



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE MEDICINA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES**

RENATA CARDOSO ARAÚJO

**EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS RESPOSTAS
CARDIORRESPIRATÓRIAS AO TREINAMENTO AERÓBIO DE
REMO EM IDOSAS SAUDÁVEIS**

NITERÓI/RJ

2019

RENATA CARDOSO ARAÚJO

**EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS RESPOSTAS
CARDIORRESPIRATÓRIAS AO TREINAMENTO AERÓBIO DE
REMO EM IDOSAS SAUDÁVEIS**

Exame de Defesa de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal Fluminense, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Cardiovasculares. Área de concentração: Ciências Cardiovasculares.

Orientador: Pedro Paulo da Silva Soares
Coorientador: Gabriel Dias Rodrigues

Niterói/RJ
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

A663 Araújo, Renata Cardoso
Evolução temporal das respostas cardiorrespiratórias ao
treinamento aeróbio de remo em idosas saudáveis / Renata Cardoso
Araújo
- Niterói, 2019.

44 f.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Paulo da Silva Soares.

Coorientador: Prof. Dr. Gabriel Dias Rodrigues.

Dissertação (Mestrado em Ciências Cardiovasculares)–
Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Medicina,
2019.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PPGCCV.2019.m.09315170792>

1. Sistema cardiovascular. 2. Desempenho físico funcional. 3.
Envelhecimento. I. Título.

CDD 616.12

RENATA CARDOSO ARAÚJO

EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS AO TREINAMENTO AERÓBIO DE REMO EM IDOSAS SAUDÁVEIS

Exame de Defesa de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal Fluminense, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Cardiovasculares. Área de concentração: Ciências Cardiovasculares

Aprovada em: 29 de Novembro de 2018.

Banca Examinadora

Dr. Pedro Paulo da Silva Soares
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Dr. Paulo de Tarso Veras Farinatti
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Dr. Thiago Rodrigues Gonçalves
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Dr. Jonas Lírio Gurgel
Universidade Federal Fluminense (UFF)

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Marília Menezes Cardoso, por estar sempre ao meu lado, incondicionalmente.

À minha irmã, Raffaella Cardoso Araújo e ao meu cunhado, Philipe Schumulian, pela ajuda, incentivo e carinho.

Ao meu orientador, Pedro Paulo da Silva Soares, pela sabedoria, paciência e confiança que depositou em mim.

Ao meu coorientador, Gabriel Dias Rodrigues, pela generosidade em compartilhar seu conhecimento e por sua total disponibilidade.

Aos meus amigos de laboratório, LAFEEA, pela prontidão em ajudar e companheirismo.

À Gabriela Gonçalves, pela parceria nos momentos mais difíceis.

Ao Matheus Hausen, Débora Esteves, Marcus Paulo Araújo, Beatriz Machado e Erika Alvarenga, pelos conselhos, dicas, apoio, desabafos, encorajamentos e amizade acima de tudo.

À todas as voluntárias que participaram do estudo, que sempre chegavam com um sorriso no rosto e não mediam esforços para nos ajudar.

Ao Laboratório de Ciências do Exercício (LACE), ao Grupo de Pesquisa em Biomecânica (GPBIO) e ao projeto Prev-Quedas por cederem os seus espaços e equipamentos para a realização de parte dos experimentos, além de todo o apoio necessário.

E finalmente à Universidade Federal Fluminense, que se tornou a minha segunda casa desde a graduação. Serei eternamente grata a esta instituição que é responsável por tudo que alcancei em minha vida.

RESUMO

Araújo, Renata Cardoso. **Evolução temporal das respostas cardiorrespiratórias ao treinamento aeróbio de remo em idosas saudáveis**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Cardiovasculares) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

Introdução: O processo de envelhecimento acarreta declínios fisiológicos como a diminuição da capacidade física, que pode comprometer a autonomia e qualidade de vida em idosos. O aumento do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), débito cardíaco máximo (DCmáx) através do treinamento em idosos é conhecido na literatura, mas pode depender da intensidade e do volume de treinamento, e ainda, da treinabilidade individual. Além disso, existem lacunas quanto à evolução temporal dessas adaptações, ou seja, se os idosos respondem de forma precoce ou tardia em função do treinamento programado. **Metodologia:** Foram avaliadas 23 idosas saudáveis alocadas em grupos CTRL (controle) e TR (treinamento em remo). TR participou de treinamento em remoergômetro por 10 semanas e CTRL não realizou atividade física no período. Todas realizaram teste de esforço cardiopulmonar máximo (TEM) antes e após o treinamento, bem como testes de exercício específico (TEE) a cada duas semanas. Os TEM seguiram protocolo rampa, com medida da pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), volume sistólico (VS) e débito cardíaco (DC). Os TEE foram escalonados em estágios de 5 min (20 W, 40 W e 60 W), com análise da FC, VS, DC e dados ventilatórios. **Resultados:** Nos TEM, VS, DC e VO_2 no pico do esforço foram maiores após o treinamento em TR que CTRL. Idosas com níveis mais baixos de capacidade física na linha de base apresentaram maiores ganhos de VO_2 , DC e VS após o treinamento. Nos TEE, TR apresentou aumento da distância percorrida a partir da 4^o semana de treinamento, e da potência média atingida e consumo de oxigênio na 6^o semana. Em relação à FC em cada estágio, houve diminuição a partir da 6^o semana no segundo e terceiro estágios. **Conclusão:** O treinamento em remoergômetro, com intensidade moderada a vigorosa e duração de 10 semanas, acarretou aumento no VO_2 , DC e VS máximos em idosas. Maiores ganhos de VO_2 , DC e VS ocorreram em voluntárias com menores valores iniciais dessas variáveis. Após seis semanas de treinamento, já se observou aumento nos valores da potência atingida e VO_2 durante o TEE em remoergômetro, assim como redução da FC média no segundo e terceiro estágios, demonstrando adaptações ao treinamento aeróbio de remo.

Palavras-chave: envelhecimento, capacidade física, controle cardiovascular.

ABSTRACT

Araújo, Renata Cardoso. **Temporal evolution of cardiorespiratory responses to aerobic rowing training in healthy elderly women.** 2019. Dissertation (Master in Cardiovascular Sciences) - Medical School, Fluminense Federal University, Niterói, 2019.

Introduction: The aging process leads to physiological decline, such as a decrease in physical capacity, which can compromise autonomy and quality of life in the elderly. The increase in maximal oxygen consumption ($VO_2\text{max}$), maximal cardiac output (CO_{max}) through training in the elderly is known in the literature but may depend on the intensity and volume of training, and on individual trainability. In addition, there are gaps in the temporal evolution of these adaptations, that is, whether the elderly respond early or late according to the programmed training protocol. **Methodology:** Twenty-three healthy elderly women allocated to CTRL (control) and TR (rowing ergometer training) groups were evaluated. TR participated in training on a rowing ergometer for 10 weeks and CTRL did not perform physical activity during the period. All of them underwent maximal cardiopulmonary exercise test (MET) before and after training, as well as specific exercise tests (SET) every two weeks. MET followed a ramp protocol, with blood pressure (BP), heart rate (HR), systolic volume (SV) and cardiac output (CO) being measured. The SET were staggered in 5 min (20 W, 40 W and 60 W) stages, with analysis of HR, SV, CO and ventilatory data. **Results:** In the MET, SV, CO and VO_2 at peak effort were higher after TR training than CTRL. Volunteers with lower levels of physical ability at baseline had higher peak VO_2 , CO and SV gains after training. In the SET, TR showed an increase in the distance traveled starting from the 4th week of training and the gain in average power and oxygen consumption started in the 6th week. Regarding HR, there was a decrease from the 6th week on in the second and third stages. **Conclusion:** The rowing ergometer training, with moderate to vigorous intensity and duration of 10 weeks, resulted in an increase in peak VO_2 , CO and SV in elderly women. Higher VO_2 , CO and SV gains occurred in volunteers with lower initial values of these variables. After six weeks of training, there was an increase in power and VO_2 values during the SET on the rowing ergometer, as well as a reduction in the mean HR in the second and third stages showing aerobic adaptations to rowing training.

Keywords: ageing, physical capacity, cardiovascular control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de seleção amostral.....	7
Figura 2. Delineamento experimental.....	9
Figura 3. Associação entre valores de Δ (pós – pré-treinamento) e o pré-treinamento de consumo máximo de oxigênio (VO ₂), débito cardíaco (DC) e volume sistólico (VS) nos testes cardiopulmonares máximos em cicloergômetro do grupo TR.....	15
Figura 4. Distância percorrida e potência média atingida pelos grupos TR e CRTL nos testes quinzenais de exercício específico.....	17
Figura 5. Potências (W) e frequência cardíaca (FC) corrigida pelas potências atingidas em cada estágio obtidos no pico do esforço pelos grupos TR e CRTL nos testes de exercício específico (TEE).....	18
Figura 6. Comparação do volume sistólico (VS) e frequência cardíaca (FC) nos grupos TR e CRTL no terceiro estágio (60W) dos testes de exercício específico, com valores iniciais corrigidos pela análise de covariância.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização da amostra	6
Tabela 2. Volume sistólico, frequência cardíaca (FC) e débito cardíaco alcançados no pico do esforço pelos grupos TR e CRTL nos testes cardiopulmonares máximos.	14
Tabela 3. Valor de p da ANOVA e tamanho do efeito para consumo de oxigênio pico (VO_2), ventilação (VE), débito cardíaco (DC), volume sistólico (VS) e frequência cardíaca pico (FC) nos testes cardiopulmonares máximos.....	14
Tabela 4. Valor de p da ANOVA e tamanho do efeito para consumo de oxigênio pela potência (VO_2/W) e frequência cardíaca pela potência (FC/W) em cada estágio nos testes de exercício específico.....	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA – análise de variância

