

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

DANIEL LOURENÇO

**CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO E
DOS RESULTADOS DE TESTES FUNCIONAIS EM ADULTOS E IDOSOS COM
FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR**

Florianópolis

2021

Daniel Lourenço

**CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO E
DOS RESULTADOS DE TESTES FUNCIONAIS EM ADULTOS E IDOSOS COM
FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Educação Física – Bacharelado do Centro de
Desportos da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para a obtenção do Título
de Bacharel em Educação Física.
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti
Coorientadora: Bel. Isabel Heberle

Florianópolis

2021

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

Lourenço, Daniel

CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE TREINAMENTO FÍSICO
COMBINADO E DOS RESULTADOS DE TESTES FUNCIONAIS EM ADULTOS
E IDOSOS COM FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR / Daniel
Lourenço ; orientador, Rodrigo Sudatti Delevatti,
coorientador, Isabel Heberle, 2021.

38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Correlacionar as variáveis de
treinamento em indivíduos adultos e idosos com fator de
risco cardíaco com os resultados dos testes funcionais
realizados num projeto de extensão da Universidade Federal
de Santa Catarina (UFSC).. I. Sudatti Delevatti, Rodrigo.
II. Heberle, Isabel. III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Educação Física. IV. Título.

Daniel Lourenço

**CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO E
DOS RESULTADOS DE TESTES FUNCIONAIS EM ADULTOS E IDOSOS COM
FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR**

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 7,5

Local, 14 de maio de 2021.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti
Orientador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Bel. Isabel Heberle
Coorientador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a. Aline Mendes Gerage da Silva
Avaliador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a. Michele Caroline de Souza Ribas
Avaliador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Universidade Federal de Santa Catarina por me proporcionar um ensino superior de qualidade e gratuito, onde pude aprender e vivenciar as mais diversas experiências que me ajudaram a ser quem sou hoje. Muito obrigado, UFSC!

Agradeço também a todos os participantes do PROCOR, não só por cederem os dados necessários para esse trabalho, mas também pela troca de experiências que me permitiu saber como é bom trabalhar com pessoas mais velhas. Muito obrigado, pessoal!

Um agradecimento especial para todos amigos que pude ter o privilégio de ter convivido nos últimos anos, amigos que levarei para sempre comigo independentemente de onde estiverem. Taberna e Repzenha estarão sempre vivas dentro de nós.

Agradeço à minha família por todo suporte dado ao longo da minha vida.

Agradeço à Fernanda por estar sempre ao meu lado me apoiando, incentivando a sempre fazer o meu melhor e a nunca desistir.

Agradeço a todos bons professores que tive nessa jornada de formação no ensino superior, vocês tiveram um papel fundamental em minha vida acadêmica, prometo honrar todos conhecimentos trocado.

RESUMO

O exercício físico vem sendo cada vez mais procurados por adultos e idosos que buscam uma forma não farmacológica de diminuir os efeitos deletérios causados pelo processo de envelhecimento. Associado a isso, a diminuição da capacidade funcional é um dos principais limitantes da qualidade de vida, que também está ligado ao alto índice de mortalidade e ao sedentarismo. Pessoas mais fisicamente ativas tendem a ter maior capacidade funcional, que pode ser avaliada através de testes funcionais. Com isso, essas ferramentas se tornam um meio de se promover saúde e bem estar. O objetivo deste estudo é investigar se há correlação entre as variáveis de treinamento: distância percorrida no exercício aeróbio, número de repetições no exercício agachamento e da carga interna de treinamento com os resultados dos testes funcionais: teste de caminhada de seis minutos (TC6M), teste de Sentar e Levantar e *Time Up-And-Go* (TUG). Para isso, um estudo observacional associativo foi realizado no Programa de Reabilitação Cardiorrespiratória (PROCOR), incluindo adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular, de ambos os sexos. O programa de treinamento aconteceu em dias alternados, três vezes por semana, sendo aplicado treinamento combinado. As sessões tiveram aproximadamente uma hora de duração, iniciando com a aferição da pressão arterial, sendo 24 minutos de exercício aeróbio, 20 minutos de exercícios resistido e o restante de volta a calma com exercícios de alongamento. O treino aeróbio foi realizado ou na pista de atletismo do centro de desportos (CDS) ou em esteiras ergométricas dentro do Laboratório de Ergonomia do CDS, na sequência o treino força/resistência muscular foi realizado utilizando bandas elásticas, halteres ou peso corporal com enfoque nos grandes grupos musculares. Ao final de cada sessão era coletado, de forma individual, a percepção subjetiva de esforço da sessão. Após as nove semanas de intervenção no PROCOR, os testes supracitados foram realizados com pelo menos 72 horas de descanso após a última sessão de treino. Para a análise dos dados, a normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para verificar a associação entre os resultados dos testes funcionais e as variáveis de treinamento foi aplicado um teste de correlação de Pearson, adotando-se um nível de significância de 5%. Ao todo, 15 participantes foram incluídos no estudo, sendo a maioria idosos (93%) e homens (86,6%). Os dados obtidos mostraram correlação positiva ($p < 0,05$, $r = 0,623$) apenas entre a variável distância percorrida no exercício aeróbio e o teste TC6Ms, ou seja, os alunos que percorreram maiores distâncias obtiveram melhores resultados no teste TC6M. Para as demais variáveis de treinamento e testes funcionais, não houve correlação ($p > 0,05$).

