

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**MATHEUS DE BARROS DA SILVA**

**EFEITO DO TREINAMENTO AQUÁTICO NA POSIÇÃO VERTICAL COM E SEM  
PROGRESSÃO DE INTENSIDADE NA POTÊNCIA MUSCULAR DE ADULTOS E  
IDOSOS**

Florianópolis

2023

Matheus de Barros da Silva

**EFEITO DO TREINAMENTO AQUÁTICO NA POSIÇÃO VERTICAL COM E SEM  
PROGRESSÃO DE INTENSIDADE NA POTÊNCIA MUSCULAR DE ADULTOS E  
IDOSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de graduação em  
Educação Física, da Universidade  
Federal de Santa Catarina, como requisito  
para a obtenção do título de Bacharel.  
Professor: Dr Rodrigo Sudatti Delevatti  
Coorientadora: Profa. Me. Larissa dos  
Santos Leonel.

Florianópolis-SC

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

da Silva, Matheus de Barros

EFEITO DO TREINAMENTO AQUÁTICO NA POSIÇÃO  
VERTICAL COME SEM PROGRESSÃO DE INTENSIDADE  
NA POTÊNCIA MUSCULAR DE

ADULTOS E IDOSOS / Matheus de Barros da Silva ;  
orientador, Rodrigo Sudatti Delevatti, coorientador,  
Larissa dos Santos Leonel, 2023.

43 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade  
Federal de Santa Catarina, Centro de  
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Treinamento Aquático. 3. Potência  
Muscular. 4. Ambiente Aquático. 5. Exercício Aquático. I.  
Delevatti, Rodrigo Sudatti. II. Leonel, Larissa dos  
Santos. III. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Educação Física. IV. Título.

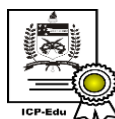
Matheus de Barros da Silva

**EFEITO DO TREINAMENTO AQUÁTICO NA POSIÇÃO VERTICAL COM E SEM  
PROGRESSÃO DE INTENSIDADE NA POTÊNCIA MUSCULAR DE ADULTOS E  
IDOSOS.**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Educação Física” e aprovado em sua forma final pelo Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina, com a nota 9

Auditório do Centro de Desportos, bloco 5, 06 de julho de 2023.

**Banca Examinadora:**



Documento assinado digitalmente

**Rodrigo Sudatti Delevatti**

Data: 25/07/2023 09:28:37-0300

CPF: \*\*\*.424.240-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Rodrigo Sudatti Delevatti, Dr.

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente

**Larissa dos Santos Leonel**

Data: 18/07/2023 20:59:58-0300

CPF: \*\*\*.842.249-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof.<sup>a</sup> Larissa dos Santos Leonel, Me.

Co-orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente

**Cintia de La Rocha Freitas**

Data: 18/07/2023 21:33:37-0300

CPF: \*\*\*.422.510-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof.<sup>a</sup> Cintia de la Rocha Freitas, Dr.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente

**Ingrid Alessandra Victoria Wolin**

Data: 18/07/2023 22:53:03-0300

CPF: \*\*\*.642.119-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof.<sup>a</sup> Ingrid Alessandra Victoria Wolin, Dr.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente

**Marina Isolde Constantini**

Data: 19/07/2023 15:00:51-0300

CPF: \*\*\*.218.339-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Marina Isolde Constantine.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023.

Este trabalho é dedicado a minha família.

## AGRADECIMENTOS

Tenho tantas pessoas especiais e agradecimentos a fazer que tenho até receio de esquecer alguém, caso esqueça, considere um ato falho, pois o que eu mais tenho é gratidão por todos que me ajudaram. A primeira pessoa dessa lista não podia ser outra, minha mãe Maria, que foi a minha maior motivadora e lutou com todas as forças para ver seus dois filhos formados. Meu pai João, trabalhador que sempre lutou para trazer sustento e não deixar faltar nada dentro de casa. Minha irmã Emiliane que é minha inspiração, mulher inteligente e mãe da Maju, minha afilhada que eu tanto amo.

Aos meus primos e amigos de toda vida, Lucas, Felipe, Fabiano e Willian, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos bons e ruins.

A toda minha família, madrinhas, tias, tios, primos, primas e todos. Uma família unida e amorosa.

Aos meus colegas de graduação que me acompanharam nesta luta que foi o período de formação, agradecimento especial aos meus amigos Pablo, Rafael, Lucas e Luis.

Aos professores que me auxiliaram e com dicas mostraram por diversas vezes os caminhos que devia seguir, professora Aline Pires, professor Adilson, professora Cíntia que com sua simpatia é uma pessoa sem igual e ao professor Tiago Turnes que foi sem dúvidas uma referência no meu período de formação.

Agradeço aos meus colegas do GPEC, espaço em que eu amadureci e vivenciei diversos momentos que vou levar pelo resto da minha vida.

Tenho uma imensa dívida com minha co-orientadora Larissa Leonel, que me ajudou diversas vezes sem nunca pedir nada em troca, preciso agradecer muito por ter ela no meu caminho durante a graduação.

E um grande obrigado ao professor Rodrigo Sudatti Delevatti, minha primeira oportunidade dentro da graduação foi cedida por ele, não sei o que ele viu para me aceitar no projeto de extensão de atividades aquáticas, mas esse foi o ponto de partida para eu evoluir e me transformar no profissional que sou hoje.

## RESUMO

A potência muscular é de grande importância nas atividades diárias de todos os indivíduos independente da faixa etária. No decorrer da vida, devido ao processo do envelhecimento, o ritmo em que diminui a potência muscular é maior do que o ritmo de diminuição de massa e força muscular. A falta de potência muscular está associada à mortalidade e o risco aumentado de quedas. As atividades aquáticas em posição vertical apresentam resultados expressivos na melhora de capacidades funcionais que atingem diretamente as atividades físicas diárias, se mostrando uma excelente ferramenta na manutenção e aumento de valências físicas. Ainda não se tem uma dosagem segura de treinamento que vai auxiliar nos objetivos e minimizar os riscos da prática em alta intensidade. Não foram encontradas pesquisas que tenham comparado o treinamento aeróbico aquático com e sem progressão de intensidade com desfecho principal em potência muscular. O objetivo da pesquisa é comparar os efeitos do treinamento aquático na posição vertical com e sem progressão na potência de adultos e idosos. Caracterizado como um ensaio clínico, com dois grupos realizando intervenções em paralelo, sendo ambos os grupos de treinamento de hidroginástica e *Jogging* aquático . Ambos os grupos realizaram treinamento aeróbico intervalado durante 12 semanas, com três sessões semanais, com duração de 50 minutos. Um grupo realizou treinamento com progressão na intensidade (TCP), enquanto o outro grupo não teve progressão de intensidade (TSP) ao decorrer da intervenção. O desfecho primário foi a potência muscular, obtida através do cálculo utilizando o teste de sentar e levantar de 30 segundos, a estatura e a massa corporal e a altura da cadeira. Vinte participantes de ambos os sexos, com média de idade  $55,33 \pm 8,66$  anos (TSP) e  $55,82 \pm 11,91$  anos (TCP) completaram o período de intervenção, onze do grupo TSP e nove do grupo TCP. O nível de significância adotado foi de 0,05. O grupo TSP obteve melhora significativa em potência muscular W/kg (pré= $3,89 \pm 0,26$ ; pós= $4,61 \pm 0,31$ ;  $p=0,001$ ), enquanto o grupo TCP não apresentou melhoras significativas (pré= $3,46 \pm 0,21$ ; pós= $3,41 \pm 0,27$ ;  $p=0,846$ ).