ANCOVA – análise de covariância

DC – Débito cardíaco

ECG – Eletrocardiograma

FC – Frequência cardíaca

IMC – Índice de massa corporal

MET – Equivalente metabólico

O₂ – Oxigênio

PA – Pressão arterial

PAD – Pressão arterial diastólica

PAS – Pressão arterial sistólica

TECP – Teste de esforço cardiopulmonar

TEE – teste de exercício específico

TEM – Teste de esforço máximo

VE – Ventilação minuto

VO₂ – Consumo de oxigênio

VO₂máx – Consumo de oxigênio máximo

VS – Volume sistólico

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
SUMÁRIO	xi
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Capacidade física e resposta hemodinâmica em idosos	13
1.2. Treinamento de remoergômetro para idosos	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Objetivo geral.....	16
2.2. Objetivos específicos	16
3. HIPÓTESE	16
4. MÉTODOS	17
4.1. Sujeitos	17
4.2 Aspectos éticos.....	18
4.3. Critérios de inclusão.....	18
4.4. Critérios de exclusão.....	19
4.5. Delineamento experimental.....	19
4.5.1. Teste de Esforço Máximo (TEM).....	20
4.5.2. Testes de exercício específico (TEE).....	22
4.5.3. Protocolo de treinamento:	22
4.5.4. Análise estatística	23
5. RESULTADOS	23
5.1. Caracterização da amostra	23
5.2 Testes de esforço máximo (TEM)	24
5.3. Testes de exercício específico (TEE).....	26
6. DISCUSSÃO	29
6.1 Testes máximos (TEM).....	29
6.2 Testes de exercício específico (TEE).....	32
7. CONCLUSÕES	35

8. REFERÊNCIAS	36
9. ANEXOS	40
9.1. Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	40
9.2. Anexo 2: Questionário Rating of Perceived Capacity	42
9.3. Anexo 3: Parecer de aprovação do CEP	43

1. INTRODUÇÃO

Os idosos representam a faixa populacional que mais cresce no Brasil (1), sendo de fundamental importância a melhor compreensão do processo de envelhecimento, assim como fatores que possam influenciá-lo. Com o envelhecimento, ocorre uma progressiva redução da capacidade física, que pode ser explicada pela queda do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx). Este, por sua vez, é determinado pelo débito cardíaco (DC) e pela diferença arterio-venosa de oxigênio, segundo a equação de Fick, sendo influenciado pela massa muscular, capacidade de transporte de oxigênio no sangue e o consumo pelos tecidos (2). Com o avanço da idade, ocorre uma limitação progressiva da frequência cardíaca (FC) máxima, reduzindo o DC, bem como diminuição da massa muscular, fatores que levam ao declínio do VO_2 máx (3).

Quando comparados a indivíduos jovens, adultos idosos saudáveis apresentam um menor desempenho cardiorrespiratório e menores valores alcançados de volume sistólico (VS) no esforço máximo (4–6) e essa diferença se deve ao declínio da capacidade física com o avanço da idade (7,8). Entretanto, o treinamento físico pode promover melhora da capacidade física, com incremento do VS e, conseqüentemente, do DC, assim como uma maior extração de oxigênio pela musculatura em atividade com impacto na diferença arterio-venosa de oxigênio (9–11). Idosos treinados apresentam maiores valores de VS e menores valores de FC e PA média em repouso, assim como maiores VO_2 , DC e VS no pico do esforço (12).

1.1. Capacidade física e resposta hemodinâmica em idosos

Com o avanço da idade, há um declínio de aproximadamente 10% no VO_2 máx por década de vida após os 25 anos. Entre os 50 e 75 anos, essa redução pode chegar a 15% por década (5,9,11). No entanto, indivíduos ativos demonstram uma taxa de declínio mais lenta do que indivíduos sedentários. Embora a atividade física não interrompa o processo de envelhecimento biológico, exercícios regulares podem melhorar a qualidade de vida dos idosos, prevenindo

condições incapacitantes e o desenvolvimento de doenças (10).

A atenuação do declínio do VO_2 máx pelo treinamento físico aeróbio (13) depende da intensidade do exercício, duração das sessões, frequência semanal e duração do programa (14). A literatura sugere evidências positivas para a melhora do desempenho físico e indicadores cardiovasculares em resposta a treinamento aeróbio com duração de 12 semanas a um ano em idosos sedentários (15–17), intensidades que variam de leve a moderada, geralmente entre 50 a 85% da frequência cardíaca de reserva (18,19) e nas mais variadas modalidades, cicloergômetro de membros superiores, cicloergômetro de membros inferiores, caminhadas e corridas em esteiras rolantes (20).

A FC e pressão arterial (PA) são variáveis hemodinâmicas que interferem diretamente nas respostas cardiovasculares e na capacidade física. Na população idosa, o treinamento físico aeróbio, mesmo com volume e intensidade reduzidos, parece ser capaz de reduzir a FC e PA em repouso e durante esforços máximos e submáximos (15,21). Estudos demonstram que com cerca de 12 semanas de treinamento, 30 min, três vezes por semana com cerca de 55 a 60% da FC de reserva, já ocorrem melhoras na resposta cardiovascular, como menor PAS no pico do esforço e maior queda da FC e PAS na fase de recuperação (16). E períodos além de 3 a 6 meses de treinamento aeróbico moderado parecem não trazer mais benefícios nesta população (22,23).

1.2. Treinamento de remoergômetro para idosos

O remo é um esporte com componente aeróbio e de resistência, que mobiliza grande massa muscular e que pode produzir expressivos ganhos na capacidade física (24). A modalidade de remo simulado ou *indoor*, praticado em equipamentos específicos conhecidos como remoergômetros, possui ainda a vantagem de ser realizado na posição sentada, eliminando o risco de quedas, comum nessa população.

Os estudos com treinamento em remoergômetro em adultos idosos foram realizados com atletas de categoria máster ou sênior. E até mesmo em atletas com desempenho olímpico houve declínio da capacidade física com a idade. Contudo, em comparação a outros esportes, o remo demonstrou declínio

expressivo mais tardio (25).

Em um estudo que comparou DC, VS, PA e FC entre ciclistas e remadores, o DC e VS foram maiores nos remadores (26). Já a FC atingida no pico do esforço por adultos idosos saudáveis mostrou-se similar no remo e cicloergômetro (27). Todavia, se não há diferenças significativas entre FC máximas nessas modalidades, em virtude da maior massa muscular recrutada pode-se esperar o alcance de maiores VS no remo. Há evidências de que o treinamento aeróbio realizado com diferentes massas musculares produz melhorias superiores na capacidade de exercício máximo e submáximo, sugerindo também maiores adaptações periféricas em idosos saudáveis (20).

No entanto, ainda não foram descritos na literatura protocolos bem estabelecidos com treinamentos e testes em remoergômetro para adultos idosos não praticantes. Testes de exercícios específicos têm por objetivo avaliar de forma mais fidedigna os efeitos do treinamento proposto nas variáveis a serem analisadas. O princípio da especificidade permite uma maior aplicabilidade dos dados na prescrição de exercícios. Desse modo, avalia-se melhor a performance, mantendo-se o sistema energético preponderante e utilizando-se as mesmas estruturas musculares e coordenações psicomotoras (28).

Um estudo em indivíduos saudáveis e portadores de diabetes mellitus tipo 2 usou um protocolo de três cargas, com intensidade submáxima, para avaliação das respostas cardiorrespiratórias em exercício de remo, sendo este um dos poucos exemplos de avaliação específica em remo em uma população não praticante (29). A maioria dos testes ergométricos é realizada em cicloergômetros e esteiras rolantes, tomando como base variáveis como a FC, VO_2 e trabalho executado, buscando extrapolar essas variáveis à prescrição de exercício em outras modalidades. A crítica que se faz é que, apesar de as respostas cardiorrespiratórias serem associadas à intensidade do esforço, são também dependentes da modalidade do exercício, principalmente nos que envolvem maior massa muscular como o remo (30,31). Sendo assim, testes específicos podem representar mais adequadamente o ganho de capacidade física. No entanto, não

foram encontrados na literatura estudos que tivessem avaliado o treinamento de remo em idosos.

Além disso, sabe-se que os indivíduos podem responder ao treinamento físico de formas diferentes, considerando os valores de aptidão física pré-treinamento. Indivíduos que apresentam menores valores de capacidade física podem alcançar maiores ganhos relativos (32,33) e outros simplesmente não respondem ao treinamento (34). Levando em consideração uma população não praticante e já com reduzida aptidão física e o exercício em remo mobilizar grandes massas musculares, cabe avaliar a responsividade a esse tipo de treinamento e se as adaptações cardiorrespiratórias podem ocorrer antes de 12 semanas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Investigar os efeitos do treinamento em remoergômetro nas respostas cardiorrespiratórias ao longo de dez semanas em idosos saudáveis.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Comparar o VO_2 , DC, VS e FC durante o esforço em cicloergômetro e remoergômetro antes e após o treinamento.
- ✓ Avaliar o comportamento das respostas cardiorrespiratórias em teste de exercício específico em remoergômetro ao longo do treinamento.
- ✓ Investigar as associações entre as variações (pré- e pós-treinamento) de VO_2 , DC, VS e FC com os valores dessas variáveis na linha de base.

3. HIPÓTESE

O treinamento em remoergômetro provocará um aumento da aptidão cardiorrespiratória quando avaliado em teste de esforço máximo em cicloergômetro e durante exercício específico com cargas submáximas em

remoergômetro. Tais adaptações ocorrerão antes do final do protocolo (dez semanas). A par disso, os indivíduos responderão ao treinamento em remo e os com menor aptidão física prévia apresentarão maiores ganhos na aptidão cardiorrespiratória em função do treinamento.

4. MÉTODOS

4.1. Sujeitos

A amostra foi selecionada a partir do banco de dados do programa de prevenção de quedas (Prev-Quedas) do Instituto de Educação Física da Universidade Federal Fluminense (IEF-UFF). Idosas que estavam na lista de espera por uma vaga em alguma das modalidades de atividade física oferecidas pelo programa foram convidadas a participar do estudo.

Inicialmente, 37 voluntárias atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Destas, cinco apresentaram alguma alteração nos testes de triagem, sendo, portanto, excluídas do experimento: três delas por alterações hemodinâmicas (resposta hipertensiva sistólica), uma por alteração eletrocardiográfica (infradesnível do segmento ST de 1,5mm próximo ao pico do esforço, mas com lento retorno ao padrão basal, sendo seu médico assistente contatado) e uma por razão de ordem psicológica (extrema ansiedade durante o teste de esforço máximo). Outras nove voluntárias iniciaram os testes iniciais e o treinamento, porém não concluíram o protocolo integralmente. Duas apresentaram dor articular em joelhos, uma passou por procedimento odontológico e seis não conseguiram conciliar tarefas do cotidiano com os treinamentos. Assim, 23 idosas na amostra foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos. Dez voluntárias não realizaram nenhuma atividade física no período e foram caracterizadas como “grupo controle” (CTRL). As outras 13 voluntárias participaram do treinamento com remoergômetro, sendo caracterizadas como “grupo treinamento” (TR).

