,3±2,7	7,4±3,1	9,8±3,1	4,8±3,0	5,7±3,5	5,3±3,9	6,4±4,2	8,7±4,6	12,4±6,1	8,4±4,2	14,3±7,5	37,4±11,4	62,3±18,8
GC (30)	3,4±1,4	3,8±1,7	7,3±3,2	8,2±2,4	5,7±3,5	5,8±3,6	3,7±3,2	3,7±3,2	9,3±4,6	8,7±4,1	8,5±4,6	8,5±4,1	37,8±12,4	38,6 ± 11,5
ANOVA 3x2	F = 12,8; P = 0,00001		F = 6,9; P = 0,002		F = 2,5; P = 0,09		F = 2,0; P = 0,14		F = 11,9; P = 0,00003		F = 14,0; P = 0,000005		F = 27,0; P = 0,0000001	
Bonferroni	GHE pós > GHE pré; P = 0,0000001  GHE pós > GC pós; P = 0,007		GHE pós > GHE pré; P = 0,00004		---		---		GHE pós > GHE pré; P = 0,0000001		GHE pós > GHE pré; P = 0,0000001  GHE pós > GC pós; P = 0,04		GHE pós > GHE pré; P = 0,0000001  GHE pós > GC pós; P = 0,000009  GHE pós > GHRP pós; P = 0,0003	

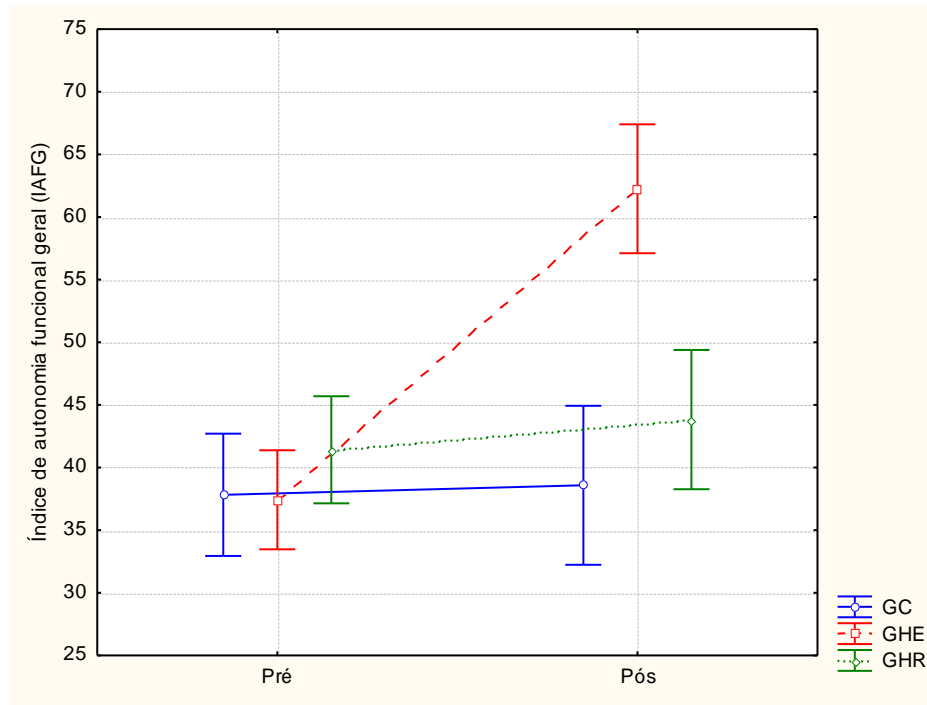


Figura 1 - Índice de autonomia funcional geral (IAFG) obtidos pelos grupos de hidroginástica recreacional pragmática (GHRP), grupo hidroginástica experimental (GHE) e grupo controle (GC) antes (Pré) e após (Pós) as intervenções (GHEpós > GHRPpós e GCpós;  $P < 0,0003$ ). Barras verticais representam intervalo de confiança 95% (IC95%)

## DISCUSSÃO

Por considerar a característica pragmática do estudo, não foi possível alocar aleatoriamente as participantes para os três grupos de pesquisa. Entretanto, as principais variáveis de confundimento foram controladas. As médias e as variações de idades entre os três grupos foram muito semelhantes ( $F = 0,67$ ;  $P = 0,51$  – Tabela 1). O sexo foi único: participaram do estudo somente mulheres idosas. A condição física foi semelhante entre os três grupos, porque todas as participantes estavam no mínimo há dois meses sem praticar exercícios físicos regulares.

Os três grupos foram semelhantes também quanto a massa corporal ( $F = 2,9$ ;  $P = 0,06$ ), estatura ( $F = 0,7$ ;  $P = 0,50$ ), IMC ( $F = 1,6$ ;  $P = 0,20$ ) e % de gordura ( $F = 1,5$ ;  $P = 0,22$ ) – Tabela 1. Somente em relação ao % de massa magra, o grupo controle (GC) apresentou o % de massa magra maior do que o grupo hidroginástica recreacional pragmática (GHRP) ( $F = 4,9$ ;  $P = 0,01$ ; tabela 1). Contudo, esta diferença não interferiu nos resultados do estudo.

Todos os três grupos apresentaram desempenho na bateria *Sênior Fitness Test* ( $P = 1,00$ ; Tabela 2), autonomia funcional em cada teste ( $P \geq 0,13$ ; Tabela 3) e autonomia funcional geral ( $P = 1,00$ ; Tabela 3) semelhantes antes de iniciar as intervenções.

Em todos os testes da bateria *Sênior Fitness Test*, exceto os testes de “sentar e alcançar” e “alcançar atrás das costas”, somente o grupo que realizou a hidroginástica baseada nos princípios científicos do treinamento físico obteve um ganho significativo de desempenho físico em relação aos valores iniciais ( $P \leq 0,002$  – Tabela 2). Os melhores desempenhos físicos nestes testes deste grupo se refletiram no ganho significativo de autonomia funcional em relação aos valores iniciais ( $P < 0,00004$  – Tabela 3). Conseqüentemente, este grupo obteve um ganho significativo de autonomia funcional geral (IAFG) em relação ao grupo que realizou a hidroginástica recreativa pragmática ( $P = 0,0003$  – Tabela 3) e ao grupo controle ( $P = 0,000009$  – Tabela 3).

A diferença da capacidade funcional apresentada entre os grupos, pode ser explicada pela inclusão de cinco princípios científicos que foram aplicados no grupo experimental, baseado nos princípios científicos do treinamento (GHE), conforme os protocolos de treinamento dos (Apêndices A e B). Corrobora-se com esta afirmação, o estudo de (COSTA; KANITZ; REICHERT; PRADO *et al.*, 2018) no qual os princípios da sobrecarga, continuidade e interdependência volume x intensidade foram apresentados no protocolo de

treinamento de força e aeróbio de hidroginástica em 46 idosas que obtiveram ganho significativo nos níveis de força e resistência aeróbia no período de 10 semanas, em relação aos 23 idosas que não praticaram a hidroginástica.

Outra pesquisa que dá destaque ao uso dos princípios científicos na prescrição do treinamento em hidroginástica é o estudo de (REICHERT; DELEVATTI; PRADO; BAGATINI *et al.*, 2018), que comparou 3 protocolos diferentes com variação da sobrecarga e interdependência volume x intensidade. As 15 idosas de cada dos 3 grupos, apresentaram maior desempenho físico no teste de sentar e levantar, flexão de cotovelo e caminhada de 6 minutos após 12 semanas de treinamento. Em seguida, (REICHERT; BAGATINI; SIMMER; MEINERZ *et al.*, 2019) aplicou o mesmo protocolo de treinamento utilizando novamente os princípios da sobrecarga e interdependência volume x intensidade e encontrou aumento no desempenho físico do teste de agilidade e encontrando também melhora da resposta eletromiográfica do reto femural nas 36 idosas avaliadas.