**Palavras-chave:** Treinamento aeróbico; Ambiente Aquático; Exercício Aquático; Potência muscular.



## ABSTRACT

Muscle power is of great importance in the daily activities of all individuals regardless of age group. In the course of life, due to the aging process, the rate at which muscle power decreases is greater than the rate of decrease in muscle mass and strength. Lack of muscle power is associated with mortality and an increased risk of falls. Aquatic activities in an upright position show expressive results in the improvement of functional capacities that directly affect daily physical activities, proving to be an excellent tool in the maintenance and increase of physical valences. There is still no safe dosage of training that will help achieve goals and minimize the risks of high-intensity practice. No studies were found that compared aquatic aerobic training with and without intensity progression with the main outcome in muscle power. The objective of the research is to compare the effects of aquatic training in the upright position with and without progression in the potency of adults and elderly. Characterized as a clinical trial, with two groups performing interventions in parallel, both groups of hydrogymnastics training and aquatic jogging. Both groups performed interval aerobic training for 12 weeks, with three weekly sessions lasting 50 minutes. One group performed training with intensity progression (TCP), while the other group did not undergo intensity progression (TSP) during the intervention. The primary outcome was muscle power, calculated using the 30-second sit-to-stand test, height and body mass, and chair height. Twenty participants of both genders, with a mean age of  $55.33 \pm 8.66$  years (TSP) and  $55.82 \pm 11.91$  years (TCP) completed the intervention period, eleven from the TSP group and 9 from the TCP group. In order to verify the effect of the intra and intergroup intervention, the Generalized Estimating Equations (GEE) analysis was performed, adopting the Bonferroni post-hoc, the data were expressed as mean and standard error, using the SPSS software, version 21.0. The significance level adopted was 0.05. The TSP group obtained a significant improvement in muscle power W/kg (pre= $3.89 \pm 0.26$ ; post= $4.61 \pm 0.31$ ;  $p=0.001$ ), while the TCP group did not present significant improvements (pre= $3.46 \pm 0.21$ ; post= $3.41 \pm 0.27$ ;  $p=0.846$ ).

**Keywords:** Aerobic training; Aquatic environment; Aquatic exercise, muscular power.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Desenho Experimental	28
Figura 2 - Potência muscular relativa, expressa em watts por quilograma.	30

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 1 - Modelo de Periodização	27
Tabela 2 - Características dos Participantes	28
Tabela 3 - Testes de sentar e levantar e Massa Corpórea	29

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

TCP	Treinamento com progressão
TSP	Treinamento sem progressão
IMC	Índice de massa corporal
FC	Frequência cardíaca
PMR	Potência muscular relativa
PMA	Potência muscular alométrica
REBEC	Registro brasileiro de ensaios clínicos
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
1.1	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	17
1.2	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	17
1.3	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	18
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>19</b>
2.1	AMBIENTE AQUÁTICO E IMERSÃO .....	19
2.2	ATIVIDADES AQUÁTICAS NA POSIÇÃO VERTICAL E SEUS BENEFÍCIOS .....	20
2.3	CONTROLE DE INTENSIDADE PARA A PERIODIZAÇÃO.....	21
2.4	POTÊNCIA MUSCULAR .....	22
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>23</b>
3.1	Caracterização do estudo.....	23
3.2	Participantes .....	23
3.2.1	Critérios de elegibilidade.....	24
3.3	Aspectos éticos .....	24
3.4	VARIÁVEIS .....	24
3.4.1	Variáveis de caracterização da amostra deveria ser a primeira do conjunto de variáveis	24
3.4.2	Variáveis dependentes.....	24
3.4.3	Variáveis independentes – Intervenções .....	25
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	27
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>32</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O treinamento aquático vem ganhando visibilidade e praticantes, isso acontece devido às características que envolvem sua prática. O treinamento aquático é definido por Nagle *et al.* (2019) como uma adaptação dos exercícios físicos realizados em terra como caminhada, corrida e calistenia, transferidos para o ambiente aquático.

O ambiente aquático se apresenta como uma alternativa excelente para as práticas motoras, pois apresenta queda na frequência cardíaca, somente por estar imerso na água sem a realização de exercícios físicos (ALBERTON; KRUEL, 2009), além de reduzir os impactos sobre as articulações, abrange grupos que necessitam da prática, porém não suportam os impactos devido à fatores osteoarticulares, que são agravados mediante o processo de envelhecimento (KUMAR, 2015).

Os benefícios da prática dos exercícios aquáticos vêm sendo evidenciados em diversas revisões sistemáticas e metanálises, com resultados expressivos na melhora de fatores cardiometabólicos (LEONEL *et al.*, 2023), capacidade funcional (WALLER *et al.*, 2016) e força muscular de membros inferiores e superiores (PRADO *et al.*, 2022). Dentro dessa ampla gama de possibilidades de exercício físico aquático na posição vertical, encontra-se o *jogging* aquático que consiste em caminhada e/ou corrida em água profunda e a hidroginástica. A modalidade mais conhecida dos exercícios aquáticos é a hidroginástica convencional, realizada em centros aquáticos e academias, que historicamente ficou estigmatizada como uma prática pertencente a uma faixa etária específica, os idosos (TEIXEIRA *et al.*, 2009).

No decorrer da vida, devido ao processo natural de envelhecimento, o cuidado com as valências físicas precisa ser maior, o ritmo em que diminui a potência muscular é maior do que o ritmo de diminuição de massa e a força muscular (REID, 2014). A potência muscular é um produto de força sobre trabalho (FLECK & KRAEMER, 1999), e trabalho é a força multiplicada pela distância que uma carga é deslocada (FLECK & KRAEMER, 2017). Entende-se que com o aumento de força ou de velocidade, proveniente do exercício físico, há um aumento da potência muscular. A potência muscular é de grande importância nas atividades diárias de todos os indivíduos independente da faixa etária, o que acarreta em menor nível de funcionalidade de um indivíduo, além de estar fortemente associado à mortalidade (METTER, 2004). Isso faz com que seja necessário a manutenção e o cuidado com essa valência física.

Existem diversos modelos de periodização de treinamento que podem ser utilizadas no treinamento aquático, como o modelo não linear, linear clássico e sem variação de progressão

(KRAEMER, 2017). Estes modelos auxiliam na progressão e ajustes de volume e intensidade ao decorrer do período de treinamento (*American College of Sports Medicine*, 2009). Bracht (2019) comparou o treino aquático com e sem progressão no controle da diabetes mellitus tipo 2, como objetivo secundário desta pesquisa foi feito um teste de força de membros inferiores, que não apresentou melhora de força nos membros inferiores, porém como discutido, a intervenção não tinha as características para o ganho de força muscular dos extensores de joelho. Outra pesquisa, de revisão sistemática avaliou o efeito do treinamento aquático no equilíbrio dinâmico e força, as intervenções usadas não seguiam um padrão de prescrição e periodização de treino, porém quando analisados de forma individual as intervenções, alguns seguiam modelos com e sem progressão de intensidade dentro da pesquisa, favorecendo a melhoria de força muscular em ambos os modelos (LIMA *et al.*, 2021).

O exercício físico no ambiente aquático difere da mesma ação realizada no meio terrestre. Uma das questões determinantes é o impacto gerado pelo exercício físico, que no meio aquático é reduzido (Ruschel *et al.*, 2016). Desta forma, é relevante pesquisar o efeito do treinamento aquático na potência muscular, como possibilidade de ferramenta alternativa com menor impacto articular. Contudo, é necessário identificar a importância da progressão de intensidade para o público atingido na amostra, além de trazer um teste de fácil aplicação e baixo custo que viabiliza a aferição da potência muscular.

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

Comparar os efeitos do treinamento aquático na posição vertical com e sem progressão de intensidade na potência muscular de adultos e idosos.

## **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar o efeito do treinamento aquático na posição vertical com e sem progressão de intensidade na massa corporal de adultos e idosos;
- Verificar o efeito do treinamento aquático na posição vertical com e sem progressão de intensidade na força e resistência de membros inferiores de adultos e idosos.



### 1.3 JUSTIFICATIVA

Em 2021, tive a oportunidade de entrar no projeto de atividades aquáticas na posição vertical, que faz parte de um subgrupo do GPEC - Grupo de Pesquisa em Exercício Clínico, da Universidade Federal de Santa Catarina. O principal motivo que me fez querer entrar no projeto, foi o desejo de sempre querer evoluir como profissional. Dentro do projeto percebi a importância dessa área de pesquisa, por conta dos inúmeros profissionais capacitados que ali se encontravam.

As atividades aquáticas na posição vertical vêm recebendo notoriedade, pois é uma atividade prazerosa e com grandes benefícios provenientes de sua prática, benefícios estes como perda de peso, melhora na aptidão física, diminuição da frequência cardíaca, melhora em indicadores de doenças cardiometabólicas, como diabetes e hipertensão (LEONEL *et al.*, 2023). Além disso, para os profissionais em Educação Física é um campo de atuação promissor.