Inicialmente, a proposta era realizar a pesquisa com indivíduos de ambos os sexos. Todavia, a quantidade de homens que atendiam aos critérios de participação do estudo foi insuficiente. Sendo assim, optou-se por restringir a amostra ao sexo feminino. A Figura 1 ilustra o processo de seleção amostral.

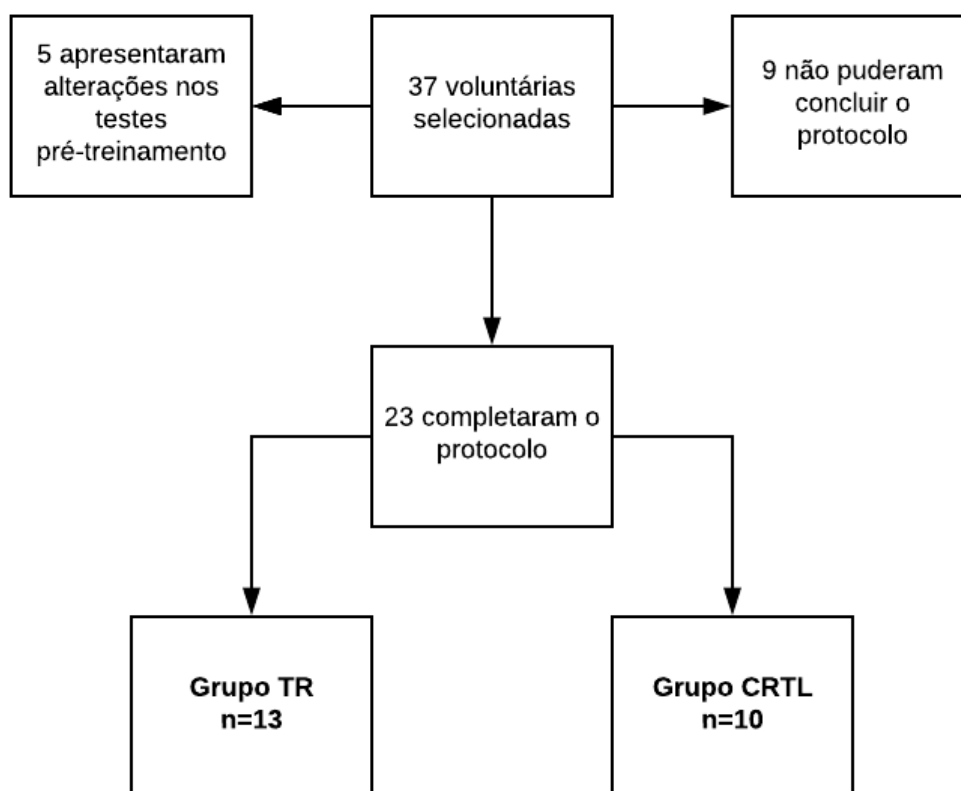


Figura 1. Fluxograma de seleção amostral.

4.2 Aspectos éticos

Todas as voluntárias da amostra assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a realização da pesquisa, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (parecer: 2.172.240 - CAAE: 36677514.0.0000.5243) (Anexo 3).

4.3. Critérios de inclusão

Indivíduos com idade igual ou acima de 60 anos, inscritos no programa do Prev-quedas/UFF, aguardando vaga em alguma modalidade do programa e com liberação médica para a prática de atividades físicas.

4.4. Critérios de exclusão

- Índice de massa corporal (IMC) $>35 \text{ kg/m}^2$;
- PAS $> 140 \text{ mmHg}$ e/ou PAD $>90 \text{ mmHg}$;
- Alterações eletrocardiográficas complexas, como arritmias ventriculares ou supraventriculares, bloqueios atrioventriculares de segundo ou terceiro grau, bloqueio de ramo esquerdo, zonas inativas, alterações sugestivas de hipertrofia ventricular e aumento atrial;
- Tabagismo;
- Uso de medicamentos cardiovasculares (que pudessem interferir nos desfechos do estudo);
- Disfunção ventricular esquerda;
- Alterações neurológicas, psicológicas ou ortopédicas;
- Participar de algum programa de atividade física.

4.5. Delineamento experimental

Antecedendo o protocolo de treinamento, ocorreu uma sequência de testes iniciais, divididos em duas visitas. Na primeira, foi realizada avaliação pré-participação, incluindo anamnese, exame físico, ECG de 12 derivações em repouso (Wincardio, Micromed[®], Brasília, DF, Brasil) e teste cardiopulmonar de exercício máximo (TEM) em cicloergômetro. As voluntárias foram avaliadas não somente para determinação do nível de aptidão física, mas também quanto à possível presença de alterações cardiovasculares, pulmonares, neurológicas ou ortopédicas. As aferições de PA foram realizadas segundo a 7^o Diretriz Brasileira de hipertensão arterial (35). Foi explicado o procedimento à voluntária, que foi deixada em repouso por cinco minutos em ambiente calmo, com pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado e relaxado. Averiguou-se que as voluntárias não estivessem com a bexiga repleta, não terem praticado atividade extenuante há pelo menos 60 minutos, não terem ingerido bebidas alcóolicas ou bebidas com cafeína no dia. Nesta visita também foi assinado o termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa e solicitado que nenhuma outra atividade física fosse praticada, além da estipulada

no protocolo experimental. Na segunda visita foi aplicado o teste de exercício específico, em remoergômetro.

Ao término dos testes iniciais, os indivíduos do grupo TR participaram de dez semanas de treinamento, com frequência de três vezes na semana, realizado no Instituto de Educação Física. Testes cardiopulmonares de exercício específico em remoergômetro foram realizados a cada duas semanas em ambos os grupos. A Figura 2 resume os procedimentos adotados no protocolo experimental.

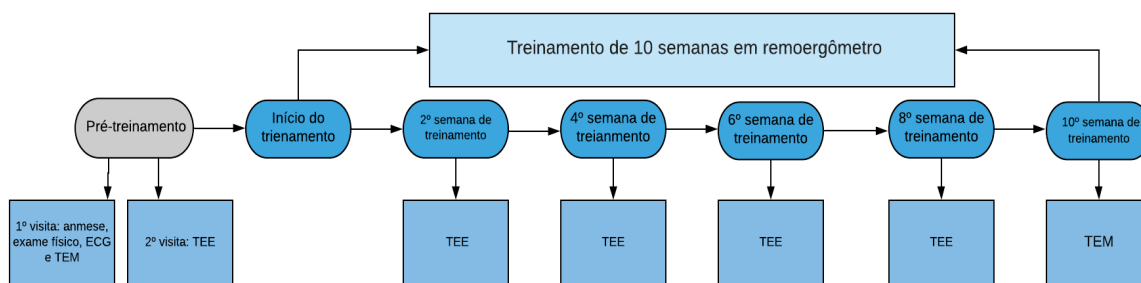


Figura 2. Delineamento experimental.

4.5.1. Teste de Esforço Máximo (TEM)

Os TEM foram máximos e realizados em cicloergômetro (Inbramed[®], Porto Alegre, RS, Brasil). Todos os materiais incluídos no suporte avançado de vida estavam disponíveis para o adequado tratamento de emergências, assim como equipe treinada para tal. Foram considerados os seguintes critérios para interrupção do teste antes do pico do esforço: elevação da PAD a 120 mmHg, queda persistente da PAS maior que 10 mmHg com o incremento de carga, elevação da PAS até 260 mmHg; manifestação clínica de desconforto torácico exacerbada com o aumento da carga ou associada à alterações eletrocardiográficas de isquemia, ataxia, tontura, palidez, cianose ou lipotímia; dispnéia desproporcional à intensidade do esforço; infradesnível do segmento ST de 0,3 mV ou 3 mm, supradesnível do segmento ST de 0,15mV ou 1,5 mm em pelo menos 2 derivações, arritmia ventricular complexa; aparecimento de taquicardia supraventricular sustentada, taquicardia atrial, fibrilação atrial, bloqueio

atrioventricular de segundo ou terceiro grau; sinais sugestivos de insuficiência ventricular esquerda e falência importante dos sistemas de monitorização e/ou registro (36).

Os testes foram executados de acordo com protocolo em rampa. Esse tipo de protocolo tem por vantagens evitar aumentos de carga grandes e desiguais, possibilitando um incremento uniforme nas variáveis hemodinâmicas, ventilatórias e metabólicas. A carga de trabalho inicial foi leve, menor que três MET, com pequenos incrementos graduais de carga, de 10 a 15 W.min⁻¹, para pacientes idosos não condicionados (37). Foi utilizado o software Ergo Control (Inbramed[®], Porto Alegre, RS, Brasil), que usa a seguinte equação de incremento de carga em watts para mulheres:

$$\text{Incremento em w a cada minuto para mulheres} = [(altura \text{ em cm} - idade \text{ em anos}) \times 14] - [150 + (6 \times massa \text{ corporal em kg})] / 100$$

Para estimar o consumo máximo de oxigênio em 10 minutos de teste, foi utilizado o questionário *Rating of Perceived Capacity* (38) (Anexo 2). Foi solicitada a manutenção ao longo de todo o teste de cadência entre 50 e 60 rpm, com aquecimento de três minutos sem carga (39). Na fase de recuperação, os cinco primeiros minutos foram ativos, sem carga, com 50-60 RPM e mais dois minutos de recuperação passiva, totalizando sete minutos.

Os testes foram realizados com máscara, pneumotacógrafo de médio fluxo, em ambiente controlado com temperatura oscilando entre 20°-22°C e umidade entre 40%-60%. A análise dos gases foi realizada sempre após calibração, com aferição dos dados a cada 20 segundos com o analisador de gases VO2000 (Inbramed[®] Porto Alegre, RS, Brasil) e o programa Aerograph (Micromed[®], Brasília, DF, Brasil). Os indivíduos foram estimulados ao máximo esforço possível, sendo critérios para consideração dos testes como efetivamente máximos: exaustão física, segundo índice de percepção de esforço de Borg, comportamento em platô do VO₂ e FC diante do aumento da carga de esforço e RER (taxa de troca respiratória – *respiratory exchange rate*) igual ou maior que 1,05.

Em repouso, a cada dois minutos de esforço, durante o pico do esforço e a cada minuto da fase de recuperação, foram registrados PA, FC e ECG. Durante os TEM, foram avaliados também DC e VS em esforço máximo (PhysioFlow, Manatec Biomedical[®], Paris, França).