Já nos achados de (ELIAS; GONÇALVES; MORAES; MOREIRA *et al.*, 2012), as 18 idosas que realizaram a hidroginástica não apresentaram melhora na capacidade funcional provavelmente por ausência dos princípios científicos do treinamento. Assim como Elias et al, 2012 (ELIAS; GONÇALVES; MORAES; MOREIRA *et al.*, 2012), o grupo recreacional desta pesquisa (Apêndice B), realizou um programa linear durante todo o período de treinamento, sem o aumento gradual de sobrecarga e volume x intensidade e não considerou nenhum outro princípio científico.

No entanto, observa-se que o uso de pelo menos dois dos sete princípios científicos, são necessários na prescrição para se ter o mínimo de ganho de força, resistência aeróbia e/ou na capacidade funcional. Nesta perspectiva, não foi observado nas pesquisas citadas (COSTA; KANITZ; REICHERT; PRADO *et al.*, 2018; REICHERT; BAGATINI; SIMMER; MEINERZ *et al.*, 2019; REICHERT; DELEVATTI; PRADO; BAGATINI *et al.*, 2018) o planejamento e/ou a avaliação das valências de flexibilidade e ou extensibilidade. O mesmo se repete nos 5 estudos analisados na metanálise de (REICHERT; PRADO; KANITZ; KRUEL, 2015b).

Nesse sentido, parece existir uma tendência no campo científico da hidroginástica que pode se repetir no âmbito prático e a qual se refletiu nos procedimentos de intervenção desta pesquisa, pois dos seis testes realizados, somente os testes de “sentar e alcançar” e “alcançar atrás das costas” as idosas não tiveram desempenho que promovesse o ganho de capacidade

funcional ( $F = 2,5$ ;  $P = 0,09$  e  $F = 2,1$ ;  $P = 0,14$  respectivamente – Tabelas 3). Os dois testes avaliaram a extensibilidade da cadeia muscular posterior de pernas e a flexibilidade da articulação do ombro.

A razão para este resultado pode ter sido a ausência dos princípios científicos do treinamento para estas variáveis e a característica dos testes. Um estudo que avaliou idosas praticantes de hidroginástica no período de 24 meses (ELIAS; GONÇALVES; MORAES; MOREIRA *et al.*, 2012) também não encontrou aumento e melhora nos níveis de flexibilidade e concluiu que para que haja a melhora da flexibilidade e da capacidade funcional em idosas, o princípio de volume x intensidade deve ser incluído de forma gradual na prescrição de treinamento em hidroginástica para idosas. As características dos testes podem ser outro motivo para que o GHE não tenha aumentado e/ou melhorado a flexibilidade de ombros e nem melhorado a extensibilidade da cadeia muscular posterior.

Posteriormente os próprios autores que validaram o *Sênior Fitness Test* (JONES; RIKLI, 2002; RIKLI; JONES, 1999; 2013) desenvolveram padrões de critérios para a bateria de testes e identificaram que os dados adquiridos são insuficientes para evidência que comprovem a relação dos dois testes (sentar e alcançar e alcançar atrás das costas) com a melhora da funcionalidade de idosos, e simultaneamente apresentaram que a avaliação dos níveis de força, agilidade e resistência aeróbia apresentam maior sensibilidade para a capacidade funcional geral de idosos (RIKLI; JONES, 1999).

Essa informação reforça-se com os achados deste estudo, que mostrou o aumento do desempenho físico nos níveis de força, agilidade e resistência aeróbia (Tabela 2) e consequente ganho de capacidade funcional de cada teste (Tabela 3) e da capacidade funcional geral inter e intra grupos (Tabela 3).

O grupo hidroginástica recreacional pragmática (GHRP) não obteve ganhos no desempenho físico e capacidade funcional das idosas (Tabelas 2, 3 e Figura 1). A razão para tal resultado pode ser a própria finalidade que o (GHRP) prevê atividades em grupos ou em duplas com incentivos de interação, competência, autoestima e memória. A ausência de alguns princípios científicos do treinamento físico, tais como princípio da sobrecarga, interdependência volume x intensidade, adaptação e continuidade no planejamento destas atividades físicas, pode ter sido a principal causa de não ter ocorrido diferenças significativas no desempenho físico e consequente capacidade funcional das idosas participantes deste grupo (Apêndice B). Entretanto, se considerarmos que a capacidade funcional contribui para a

autonomia funcional em que compreende declínios físicos, sociais e psicológicos (ALVES; LEIMANN; VASCONCELOS; CARVALHO *et al.*, 2007; FERREIRA; MACIEL; COSTA; SILVA *et al.*, 2012; FREITAS; PY; NERI; CANÇADO *et al.*, 2006; GUIMARÃES; CUNHA, 2004) a característica da intervenção do (GHRP) pode ter apresentado outros ganhos na autonomia funcional das idosas, na dimensão social e psicológica, mas que não foram planejadas em serem avaliadas em ambos os grupos neste estudo.

Um dos pontos fortes desta pesquisa foi o poder encontrado (Anexo F), que assegurou 100% de confiança para se afirmar que o melhor desempenho físico nos testes da bateria *Sênior Fitness Test* que promoveram o ganho de capacidade funcional das idosas foi causado pela prática regular da hidroginástica que considerou os princípios do treinamento físico no seu planejamento.

Estes achados tornam-se relevantes se considerarmos que no mundo há 900 milhões de pessoas idosas, no Brasil há 28 milhões de pessoas idosas, no RJ há 1.078.991, em Madureira há 52.166 pessoas idosas (DEMOGRÁFICO, 2020). Todo esse grupo-alvo diminui o desempenho físico e perde capacidade funcional em decorrência do envelhecimento (CARBALLO; MORAES; PINTO, 2019; DE ARAÚJO ALENCAR; DE SOUZA JÚNIOR; ARAGÃO; DE ASSUNÇÃO FERREIRA *et al.*, 2017). A prática regular da hidroginástica, que devido as suas características de força de empuxo e flutuação oferece um meio seguro (MIYOSHI; SHIROTA; YAMAMOTO; NAKAZAWA *et al.*, 2004; SEEMANN; SCHMITT; GUIMARÃES; KORN *et al.*, 2016) e salutar para a prática de exercícios físicos, pode aumentar o desempenho físico e promover o ganho de capacidade funcional desses idosos.

## CONCLUSÃO

Considerando os dois estudos desta dissertação, identifica-se que a hidroginástica é uma ferramenta eficaz quando o objetivo for melhorar a capacidade funcional geral e aumentar a agilidade, força e condicionamento cardiorrespiratório no período de 16 semanas, principalmente se considerar os princípios científicos do treinamento em seu planejamento e a hidroginástica recreacional pragmática parece ter contribuído para a manutenção da capacidade funcional destas idosas. Por outro lado, os testes da bateria que avaliam o nível de flexibilidade e extensibilidade e o tipo de intervenção destes, podem ser melhores



investigados, assim como, o efeito da hidroginástica em diferentes dimensões da autonomia funcional: social e psicológico.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, T.; MATIAS, K. F. D. S. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. **Rev Bras Med Esporte**, v. 16, n. 3, p. 230-234, 2010.

ALMEIDA, H. O. D.; VERSIANI, E. R.; DIAS, A. D. R.; NOVAES, M. R. C. G. *et al.* Adesão a tratamentos entre idosos. **Comun. ciênc. saúde**, v. 18, n. 1, p. 57-67, 2007.

ALVES, L. C.; LEIMANN, B. C. Q.; VASCONCELOS, M. E. L.; CARVALHO, M. S. *et al.* A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo. **Cad Saude Publica**, v. 23, n. 8, p.1924-1930, 2007.

ALVES, R. V.; MOTA, J.; COSTA, M. D. C.; ALVES, J. G. B. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Rev bras med esporte**, v. 10, n. 1, p. 31-37, 2004.

ANDRADE, F. A. D.; PEREIRA, L. V.; SOUSA, F. A. E. F. Mensuração da dor no idoso: uma revisão. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 14, n. 2, p. 271-276, 2006.

ASAR, S.; JALALPOUR, S.; AYOUBI, F.; RAHMANI, M. *et al.* PRISMA; Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. **Raf Uni Med Sci**, v. 15, n. 1, p. 68-80, 2016.

BEGG, C.; CHO, M.; EASTWOOD, S.; HORTON, R. *et al.* Improving the quality of reporting of randomized controlled trials: the CONSORT statement. **Jama**, v. 276, n. 8, p. 637-639, 1996.