No decorrer das vivências dentro do projeto, surgiam inquietações e questionamentos, que não sabia responder, e para elucidá-las, buscava respostas através dos meios possíveis. Uma destas indagações foi a impulsionadora desta pesquisa, que era: O treinamento no ambiente aquático, tem melhora na potência muscular de membros inferiores?

Na tentativa de procurar respostas para o questionamento acima citado, foi possível encontrar algumas pesquisas com treinamento intervalado no cenário terrestre que apresentaram a necessidade de aumento da carga externa de treino a fim de melhoras em potência muscular. No cenário aquático é perceptível a falta de pesquisas, que estudam o treinamento com progressão e sem progressão no ambiente aquático. Neste sentido, a presente pesquisa apresenta como intuito, buscar entender melhor esta lacuna, e desta forma entender se a progressão do treinamento terá impacto na potência muscular, valência tão importante, que reflete no desempenho tanto de atletas quanto de pessoas que visam o exercício na busca por saúde. Assim como, de ajudar a contribuir na necessidade de aumento ou não de intensidade durante o período de treinamento.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura será dividida em quatro tópicos principais: o primeiro irá discutir sobre Ambiente aquático; o segundo, Modalidades de atividades aquáticas na posição vertical e seus benefícios; o terceiro, Controle de intensidade e periodização; e o último, Potência muscular.

### 2.1.1 AMBIENTE AQUÁTICO E IMERSÃO

O exercício físico praticado no ambiente aquático é distinto do realizado no ambiente terrestre, o mesmo movimento realizado fora e dentro da água vão ter respostas fisiológicas e mecânicas diferentes. Isso ocorre devido às propriedades físicas da água, as principais são Densidade; Pressão Hidrostática; Flutuabilidade; Termodinâmica e Viscosidade.

O primeiro deles é a densidade, que é massa por volume. A densidade da água varia de acordo com sua temperatura. Se comparado com a densidade do ar no nível do mar, é 800 vezes mais densa (COLE *et al*, 2011).

Pressão hidrostática é a pressão que a água exerce sobre o que está imerso nela, na medida em que a profundidade aumenta a pressão aumenta a cada 0,5 polegadas (1,27 cm) a pressão aumenta em 1 mmHg (COLE *et al*, 2011).

Flutuabilidade é produzida pela diferença da gravidade específica da água que é de 1,0 g/cm<sup>3</sup> comparada pela massa corporal de um indivíduo a massa magra é de 1,1 g/cm<sup>3</sup> enquanto a massa gorda é de 0,974 g/cm<sup>3</sup> (COLE *et al*, 2011), quanto maior o nível de massa gorda melhor vai ser a flutuabilidade de um indivíduo.

Termodinâmica, a água conduz de forma eficiente o calor, a condutividade térmica da água é 25 vezes mais abrangente que o ar (NAGLE, 2019).

Por fim, a última das propriedades é a viscosidade, é o atrito causado pelo movimento dentro de um fluido. Um fluido com alta viscosidade aumenta a dificuldade de deslocamento dentro dele, aumentando a dificuldade dependente da forma e superfície desse objeto ou pessoa em deslocamento (NAGLE, 2019).

Alberton e Krueel (2009) mostram que só de estar imerso na água, alterações fisiológicas são encontradas, diferenças como o peso hidrostático proveniente das propriedades da água e a diferenciação que acontece com a troca de calor do ambiente aquático. Com intuito de se adaptar ao ambiente aquático inserido, o corpo precisa se adaptar neste contexto. Isso acontece por algumas propriedades que são características do ambiente

aquático, como fatores hidrostáticos, maior resistência para efetuar o movimento, termorregulação, viscosidade, flutuabilidade e densidade (KRUEL, 1994; BARELA et al., 2006; SILVA & KRUEL, 2008).

### 2.1.2 ATIVIDADES AQUÁTICAS NA POSIÇÃO VERTICAL E SEUS BENEFÍCIOS

As atividades aquáticas na posição vertical chamam a atenção devido as suas características únicas e seus benefícios relacionados à saúde, como exemplo, diminuição do peso hidrostático, o que a transforma em uma excelente saída não farmacológica para diversas comorbidades, pois diminui o risco de possíveis lesões devido ao estresse proveniente dos impactos gerados nas articulações, trazendo mais segurança para a prática (KRUEL, 2000).

Segundo Gonçalves (2008), em pesquisa efetuada em várias bases de dados, observou-se a não padronização referente a terminologia utilizada para definir a hidroginástica. Quando procurado, aparecem inúmeras as palavras chaves utilizadas para designar: *hydrogymnastic; hydro aerobic; aqua aerobics; water aerobics; aquatic exercice; water exercice; aquatic fitness; aquatic training program; aqua running*.

A hidroginástica é possivelmente a mais conhecida destas modalidades, também chamada de *Aquafitness* (ADAMI, 2003). É um exercício satisfatório que usa a resistência natural da água e impulso. Promove um treino de impacto reduzido, que é recomendado para todas as faixas etárias. Outra modalidade é a caminhada em águas profundas, um exercício onde o praticante não tem contato com o solo, é feito com uso de colete flutuador, que impede o usuário de afundar.

Como apresentado por Richie e Hopkins (1991), a corrida no ambiente aquático é diferente da técnica feita no ambiente terrestre, por isso é importante a familiarização e realização da técnica correta no exercício. Este exercício também é conhecido como *jogging* aquático, estudos vêm sendo feitos a respeito do treinamento com essa modalidade, alguns autores apresentam o *jogging* como uma vertente, sempre atrelada ou próxima da hidroginástica, pois os benefícios são muito similares entre as modalidades (REICHERT, 2018; KANITZ, 2016).

O exercício físico é uma saída não farmacológica, no combate e prevenção de diversas comorbidades que atingem a população, como mostra a Organização Mundial de Saúde, cerca de 23% da população adulta não atinge as diretrizes de atividade física propostas pela mesma, que é de 150 minutos semanais de atividade física moderada e vigorosa (*World Health Organization*, 2018; WHO, 2010).

As modalidades aquáticas na posição vertical são excelentes possibilidades para cumprir esta meta de 150 minutos, pois favorecem aderência ao treinamento, menor impacto sobre as articulações diminuindo o risco de lesões durante a prática. Esta característica faz com que as atividades aquáticas se tornem uma opção para indivíduos com doenças reumáticas, idosos e obesos (DELEVATTI et al., 2015).

O peso hidrostático no ambiente aquático é um fator que precisa ser enfatizado, segundo Krueel (2001), quando imerso até o processo xifóide o peso hidrostático é reduzido em 67,4%. Quando o peso é reduzido, o impacto resultante nas articulações causado pelo exercício também é diminuído.

Pesquisas mostram resultados benéficos em programas de treinamento aquático na posição vertical, aeróbicos, força e combinados, com melhora no desempenho funcional, composição corporal, aptidão cardiorrespiratória, resistência muscular e força, além de ter melhora direta em indicadores de doenças cardiometabólicas (MATTOS, 2016; WALLER, 2016; BARKER, 2014).

#### **2.1.4 CONTROLE DE INTENSIDADE PARA A PERIODIZAÇÃO**

Existe adaptação do físico à intensidade do exercício, quando aumenta a intensidade do exercício realizado, o corpo necessita utilizar maior número de fibras musculares (FINK ET AL., 1977). Ao decorrer de um período de treinamento, o corpo passa por um processo de adaptação crônica, que melhora o recrutamento de fibras musculares, e aumenta a região transversa da musculatura (KRAEMER, 2017).

O controle adequado da intensidade é fator fundamental para a prescrição de um treinamento, e existem diversos modos de se controlar a intensidade, por meio de indicadores fisiológicos, como  $VO_{2\text{máximo/pico}}$ , limiares ventilatórios, níveis de lactato sanguíneo, frequência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de esforço (PSE). Neste tópico o foco será na PSE e FC.

Segundo Graef (2006), a FC por sua fácil aplicação, é o indicador mais utilizado no controle de intensidade do esforço produzido, entretanto os testes incrementais para o controle individualizado, são na sua maioria realizados em ambiente terrestre e como demonstrado a FC sofre alterações por conta das propriedades físicas da água (KRUEEL, 2001), ou seja, superestimando a intensidade controlada pela frequência cardíaca. A PSE se apresenta como uma ferramenta eficiente no controle de intensidade.