4.5.2. Testes de exercício específico (TEE)

Os TEE foram executados em remoergômetro (Concept II, Morrisville, VT, EUA). A análise de gases foi realizada com o VO2000 (Inbramed[®], Porto Alegre, RS, Brasil) e o programa Aerograph (Micromed[®], Brasília, DF, Brasil), máscara, pneumotacógrafo de médio fluxo, em ambiente controlado com temperatura (20°-22°C) e umidade (40%-60%), sempre após calibração. O protocolo foi escalonado, com duração de 15 minutos, sendo cinco minutos em carga correspondente a 20 W, cinco minutos em 40 W e cinco minutos em 60 W (29). Após isso, seguiu-se recuperação passiva por mais cinco minutos. Apesar de se ter como objetivo alcançar a potência determinada em cada um dos três estágios, muitas vezes as potências sugeridas não eram alcançadas pelas voluntárias, principalmente no 3º estágio nos testes iniciais. Por isso, as variáveis estudadas nos TEE foram corrigidas de acordo com as potências realmente alcançadas.

A FC foi aferida (RS800, Polar Electro Oy, Kempele, Finlândia) antes, ao longo de todo o teste e durante a fase de recuperação. A PA foi aferida antes do teste (basal), imediatamente após o pico do esforço e no 1º, 3º e 5º minutos da recuperação. No primeiro teste submáximo (pré-treinamento) e no último foram aferidos também DC e VS, através de bioimpedância torácica (PhysioFlow, Manatec Biomedical[®], Paris, França). O trabalho realizado e a distância teoricamente percorrida em cada teste foram anotados para avaliar a progressão das voluntárias.

4.5.3. Protocolo de treinamento:

As voluntárias tiveram a frequência de treino monitorada, bem como registro das atividades realizadas nas 30 sessões. O protocolo foi considerado completo quando os indivíduos obtinham pelo menos 75% de frequência nas sessões, isto é, apenas sete faltas ao longo de todo treinamento. As sessões

foram realizadas às segundas, quartas e sextas-feiras no Instituto de Educação Física da UFF, ministradas por um profissional de educação física habilitado. Em caso de feriado, paralização do Instituto ou outros, as sessões foram repostas no dia seguinte possível.

A resistência aeróbia foi mantida entre 60-80% da FC máx obtida no primeiro TEM (40), com potência ajustada para a FC alvo. Os protocolos tiveram duração de 30 minutos, sendo os cinco minutos iniciais dedicados ao aquecimento e os cinco minutos finais ao desaquecimento (volta à calma). PAS e PAD foram aferidas antes e após as sessões e a FC monitorada ao longo de todo o treino (Bioharness 3, Zephyr Technology Corporation®, CO, EUA).

4.5.4. Análise estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para avaliação da normalidade da distribuição dos dados. Para a comparação das respostas cardiovasculares e variáveis metabólicas antes e após o treinamento, foi utilizado o teste t de Student, análise de variância (ANOVA) de duas entradas para medidas repetidas no fator tempo e independentes no fator grupo e a análise de Covariância (ANCOVA) para ajustes das médias iniciais. Para todos os cálculos, foi adotado nível de significância de $\alpha \leq 0.05$. Os dados são apresentados sob a forma de média e desvio padrão. Para as principais variáveis, foi calculado também o tamanho do efeito. Os softwares utilizados foram o Graph Pad Prism versão 6.0 (San Diego, CA, USA), Statistical Package for the Social 33 Sciences (SPSS, IBM®, NY, USA) para Windows (versão 20.0) e GPower (Erdfelder, Faul & Buchner, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, GER, 1996) versão 3.0.10.

5. RESULTADOS

5.1. Caracterização da amostra

As voluntárias foram alocadas em TR e CRTL, procurando-se manter sempre a sua homogeneidade em relação às variáveis estudadas (Tabela 1). Após as intervenções, a massa corporal total ($p=0,64$), o índice de massa corporal

(IMC) ($p=0,67$) e pressão arterial diastólica (PAD) ($p=0,48$) não se modificaram em nenhum dos grupos.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

	TR	CRTL	p
N	13	10	
Idade (anos)	64 \pm 4	66 \pm 5	0,50
Estatura (m)	1,54 \pm 0,07	1,55 \pm 0,06	0,90
Massa corporal total (kg)	60,2 \pm 3,25	65,0 \pm 2,86	0,29
IMC (kg/m²)	26 \pm 1	25 \pm 1	0,25
PAS basal (mmHg)	120 \pm 3	122 \pm 5	0,81
PAD basal (mmHg)	77 \pm 6	82 \pm 10	0,15
FC basal (bpm)	83 \pm 3	76 \pm 3	0,16

IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; Test t de Student não pareado. Média \pm DP. TR: grupo experimental; CRTL: grupo controle. * Diferença entre grupos.

5.2 Testes de esforço máximo (TEM)

Os grupos TR e CRTL realizaram testes cardiopulmonares máximos em cicloergômetro, antes e após o treinamento. No pico do esforço, VS, DC e VO₂ foram maiores em TR após o treinamento *versus* CTRL (p tempo VS: 0,01, DC: 0,005, VO₂: $<0,0001$). A FC e ventilação minuto no pico do esforço não foram diferentes entre os grupos, antes e após o treinamento (p tempo FC: 0,4, VE: 0,06) (Tabela 2).

Tabela 2. Volume sistólico, frequência cardíaca (FC), débito cardíaco, consumo de oxigênio (VO₂), ventilação (VE) e razão de trocas gasosas (RQ) alcançados no pico do esforço pelos grupos TR e CRTL nos testes cardiopulmonares máximos.

	Pré		Pós	
	TR	CRTL	TR	CRTL
VS (ml)	92,4 \pm 5,1	91,7 \pm 5,3	105,1 \pm 5,9 *	89,0 \pm 5,7
FC (bpm)	168 \pm 5 ^{&}	153 \pm 4	168 \pm 4	156 \pm 4
DC (ml/min)	14,3 \pm 0,8 ^{&}	12,3 \pm 0,6	17,1 \pm 1,0 *	12,0 \pm 0,6
VO₂ (ml/kg.min⁻¹)	18,07 \pm 2,8	18,03 \pm 3,5	21,45 \pm 3,4 *	18,21 \pm 3,2
VE (l/min)	34,45 \pm 6,0	36,97 \pm 4,4	36,60 \pm 7,8	36,97 \pm 4,4
RQ	1,09 \pm 0,1	1,06 \pm 0,1	1,08 \pm 0,1	1,09 \pm 0,1

ANOVA *two-way* com medidas repetidas no fator tempo. Média \pm DP. TR: grupo experimental; CRTL: grupo controle. * Diferente do pré-treinamento. [&] Diferente entre os grupos. ANCOVA Pré DC= 13,5 ml/min. ANCOVA Pré FC= 162bpm.

Como houve diferença entre os grupos para DC e FC pico nos testes máximos iniciais (p grupo DC: 0,006, FC: 0,04), foram feitas comparações por meio de ANCOVA, de forma a se ajustarem as médias. Na Tabela 3 são exibidos os valores de p e o tamanho do efeito para os fatores grupo, tempo e interação.

Tabela 3. Valor de p da ANOVA e tamanho do efeito para consumo de oxigênio pico (VO₂), ventilação (VE), débito cardíaco (DC), volume sistólico (VS) e frequência cardíaca pico (FC) nos testes cardiopulmonares máximos.

	Valor de <i>P</i> ANOVA (effect size)		
	Grupo	Tempo	Interação
VO ₂ (ml/kg.min ⁻¹)	0,2 (3,17)	<0,0001 (3,9) *	<0,0001 (3,32)
VE (l/min)	0,4 (0,50)	0,6 (0,59)	0,3 (0,58)
DC (l/min)	0,0005 (2,90) *	0,006 (2,44) *	<0,0001 (2,92) *
VS (ml)	0,2 (0,48)	0,01 (2,25) *	0,006 (2,73) *
FC pico (bpm)	0,04 (3,00) *	0,4 (0,00)	0,2 (0,25)

ANOVA two-way com medidas repetidas no fator tempo. ANCOVA Pré DC=13,5 l/min. ANCOVA Pré FC=162bpm. p<0,05.

A Figura 3 mostra que as voluntárias em TR que possuíam menores valores iniciais de VO₂, DC e VS no pico do esforço apresentaram maiores ganhos, com maiores deltas entre pré e pós-treinamento (VO₂: p: 0,0002, r: 0,73; DC: p:0,008, r:0,47 e VS: p:0,003, r:0,56).

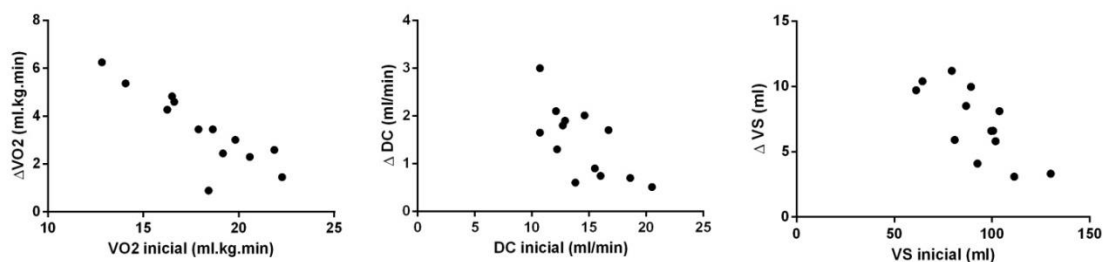


Figura 3. Associação entre valores de Δ (pós – pré-treinamento) e o pré-treinamento de consumo máximo de oxigênio (VO₂), débito cardíaco (DC) e volume sistólico (VS) nos testes cardiopulmonares máximos em cicloergômetro do grupo TR.

Em relação aos valores de PA no pico do esforço nos TEM em cicloergômetro, TR exibiu valores menores (Pré 200 ±3 vs. Pós 190 ±3 mmHg)

que CTRL (pré 193 \pm 4 vs. pós 193 \pm 6 mmHg; $p < 0,001$) após o treinamento. Não foram encontradas diferenças em relação à FC no pico do esforço antes e após a intervenção em TR (Pré 168 \pm 5 vs. Pós 168 \pm 4 bpm) e CRTL (Pré 168 \pm 5 vs. Pós 168 \pm 4 bpm; $p = 0,2$).