BELLONI, D.; DE ALBUQUERQUE, A. C.; DE OLIVEIRA RODRIGUES, T.; MAZINI FILHO, M. L. *et al.* Estudo comparativo entre a autonomia funcional de mulheres idosas praticantes e não praticantes de hidroginástica. **Revista de Educação Física/Journal of Physical Education**, v. 77, n. 140, 2008.

BOCALINI, D. S.; SERRA, A. J.; MURAD, N.; LEVY, R. F. Water versus land based exercise effects on physical fitness in older women. **Geriatrics & gerontology international**, v. 8, n. 4, p. 265-271, 2008.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor eo esforço: percebido**. São Paulo: Manole, 2000. 8520409326.

BRANDÃO PINTO DE CASTRO, J.; DIAS DE OLIVEIRA BRUM, R.; SOARES PERNAMBUCO, C.; GOMES DE SOUZA VALE, R. Análise de correlação entre força muscular, igf-1 e autonomia funcional em idosas com excesso de peso submetidas a exercícios resistidos aquáticos. **Revista de investigación en actividades acuáticas**, v. 3, n. 5, p. 18-23, 2019.

CAMPOS, A. C. V.; ALMEIDA, M. H. M. D.; CAMPOS, G. V.; BOGUTCHI, T. F. Prevalência de incapacidade funcional por gênero em idosos brasileiros: uma revisão sistemática com metanálise. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 19, n. 3, p. 545-559, 2016.

CARBALLO, F. P.; MORAES, M. M.; PINTO, J. M. Influência da prática de hidrogenástica na manutenção da autonomia funcional de idosas/Influence of hydrogynastic practice on maintaining elderly functional autonomy. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 19439-19459, 2019.

CARREGARO, R. L.; TOLEDO, A. M. D. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. **Revista movimentata**, v. 1, n. 1, 2008.

CARVALHO, J. A. M. D.; RODRÍGUEZ-WONG, L. L. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 3, p. 597-605, 2008.

CARVALHO, T. D.; NÓBREGA, A. D.; LAZZOLI, J. K.; MAGNI, J. R. T. *et al.* Posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde. **Rev Bras Med Esporte**, v. 2, n. 4, p. 79-81, 1996.

CHODZKO-ZAJKO, W. J.; PROCTOR, D. N.; SINGH, M. A. F.; MINSON, C. T. *et al.* Exercise and physical activity for older adults. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510-1530, 2009.

CORDEIRO, J.; DEL CASTILLO, B. L.; FREITAS, C. S. D.; GONÇALVES, M. P. Effects of physical activity in declarative memory, functional capacity and quality of life in elderly. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 3, p. 541-552, 2014.

COSTA, E. C.; HAY, J. L.; KEHLER, D. S.; BORESKIE, K. F. *et al.* Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training On Blood Pressure

in Adults with Pre- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. **Sports Medicine**, v. 48, n. 9, p. 2127-2142, Sep 2018.

COSTA, O. M.; LOPES, G.; MAZINI-FILHO, M.; AIDAR, F. *et al.* Impact of two hydrogymnastics class methodologies on the functional capacity and flexibility of elderly women. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, 2017.

COSTA, R. R.; KANITZ, A. C.; REICHERT, T.; PRADO, A. K. G. *et al.* Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. **Experimental gerontology**, v. 108, p. 231-239, 2018.

CÉSAR, E. P.; ALMEIDA, O.; PERNAMBUCO, C. S.; VALE, R. *et al.* Aplicação de quatro testes do protocolo GDLAM-Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para Maturidade. **Revista Mineira de Educação Física**, v. 12, n. 1, p. 18-37, 2004.

DANTAS, E.; PEREIRA, S.; ARAGÃO, J.; OTA, A. Perda da flexibilidade no Idoso-A preponderância da diminuição da mobilidade articular ou da elasticidade muscular na perda da flexibilidade no envelhecimento. **Fitness and Performance Journal**, v. 1, n. 3, p. 12-20, 2002.

DANTAS, E. H. M.; VALE, R. G. D. S. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. **Fitness Performance Journal**, v. 3 n. 3, p. 175-83, 2004.

DE ALBUQUERQUE, I. M.; EMMANOUILIDIS, A.; ORTOLAN, T.; CARDOSO, D. M. *et al.* Capacidade funcional submáxima e força muscular respiratória entre idosas praticantes de hidroginástica e dança: um estudo comparativo. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 16, n. 2, p. 327-336, 2013.

DE ALMEIDA, R. T.; DA SILVA, R. R. S. Estudo comparativo da autonomia funcional de idosas praticantes de hidroginástica, musculação e não praticantes de exercícios físicos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 4, p. 88-96, 2014.

DE ARAÚJO ALENCAR, N.; DE SOUZA JÚNIOR, J. V.; ARAGÃO, J. C. B.; DE ASSUNÇÃO FERREIRA, M. *et al.* Nível de atividade física, autonomia funcional e qualidade de vida em idosas ativas e sedentárias. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 3, 2017.

DE CARVALHO, A.; SILVA, V.; GRANDE, A. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. **Revista Diagnóstico e Tratamento**, v. 18, n. 1, p. 38-44, 2013.

DE OLIVEIRA, D. V.; ARAÚJO, A. P. S.; BERTOLINI, S. M. M. G. Cognitive and functional ability of elderly women practitioners of different modalities of exercise. **Northeast Network Nursing Journal**, v. 16, n. 6, 2015.

DE QUEIROZ BRITO, T. D.; DE OLIVEIRA, A. R.; DO CARMO EULÁLIO, M. Discapacidad y envejecimiento: estudio de las representaciones sociales de los ancianos de la rehabilitación de terapia física. **Avances en Psicología Latinoamericana**, v. 33, n. 1, p. 121-133, 2014.

DEMOGRÁFICO, I. C. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso em**, v. 4, n. 01, p. 2011, 2010.

DEMOGRÁFICO, I. C. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso em**, v. 7, n. 01, p. 1-1 – 5-5, 2020.

DO COMÉRCIO, S. S. **A terceira idade**. São Paulo: Sesc, 2009.

DOS SANTOS AMORIM, P. R.; MOURA, B. P.; MOREIRA, O. C.; MARINS, J. C. B. Efeito hipotensor de uma sessão de exercícios aquáticos: variabilidade e reprodutibilidade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 17, n. 2, 2009.

ELIAS, R. G. M.; GONÇALVES, E. C. D. A.; MORAES, A. C. F. D.; MOREIRA, C. F. *et al.* Aptidão física funcional de idosos praticantes de hidroginástica. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 1, p. 79-86, 2012.

ENGERS, P. B.; ROMBALDI, A. J.; PORTELLA, E. G.; SILVA, M. C. D. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 56, n. 4, p. 352-365, 2016.

FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 20, 2015.

FERREIRA, O. G. L.; MACIEL, S. C.; COSTA, S. M. G.; SILVA, A. O. *et al.* Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. **Texto Contexto Enferm**, v. 21, n. 3, p. 513-518, 2012.

FIEDLER, M. M.; PERES, K. G. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional Functional status and associated factors among the elderly in a southern Brazilian city: a population. **Cad. saude publica**, v. 24, n. 2, p. 409-415, 2008.

FURTADO, H. L.; PEREIRA, F. D.; MOREIRA, M. H. R.; DANTAS, E. H. M. Cardiorespiratory resistance profile in elderly women with overweight in SESC of Nova Friburgo/Rio de Janeiro--Brasil of physical activity program/Perfil da resistencia cardiorespiratoria em mulheres idosas com sobrepeso do programa de atividade fisica no SESC de Nova Friburgo/RJ/Brasil. **Motricidade**, v. 4, n. 1, p. 21-27, 2008.

GOMES, A. C. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009. 8536320885.

GUIMARÃES, J. M. N.; FARINATTI, P. D. T. V. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. **Rev Bras Med Esporte**, v. 11, n. 5, p. 299-305, 2005.

GUYATT, G. H.; OXMAN, A. D.; KUNZ, R.; WOODCOCK, J. *et al.* GRADE guidelines: 8. Rating the quality of evidence—indirectness. **Journal of clinical epidemiology**, v. 64, n. 12, p. 1303-1310, 2011.