O treinamento aquático com e sem progressão de intensidade, apresentaram respostas positivas no desempenho de capacidades funcionais em testes como o de sentar-se e levantar

de 30 segundos e o *Timed Up and Go* (TUG), além de melhoras em força e perda de peso. Os estudos foram realizados com mulheres obesas, a forma de controle de intensidade do grupo que não progrediu foi feita através da FC e ficou sempre entre 60 a 75% da  $FC_{máxima}$  (ZANIBONI *et.al* 2019).

Mattos (2016) apresentou uma revisão bibliográfica e dentro dos artigos pesquisados, somente duas das intervenções possuíam progressão de intensidade no seu protocolo de treinamento, enquanto um controlava a progressão de forma individualizada, a outra intervenção utilizava a PSE para fazer o controle (Wallis et al. 2014; Wang et al. 2007).

### **2.1.5 POTÊNCIA MUSCULAR**

Alguns autores trazem conceitos de potência muscular como: "potência é a velocidade em que se desempenha o trabalho" (FLECK & KRAEMER, 1999). "Potência é a força dividida pela unidade de tempo" (ZATSIORSKY, 1999). Para se obter melhoras em aspectos de potência muscular é necessário a melhora de alguma das variáveis, apresentadas no cálculo de potência, velocidade/trabalho ou força/unidade de tempo. Segundo Farinatti (2000) é preciso extrapolar os limiares de despolarização das células musculares com um estímulo suficiente para se ter respostas adaptativas, para assim ter acréscimo de força. Porém, para atingir os benefícios, provenientes do treino específico para potência são necessárias cargas de trabalho que muitas vezes o praticante não consegue atingir.

O treinamento pliométrico aquático e terrestre tem sido evidenciado como uma excelente saída para o desenvolvimento de potência muscular (PM), entretanto a grande maioria das pesquisas é feita com atletas ou pessoas fisicamente ativas (ESTEVEES *et al.*, 2012). Cargas mais baixas com tempo de movimento acelerado, representam possibilidades boas no desenvolvimento de potência, sendo possível em exercícios multi ou mono articulares (KOMI, 1979).

O treinamento pliométrico deve ser bem observado e trabalhado com bastante precaução, pois é um exercício que enfatiza o uso da força elástica utilizando do ciclo de alongamento e encurtamento (KRAEMER, 2017) o que acaba gerando sobrecarga sobre as articulações, limitando o uso deste treinamento em grupos com doenças osteoarticulares.

Pensando no treino aeróbico terrestre, para obter melhoras na potência muscular, Obert (2001), observou que o treinamento aeróbico realizado em terra com duas intensidades diferentes, 50 e 70 da  $FC_{Máx}$  reserva, sem progressão de intensidade, durante os treinos resultou em não respostas significativas na potência muscular anaeróbica, porém obteve

melhoras significativas na potência aeróbica. Indo contra os resultados, estudo feito na universidade de Málaga, Espanha, que avaliou o efeito do treino aeróbico sobre a força explosiva/potência dos membros inferiores, para a prescrição do treinamento aeróbico houve a realização de progressão de intensidade, o efeito do treinamento aeróbico foi significativo na melhora de potência de membros inferiores (GARCIA, 2003).

No ambiente aquático, é difícil encontrar pesquisas que avaliam os efeitos do treinamento aquático em potência muscular, porém metanálises vem mostrando o poder do treinamento aquático em força muscular (PRADO *et al.*, 2022), além de melhoras na capacidade de marcha e resistência muscular (FILENI *et al.*, 2021). Capacidades que podem estar atreladas à melhora ou manutenção da potência muscular.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterizações do estudo**

Caracteriza-se como um ensaio clínico, com dois grupos realizando intervenções em horários distintos, ambos os grupos de treinamento revezavam nas modalidades hidroginástica e *jogging* aquático. O intuito do estudo é a aplicação dos conhecimentos, ajudando a colaborar com a elucidação da lacuna exposta, por isso, o estudo segue a natureza aplicada (ASSIS, 2009). O tipo de estudo é classificado como experimental, pois busca, por meio de uma intervenção, respostas de variáveis selecionadas (SILVERMAN, 2009),

#### **3.2 Participantes**

Foram recrutados adultos e idosos participantes do projeto de extensão de atividades aquáticas em posição vertical- Estudo de Intervenção com Treinamento Aquático (EITA), vinculados à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

##### **3.2.1 Critérios de elegibilidade**

Foram utilizados os seguintes critérios de elegibilidade: ter liberação médica para a prática de exercício físico, não possuir limitações osteomioarticulares que impedissem a realização de exercício, ter o ciclo vacinal do Covid-19 completo, estar na faixa etária entre 30 e 80 anos.

### 3.3 Aspectos éticos

Todos os participantes da pesquisa foram informados dos objetivos, procedimentos da pesquisa e possíveis riscos que envolvem. E após isso, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecimento (APÊNDICE A).

O estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (5.510.243) e registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínico (RBR- 2txw8zy)

### 3.4 VARIÁVEIS

#### 3.4.1 Variáveis de caracterização da amostra

Para caracterização da amostra foi aplicado uma anamnese para obter informações sociodemográficas e condições de saúde dos participantes (APÊNDICE B). Também foram realizadas medidas da massa corporal, utilizando a balança digital com precisão 100 gramas (Marte®, modelo PP 180), estatura mediante o estadiômetro com precisão de 1 milímetro, e foi realizado o cálculo do índice de massa corporal (IMC) para cada participante.

#### 3.4.2 Variáveis dependentes

Como desfecho primário foi mensurado a potência muscular, através do cálculo matemático que usa o número de repetições executadas durante o teste de sentar e levantar em 30 segundos, a estatura e a massa corporal do indivíduo que executou o teste e, a altura da cadeira utilizada no teste. Com os dados, é possível identificar a média da velocidade da execução do teste, média da força do teste e com as duas variáveis expostas é identificável a potência muscular relativa (ALCAZAR *et al.*, 2018).

Potência muscular relativa =  $0,9 \times [\text{estatura} \times 0,5 - \text{altura da cadeira}] / \text{n}^\circ \text{de repetições no teste de sentar e levantar} \times 0,5$

Foi realizado o teste de sentar e levantar, que consiste em fazer o maior número de repetições em 30 segundos, a fim de avaliar a funcionalidade do indivíduo ao realizar esta

atividade diária. Partindo da posição onde se está sentado com a mão posicionada sobre os ombros, o avaliado deve iniciar o movimento de levantar, com as costas no encosto da cadeira, a partir do momento que as costas saem do encosto o cronômetro é disparado pelo avaliador, em 30 segundos o avaliado deve levantar e sentar na cadeira o maior número de vezes que conseguir. Realizar a extensão completa de joelho durante o movimento de subida, depois do primeiro movimento de subida o avaliado não precisa mais encostar as costas no encosto da cadeira (RIKLI e JONES, 1999).

### **3.4.3. Variáveis independentes - Treinamento aquático na posição vertical com progressão (TCP) e Treinamento aquático na posição vertical sem progressão (TSP)**

Como variável independente foram os modelos de treinamento, em que os participantes foram alocados em dois grupos: grupo de treinamento aquático na posição vertical com progressão (TCP) ou grupo de treinamento aquático na posição vertical sem progressão (TSP). O período de intervenção foi de 12 semanas, com três sessões semanais, sendo realizadas na segunda, quarta e sexta-feira. As sessões de treino tiveram duração de 50 minutos, separadas em 3 partes: aquecimento (5 a 10 minutos), parte principal (36 minutos) e volta calma (5 minutos). O aquecimento e a volta calma eram iguais nos dois grupos.

A intervenção ocorreu no complexo aquático situado dentro da Universidade Federal de Santa Catarina, em duas piscinas, uma olímpica com variação de profundidade de 1,85 a 2,00 metros onde era realizada a caminhada e corrida em água profunda, e outra pequena, onde ocorria a hidroginástica com profundidade variando de 1,50 a 1,70 metros. A caminhada em água profunda foi realizada na piscina olímpica, onde o participante não tinha contato com o solo, a atividade era feita com uso de colete flutuador que auxiliava e impedia os alunos afundarem.

As sessões de hidroginástica seguiam a mesma ordem nos dois grupos eram baseadas nestes 6 exercícios: 1-corrida estacionária, 2-elevação posterior, 3-deslizes laterais, 4-deslizes frontal, 5-chute frontal, 6-corrida posterior.