5.3. Testes de exercício específico (TEE)

Nos testes de exercício específico em remoergômetro, realizados quinzenalmente, TR apresentou aumento da distância percorrida a partir da 4^o semana de treinamento, (p tempo: 0,03) e da potência média atingida na 6^o semana, (p tempo: $<0,0001$) (Figura 4).

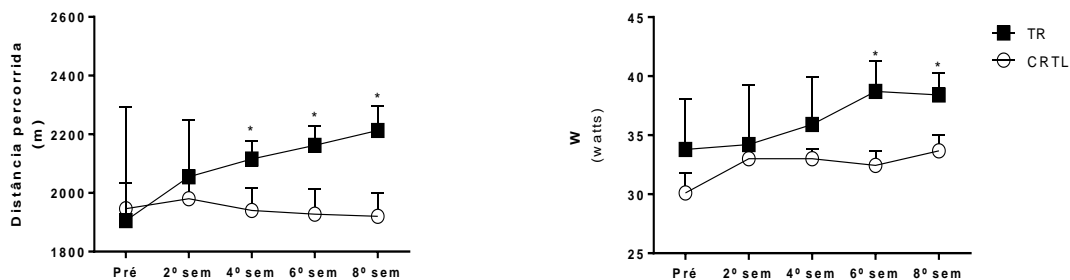


Figura 4. Distância percorrida e potência média atingida pelos grupos TR e CRTL nos testes quinzenais de exercício específico. ANOVA two-way para medidas repetidas no fator tempo. Post-hoc de Bonferroni. Média \pm DP. $\alpha \leq 0,05$. *Diferença significativa para o início.

Em alguns testes, as potências previstas não eram alcançadas pelas voluntárias, principalmente no 3^o estágio nos primeiros testes. Assim, optou-se pela análise das variáveis fisiológicas em função das potências atingidas. Cinco voluntárias do grupo TR e três do grupo CRTL, além de desempenharem menores valores de potência atingida nos estágios, não conseguiram concluir os 15 minutos de TEE iniciais devido à exaustão. Nos três estágios dos testes pré-treinamento, a FC foi diferente entre os grupos (TR e CRTL). Em virtude das diferenças antes das intervenções, utilizou-se a ANCOVA. Ao se levar em consideração as potências desempenhadas, houve diminuição da FC em cada estágio do TEE, a partir da 6^o semana no segundo e terceiro estágios (Figura 5).

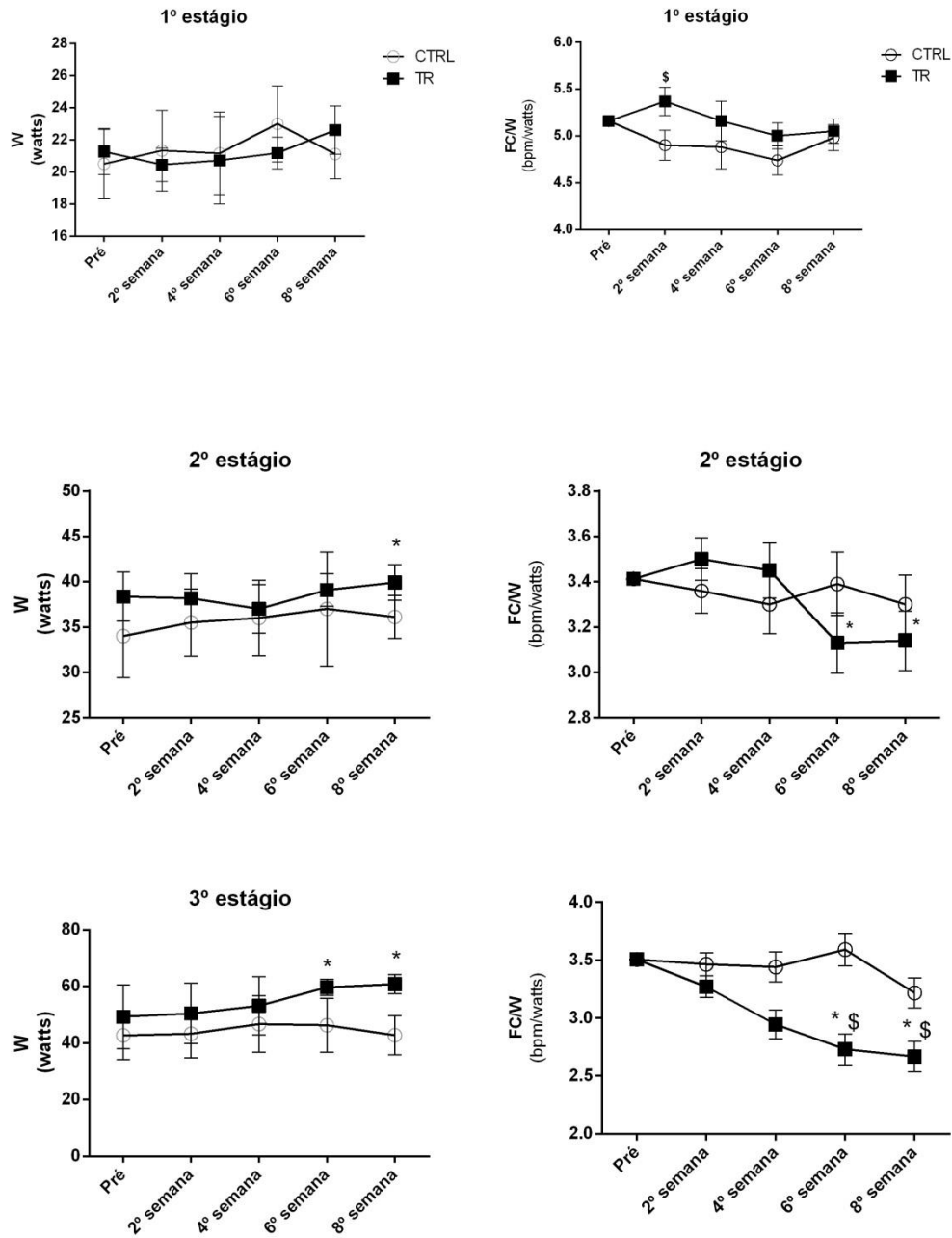


Figura 5. Potências (W) e frequência cardíaca (FC) corrigida pelas potências atingidas em cada estágio obtidos no pico do esforço pelos grupos TR e CTRL nos testes de exercício específico (TEE). 1º estágio: 20 watts, 2º estágio 40watts e 3º estágio: 60watts programados. Sob Análise de Covariância. ANOVA two-way para medidas repetidas no fator tempo. Post-hoc de Bonferroni. Média \pm DP. $\alpha \leq 0,05$. ANCOVA pré FC/W 1º estágio = 5,16bpm/w. ANCOVA pré FC/W 2º estágio= 3,41bpm/w. ANCOVA pré FC/W 3º estágio= 3,40bpm/w. \$Diferença entre os grupos. *Diferença significativa para o início.

Na Tabela 4 são apresentados os valores de p da ANOVA e tamanho do efeito para a razão entre VO_2 e potência (VO_2/W), bem como entre FC e potência (FC/W) em cada estágio nos TEEs.

Tabela 4. Valor de p da ANOVA e tamanho do efeito para consumo de oxigênio pela potência (VO_2/W) e frequência cardíaca pela potência (FC/W) em cada estágio nos testes de exercício específico.

	Valor de <i>P</i> ANOVA (effect size)		
	Grupo	Tempo	Interação
VO_2/W 1º estágio	0,59 (1,55)	0,64 (1,68)	0,002* (1,59)
VO_2/W 2º estágio	0,59 (2,05)	0,009* (1,64)	0,001* (1,82)
VO_2/W 3º estágio	0,19 (1,10)	0,02* (2,45)	0,04* (1,76)
FC/W 1º estágio	0,51 (0,08)	0,22 (0,84)	0,42 (0,32)
FC/W 2º estágio	0,83 (0,38)	0,04* (1,15)	0,01* (1,20)
FC/W 3º estágio	0,22 (1,51)	0,04* (2,28)	0,02* (2,22)

ANOVA de duas entradas para medidas repetidas. *Post-hoc* de Bonferroni. Média \pm DP. $\alpha \leq 0,05$.
*Diferença significativa para o início.

Houve aumento do VS e redução da FC, corrigidos pelas potências atingidas, alcançados no terceiro estágio (60W) dos testes de exercício específico após oito semanas de treinamento (Figura 6).

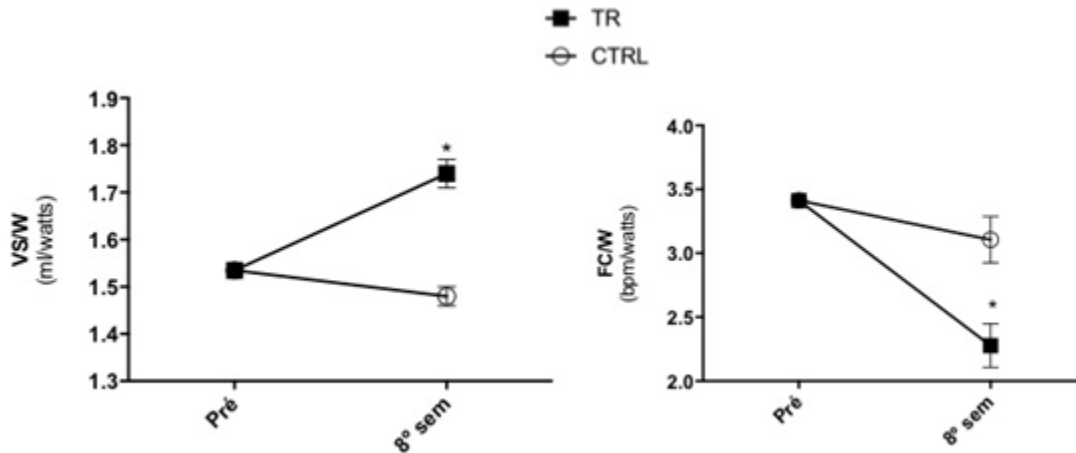


Figura 6. Comparação do volume sistólico (VS) e frequência cardíaca (FC) nos grupos TR e CTRL no terceiro estágio (60W) dos testes de exercício específico, com valores iniciais corrigidos pela análise de covariância. ANOVA de duas entradas para medidas repetidas no fator momento. ANCOVA pré $VO_2 = 0,32l/kg/min/w$. ANCOVA pré VS = $1,53ml/w$ ANCOVA pré FC = $3,41bpm/w$. Post-hoc de Bonferroni. Média \pm DP. $\alpha \leq 0,05$. *Diferença significativa para o início.