GUYATT, G. H.; OXMAN, A. D.; KUNZ, R.; WOODCOCK, J. *et al.* GRADE guidelines: 7. Rating the quality of evidence—inconsistency. **Journal of clinical epidemiology**, v. 64, n. 12, p. 1294-1302, 2011.

GUYATT, G. H.; OXMAN, A. D.; MONTORI, V.; VIST, G. *et al.* GRADE guidelines: 5. Rating the quality of evidence—publication bias. **Journal of clinical epidemiology**, v. 64, n. 12, p. 1277-1282, 2011.

HRUDA, K. V.; HICKS, A. L.; MCCARTNEY, N. Training for muscle power in older adults: effects on functional abilities. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 28, n. 2, p. 178-189, 2003.

JADAD, A. R.; MOORE, R. A.; CARROLL, D.; JENKINSON, C. *et al.* Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? **Controlled clinical trials**, v. 17, n. 1, p. 1-12, 1996.

JERONIMO, D. P.; DE SOUZA, F. P.; DA SILVA, L. R.; TEODORO, P. H. Avaliação da autonomia funcional de idosas fisicamente ativas e sedentárias. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 8, n. 2, 2012.

JONES, C. J.; RIKLI, R. E. Measuring functional. **The Journal on active aging**, v. 1, p. 24-30, 2002.

JUNIOR, P.; PEREIRA, E.; SILVA, I. T. D.; VILELA, A. B. A. *et al.* Functional dependency and associated factor in elderly living with relatives. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 24, n. 4, p. 404-412, 2016.

KATSURA, Y.; YOSHIKAWA, T.; UEDA, S.-Y.; USUI, T. *et al.* Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. **European journal of applied physiology**, v. 108, n. 5, p. 957-964, 2010.

KRUEL, L. F. M.; BARELLA, R.; GRAEF, F.; BRENTANO, M. A. *et al.* Efeitos de um treinamento de força aplicado em mulheres praticantes de hidroginástica. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 4, n. 1, p. 32-38, 2005.

KULIG, M.; PERLETH, M.; LANGER, G.; MEERPOHL, J. J. *et al.* GRADE guidelines: 6. Rating the quality of evidence—imprecision. **Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen**, v. 106, n. 9, p. 677-688, 2012.

MADEIRAS, J. G.; BERTOLINI, S. M. M. G.; DE OLIVEIRA, J. M.; SZERWIESKI, L. L. D. *et al.* Atividade física na agilidade de idosos. **Revista Uningá**, v. 44, n. 1, 2015.

MALAFARINA, V.; ÚRIZ-OTANO, F.; INIESTA, R.; GIL-GUERRERO, L. Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. **Maturitas**, v. 71, n. 2, p. 109-114, 2012.

MARQUES, J.; PEREIRA, N. **Hidroginástica**: exercícios comentados: cinesiologia aplicada à hidroginástica. Rio de Janeiro: Ney Pereira, 1999.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; NETO, T. L. B. Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 5, n. 2, p. 60-76, 2012.

MATTOS, M.; FARINATTI, P. Influência do treinamento aeróbio com intensidade e volume reduzidos na autonomia e aptidão físico-funcional de mulheres idosas. **revista portuguesa de ciências do desporto**, v. 7, n. 1, p. 100-108, 2007.

MAZINI FILHO, M. L.; MACEDO VIANNA, J.; DE OLIVEIRA VENTURINI, G. R.; DE MATOS, D. G. *et al.* Avaliação de diferentes programas de exercícios físicos na força muscular e autonomia funcional de idosas. **Motricidade**, v. 12, 2016.

MIYOSHI, T.; SHIROTA, T.; YAMAMOTO, S.-I.; NAKAZAWA, K. *et al.* Effect of the walking speed to the lower limb joint angular displacements, joint moments and ground reaction forces during walking in water. **Disability and Rehabilitation**, v. 26, n. 12, p. 724-732, 2004.

MONTEIRO, M. D. F.; SOBRAL FILHO, D. C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Rev. bras. med. esporte**, p. 513-519, 2004.

MOTA, D. J. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Rev bras med esporte**, v. 10, n. 1.2004, 2001.

MOURA, G. C.; DOS SANTOS, J. O.; SOUZA, N. J. L. Grupo nova vida–sesC soCorro: promoção da saúde do idoso. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-SERGIPE**, v. 3, n. 2, p. 145-160, 2016.

MÜLLER, F. A treinabilidade da força muscular em idosas praticantes de hidroginástica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, n. 5, p. 190, 2002.

NASRI, F. O envelhecimento populacional no Brasil. **Einstein**, v. 6, n. Supl 1, p. S4-S6, 2008.

NÓBREGA, A. C. L. D.; FREITAS, E. V. D.; OLIVEIRA, M. A. B. D.; LEITÃO, M. B. *et al.* Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 5, n. 6, p. 207-211, 1999.



PNAD, I. população idosa cresce 16, 0% frente a 2012 e chega a 29, 6 milhões. **IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, p. 6-10, 2017.

PRINS, J. Aquatic training in rehabilitation and preventive medicine. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOR BIOMECHANICS AND MEDICINE IN SWIMMING*, 11., 2010, Oslo. **Proceedings**. Oslo: Nordberg Trykk, 2010. p. 28-29.

REICHERT, T.; BAGATINI, N. C.; SIMMER, N. M.; MEINERZ, A. P. *et al.* Effects of Different Models of Water-Based Resistance Training on Muscular Function of Older Women. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 90, n. 1, p. 46-53, 2019.

REICHERT, T.; DELEVATTI, R. S.; PRADO, A. K. G.; BAGATINI, N. C. *et al.* Low-and High-Volume Water-Based Resistance Training Induces Similar Strength and Functional Capacity Improvements in Older Women: A Randomized Study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 15, n. 8, p. 592-599, 2018.

REICHERT, T.; PRADO, A.; KANITZ, A.; KRUEL, L. Efeitos da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos: metanálise de estudos randomizados. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 20, n. 5, p. 447-447, 2015a.

REICHERT, T.; PRADO, A.; KANITZ, A.; KRUEL, L. Efeitos da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos: metanálise de estudos randomizados. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 20, n. 5, p. 447, 2015b.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. **Journal of aging and physical activity**, v. 7, n. 2, p. 129-161, 1999.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Senior fitness test manual. **Human Kinetics**, 2013. 1450411185.

ROCHA, C. A. Q. C.; GUIMARÃES, A. C.; BORBA-PINHEIRO, C. J.; SANTOS, C. A. D. S. *et al.* Effects of 20 weeks of combined training on the functional capacity of elderly. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 39, n. 4, p. 442-449, 2017.

RONCONI, Â. M. **Conteúdos e estruturas das baterias de testes que avaliam a aptidão física e a capacidade funcional de idosos: um estudo de revisão bibliográfica**. Monografia (Graduação em Licenciatura em Educação Física). Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

SCHIAVONI, D.; PEREIRA, L. M.; PEREIRA, H. M.; CYRINO, E. S. *et al.* Efeito do treinamento resistido tradicional sobre a pressão arterial em idosos normotensos: revisão sistemática de ensaios clínicos aleatórios e metanálises. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, n. 4, p. 571-581, 2017.

SCHOENELL, M.; BGEGINSKI, R.; KRUEL, L. Efeitos do treinamento em meio aquático no consumo de oxigênio máximo de idosos: revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 21, n. 6, p. 525-533, 2017.

SEEMANN, T.; SCHMITT, C. W.; GUIMARÃES, A. C. D. A.; KORN, S. *et al.* Trainability and reversibility in physical fitness among elderly persons taking part in an intervention program. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 1, p. 129-137, 2016.

SHUBERT, T. E.; SCHRODT, L. A.; MERCER, V. S.; BUSBY-WHITEHEAD, J. *et al.* Are scores on balance screening tests associated with mobility in older adults? **Journal of geriatric physical therapy**, 29, n. 1, p. 33-39, 2006.

SILVA, M. R.; ALBERTON, C. L.; PORTELLA, E. G.; NUNES, G. N. *et al.* Water-based aerobic and combined training in elderly women: Effects on functional capacity and quality of life. **Experimental gerontology**, v. 106, p. 54-60, 2018.