A ferramenta para controle de intensidade, foi através de PSE, e a escala utilizada foi a escala de Borg de 6 a 20 (BORG, 2000). Houve uma semana de familiarização com a escala de percepção de esforço, assim como sugerido por Nagle *et. al* (2019), que apresenta ser importante contato prévio com as faixas de intensidade exposto pela PSE. Para organizar a



periodização da intervenção o macrociclo foi 12 semanas, dividido em 4 mesociclos, com 3 semanas cada mesociclo.

Até este ponto da metodologia aplicada, as informações eram válidas para os dois grupos, já que o objetivo da intervenção era controlar a progressão e não progressão de intensidade. Na sequência é apresentado como foi realizada a periodização para o controle da intensidade.

O Treinamento aquático com progressão de intensidade (TCP) iniciou com intensidade de PSE de 11 a 15, o último mesociclo do treinamento chegou na PSE de 13 a 17, passando por outras duas trocas de intensidade. O Treinamento aquático sem progressão de intensidade (TSP) teve início com a intensidade de PSE 11 a 15, intensidade intermediária comparado a periodização do grupo que progrediu a intensidade, não houve alterações de intensidade na periodização. Na Tabela 1 estão os modelos de periodização dos treinamentos propostos.

**Tabela 1 - Modelo de Periodização**

Mesociclos	Semanas	TCP	TSP
Mesociclo 1	1-3	18 x (1 min PSE 11 com 1 min PSE 13)	18 x (1 min PSE 11 com 1 min PSE 15)
Mesociclo 2	4-6	18 x (1 min PSE 11 com 1 min PSE 15)	18 x (1 min PSE 11 com 1 min PSE 15)
Mesociclo 3	7-9	18 x (1 min PSE 13 com 1 min PSE 15)	18 x (1 min PSE 11 com 1 min PSE 15)
Mesociclo 4	10-12	18 x (1 min PSE 13 com 1 min PSE 17)	18 x (1 min PSE 11 com 1 min PSE 15)

Nota: TCP= Treinamento com progressão; TSP= Treinamento sem progressão; PSE= percepção subjetivo ao esforço.

### 3.5 Análise estatística

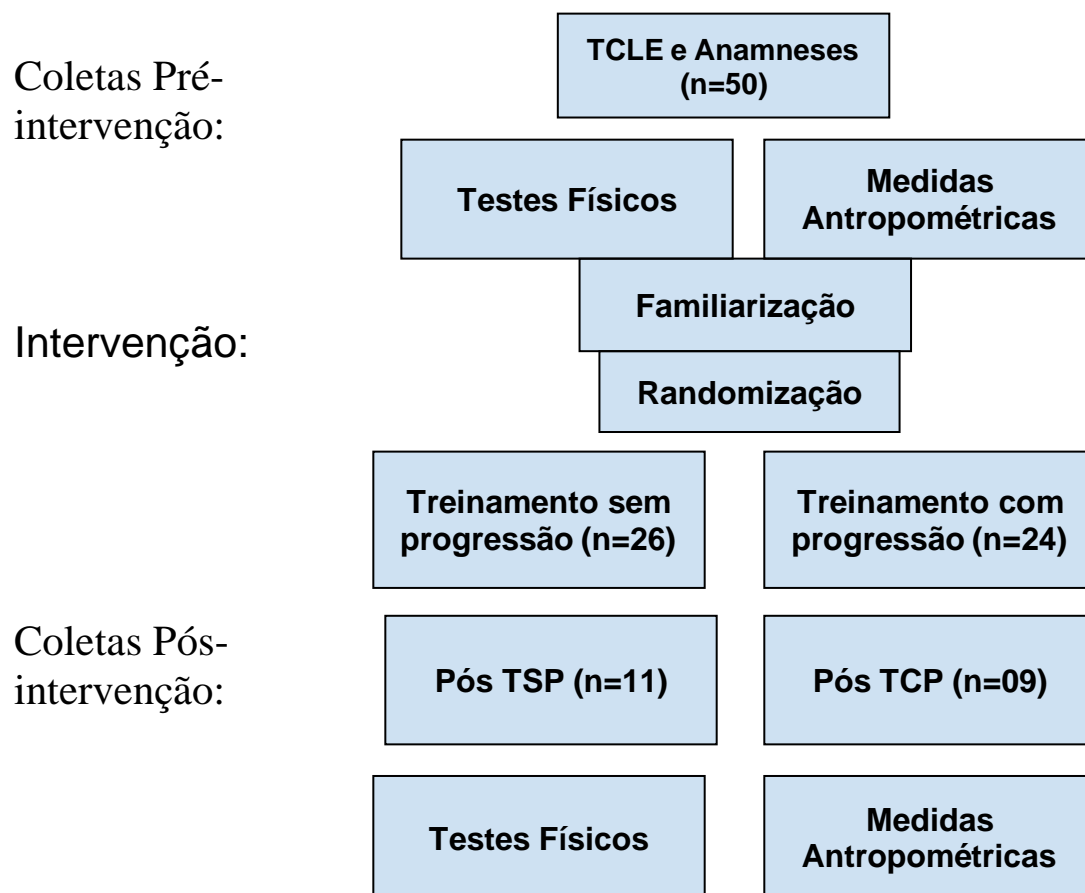
A amostra foi caracterizada através de variáveis sociodemográficas: idade e IMC e variáveis de estado de saúde: presença de diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica. As variáveis contínuas foram expressas através de média e desvio padrão e as variáveis categóricas através de frequência absoluta e relativa.

Diferenças entre os grupos na *baseline* foram testadas através do teste de qui-quadrado de Pearson/Fischer para as variáveis categóricas e para as variáveis contínuas foram aplicados o teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade dos dados e aplicado o teste t de *Student independente*. Para verificar o efeito da intervenção intra e intergrupos foi realizada a análise de *Generalized Estimating Equations* (GEE), adotando-se o *post-hoc de Bonferroni*, os dados foram expressos em média e erro padrão. A magnitude de diferença (pós – pré) entre as avaliações foram expressas em delta ( $\Delta$ ). O nível de significância adotado foi de 0,05. Todas essas análises foram realizadas usando o SPSS, versão 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA).

#### **4 RESULTADOS**

A Figura 1 representa o desenho experimental da intervenção e mostra os 50 participantes que iniciaram o projeto de extensão de atividades aquáticas em posição vertical e assinaram o TCLE. No decorrer da intervenção houve desistências devido motivos pessoais de diversas naturezas. Contudo, vale destacar que não houve relato de eventos adversos. Finalizaram a intervenção vinte participantes com média da frequência as sessões de  $64,00 \pm 16,86\%$  no grupo TSP, enquanto no grupo TCP aderência média de  $65,09 \pm 15,73\%$  ( $p=0,609$ ) das 32 sessões prescritas.

Figura 1 - Desenho Experimental



As características dos participantes que completaram a intervenção são representadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Características dos participantes.

Variável	TSP (n=09)	TCP (n=11)	Valor p
	X ( $\pm$ sd)	X ( $\pm$ sd)	
<b>Idade (anos)</b>	55,33 $\pm$ 8,66	55,82 $\pm$ 11,91	0,920
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27,98 $\pm$ 5,03	27,10 $\pm$ 4,22	0,605
<b>Diabetes Mellitus</b>	1 (11,1%)	2 (18,2%)	0,579
<b>Dislipidemia</b>	4 (44,4%)	5 (45,5%)	0,658
<b>Hipertensão arterial sistêmica</b>	4 (44,4%)	3 (27,3%)	0,370

Nota: IMC= índice de massa corporal

No que diz respeito ao teste de sentar e levantar e massa corporal, antes e depois da intervenção de cada grupo, os resultados são expostos na Tabela 3, que demonstra melhoras significativas no grupo TSP no teste de sentar e levantar.

**Tabela 3** – Efeitos de 12 semanas de treinamento aeróbico no meio aquático na massa corporal e na força e resistência de membros inferiores dos participantes.