6. 6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar as adaptações cardiorrespiratórias durante treinamento físico aeróbio com duração de dez semanas em remoergômetro. As sessões foram de 30 minutos com intensidade entre 60-80% da $FC_{m\acute{a}x}$, potência ajustada para a FC alvo, três vezes por semana. Em concordância com a literatura, o grupo de idosos que realizou o treinamento aeróbio aumentou a capacidade física, evidenciada através do aumento do $VO_{2m\acute{a}x}$, $DC_{m\acute{a}x}$ e $VSm\acute{a}x$ durante teste ergoespirométrico máximo em cicloergômetro. Além disso, todas as voluntárias responderam positivamente ao treinamento proposto e os ganhos (variações pré- e pós-treinamento) do $VO_{2m\acute{a}x}$, $DC_{m\acute{a}x}$ e $VSm\acute{a}x$ associaram-se inversamente aos valores iniciais (pré-treinamento). Ou seja, quanto menor a capacidade cardiorrespiratória máxima do indivíduo antes do protocolo de treinamento, maior foi a sua adaptação.

Nos TEEs em remoergômetro a distância percorrida e potência total atingida aumentaram gradualmente a partir da quarta e sexta semana, respectivamente. A correção das variáveis cardiorrespiratórias pela potência atingida em cada estágio revelou informações interessantes a respeito das adaptações do VO_2 , que foi

maior nos estágios dois e três, a partir da 6^o semana até o final do treinamento no grupo experimental. A FC, também corrigida pela potência atingida nos mesmos estágios, apresentou valores menores a partir da 6^o semana até o final do treinamento no grupo experimental.

6.1 Testes máximos (TEM)

Os testes cardiopulmonares máximos iniciais foram realizados para avaliar a capacidade física dos indivíduos antes do treinamento, determinar a FC máxima e detectar possíveis alterações hemodinâmicas, ventilatórias e metabólicas (40–42). O VO₂, DC e VS máximos aumentaram, já a FC máxima e ventilação minuto (VE) não apresentaram diferença após o treinamento em TR, conforme esperado. Assim como há redução da FC máxima com a idade, a VE também sofre redução. E o declínio associado à idade na função pulmonar não é recuperado pelo treinamento (43).

O incremento nos valores de DC após o término do protocolo parece estar relacionado ao aumento do VS, uma vez que não houve diferença significativa na FC máxima após o treinamento. O aumento do VS após o treinamento tem sido relacionado ao incremento do volume diastólico final, através do aprimoramento do mecanismo de Frank-Starling, o que pode explicar maiores valores de DC no pico do esforço (18,44). Os nossos achados com treinamento com remoergômetro corroboram estudo anterior com idosos, os quais realizaram treinamento aeróbio com 75% da reserva da FC, por 25 min, três vezes por semana por 12 meses, que mostrou aumento do VS e VO₂máx (17). Entretanto, este estudo evoluiu com o aumento da duração das sessões para até 60 min, chegando a um ano de duração, não demonstrando, contudo, acréscimo na capacidade física após 6 meses de treinamento.

O aumento do VO₂máx é, classicamente, encontrado na literatura em adultos idosos, mesmo quando realizado um treinamento de baixa intensidade (42,44). O presente estudo confirma esse achado, mas em treinamento de maior intensidade. O exercício em remoergômetro possui um componente de força nos movimentos de puxar com os braços e empurrar com as pernas, que envolve

maiores massas musculares comparado aos exercícios em cicloergômetro ou esteira ergométrica (26,27).

Apesar de o aumento na capacidade física ser apontado pela literatura como um efeito esperado do treinamento, os estudos apresentam diferenças no tempo (duração do programa de treinamento) necessário para que essas adaptações ocorram, os quais podem variar de seis semanas até 30 meses (45,46). Um estudo com adultos saudáveis demonstrou melhora na capacidade cardiorrespiratória com 12 semanas de treinamento a 70% da FC de reserva e que aumento adicionais da intensidade não desencadeariam melhores resultados (14).

Além disso, outro fator que pode influenciar os ganhos cardiorrespiratórios induzidos pelo treinamento é o estado de treinamento inicial e a “treinabilidade” do $VO_{2máx}$. A literatura sugere que haja indivíduos que podem não responder ao treinamento (não responsivos) comparados aos responsivos, como mostraram dois estudos. O primeiro avaliou adultos com 30 a 75 anos de idade, após treinamento de intensidade moderada realizado três vezes por semana (34) e o outro estudo foi feito com mulheres idosas (32). Ambos evidenciaram que alguns indivíduos não responderam com melhora da capacidade física ao treinamento. Os estudo feito com mulheres idosas constatou que os níveis iniciais de aptidão física parecem influenciar os ganhos de VO_2 , resultado também encontrado no presente estudo. As idosas que apresentavam níveis mais baixos de capacidade aeróbia desenvolveram maiores ganhos.

O volume total de treinamento desempenhado pelas voluntárias do grupo experimental foi de 30 sessões de 30 minutos, com intensidade moderada a vigorosa (60-80% da $FCmáx$). Através desse volume e intensidade de treinamento obteve-se aumento médio do consumo máximo de oxigênio de 14% ($VO_{2máx}$). Como já relatado, os nossos achados corroboram resultados já descritos em adultos jovens e idosos com protocolos de treinamento e modalidades distintas (15,16,21,47). Uma das principais diretrizes para prescrição de exercício (48) sugere uma frequência de treinamento aeróbio de cinco vezes ou mais por semana para exercícios moderados (2 - 5,9 MET) e de três a cinco vezes por semana para vigorosos (≥ 6 MET), ou ainda a combinação de exercícios

moderados e vigorosos. Em relação ao tempo semanal, dedicar-se-iam 150 minutos para esforços moderados e 75 minutos para vigorosos ou sua combinação com moderados. O presente estudo tinha como protocolo 90 minutos semanais de atividade moderada a vigorosa.

Protocolos com gastos de 80 a 100 kcal em 10 minutos, com 180 a 200 minutos por semana ou 75% da FC máxima por 95 a 150 minutos por semana, seriam suficientes alcançar mudanças substanciais na PA e na regulação dinâmica da FC, tanto em adultos jovens, quanto em idosos saudáveis. Entretanto, embora o ganho seja proporcional ao volume, intensidade, frequência e tempo, treinamentos mais prolongados e intensos não necessariamente levariam a um maior aprimoramento dessas mudanças, não conferindo benefícios adicionais (22,23,49).

Ambos os grupos apresentavam, inicialmente, homogeneidade em relação ao índice de massa corporal, às PA sistólica e diastólica e ao VO_2 max. No entanto, o grupo experimental, antes do treinamento, apresentou DC e FC máximos maiores que o grupo controle. Devido a essa diferença, os valores foram corrigidos através da análise de covariância (valores iniciais como covariáveis). Essa diferença inicial entre os grupos no DC máximo pode ser explicada pela maior FC máxima no grupo experimental, uma vez que o VS não apresentou diferenças entre os grupos.

Apesar desta diferença entre as FC máximas em ambos os grupos, a FC predita pela idade não foi diferente (Tabela 1). Levando-se em consideração que é aceitável atingir pelo menos 85% da FC máxima prevista para a idade (30,50) para uma adequada resposta cronotrópica ao esforço, essa diferença entre 85 a até mais de 100% pode explicar a distinção de FC máx entre os grupos. Por outro lado, os valores de RQ foram maiores que 1,05 em todos os testes, sendo este um dos critérios para a validação como testes efetivamente máximos e não houve diferença entre os grupos, tampouco entre o pré e pós-treinamento (36).

6.2 Testes de exercício específico (TEE)

Os testes de exercício específico tiveram como objetivo avaliar a provável melhora das variáveis hemodinâmicas e desempenho físico em esforços

submáximos e específicos, bem como qual seria a ordem cronológica dos acontecimentos. Muitos estudos tiveram como objetivo prever a capacidade física com ergômetros mais usuais e com protocolos bem estabelecidos, como esteira e cicloergômetro (41,51). Os poucos estudos que utilizaram o remoergômetro tinham como população indivíduos praticantes. Apesar da proximidade entre o estimado e o obtido, a utilização do mesmo ergômetro no treinamento e nos testes quinzenais implicaria em uma maior especificidade.

Os principais achados do presente estudo nos TEEs foram o aumento do VO_2 , do DC e do VS, assim como das potências alcançadas em cada estágio. Um estudo realizado também com idosas avaliou a influência de treinamento aeróbio de 10 semanas em cicloergômetro na aptidão física, através de testes submáximos. Observou-se que, mesmo com protocolos de treinamento de baixa intensidade, houve melhora da aptidão cardiorrespiratória avaliada pela análise de regressão da potência atingida nos testes com a FC e pela escala de percepção de esforço de Borg (52).

Na literatura, a maior parte dos estudos que utilizaram o teste cardiopulmonar em remoergômetro envolveu indivíduos adultos jovens e já praticantes da modalidade e não idosos não praticantes. Um estudo utilizou o teste cardiopulmonar em remo (29) para avaliar um grupo de adultos jovens não praticantes, cuja metodologia foi adaptada no presente estudo.

O remo foi uma atividade nova para a amostra estudada, o que deve ser levado em conta ao considerarmos o desempenho nos testes iniciais, mesmo com a familiarização prévia. Nesse sentido, cinco voluntárias do grupo experimental e três do grupo controle não concluíram os 15 minutos de teste, com interrupção ao longo do terceiro estágio (60watts). A partir da segunda semana todos os indivíduos conseguiram completar o protocolo de 15 minutos.

Nos TEE em remoergômetro, realizados quinzenalmente, o grupo TR apresentou aumento da distância percorrida a partir da quarta semana de treinamento e da potência média atingida na sexta semana. Mesmo com cargas de trabalho fixadas em 20 W nos primeiros cinco minutos, 40 W entre o quinto e o 10º minuto e 60 W nos cinco minutos finais, houve um aumento na potência total

ao longo das quinzenas de treinamento. Devido à diferença entre as potências estimadas pelo protocolo e as realmente obtidas, optou-se pela análise das variáveis em função das potências atingidas, expressando de forma mais realista a eficiência mecânica. Na sexta semana de treinamento também ocorreu um aumento nos valores de VO_2 médios no último estágio do esforço, em relação aos valores iniciais.