SOUZA, L. H. R.; DA SILVA BRANDÃO, J. C.; FERNANDES, A. K. C.; CARDOSO, B. L. C. Queda em idosos e fatores de risco associados. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 15, n. 54, p. 55-60, 2017.

TEIXEIRA, C. S.; PEREIRA, É. F.; ROSSI, A. G. A hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso. **Acta fisiátrica**, v. 14, n. 4, p. 226-232, 2016.

TINETTI, M. E. Preventing falls in elderly persons. **N Engl J Med**, n. 348, p. 42-49, 2003.

TSOURLOU, T.; BENIK, A.; DIPLA, K.; ZAFEIRIDIS, A. *et al.* The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 4, p. 811, 2006.

VALENÇA, T. D. C.; SANTOS, W. D. S.; LIMA, P. V.; SANTANA, E. D. S. *et al.* Physical disability in old age: a structural study of social representations. **Escola Anna Nery**, v. 21, n. 1, 2017.

VAZ, E. L. S.; ACCIARI, H. A.; ASSIS, A.; CODARO, E. N. Uma experiência didática sobre viscosidade e densidade. **Química Nova na Escola**, p. 155-158, 2012.

APÊNDICE A – Estratégia de busca

<b>Quadro 1- Etapas da estratégia de busca.</b>			
<b>Bases de dados</b>	<b>Descritores</b>	<b>Filtros</b>	<b>Endereços eletrônicos</b>
<b>Medline</b>	("hydrogymnastics" OR "aqua gym" OR "aerobic in water" OR "exercise in water" OR "deep water" OR "water walking" OR "water running" OR "water based- activit" OR "water-based exercise" OR "water resistant" OR "exercise performed in the aquatic" OR "aquatic exercise" OR "aquatic exercises" OR "aquatic exercise program" OR "aquatic physical training" OR "aquatic training" OR "aquatic activities" ) AND ("functional capacity" OR "functional fitness" OR "functional autonomy" OR "functional performance" OR "functional independence" OR "functionality" OR "physical fitness" OR "functional assessment" OR "functional test" OR "basic activity of daily life" OR "physical health").	Estudos experimentais. Humanos. Mulheres, acima de 60 anos.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">www.ncbi.nlm.nih.gov</a>
<b>Predro</b>	functional capacity AND exercise in water; functional capacity AND water walking; functional capacity AND water-based exercise; functional capacity AND exercise performed in the aquatic; functional capacity AND aquatics exercise; functional capacity AND aquatic exercise program.	Estudos experimentais. Humanos. Acima de 60 anos.	<a href="http://www.search.pedro.org.au">http://www.search.pedro.org.au</a>
<b>Scielo</b>	Hidroginástica e Capacidade Funcional.	Estudos experimentais. Humanos. Acima de 60 anos.	<a href="http://www.search.scielo.org">http://www.search.scielo.org</a>
<b>Lilacs</b>	Hidroginástica e Capacidade Funcional.	Estudos experimentais. Humanos. Acima de 60 anos.	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org">http://pesquisa.bvsalud.org</a>

<b>Web of Science</b>	Activity aquatic AND functional capacity;	Estudos experimentais. Humanos. Acima de 60 anos.	<a href="http://www.capes.gov.br/">http://www.capes.gov.br/</a>
<b>Cinahl</b>	Hidroginástica e capacidade funcional;	Estudos experimentais. Humanos. Acima de 60 anos.	<a href="http://www.capes.gov.br/">http://www.capes.gov.br/</a>
<b>SportDiscus</b>	Hidroginástica e capacidade funcional;	Estudos experimentais. Humanos. Acima de 60 anos.	<a href="http://www.capes.gov.br/">http://www.capes.gov.br/</a>
<b>Scopus</b>	Hyrogymnastics; Hyrogymnastic AND Functional Capacity; Excercise Aquatic AND Functional Capacity; hydrogymnastic AND Functional Capacity.	Estudos experimentais. Humanos. Acima de 60 anos.	<a href="http://www.capes.gov.br/">http://www.capes.gov.br/</a>
<b>The Cochrane Library</b>	hydrogymnastics OR exercise in water AND functional capacity OR functional autonomy	Estudos experimentais. Humanos. Acima de 60 anos.	<a href="http://www.onlinelibrary.wiley.com">http://www.onlinelibrary.wiley.com</a>

**APÊNDICE B - Hidroginástica recreativa pragmática do SESC/RJ -Madureira**

Semana	Série	Exercício	Duração	Volume
1 a 16	-	<p>Aquecimento</p> <p>Exercícios globais e conjugados, dinâmica em grupos.</p> <p>Parte Específica</p> <p>A duração prevista de cada exercício é de um minuto e trinta segundos e mais cinco minutos de exercícios para o abdômen.Exercícios em dupla, em grupos.</p> <p>Volta á calma</p> <p>Relaxamento e alongamentos diversos.</p>	<p>15 min</p> <p>30 min</p> <p>5 min</p>	45 min

**APÊNDICE C-** Periodização de 16 semanas do treinamento de resistência aeróbia na água

seg: segundos; min: minutos

Semana	Série	Exercício	Duração	Volume	Intensidade (PSE)	Velocidade de execução	Material
1-9 2-10 3-11 4-12	2 - 4	<b>1º Caminhada estacionária:</b> movimento de pernas foi alternada com elevação do joelho a frente e conjugado com movimento alternados de braços realizando movimento de empurre.	1 min - 35 seg	6 min - 7 min	11 a 12 - 15 a 16	2/2 seg -1/1 seg	espaguete- flutuador- halter
5-13 6-14 7-15 8-16	3 - 4	<b>2º Chute frontal:</b> (pernas em leve afastamento lateral, joelhos semi-flexionados, chute a frente com movimentos alternados de pernas e braços simultâneos com movimento de empurre a frente.  <b>3º Deslize frontal</b> (pernas em leve afastamento lateral, joelhos semi-flexionados, movimentos de pernas escorregando antero-posterior e braços empurrando a água para baixo simultaneamente.	40 seg - 30 seg	6 min - 6 min	13 a 14 - 17 a 18	1/1 seg – máxima	resistência água luva noeprene

**APÊNDICE D -** Periodização de 16 semanas no treinamento de força e resistência muscular na água

seg: segundos; min: minuto

Semana	Série	Exercício	Duração	Volume	Intensidade (PSE)	Velocidade de execução	Material
1-9 2-10 3-11 4-12	3-4	<b>a)</b> Flexão/Extensão de quadril em decúbito ventral, segurando a borda (barra) + Flexão/Extensão de ombros; <b>b)</b> Abdução/adução de quadril unilateral posição em pé + Flexão/ Extensão de cotovelo simultâneo ombros a 90° posição neutra; <b>c)</b> Flexão/Extensão de joelhos unilateral+ Abdução de ombros; <b>d)</b> Salto Vertical + Flexão/Extensão de cotovelos alterados, ombros a 90° posição supinada;	45seg-35 seg	18min – 21 min e 20 seg	11 a 12 - 15 a 16	2/2 seg -1/1 seg	espaguete-flutuador  halter
5-13 6-14 7-15 8-16	4-5	<b>a)</b> Flexão/Extensão de quadril em decúbito ventral, segurando a borda(barra) + Flexão/Extensão de ombros; <b>b)</b> Abdução/adução de quadril unilateral posição em pé + Flexão/ Extensão de cotovelo simultâneo ombros a 90° posição neutra; <b>c)</b> Flexão/Extensão de joelhos unilateral+ Abdução de ombros; <b>d)</b> Salto Vertical + Flexão/Extensão de cotovelos alterados, ombros a 90° posição supinada;	45 seg- 30 seg	20 min – 20 min	13 a 14 - 17 a 18	1/1 seg – máxima	resistência água  luva neoprene