	<b>Pré- intervenção</b>	<b>Pós- intervenção</b>	<b>Δ</b>	<b>p valor</b>		
	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>g</b>	<b>t</b>	<b>g* t</b>
	<b>(±ep)</b>	<b>(±ep)</b>				
<b>Massa Corporal (kg)</b>						
T	77,3	77,6	0			
SP	7±6,40	8±6,35	,31	0	0	0,
T	69,0	68,5	-	,214	,866	285
CP	1±3,01	9±2,93	0,42			
<b>Sentar e levantar em 30s (repetições)</b>						
T	15,1	18,3	0			
SP	4±0,81	3±1,13*	,19	0	0	0,
T	15,6	15,5	-	,386	,027	020
CP	4±1,07	6±1,15	0,08			

Nota:  $\bar{X}$  = média;  $\pm ep$  = erro padrão;

TSP= treinamento sem progressão; TCP= treinamento com progressão;

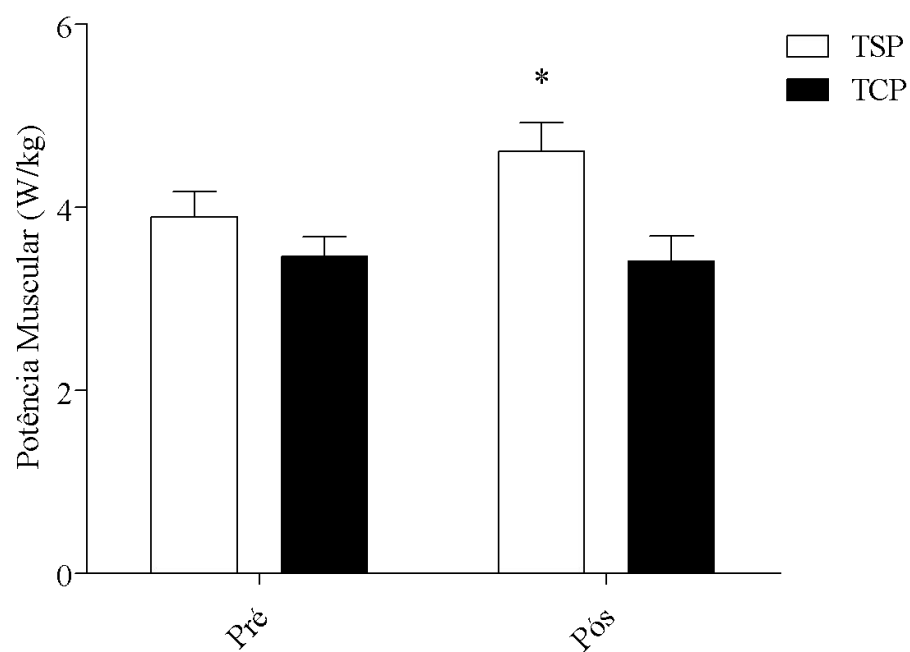
g= diferença entre os grupos; t= diferença entre os tempos;  $g^*t$ = interação entre tempo e grupo.

\* =Diferença significativa pré vs pós ( $p < 0,050$ ).

Δ= diferença entre o momento pós e o pré-intervenção

A Figura 2 apresenta os valores pré e pós-intervenção dos grupos na potência muscular expressa por W/kg nos grupos TSP (Pré=3,89±0,26; Pós= 4,61±0,31;  $p=0,001$ ) e TCP (Pré=3,46±0,21; Pós= 3,41±0,27;  $p=0,846$ ).

**Figura 2** - Potência muscular relativa, expressa em watts por quilograma.



\* = diferença significativa pós-intervenção no TSP ( $p < 0,05$  –  $p = 0,001$ ).

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de 12 semanas de treinamento aquático na posição vertical, com e sem progressão de intensidade, na potência muscular de adultos e idosos. Foram observadas melhoras significativas na força e resistência de membros inferiores e na potência muscular apenas no grupo de treinamento sem progressão.

O grupo que realizou o treinamento sem progressão de intensidade apresentou melhoras significativas ( $p < 0,05$ ), na potência muscular relativa, enquanto o grupo com progressão de intensidade não obteve melhora significativa ( $p > 0,05$ ), mantendo a potência muscular relativa do início do programa de treinamento. Vale destacar, que o programa de treinamento não tinha como objetivo principal montar um treinamento exclusivo para melhorar a potência muscular, e sim, se aproximar das práticas realizadas em centros de treinamentos com populações visando incentivar possíveis melhoras em aspectos de saúde.

A partir dos resultados obtidos vale ressaltar que inicialmente havia uma expectativa de que o grupo com progressão de a intensidade apresentaria melhores resultados, pois a sobrecarga que a resistência da água exerce sobre a prática do exercício físico, contribui para a melhora da força muscular (KRUEL *et. al*, 2018), e agilidade de marcha (LIMA *et. al*, 2021), que poderiam favorecer a melhora da potência muscular. Contudo, o grupo de treinamento sem progressão de intensidade obteve benefícios superiores. Um dos motivos de tal retorno não esperado, para o TCP pode ter sido a questão de a progressão não ser o suficiente para as adaptações crônicas que os praticantes necessitavam. Porém, a não perda dessa valência também se faz importante para manter as funcionalidades diárias.

Outra variável que interfere diretamente na resposta do treinamento foi a assiduidade dos treinos, onde a média de frequência dos participantes foi de 64% e 65%, nos grupos sem progressão e com progressão, respectivamente. Cabe a reflexão que mesmo sem o potencial máximo atingido, todos os indivíduos melhoraram ou mantiveram suas valências preservadas, desta forma mostrando a capacidade que o treinamento aquático possui em qualificar a vida e saúde dos seres humanos.

Não teve diferença significativa na massa corporal nos grupos, porém com aumento de potência muscular do grupo sem progressão, é um indício de possível aumento de força muscular.

O treinamento aquático em posição vertical se apresenta como uma excelente ferramenta para a manutenção e melhora de valências importantes como força e potência muscular que se ligam diretamente às funcionalidades cotidianas. Por isso, encontrar uma dose segura de exercício físico que tenha resultados benéficos é algo que precisa ser explorado, não só com modelos de periodização, mas também com intensidade de treino e volume de treino semanal, com a pretensão de encontrar um modelo que seja cada vez mais seguro para a prática do treinamento aquático.

Destaca-se a necessidade de mais estudos e pesquisas dentro do segmento da periodização e treinamento aquático em posição vertical, já percebendo mudança no cenário acadêmico brasileiro atual. Aliado à construção mais gradual e lenta do cenário citado está a falta de espaços públicos e de qualidade para o fomento das práticas desta atividade, contribuindo para que as pessoas não se sintam motivadas. Avaliando o processo da pesquisa, observando a caminhada realizada apresentou-se como possibilidade uma intervenção com maior tempo, a fim de acompanhar o processo de evolução e identificar um possível limite no TSP. Em paralelo, uma avaliação ao final de cada mesociclo se mostra relevante para o processo da pesquisa.

## **6 CONCLUSÃO**

Com base nos resultados encontrados na pesquisa, não houve alteração significativa na massa corporal dos grupos com e sem progressão. Em potência muscular o grupo com progressão de intensidade não teve melhoras significativas, porém, manteve a potência muscular que iniciou a intervenção. O treinamento aquático em posição vertical sem progressão de intensidade apresentou melhora em indicadores de potência muscular.

## REFERÊNCIAS

ALCAZAR, J. *et al.* The sit-to-stand muscle power test: An easy, inexpensive and portable procedure to assess muscle power in older people. *Exp. Gerontol.* 112, 38–43 (2018).

ALEXANDRE, T.S., MEIRA, D.M., RICO, N.C., MIZUTA, S.K. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos , v. 16, n. 5, p. 381-388, Oct. 2012.

ALVES, Maria Bernadete Martins; ARRUDA, Susana Margareth. Como fazer referências bibliográficas, eletrônicas e demais formas de documento. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Biblioteca Universitária, 2001. Documento não publicado.

BARKER AL, Talevski J, Morello RT, Brand CA, Rahmann AE, Urquhart DM. Effectiveness of aquatic exercise for musculoskeletal conditions: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014 Sep95(9):1776-86.

Borg G. Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido. Manole: São Paulo, 2000.

Byrne, C., Faure, C., Keene, DJ *et al.* Envelhecimento, Força Muscular e Função Física: Uma Revisão Sistemática e Implicações para Intervenções Pragmáticas de Treinamento. *Sports Med* 46 , 1311–1332 (2016). <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0489-x>

CARDIOMETABÓLICO. ACSM's Health & Fitness Journal: 08/07 2019 - Volume 23 - Edição 4 - p 14-26 doi: 10.1249/FIT.000000000000493

Cole AJ, Becker BE. *Terapia Aquática Abrangente* , 3ª ed. Pullman (WA): Publicação da Universidade Estadual de Washington; 2011. 558 p.