Analisando separadamente os três estágios, nos testes pré-treinamento o VO_2 obtido foi diferente entre TR e CRTL. Em virtude dessa diferença, utilizou-se a ANCOVA para ajuste das médias entre os grupos. Nesta análise pode-se observar que houve um aumento gradativo do VO_2/W em TR ao longo do treinamento, a partir da 6ª semana no segundo e terceiro estágios. Como houve aumento da capacidade física no grupo TR após o treinamento, avaliado pelos testes máximos em cicloergômetro, pode-se atribuir esse maior consumo à adaptação ao treinamento aeróbio. Inicialmente algumas voluntárias não completavam os testes iniciais com carga pré-determinada e ao longo do treinamento passaram a concluí-los, com conseqüente aumento da carga atingida, principalmente nos estágios com maior potência alvo.

Como houve diminuição da FC a partir da 6ª semana nos segundo e terceiro estágios, levando em consideração as potências desempenhadas, e maiores valores de VS/W foram observados após o treinamento nos 2º e 3º estágios, podemos atribuir ao aumento do VS esse gradativo incremento nos valores de VO_2/W . Um estudo anterior também avaliou a FC em função da potência com respostas semelhantes ao presente estudo, porém em cicloergômetro e com avaliações pré e pós-treinamento apenas (52). Corroborando esses achados, os exercícios regulares podem melhorar a capacidade de trabalho submáximo em idosos (54), sendo a resposta atenuada da FC para uma mesma taxa de esforço classicamente descrita com uma adaptação autonômica (53–56).

O presente estudo apresenta algumas limitações. Não foram realizados exames de imagem para avaliação da função cardíaca, como o ecocardiograma transtorácico, para ratificar os dados de VS e DC. Além disso, os níveis de

atividade física diários não foram controlados. As voluntárias do grupo experimental e controle foram orientadas a não se engajarem em outros programas de atividades físicas ou modificarem sua rotina de vida diária, porém não houve um controle objetivo por meio de acelerometria ou medidas de FC para verificar alguma mudança de comportamento.

7. CONCLUSÕES

Um treinamento de 10 semanas em remoergômetro, com intensidade moderada a vigorosa, proporcionou aumento do VO_2 , DC e VS máximos em idosas, quando avaliadas por teste máximo protocolo em cicloergômetro. Após seis semanas de treinamento, observou-se aumento nos valores de potência atingida durante protocolo submáximo de TEE em remoergômetro. Além disso, a FC média nos testes submáximos foi menor no segundo e terceiro estágios do protocolo, também na sexta semana de treinamento. Por fim, todas as voluntárias responderam ao treinamento e os maiores ganhos de VO_2 , DC e VS em TEM foram observados em voluntárias com menores valores dessas variáveis na linha de base (antes do treinamento). Em suma, idosas com menor aptidão cardiorrespiratória inicial obtiveram benefícios maiores com o treinamento.

8. REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. De Geografia E Estatística - IBGE. Vol. 36, Producao da Pecuaria Municipal. 2016. 1–141.
2. Monahan KD, Dinunno FA, Tanaka H, Clevenger CM, Desouza CA, Seals DR. Regular aerobic exercise modulates age-associated declines in cardiovascular baroreflex sensitivity in healthy men. *J Physiol*. 2000;529(1):263–71.
3. Ogawa T, Spina RJ, Iii WHM, Kohrt WM, Schechtman KB, Holloszy J, et al. Effects of Aging, Sex, and Physical Training on Cardiovascular Responses to Exercise . 2005;1–11.
4. Simões RP, Bonjorno Jr JC, Beltrame T, Catai AM, Arena R, Borghi-Silva A. Slower heart rate and oxygen consumption kinetic responses in the on- and off-transient during a discontinuous incremental exercise: effects of aging. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2013;17(1):69–76.
5. Tanaka H, Seals DR. Endurance exercise performance in Masters athletes: Age-associated changes and underlying physiological mechanisms. *J Physiol*. 2008;586(1):55–63.
6. Farinatti P, Monteiro W, Oliveira R, Crisafulli A. Cardiorespiratory responses and myocardial function within incremental exercise in healthy unmedicated older vs. young men and women. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(4):341–9.
7. Hawkins SA, Wiswell RA. Rate and Mechanism of Maximal Oxygen Consumption Decline with Aging: Implications for Exercise Training. *Sport Med*. 2003;33(12):877–88.
8. Dahl JS, Balling L, Wolsk E, Hassager C, Muller JE, Andersen MJ, et al. The Influence of Age on Hemodynamic Parameters During Rest and Exercise in Healthy Individuals. *JACC Hear Fail*. 2016;5(5):337–46.
9. Kim CH, Wheatley CM, Behnia M, Johnson BD. The effect of aging on relationships between lean body mass and VO₂max in rowers. *PLoS One*. 2016;11(8):1–11.
10. Grey TM, Spencer MD, Belfry GR, Kowalchuk JM, Paterson DH, Murias JM. Effects of age and long-term endurance training on VO₂ kinetics. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(2):289–98.
11. Montero D, Díaz-Cañestro C. Endurance training and maximal oxygen consumption with ageing: Role of maximal cardiac output and oxygen extraction. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;23(7):733–43.
12. Sagiv M, Goldhammer E, Ben-Sira D, Amir R. What maintains energy supply at peak aerobic exercise in trained and untrained older men? *Gerontology*. 2008;53(6):357–61.
13. Costa RR, Kanitz AC, Reichert T, Prado AKG, Coconcelli L, Buttelli ACK, et al. Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. *Exp Gerontol*. 2018;108:231–9.
14. Swain DP, Franklin B a. Improving Cardiorespiratory Fitness. *Med Sci Sport Exerc*. 2002;34(1):152–7.
15. De Moraes WM, Souza PRM, Pinheiro M, Irigoyen MC, Medeiros A, Koike

- MK. Exercise training program based on minimum weekly frequencies: effects on blood pressure and physical fitness in elderly hypertensive patients. *Brazilian J Phys Ther / Rev Bras Fisioter.* 2012;16(2):114–21.
16. Braz NFT, Carneiro M V., Oliveira-Ferreira F, Arrieiro AN, Amorim FT, Lima MMO, et al. Influence of aerobic training on cardiovascular and metabolic parameters in elderly hypertensive women. *Int J Prev Med.* 2012;3(9):652–9.
 17. Fujimoto N, Prasad A, Hastings JL, Arbab-Zadeh A, Bhella PS, Shibata S, et al. Cardiovascular effects of 1 year of progressive and vigorous exercise training in previously sedentary individuals older than 65 years of age. *Circulation.* 2010;122(18):1797–805.
 18. Stratton JR, Levy WC, Cerqueira MD, Schwartz RS, Abrass IB. Cardiovascular responses to exercise: Effects of aging and exercise training in healthy men. *Circulation.* 1994;89(4):1648–55.
 19. Huang G, Wang R, Chen P, Huang SC, Donnelly JE, Mehlferber JP. Dose-response relationship of cardiorespiratory fitness adaptation to controlled endurance training in sedentary older adults. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(5):518–29.
 20. Pogliaghi S, Terziotti P, Cevese A, Balestreri F, Schena F. Adaptations to endurance training in the healthy elderly: Arm cranking versus leg cycling. *Eur J Appl Physiol.* 2006;97(6):723–31.
 21. Huang G, Shi X, Davis-Brezette JA, Osness WH. Resting heart rate changes after endurance training in older adults: A meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(8):1381–6.
 22. Okazaki K, Iwasaki K, Prasad A, Palmer MD, Martini ER, Fu Q, et al. Dose-response relationship of endurance training for autonomic circulatory control in healthy seniors. *J Appl Physiol.* 2005;99(3):1041–9.
 23. Okazaki K, Prasad A, Palmer MD, Martini ER, Arbab-Zadeh A, Fu Q, et al. Dose-response Relationship Of The Cardiovascular Adaptation To Endurance Training In Healthy Seniors. *Med Sci Sport Exerc.* 2010;37:S417.
 24. Medicine S. *Physiological and Biomechanical Aspects of Rowing.* 1993;15(2):24–42.
 25. Baker AB, Tang YQ. Aging performance for masters records in athletics, swimming, rowing, cycling, triathlon, and weightlifting. *Exp Aging Res.* 2010;36(4):453–77.
 26. Horn P, Ostadal P, Ostadal B. Rowing increases stroke volume and cardiac output to a greater extent than cycling. *Physiol Res.* 2015;64(2):203–7.
 27. Deruelle F, Grosbois J-M, Mucci P, Bart F, Lensele G, Fabre C. Ventilatory Threshold Characterizations During Incremental Rowing and Cycling Exercises in Older Subjects. *Can J Appl Physiol.* 2004;29(5):564–78.
 28. Tubino, M. J. G.; Moreira SB. *Os Princípios Científicos do Treinamento Desportivo.* 3ª edição. São Paulo, 1984.
 29. Olsen DB, Scheede-Bergdahl C, Reving D, Boushel R, Dela F. The effect of rowing on endothelial function and insulin action in healthy controls and in patients with type 2 diabetes. *Scand J Med Sci Sport.* 2011;21(3):420–30.
 30. Ní Chéilleachair NJ, Harrison AJ, Warrington GD. HIIT enhances endurance performance and aerobic characteristics more than high-volume training in trained rowers. *J Sports Sci.* 2017;35(11):1052–8.