Palavras-chave: Envelhecimento. Exercício físico. Testes funcionais.

ABSTRACT

Physical exercise has been increasingly sought after by adults and the elderly who are looking for a non-pharmacological way to reduce the deleterious effects caused by the aging process. Associated with this, the decrease in functional capacity is one of the main limitations of quality of life, which is also linked to the high rate of mortality and sedentary lifestyle. More physically active people tend to have greater functional capacity, which can be assessed through functional tests. Thus, these tools become a means of promoting health and well-being. The aim of this study is to investigate whether there is a correlation between the training variables: distance covered in aerobic exercise, number of repetitions in the squat exercise and the internal training load with the results of the functional tests: six-minute walk test (6MWT), Sit and Stand test and Time Up-And-Go (TUG). For this, an observational associative study was carried out in the Cardiorespiratory Rehabilitation Program (PROCOR), including adults and the elderly with cardiovascular risk factors, of both sexes. The training program took place on alternate days, three times a week, with combined training being applied. The sessions lasted approximately one hour, starting with the measurement of blood pressure, with 24 minutes of aerobic exercise, 20 minutes of resistance exercises and the rest back to calm with stretching exercises. The aerobic training was carried out either on the athletics track of the sports center (CDS) or on treadmills within the CDS Ergonomics Laboratory, then the muscle strength / resistance training was performed using elastic bands, dumbbells or body weight with a focus on large muscle groups. At the end of each session, the subjective effort perception of the session was collected individually. After the nine weeks of intervention in PROCOR, the aforementioned tests were performed with at least 72 hours of rest after the last training session. For data analysis, normality was verified by the Shapiro-Wilk test. To verify the association between the results of the functional tests and the training variables, a Pearson correlation test was applied, adopting a significance level of 5%. In all, 15 participants were included in the study, the majority of whom were elderly (93%) and men (86,6%). The data obtained showed a positive correlation ($p < 0,05$, $r = 0,623$) only between the variable distance covered in the aerobic exercise and the 6MWT test, that is, the students who covered greater distances obtained better results in the 6MWT test. For the other training variables and functional tests, there was no correlation ($p > 0.05$).

Keywords: Aging. Physical exercise. Functional tests.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM – *American College of Sports Medicine*

CDS – Centro de Desportos

IMC – Índice de Massa Corporal

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde

PROCOR – Programa de Reabilitação e Cardiorrespiratória

PSE – Percepção Subjetiva de Esforço

TC6M – Teste de Caminhada de 6 Minutos

TUG – *Time Up and Go*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVOS.....	11
1.1.1	Objetivo Geral.....	11
1.1.2	Objetivos Específicos	11
2	Revisão de literatura.....	13
2.1	EXERCÍCIO FÍSICO E CAPACIDADE FUNCIONAL NA VELHICE	13
2.2	CARGA DE TREINAMENTO	14
2.3	RELAÇÃO ENTRE CARGA DE TREINAMENTO E MELHORAS FUNCIONAIS.....	15
3.	MÉTODOS.....	17
3.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	17
3.2	PARTICIPANTES.....	17
3.3	ASPECTOS ÉTICOS	17
3.4	VARIÁVEIS DE ESTUDO.....	17
3.4.1	Variáveis preditoras - independentes.....	18
3.4.2	Variáveis dependentes – desfechos.....	18
3.4.3	Variáveis de caracterização	18
3.5	PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	18
3.5.1	Antropometria.....	19
3.5.2	Carga Interna.....	19
3.5.3	Testes funcionais	19
3.5.4	Intervenção.....	20
3.6	ANÁLISE DE DADOS	21
4	RESULTADOS.....	22
5	DISCUSSÃO.....	24
6	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS.....	29

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	34
APÊNDICE B - ANAMNESE PROCOR.....	37
ANEXO A - Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg CR10 modificada por Foster <i>et. al</i> (2001).....	39

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo fisiológico natural que pode causar a diminuição ou perda das capacidades funcionais com o passar dos anos, aumentando o nível de inatividade física e trazendo maior vulnerabilidade para população idosa (BRASIL, 2006). Para que isso não aconteça, é recomendado que adultos e idosos façam manutenção do condicionamento físico, que foi definido por Lima-Costa, Barreto e Giatt (2003) como a habilidade de realizar atividades cotidianas com independência. Portanto, para que o envelhecimento ocorra de forma saudável e o indivíduo tenha autonomia por mais tempo, é recomendado que se mantenham bons hábitos, como prática de exercício físico regular e alimentação balanceada durante toda a vida (BRASIL, 2018).