**APÊNDICE E - Treinamento de agilidade na água**

Semana	Série	Exercício	Duração	Volume	Velocidade de execução	Material
1-19 2-10 3-11 4-12	1 - 3	Caminhada com mudança de direção Caminhada com tração Caminhada posterior	20 seg – 7seg	1 min	Livre – Máxima	espaguete-flutuador halter
5-13 6-14 7-15 8-16	2 - 4	Caminhada com mudança de direção Caminhada com tração Caminhada posterior	10 seg – 5seg	1 min	Livre – Máxima	resistência água luva noeprene

s: segundos; min: minutos

**APÊNDICE F- Planejamento de alongamentos**

Semana	Descrição	Duração	Volume
1 a 16	<p>a) Entrelace os dedos atrás das costas, com as palmas das mãos voltadas para dentro, elevar as de modo que sinta os ombros alongados</p> <p>b) Eleve o braço direito na lateral da cabeça e segure-o na região do cotovelo e tracione o braço moderadamente para a lateral oposta. Repetir do lado esquerdo.</p> <p>c) Eleve os braços na lateral da cabeça e segure-o na região do cotovelo e tracione moderadamente o tronco para a lateral oposta do lado direito e após do lado esquerdo.</p> <p>d) Cruze o braço direito na frente do tórax e pressione o cotovelo junto ao peito. Repita do lado esquerdo.</p> <p>e) Mantenha-se com os pés paralelos na abertura do quadril e com ombros a 90° com os dedos entrelaçados e tracionar o tronco para frente.</p> <p>f) Mantenha-se com os pés paralelos na abertura do quadril, avance uma perna para frente flexionando o joelho e descer o quadril até a perna direita ficar estendida e braços paralelos com ombros a 90° tracionando o tronco à frente. Repetir com a perna esquerda a frente.</p> <p>g) Perna esquerda ao solo e do lado direito quadril em flexão, sustentar o pé na parede, e o braço oposto tracionar em direção a borda. Repetir do lado esquerdo.</p> <p>h) Entrelaçar os dedos e elevar os braços acima da cabeça, tracionando todo o corpo para cima.</p>	<p>30 seg</p> <p>15seg para cada lado = 30 seg</p> <p>15seg para cada lado = 30 seg</p> <p>15seg para cada lado = 30 seg</p> <p>15seg para cada lado = 30 seg</p> <p>15seg para cada lado = 30 seg</p> <p>15seg para cada lado = 30 seg</p> <p>15seg para cada lado = 30 seg</p>	4 min

seg: segundos; min: minutos

**APÊNDICE G – Cronograma**

<b>ATIVIDADES</b>	<b>1º ANO</b>				<b>2º ANO</b>			
Aprimoramento da Metanálise	■	■						
Aperfeiçoamento do projeto	■	■						
Projeto submetido ao Cep			■	■				
Qualificação do projeto de pesquisa					■	■		
Aprimoramento do projeto após a qualificação					■	■		
Aprovação ao Cep			■	■				
Treinamento e Padronização dos Procedimentos da Intervenção e Avaliação					■	■		
Coleta de Dados							■	■
Análise e Relatório Final da Pesquisa							■	■
Defesa da Dissertação							■	■
Submissão dos Artigos aos Periódicos							■	■

**APÊNDICE H** – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)**Estudo:**

**O senhor (a) está sendo convidado a participar do estudo: “EFICÁCIA DA HIDROGINÁSTICA SOBRE A AUTONOMIA FUNCIONAL DE IDOSAS: ESTUDO EXPERIMENTAL CONTROLADO E PRAGMÁTICO”**

Todos os procedimentos experimentais estão norteados pelas diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos previstas na Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Justificativa e objetivo do estudo:

Esta é uma pesquisa que tem por objetivo verificar a efetividade da hidroginástica recreacional do SESC sobre a autonomia funcional de idosas e verificar a eficácia da hidroginástica experimental sobre a autonomia funcional de idosas, comparados a um grupo controle, residentes do Estado do Rio de Janeiro, com idades entre 60 e 94 anos.

A autonomia funcional em idosos está associada com o declínio na habilidade para desempenhar as atividades da vida diária, a redução das funções musculares e articulares, podem contribuir para a dependência funcional. Sendo assim, sugere-se a avaliação da autonomia funcional em participantes de atividade física, sendo esta uma avaliação de fácil aplicação e considerada intensidade de leve a moderada que permite entender o comportamento da dependência funcional e proporciona classificações da perda de autonomia funcional e/ou aptidão física de idosos(as).

**Responsáveis:**

Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva (Orientador) e Ravini de Souza Sodré (Mestranda) – Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

**Procedimentos do estudo:**

Com objetivo de caracterização da amostra, foram realizadas as medidas de massa corporal, estatura, cálculo do índice da massa corporal (IMC), percentual de gordura, percentual de massa muscular e acesso aos níveis da pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD), frequência cardíaca (FC), ao chegar ao local de coleta, cada indivíduo permanecerá 15 minutos em repouso com objetivo de estabilização dos valores da referida variável. A

mensuração se realizada através de um esfigmomanômetro digital, modelo HEM-4030 da marca OMRON® - Brasil. Com objetivo de avaliar a autonomia funcional das idosas participantes, foram destinadas a realizar a bateria de testes de Sênior fitness test para mensurar a força e resistência de pernas e braços, flexibilidade de ombro e da cadeia posterior, agilidade e resistência aeróbia, com os seguintes testes respectivamente para cada variável citada: Sentar e levantar da cadeira durante trinta segundos; flexão de cotovelo durante trinta segundos; alcançar atrás das costas; sentar e alcançar os pés; levantar, sentar e caminhar três metros, caminhada de 6 minutos e/ou elevação de joelho de forma alternada durante dois minutos e também será mensurada a força de prensão manual (FPM) com dinamômetro (marca Jamar®)

### **Instrumentos:**

Esfigmomanômetro digital, modelo HEM-4030 da marca OMRON® para medição da pressão arterial sistólica, diastólica e frequência cardíaca, Balança de Controle Corporal (Corpo Inteiro) Omron HBF-514C até 150 kg Preto e Prata, para medição de massa corporal, estatura, cálculo do índice da massa corporal (IMC), percentual de gordura, percentual de massa muscular, para altura será utilizado o Estadiômetro Compacto Sanny Tipo Trena Es2040. Para o teste de sentar e levantar da cadeira e para o teste sentado, levantar e caminhar 3 metros, será utilizado uma cadeira de até 46 centímetros, para o teste de flexão de cotovelo, será utilizado um halter de 2 quilos e para o testes de: flexibilidade de ombro e extensibilidade da cadeia posterior será utilizado uma régua de 45 centímetro, para caminhada de seis minutos e/ou elevação de joelhos de dois minutos será utilizado cones e giz para marcação e para a força de prensão manual será utilizado o dinamômetro (marca Jamar® ). Os grupos experimentais e o grupo controle serão submetidos a 1º avaliação que acontecerá no dia: 07/01/2020, a 2º avaliação que acontecerá no dia: 07/04/2020 e a 3º avaliação que acontecerá no dia: 07/07/2020. Logo, os grupos experimentais irão receber as intervenções no período de: 08/01/2020 á 07/07/2020.

### **Ética da pesquisa:**

Ao finalizar este estudo, garantindo os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, será disponibilizado ao voluntário (a) as informações dos resultados obtidos por via email ou telefonemas. Os participantes do grupo controle serão convidados a receber no período de 16semanas a intervenção da modalidade experimental.

Possíveis riscos ou desconfortos:

Todas as medidas serão realizadas por instrumentos não invasivos ou pérfuro-cortantes durante os procedimentos, porém, poderá oferecer os seguintes riscos ou desconfortos durante os testes: fadiga muscular, tonturas, dores locais, falta de ar, desmaios, dores no peito, alteração da pressão arterial e da frequência cardíaca. Teremos a disposição aparelhos de pressão arterial Esfigmomanômetro digital, modelo HEM-4030 da marca OMRON® para mensurar a pressão arterial antes da realização das atividades para fins de controle. Em casos de pressão arterial sistólica acima de 140 mmHg e a pressão arterial diastólica acima de 90 mmHg, a participante não poderá participar das intervenções e nem das avaliações. Em caso de eventualidades citadas, os avaliadores são capacitados e treinados pelo curso de suporte básico de vida (SBV), Lei 7696/2017, para realizar os primeiros atendimentos e serão encaminhadas para atendimento médico especializado.