DELEVATTI, R. S. *et al.* Glucose control can be similarly improved after aquatic or dry-land aerobic training in patients with type 2 diabetes: A randomized clinical trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2015.

FLECK, Steven J. & KRAEMER, Willian J.; Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Editora Artmed, 1999.



Fleck, Steven J. “Fundamentos do Treinamento de Força Muscular - 4ª Edição”, 2018.

Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul;43(7):1334-59.

HALE, L. A.; WATERS, D.; HERBISON, P. A Randomized Controlled Trial to Investigate the Effects of Water-Based Exercise to Improve Falls Risk and Physical Function in Older Adults With Lower-Extremity Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*, Vol 93, January 2012.

HINMAN, R. S.; HEYWOOD, S. E.; DAY, A. R. Aquatic Physical Therapy for Hip and Knee Osteoarthritis: Results of a Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, Volume 87, N 1, Jan 2007.

Jason A. Wallis, Kate E. Webster, Pazit Levinger, Cynthia Fong & Nicholas F. Taylor (2014) A pre-operative group rehabilitation programme provided limited benefit for people with severe hip and knee osteoarthritis, *Disability and Rehabilitation*, 36:24, 2085-2090.

Jones, CJ, Rikli, RE & Beam, WC Um teste de levantar da cadeira de 30 s como medida da força da parte inferior do corpo em idosos residentes na comunidade. *Res. Q. Exercício Sport* 70 , 113-119 (1999).

Kruel, Luiz Fernando Martins, Rochelle Rocha Costa, Giane Veiga Liedtke, e Ana Carolina Kanitz. “TREINAMENTO DE FORÇA NO MEIO AQUÁTICO: UMA REVISÃO SOBRE OS ASPECTOS HISTÓRICOS, FISIOLÓGICOS E METODOLÓGICOS.” *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 26, nº 2 (25 de julho de 2018): 176. <https://doi.org/10.31501/rbcm.v26i2.7302>.

Kumar VK , Regima SE , Vikranth GR . Eficácia do treinamento de resistência baseado em terra versus treinamento de resistência baseado em água na melhoria da resistência em indivíduos normais . *Int J Fisioterapia* . 2015 ; 2 ( 3 ) : 466-471 .

Kwok, MMY; Então, BCL; Heywood, S.; Lai, MCY; Ng, SSM Eficácia da corrida em águas profundas na melhoria da aptidão cardiorrespiratória, função física e qualidade de vida: uma revisão sistemática. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 9434.

Lima, Matheus Kaian Rosas, Rodrigo Feliz Maia, Romário Ferreira Leão, Rosa Costa Figueiredo, Leandro Borelli De Camargo, Carlos Henrique Prevital Fileni, José Ricardo Lourenço Oliveira, et al. “IMPACTO DA PRÁTICA DA HIDROGINÁSTICA NA VELOCIDADE DA MARCHA EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA”. *Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida* 1, nº V13N1 (2021): 1–9. <https://doi.org/10.36692/v13n1-11r>.

MATTOS, Fernanda de et al. Efeitos do exercício aquático na força muscular e no desempenho funcional de indivíduos com osteoartrite: uma revisão sistemática. *REVISTA BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA*, [s. l.], 15 nov. 2016.

MINOZZO, F. C.; LIRA, C. A. B. DE; VANCINI, R. L.; SILVA, A. A. B.; FACHINA, R. J. DE F. G.; GUEDES JR, D. P.; GOMES, A. C.; SILVA, A. C. DA. Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. *R. bras. Ci e Mov.* 2008; 16(1): 89-97

Nagle, Elizabeth F. Ph.D., FACSM; Sanders, Mary E. Ph.D., ACSM-CEP, RCEP, CDE, FACSM; Becker, Bruce EMD, MS, FACSM. EXERCÍCIOS AQUÁTICOS PARA A SAÚDE: SONDANDO AS PROFUNDIDADES DO HIIT PARA O TREINAMENTO CARDIOMETABÓLICO. *ACSM's Health & Fitness Journal*: 08/07 2019 - Volume 23 - Edição 4 - p 14-26 doi: 10.1249/FIT.000000000000493

PERECIN JC, DOMINGOS NC, GASTALDI AC, SOUZA TC, CRAVO SLD, SOLOGUREN MJJ. Teste de Caminhada de Seis Minutos em Adultos Eutróficos e Obesos. *Rev. bras. fisioter.* vol.7. n.03. 2003:245 – 251.

Ruschel, Caroline, Elisa Dell’Antonio, Heiliane de Brito Fontana, Alessandro Haupenthal, Marcel Hubert, Suzana Matheu Pereira, e Helio Roesler. “Biomechanical Analysis of the Contact Phase in Drop Jumps Performed in Water and on Dry Land”. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano* 18 (fevereiro de 2016): 41–49. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n1p41>.

SILVERMAN, J. R. T. | J. K. N. | S. J. Métodos de pesquisa em atividade física. [s.l.] Artmed Editora, 2009.

Simão R, Monteiro W, Araújo CGSd. Fidedignidade inter e intradias de um teste de potência muscular. *Rev Bras Med Esporte*. 2001;7(4):118-24.

Turner L, Shamseer L, Altman DG, Weeks L, Peters J, Kober T, Dias S, Schulz KF, Plint AC, Moher D. Consolidated standards of reporting trials (CONSORT) and the completeness of reporting of randomised controlled trials (RCTs) published in medical journals. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Nov 14;11(11):MR000030. doi: 10.1002/14651858.MR000030.pub2. PMID: 23152285; PMCID: PMC7386818

Wang, T.-J., Belza, B., Elaine Thompson, F., Whitney, J.D. and Bennett, K. (2007), Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of Advanced Nursing*, 57: 141-152

WHO. World Health Organization. Health Topics. Obesity and Overweight. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título:** EFEITOS DO TREINAMENTO AQUÁTICO EM POSIÇÃO VERTICAL SOBRE DESFECHOS HEMODINÂMICOS, METABÓLICOS, FUNCIONAIS E PSICOSSOCIAIS DE ADULTOS E IDOSOS

**Pesquisador responsável:** Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti (CDS/ UFSC)

Prezado senhor (a), você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) de um projeto de pesquisa a ser desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina, cujo **objetivo** é avaliar os efeitos de um programa de treinamento aeróbio, de força ou combinado em meio aquático em posição vertical sobre as repostas na pressão arterial, glicemia capilar, aptidão física, qualidade de vida, qualidade do sono, sintomas depressivos e marcadores bioquímicos. Este projeto está pautado na Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde e os pesquisadores comprometem-se em cumprir todos os seus itens.

**Os procedimentos:** Ao concordar em participar do estudo, o (a) senhor (a) será submetido (a) aos seguintes procedimentos: preencher um formulário contendo perguntas relacionadas a aspectos da sua saúde e prática de exercícios físicos. O(a) senhor(a) será convidado(a) a participar de um programa de treinamento aeróbio e/ou força e/ou combinado em meio aquático que ocorrerá no Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina, e terá que realizar avaliações de aptidão física, pressão arterial, glicemia capilar, coletas sanguíneas e preencher uma anamnese e questionários referentes a sua qualidade de vida, qualidade do sono, sintomas depressivos e quando necessário de sintomas de menopausa.

**Riscos e desconfortos:** Na realização das avaliações e do programa de treinamento, existem mínimos riscos e desconfortos. A saber: cansaço ou aborrecimento ao responder às perguntas do questionário, dificuldade ou aborrecimento ao realizar as medidas de pressão arterial, glicemia capilar, aptidão física. Ainda, apesar de todas as orientações para prevenção de quedas e todo o suporte estrutural para melhor encorajamento nas sessões, pode haver riscos de desequilíbrio ou escorregões. Caso venha a ocorrer qualquer um desses casos, a equipe de pesquisadores irá fornecer todo o suporte necessário. Além disso, cabe ressaltar que os protocolos de avaliação e prescrição de exercício adotados serão supervisionados por profissionais com a devida especialização e capacitação. Em qualquer caso, a equipe de pesquisadores irá fornecer todo o suporte necessário.