31. Richer SD, Nolte VK, Bechard DJ. Effects of Novel Supramaximal Interval Training Versus Continuous Training On Performance In Preconditioned Collegiate, National, and International Class Rowers. *J Strength Cond Res.* 2016;30(6):1752–62.
32. Sisson SB, Katzmarzyk PT, Earnest CP, Bouchard C, Blair SN, Church TS. Volume of exercise and fitness nonresponse in sedentary, postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(3):539–45.
33. Hautala AJ, Kiviniemi AM, Tulppo MP. Individual responses to aerobic exercise: The role of the autonomic nervous system. *Neurosci Biobehav Rev.* 2009;33(2):107–15.
34. Weatherwax RM, Harris NK, Kilding AE, Dalleck LC. Incidence of VO₂ max Responders to Personalized versus Standardized Exercise Prescription. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(4):681–91.
35. Malachias M, Souza W, Plavnik F, Rodrigues C, Brandão A, Neves M, et al. 7^a Diretriz Brasileira De Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(3).
36. Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF, Serra SM. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Teste Ergométrico. *Rev Bras Fisioter.* 2011;95(5):1–26.
37. Dean A, Sciences H, Kingston RI, Island R, Edith PC, Heart BF, et al. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10^o. American College of Sports Medicine; 2017. 154–162 p.
38. Wisén AGM, Farazdaghi RG, Wohlfart B. A novel rating scale to predict maximal exercise capacity. *Eur J Appl Physiol.* 2002;87(4–5):350–7.
39. Moreira Nunes RA, De Souza Vale RG, Simão R, De Salles BF, Reis VMH, Da Silva Novaes J, et al. Prediction of vo₂max during cycle ergometry based on submaximal ventilatory indicators. *J Strength Cond Res.* 2009;
40. Vaz MS, Picanço LM, Del Vecchio FB. Effects of different training amplitudes on heart rate and heart rate variability in young rowers. *J Strength Cond Res.* 2014;28(10):2967–72.
41. Klusiewicz A, Borkowski L, Sitkowski D, Burkhard-Jagodzińska K, Szczepańska B, Ładyga M. Indirect methods of assessing maximal oxygen uptake in rowers: Practical implications for evaluating physical fitness in a training cycle. *J Hum Kinet.* 2016;50(1):187–94.
42. Brasileira S. Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade. 2013;100.
43. Roman MA, Rossiter HB, Casaburi R. Exercise, ageing and the lung. *Eur Respir J.* 2016;48(5):1471–86.
44. Da Silva RA, Lunardello LFA, De Oliveira GL, De Olivera TAP, Valentim-Silva JR. Ginástica geral pode melhorar a marcha e a capacidade cardiovascular de idosos. *Rev Bras Med do Esporte.* 2016;22(4):306–10.
45. Nunes RAM, Vale RGDS, Simão R, Salles BF, Reis VM, Novaes JF, Miranda H, Mathew R, Medeiros ADC. Prediction of VO₂max During Cycle Ergometry Based on Submaximal Ventilatory Indicators. *J Strength Cond Res.* 2009;23(6):1745–51.
46. Abrantes CI, Sampaio JE, Reis AM, Duarte JA. Resposta aguda cardio-respiratória a quatro modos de exercício realizado em ergômetros. *Rev Port Ciências do Desporto.* 2004;2004(1):66–77.

47. Lovell D, Cuneo R, Delphinus E, Gass G. Leg strength and the VO₂ max of older men. 2011;271–6.
48. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. 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;43(7):1334–59.
49. Hautala AJ, Mäkikallio TH, Kiviniemi A, Laukkanen RT, Nissilä S, Huikuri H V., et al. Cardiovascular autonomic function correlates with the response to aerobic training in healthy sedentary subjects. *Am J Physiol Circ Physiol.* 2015;285(4):H1747–52.
50. Karvonen JJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate: a "longitudinal" study. *Ann Med Exp Biol Fenn.* 1957; 35: 307-15.
51. Jamison JP, Megarry J, Riley M. Exponential protocols for cardiopulmonary exercise testing on treadmill and cycle ergometer. *Eur J Appl Physiol.* 2010;108(1):167–75.
52. Farinatti P, Mattos M. Influência do treinamento aeróbio com intensidade e volume reduzidos na autonomia e aptidão físico-funcional de mulheres idosas. *Rev Port Ciências do Desporto.* 2007;7(1):100–8.
53. From O, Ritical THEC, Est VET, Endall KRLK, Ukuda DAHF, Mith ABES, et al. Predicting Maximal Aerobic Capacity From the Critical Velocity Test in Female Collegiate Rowers. 2012;26(3):733–8.
54. Huntsman DR., Dipietro L., Drury DG. MA. Development of a rowing-specific VO₂max field test. *J of Strength Cond Res.* 2011;1774–9.
55. Kilding AE, Oberlin-Brown KT, Holt AC, Merien F, Plews DJ. Cardiac Parasympathetic and Anaerobic Performance Recovery After High-Intensity Exercise in Rowers. *Int J Sports Physiol Perform.* 2018;1–8.
56. Trevizani GA, Benchimol-Barbosa PR, Nadal J. Effects of Age and Aerobic Fitness on Heart Rate Recovery in Adult Men. *Arq Bras Cardiol.* 2012;99(3):802–10.

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Projeto: Aspectos neuromecânicos e fisiológicos da prevenção de quedas em idosos.

Pesquisador responsável: Pedro Paulo da Silva Soares
Instituto Biomédico – Universidade Federal Fluminense
Telefone para contato: (21) 2629-2459

Nome _____ do _____ voluntário:

Idade: _____ RG: _____

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa: **Aspectos neuromecânicos e fisiológicos da prevenção de quedas em idosos** de responsabilidade do pesquisador Pedro Paulo da Silva Soares.

Este projeto de pesquisa segue os padrões éticos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP – Brasília) do Conselho Nacional de Saúde (Ministério da Saúde).

Justificativa: Aplicar os resultados dos estudos nas metodologias de prescrição de exercícios dos programas de extensão vinculados aos Grupos de Pesquisa da UFF

Objetivo: Integrar a promoção da saúde dos que envelhecem à estratégias de educação para a saúde, verificando como o equilíbrio interfere nas quedas e como ele pode ser alterado através das propostas postas em prática em nossas intervenções.

Procedimentos: Os voluntários serão selecionados a partir do projeto de prevenção de quedas (Prev-Quedas) da Universidade Federal Fluminense (UFF) e serão realizados os seguintes testes e protocolo:

- **Teste de ortostatismo:** o voluntário se posicionará sentado durante 10 minutos para ambientação. Em seguida mais 6min sentado e 6min em posição ortostática (em pé). A cada minuto serão avaliados em relação à sensação de tontura.
- **Teste de esforço máximo e submáximo:** Realizados em esteira e ciclo ergômetro respectivamente, onde o voluntário pedala e rema aumentado progressivamente a velocidade e a carga. Enquanto isso, seu eletrocardiograma é captado por eletrodos no peito. A frequência cardíaca e a pressão arterial serão aferidas a cada 2 minutos no esforço e minuto a minuto na recuperação.

- **Protocolo de treinamento:** Serão realizadas 30 sessões de treinamento físico em remo ergômetro com duração de 30 minutos. Para o grupo controle também será oferecido o treinamento posteriormente e desse modo todos os indivíduos têm a possibilidade de se beneficiar.

Desconfortos ou riscos esperados: Os desconfortos esperados nos testes de esforço cardiopulmonar e submáximo em remo ergômetro e durante o protocolo de treinamento são cansaço, falta de ar, dor nas pernas e dor muscular tardia, pertencente ao processo de adaptação do exercício. Porém, todas as medidas de precauções serão tomadas (acompanhamento constante por equipe habilitada e equipamentos adequados e interrupção do teste/exercício, se necessário) para reduzir as possibilidades de complicações e quaisquer efeitos indesejáveis. Os testes realizados com eletrodos, haverá limpeza da pele com álcool e poderá ficar um pouco vermelho em virtude do atrito da gaze com a pele.

Benefícios: Os resultados de todas as avaliações realizadas serão entregues aos participantes da pesquisa gratuitamente em uma ficha individual. Além disso, os voluntários se beneficiaram com as sessões individualizadas. Dentre os benefícios advindos do programa de treinamento observamos aumento da capacidade física e melhora das respostas fisiológicas.

Os voluntários receberão esclarecimentos a qualquer dúvida acerca das avaliações realizadas, dos riscos, dos benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. O voluntário poderá interromper sua participação no estudo a qualquer momento, sem necessidade de se justificar. Será mantido o caráter confidencial das informações relacionadas com a sua privacidade, ou seja, nenhuma informação pessoal do voluntário será divulgada. Será oferecido, por parte da instituição, tratamento médico em caso de danos, ou qualquer tipo de complicação, diretamente causados por esta pesquisa.

Os participantes de pesquisa, e comunidade em geral, poderão entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina/Hospital Universitário Antônio Pedro, para obter informações específicas sobre a aprovação deste projeto ou demais informações: E.mail: etica@vm.uff.br Tel/fax: (21) 26299189

Eu, _____, RG n° _____, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Niterói, ____ de _____ de _____.

Assinatura do paciente

9.2. Anexo 2: Questionário Rating of Perceived Capacity

Atividade mais intensa que é capaz de realizar por meia hora ou mais. Pode-se escolher um valor intermediário entre as diferentes atividades.

ATIVIDADES	
1	Ficar sentado
2	
3	Caminhar devagar
4	
5	Caminhar em um ritmo normal / Pedalar devagar
6	
7	
8	Correr devagar ("Cooper") / Pedalar
9	
10	Correr
11	
12	Correr rápido / Pedalar rápido
13	
14	
15	Correr muito rápido
16	
17	
18	Realizar treinamento aeróbio para competição (mulheres)
19	
20	Realizar treinamento aeróbio para competição (homens)

VO₂máx predito (ml.kg⁻¹.min⁻¹): $5,08 + 0,7 \cdot \text{MET respondido} / 1 + e^{0,059 \cdot (\text{idade} - 87,2)}$

9.3. Anexo 3: Parecer de aprovação do CEP.

DADOS DA EMENTA

Título da Pesquisa: ASPECTOS NEUROMECÂNICOS E FISIOLÓGICOS DA PREVENÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS

Pesquisador: Pedro Paulo da Silva Soares

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 36677514.0.0000.5243

Instituição Proponente: Instituto Biomédico

Patrocinador Principal: FUN CARLOS CHAGAS F. DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – FAPERJ

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_942761_E1.pdf	13/06/2017 09:26:31		Aceito
Outros	CARTA_AO_RELATOR.doc	13/06/2017 09:25:46	Pedro Paulo da Silva Soares	Aceito
Outros	ICIQ_SF.pdf	13/06/2017 09:20:12	Pedro Paulo da Silva Soares	Aceito
Outros	IPAQ_SF.pdf	13/06/2017 09:19:55	Pedro Paulo da Silva Soares	Aceito
Outros	JUSTIFICATIVA.doc	13/06/2017 09:15:35	Pedro Paulo da Silva Soares	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO_VERSAO_2017.doc	13/06/2017 09:14:56	Pedro Paulo da Silva Soares	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	13/06/2017 09:14:35	Pedro Paulo da Silva Soares	Aceito
Outros	Declaração sobre o uso e destinação dos dados coletado1.pdf	19/08/2014 18:47:26		Aceito
Folha de Rosto	folha de rosto CEP CORRETA.pdf	19/08/2014 18:44:08		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

NITEROI, 13 de Julho de
2017

Assinado por: ROSANGELA ARRABAL THOMAZ
(Coordenador)