**Benefícios esperados:**

As medidas obtidas irão contribuir para diferenciar o comportamento da hidroginástica recreacional e experimental sobre a autonomia funcional, servindo como base para vários profissionais da saúde. Espera-se que a autonomia funcional das idosas submetidas aos grupos experimentais de hidroginástica sejam significativamente maior do que as idosas do grupo controle e especialmente, que as idosas do grupo de hidroginástica periodizada seja significativamente maior do que a hidroginástica recreacional .

**Garantia de esclarecimento:**

O senhor (a) será esclarecido sobre o presente estudo em qualquer aspecto que desejar.

**Garantia de recusa:**

Será livre para recusar a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação na pesquisa a qualquer momento. Sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

**Garantia de sigilo:**

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados dos exames propostos serão expostos ao senhor (a) e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O senhor (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo e uma cópia deste consentimento informado será fornecida ao senhor (a).

**Custos, ressarcimento e indenização por eventuais danos:**

A participação no presente estudo não acarretará custos para o senhor (a) e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional em caso de haver gastos de tempo, transporte, alimentação, etc. Caso o senhor (a) venha sofrer algum dano, de qualquer origem, no transcorrer dessa pesquisa não serão reservadas compensações indenizatórias.

Telefones para contato:

- Elirez Bezerra da Silva  
Telefone: (21) 999431801
- Ravini de Souza Sodré  
Telefone: (21) 96504-6862

- Contato do Comitê de Ética e Pesquisa da UERJ/HUPE

Caso seja necessário você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do HUPE para esclarecimentos ou informações quanto a validade da pesquisa: Av. 28 de setembro, 77 térreo Vila Isabel – CEP 20551-030 - Tel: 21-2868.8253 – Email: cep-hupe@uerj.br.

**CONSENTIMENTO:** Diante das informações apresentadas acima, afirmo que li, entendi e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Sendo assim, eu \_\_\_\_\_ concordo em ser voluntário (a) para participar deste estudo.

_____	_____	____/____/____
Nome do Participante	Assinatura do Participante	Data

_____	_____	____/____/____
Nome do Pesquisador	Assinatura do Pesquisador	Data

## ANEXO A – Registro da revisão sistemática na prospéro

**NIHR** | National Institute  
for Health Research **PROSPERO**  
International prospective register of systematic reviews

Effect of hydroginnastics on the functional autonomy of elderly women: a meta-analysis  
*Ravini Sodr , Mariana Mattos, Glória de Paula Silva, Priscila Bunn, Frederico Meirelles, Elirez Silva*

### Citation

Ravini Sodr , Mariana Mattos, Glória de Paula Silva, Priscila Bunn, Frederico Meirelles, Elirez Silva. Effect of hydroginnastics on the functional autonomy of elderly women: a meta-analysis. PROSPERO 2018 CRD42018093299 Available from: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42018093299](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42018093299)

### Review question

To verify the effects of hydroginnastics training on functional autonomy in elderly women.

### Searches

The searches will be carried out in the MEDLINE (National Library of Medicine), SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences), PEDro (PhysiotherapyEvidenceDatabase), SPORTDiscus, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), (Scopus) and Web of Science. The search phrases will be developed using the connectives "OR" and between the terms "AND". The terms "hydroginnastics" and "functional capacity" will be used as descriptors of DeCS and MeSH, but they were inserted into the main descriptors as a search strategy since they were used in several studies on the subject previously.

Following the inclusion criteria, titles and abstracts will be preliminarily analyzed, and those that are considered eligible will be retrieved in their full version for a more accurate evaluation.

### Types of study to be included

We will include experimental, controlled and randomized studies.



## ANEXO B- Publicação da revisão sistemática



## Motriz: Revista de Educação Física

On-line version ISSN 1980-6574

Motriz: rev. educ. fis. vol.25 no.3 Rio Claro 2019 Epub Oct 14, 2019

<http://dx.doi.org/10.1590/s1980-6574201900030004>

MINI-REVIEW

### The effects of hydrogymnastics on functional autonomy in elderly women: a meta-analysis

Ravini de Souza Sodré<sup>1 2 3</sup>

<http://orcid.org/0000-0003-0413-0497>

Mariana I. Matos<sup>1 2</sup>

<http://orcid.org/0000-0002-2717-062X>

Glória de Paula Silva<sup>1 2 3</sup>

<http://orcid.org/0000-0002-6344-4237>

Frederico O. Meirelles<sup>2</sup>

<http://orcid.org/0000-0001-6075-2106>

Priscila dos Santos Bunn<sup>1 2 4</sup>

<http://orcid.org/0000-0001-6193-4788>

Elírez B. da Silva<sup>1 2</sup>

<http://orcid.org/0000-0002-5989-6556>

**Services on Demand**

Journal ▼

- SciELO Analytics
- Google Scholar H5M5 (2019)

Article ▼

- text new page (beta)
- English (pdf)
- Article in xml format
- How to cite this article
- SciELO Analytics
- Automatic translation

Indicators ◀

Related links ◀

Share ▼

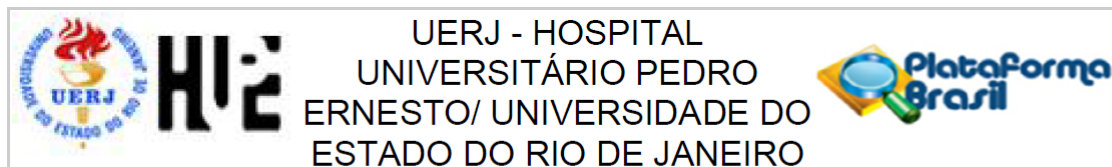
- More

More

---

Permalink

## ANEXO C- Termo de autorização de consentimento livre e esclarecido (TCLE)



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** EFICÁCIA DA HIDROGINÁSTICA SOBRE A AUTONOMIA FUNCIONAL DE IDOSAS: ESTUDO EXPERIMENTAL CONTROLADO E PRAGMÁTICO

**Pesquisador:** Ravini de Souza Sodré

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 18263819.2.0000.5259

**Instituição Proponente:** Instituto de Educação Física e Desportos

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.705.984

Continuação do Parecer: 3.705.984

Básicas do Projeto	ETO_1386006.pdf	20:51:06		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto02.docx	30/10/2019 20:48:31	Ravini de Souza Sodré	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEProjeto.doc	30/10/2019 20:47:41	Ravini de Souza Sodré	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoravini.pdf	29/10/2019 14:39:21	Ravini de Souza Sodré	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartadeanuencia.pdf	25/06/2019 15:27:35	Ravini de Souza Sodré	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**ANEXO D– Termo de autorização da instituição**

**Declaração de Anuência.**

**Realização da pesquisa “Eficácia da hidroginástica sobre a autonomia funcional de idosas: Estudo experimental controlado e pragmático”.**

O Serviço Social do Comércio – Administração Regional no Estado do Rio de Janeiro, com sede na Rua Marquês de Abrantes nº 99, 10º andar, Flamengo, Rio de Janeiro, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 03.621.867/0001-52, neste ato representado pela Diretora Regional REGINA PINHO, declara o consentimento e autorização para realização da pesquisa acima identificada, referente ao Projeto de Mestrado de RAVINI DE SOUZA SODRÉ, inscrita no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Exercício e do Esporte – PPGCEE da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, à ser aplicada na Unidade Operacional – Madureira junto aos participantes do Trabalho Social com Idosos que assim autorizarem.