**Benefícios:** A pesquisa proporcionará diversos benefícios aos participantes, que seguem: Possibilitar aos participantes realizarem treinamento físico supervisionado por profissionais capacitados; proporcionar aos participantes o conhecimento do seu estado físico e resultados clínicos importantes para a saúde; orientar com dicas que podem contribuir para a saúde, alimentação mais saudável e qualidade de vida e elucidar questões referentes à prescrição de exercícios físicos no meio aquático.

**A confidencialidade:** A identidade dos participantes será completamente preservada, mas a quebra de sigilo, ainda que involuntária e não intencional, pode ocorrer. Os resultados gerais da pesquisa (não relacionados aos participantes, sem identificações nominais) serão divulgados apenas em eventos e publicações científicas.

Será garantido ao participante a confidencialidade dos dados e o direito de se retirar do estudo quando melhor lhe convier, sem nenhum tipo de prejuízo, e toda e qualquer informação/ dúvida será esclarecida em qualquer momento do estudo. Ressaltamos que é de grande importância que o(a) senhor(a) guarde em seus arquivos uma cópia do documento, para possíveis consultas futuras.

**Garantia de ressarcimento e indenização:** O(A) senhor(a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como não receberá nenhuma compensação financeira para tal, mas, em caso de gastos comprovadamente decorrentes da pesquisa, garante-se o direito ao ressarcimento. Ademais, diante de eventuais danos materiais ou imateriais provenientes da pesquisa, o(a) senhor(a) terá direito à indenização conforme preconiza a resolução vigente.

A devida pesquisa está pautada em acordo com o CEPESH, que é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Ficando disponível ao senhor(a) entrar em contato com o órgão caso tenha alguma consideração ou dúvida sobre a ética desta pesquisa.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento para participar desta pesquisa. Duas vias deste documento deverão ser rubricadas e assinadas pelo(a) senhor(a) e pelo pesquisador responsável, sendo que uma destas vias devidamente assinada ficará com o(a) senhor(a).

Florianópolis – SC, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente.

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti (UFSC)

Tel: (48) 3721-8554

e-mail: rsdrodrigo@hotmail.com

Endereço: Rodovia João Paulo, nº 710, apto 703b, torre 2, João Paulo, Florianópolis – SC.

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

Universidade Federal de Santa Catarina- Prédio Reitoria II



R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC.

CEP 88.040-400

Contato: (48) 3721-6094

E-mail: [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br)

## APÊNDICE B- Anamnese

 <b>ATIVIDADES AQUÁTICAS VERTICAIS</b> <b>HIDROGINÁSTICA/JOGGING</b> <b>ANAMNESE</b> 	
Data: _____	Horário: _____
<b>I) PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO</b>	
I.1) Nome Completo: _____	
I.2) Endereço: _____	
I.3) CEP: _____	I.4) Telefone de contato: _____ I.5) Celular: _____
I.6) Em caso de emergência, avisar (nome e telefone): _____	
I.7) Qual é sua data de nascimento: ____/____/____	
I.8) Qual o seu estado civil: (0) Casado(a)/união consensual (2) Solteiro(a) (1) Separado(a)/divorciado(a)/desquitado(a) (3) Viúvo(a)	
I.9) Qual o seu grau de escolaridade: (0) Fundamental incompleto (1) Ensino médio incompleto (2) Fundamental completo (3) Ensino médio completo (4) Superior incompleto (5) Superior completo	
<b>II) HISTÓRICO DE SAÚDE</b>	
<b>II.1) Algum médico já lhe disse que você tem ou já teve:</b>	
II.1.1) Doença arterial coronariana	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.2) Hipertensão arterial/ pressão alta	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.3) Diabetes (açúcar no sangue)	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.4) Colesterol e/ou Triglicérides alto (gordura no sangue)	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.5) Doença pulmonar (asma, enfisema, DPOC, etc)	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.6) Coração grande ou já fez transplante cardíaco	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.7) Arritmias, disritmias, falha no coração	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.8) Aneurisma, derrame ou acidente vascular cerebral	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.9) Problema nas válvulas do coração	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.10) Doença de Chagas	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.11) Artéria entupida, enfarte, ataque cardíaco ou já fez ponte de safena	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____
II.1.12) Diagnóstico de câncer de câncer? _____	(0) Não (1) Sim Há quanto tempo? _____ Qual tipo de câncer? _____
II.1.13) Outras doenças ou problemas de saúde? _____	
II.1.13) Está sob acompanhamento médico?	(0) Não (1) Sim

**II.2) Sente dores no peito (angina)? Se sim, com que frequência?**

\_\_\_\_\_

**II.3) Qual(is) medicamento(s) você utiliza regularmente (Informar nome, dose, frequência semanal e horário do dia)?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**II.4) Você possui alguma limitação física (dor, lesão ou cirurgia nos ossos, músculos ou articulações) que limite e/ou impeça a prática de atividades físicas?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**II.5) Durante a prática de atividade física você já sentiu algum desses sintomas?**

II.5.1) Dor ou desconforto no peito (0) Não (1) Sim

II.5.2) Falta de ar durante exercício leve (0) Não (1) Sim

II.5.3) Tontura ou desmaio (0) Não (1) Sim

II.5.4) Palpitação ou taquicardia (0) Não (1) Sim

II.5.5) Dor nas pernas quando caminha (0) Não (1) Sim

II.5.6) Cansaço grande para atividades leves (0) Não (1) Sim

**II.6) Algum parente (primeiro grau) já teve problema cardíaco?** (0) Não (1) Sim

(7) Não sabe

**II.7) Atualmente, você fuma cigarros?** (0) Não (1) Sim

II.7.1) Se sim, em média quantos cigarros você fuma por dia? \_\_\_\_\_ cigarros (7) Não sabe (8) NA

**II.8) Você teve COVID-19?** (0) Não (1) Sim

II.8.1) Se sim, quando? \_\_\_\_\_

II.8.2) Se sim, precisou de internação? (0) Não (1) Sim

II.8.3) Se sim, ficou com sintomas persistentes? (0) Não (1) Sim

II.8.3.1) Se sim, quais?

### III) PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

**III.1) Você possui alguma experiência com a prática da modalidade de hidroginástica ou corrida em piscina funda?**

(0) Não (1) Sim Se sim, especifiquei o tempo que praticou \_\_\_\_\_

**III.2) Atualmente, você pratica outra atividade física (além daquelas realizadas na piscina) de maneira regular (pelo menos 2 vezes por semana)?**

(0) Não (1) Sim

III.2.1) Se sim, por favor, especifique:

( ) corrida ( ) caminhada ( ) futebol

( ) musculação

( ) ginástica ( ) natação ( ) outro (especifique)

III.1.2) Total de minutos dispendidos em atividades nestas atividades elencadas acima, por semana:



( ) 40-60 minutos/semana	( ) 61-80 minutos/semana			
( ) 81-100 minutos/semana	( ) 100 ou mais minutos/semana			
<b>DADOS ANTROPOMÉTRICOS:</b>				
Peso: _____kg				
Estatura: _____metros				
Circunferência da Cintura (CC): _____cm _____cm _____cm	Média das medidas: _____cm			
Circunferência do Quadril (CQ): _____cm _____cm _____cm	Média das medidas: _____cm			
<b>PRESSÃO ARTERIAL, FREQUÊNCIA CARDIACA e GLICEMIA CAPILAR (repouso):</b>				
	<b>1<sup>a</sup></b>	<b>2<sup>a</sup></b>	<b>3<sup>a</sup></b>	<b>Média</b>
	<b>medida</b>	<b>medida</b>	<b>medida</b>	
<b>1º dia</b>				
<b>de medida</b>				
<i>PA</i>				
<i>sistólica</i>				
<i>(mmHg)</i>				
<i>PA</i>				
<i>diastólica</i>				
<i>(mmHg)</i>				
<i>FC</i>				
<i>(bpm)</i>				
<i>Glicemi</i>				
<i>a</i>				
<b>2º dia</b>				
<b>de medida</b>				
<i>PA</i>				
<i>sistólica</i>				
<i>(mmHg)</i>				
<i>PA</i>				
<i>diastólica</i>				
<i>(mmHg)</i>				
<i>FC</i>				
<i>(bpm)</i>				
<b>3º dia</b>				

<b>de medida</b>				
<i>PA</i> <i>sistólica</i> <i>(mmHg)</i>				
<i>PA</i> <i>diastólica</i> <i>(mmHg)</i>				
<i>FC</i> <i>(bpm)</i>				