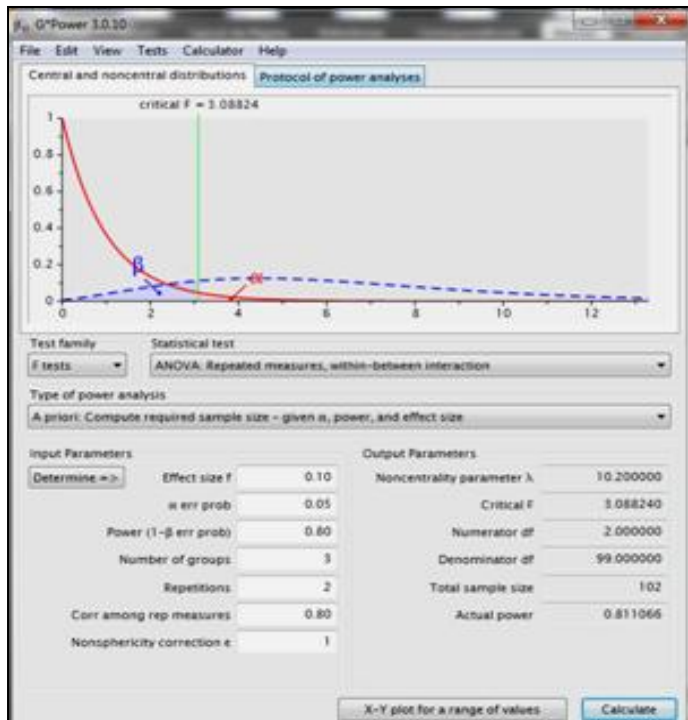


---

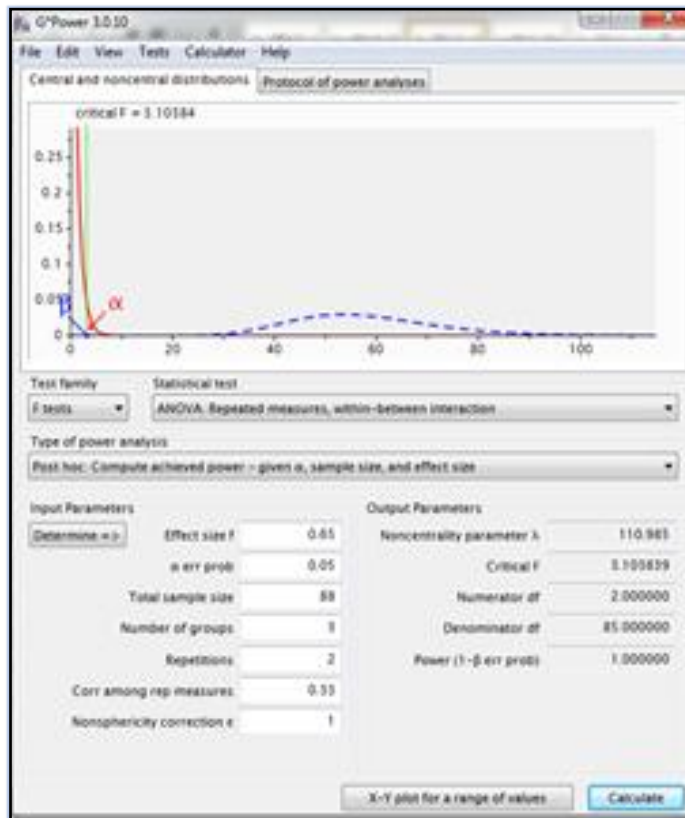
**REGINA PINHO**  
Diretora Regional

**AR/SESC/RJ**

## ANEXO E – Cálculo amostral



## ANEXO F – Estimativa do poder



**ANEXO G - Classificações por idade do teste sentar e levantar**

Classificação Sentar e Levantar da cadeira Mulheres	Pontuação para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito Fraco	2,5	≤12	≤12	≤11	≤10	≤10	≤9	≤8
Fraco	5,0	13-15	13-14	12-13	11-13	11-12	10-11	9-10
Regular	7,5	16-17	15-16	14-16	13-15	13-14	12-13	11-12
Bom	10	18-20	17-19	17-18	16-18	15-16	14-15	12-15
Muito bom	12,5	≥ 21	≥ 20	≥ 19	≥ 19	≥ 17	≥ 16	≥ 15

**ANEXO H-** Classificações por idade do teste flexão de cotovelo

Classificação Flexão de Cotovelo Mulheres	Pontuação para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito Fraco	2,5	≤ 13	≤ 11	≤ 11	≤ 10	≤ 9	≤ 7	≤ 6
Fraco	5,0	14-15	12-14	12-14	11-13	10-11	8-10	7-9
Regular	7,5	16-18	15-17	15-16	14-16	12-14	11-13	10-11
Bom	10	19-21	18-20	17-1	17-18	15-17	14-16	12-14
Muito bom	12,5	≥ 22	≥ 21	≥ 20	≥ 19	≥ 18	≥ 17	≥ 15

**ANEXO I - Classificações por idade do teste sentar e alcançar pés**

Classificação Sentar e Alcançar pés Mulheres	Pontuação para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito Fraco	2,5	$\leq -3,4$	$\leq -3,9$	$\leq -3,9$	$\leq 5,0$	$\leq 6,2$	$\leq 5,9$	$\leq 7,2$
Fraco	5,0	-3,3 - 0,6	-3,8-1,1	-3,8-1,2	-4,9-2,3	-6,1-3,2	-5,8-3,5	-7,1-4,7
Regular	7,5	-0,5-1,8	-1,0-1,1	-1,1-1,1	-2,2-0,1	-3,1-0,8	-3,4-1,3	-4,6-2,5
Bom	10	1,9 -4,6	1,2 -3,9	1,2 -3,8	0 -2,8	-07 -2,2	-3,4-1,3	-4,6 - 2,5
Muito bom	12,5	$\geq 21$	$\geq 20$	$\geq 19$	$\geq 19$	$\geq 17$	$\geq 16$	$\geq 15$



**ANEXO J-** Classificações por idade do teste sentado, caminhar 2,44 voltar e sentar

Classificação Sentado caminhar 2,44 Mulheres	Pontuação para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito Fraco	5	$\geq 6,2$	$\geq 6,6$	$\geq 7,3$	$\geq 7,6$	$\geq 9,0$	$\geq 10$	$\geq 12,1$
Fraco	10	6,1-5,5	6,5-5,9	7,2-6,4	7,5-6,7	8,9-7,8	9,9-8,5	12-10,2
Regular	15	5,4-4,9	5,8-5,3	6,3-5,6	6,6-5,9	7,7-6,7	8,4-7,3	10,1-8,6
Bom	20	4,8-4,2	5,2-4,6	5,5-4,7	5,8-5,0	6,6-5,4	7,2-5,8	8,5-6,7
Muito bom	25	$\leq 4,1$	$\leq 4,5$	$\leq 4,6$	$\leq 4,9$	$\leq 5,3$	$\leq 5,7$	$\leq 6,6$

**ANEXO K - Classificações por idade do teste alcançar atrás das costas**

Classificação Alcançar atrás das costas Mulheres	Pontuação para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito Fraco	2,5	≤ -3,6	≤ -4,3	≤ -4,9	≤ -5,5	≤ -6,1	≤ -7,7	≤ -8,9
Fraco	5,0	-3,5 - 1,6	-4,2 - 2,1	-4,8 - 2,6	-5,4 - 3,1	-6,0 - 3,7	-7,6 - 5,0	-8,8 - 5,8
Regular	7,5	-1,5 - 0,2	-2,0 - 0,3	-2,5 - 0,8	-3,0 - 1,1	-3,6 - 1,6	-4,9 - 2,8	-5,7 - 3,2
Bom	10	0,3 - 1,9	-0,2 - 1,9	-0,7 - 1,5	-1,0 - 1,3	-1,5 - 0,9	-2,7 - 0,1	-3,1 - 0,1
Muito bom	12,5	≥2,0	≥2,0	≥1,6	≥1,4	≥1,0	≥0,0	≥0,0

**ANEXO L** - Classificações por idade do teste caminhada de 6 minutos

Classificação Caminhada de 6 minutos Mulheres	Pontuação para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito Fraco	5	≤532	≤483	≤466	≤413	≤364	≤318	≤251
Fraco	10	533- 582	484- 543	467- 524	414- 480	365- 433	319- 394	252- 326
Regular	15	583- 624	544- 593	525- 572	481- 538	434- 491	395- 458	327- 388
Bom	20	625- 674	594- 653	573- 630	539- 605	492- 560	459- 534	389- 463
Muito bom	25	≥675	≥654	≥631	≥606	≥561	≥535	≥464

**ANEXO M - Classificação geral da autonomia funcional**

Classificação	Pontuação (IAFG)
Muito bom	80-100
Bom	60-79
Regular	40-59
Fraco	20-39
Muito Fraco	0-19

IAFG – Índice da autonomia funcional geral