O nível de autonomia na velhice é influenciado pela quantidade de atividade física praticada rotineiramente, dessa forma, pessoas mais fisicamente ativas são mais independentes para realizar as atividades básicas da vida diária (BORGES e MOREIRA, 2009). Segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM) para a manutenção de uma boa saúde, adultos e idosos devem incluir em sua rotina atividades aeróbicas que somem, durante a semana, de 150 a 300 minutos em intensidade moderada, ou de 75 a 150 minutos em intensidade vigorosa. Também devem praticar atividades que envolvam força dos grandes grupos musculares, principalmente na velhice, por pelo menos duas vezes por semana (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2018). Ainda, em pessoas de mais idade é necessário avaliar a capacidade funcional para identificar o nível de independência e planejar intervenções a fim de melhorar a qualidade de vida dessas pessoas.

A utilização de testes funcionais tem servido como ferramentas para a avaliação da capacidade funcional de pessoas de mais idade. Testes como caminhada de 6 minutos (TC6M), Sentar e Levantar e *Time Up-And-Go* (TUG), são frequentemente utilizados para analisar componentes físicos como capacidade aeróbica, força muscular, agilidade e equilíbrio, e os resultados obtidos podem fornecer importantes informações que indiquem o estado funcional avaliado (CAMARA et al., 2008).

Baseado nos resultados dos testes e seguindo as recomendações do ACSM é possível prescrever uma rotina de treinamento que atenda às necessidades das pessoas. A combinação de exercícios aeróbico e de força têm sido aplicados para incrementar ou manter a capacidade funcional em adultos e idosos. A partir disso, o treinamento combinado tem sido considerado

tão eficiente quanto o treinamento de força ou resistência aeróbia de forma isolada para a melhoria na capacidade aeróbia, força e no aumento de massa muscular (GUEDES et al. 2016).

Para alcançar o objetivo desejado durante um programa de treinamento físico, é necessário que se faça controle das cargas de treinamento (externa e interna). Segundo Nakamura, Moreira e Aoki (2010) as variáveis de carga externa estão relacionadas à qualidade, quantidade e a periodização do treinamento, ou seja, num programa de treinamento combinado a carga externa pode ser controlada através da distância percorrida nos exercícios aeróbicos, número de repetições em exercícios resistidos e da frequência de realização de ambos. Complementarmente, Impellizzeri *et al.* (2005) descreveram carga interna como a intensidade de estresse aplicado ao organismo através da carga externa. Uma das formas de quantificar a carga interna é através do método de PSE, que é uma ferramenta capaz de auxiliar em tal mensuração por meio da interpretação de estímulos sensoriais de mecanismos de retroalimentação (*feedback*) (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010), entretanto, é pouco utilizada em treinamento com adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular.

Nessa perspectiva e para melhor compreender a relação entre as cargas de treinamento e as adaptações dos componentes físicos relacionados à capacidade funcional de adultos e idosos, o presente estudo surgiu com o seguinte problema de pesquisa: Existe associação entre as variáveis de treinamento (distância percorrida no exercício aeróbio, número de repetições no exercício agachamento e carga interna da sessão) com os resultados dos testes funcionais TC6M, Sentar e Levantar, TUG habitual e TUG máximo após um programa de treinamento combinado em adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular?

1.1 OBJETIVOS

Nos tópicos abaixo, serão apresentados os objetivos gerais e específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

Correlacionar as variáveis de treinamento, carga externa e carga interna, com os resultados dos testes funcionais de adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Correlacionar o resultado do TC6M de pós intervenção com a média das sessões das nove semanas de treinamento das seguintes variáveis: distância percorrida no exercício aeróbio, número de repetições no exercício agachamento e carga interna da sessão;

- Correlacionar o teste de Sentar e Levantar pós intervenção com a média das sessões das nove semanas de treinamento das seguintes variáveis: distância percorrida no exercício aeróbio, número de repetições nos exercícios agachamento e carga interna da sessão;

- Correlacionar os testes TUG habitual e TUG máximo pós intervenção com a média das sessões das nove semanas de treinamento das seguintes variáveis: distância percorrida no exercício aeróbio, número de repetições no exercício agachamento e carga interna da sessão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A seguir serão apresentados os seguintes tópicos de revisão de literatura: Exercício físico e capacidade funcional na velhice, Cargas de treinamento e relação entre carga de treinamento e melhoras funcionais.

2.1 EXERCÍCIO FÍSICO E CAPACIDADE FUNCIONAL NA VELHICE

O envelhecimento é um processo fisiológico que ocorre ao longo da vida de todas as pessoas, provocando alterações deletérias nos sistemas funcionais de forma progressiva e irreversível (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Associado a idade, há o aumento da incapacidade funcional, que é caracterizada pela dificuldade em realizar determinados gestos e atividades da vida cotidiana e até a impossibilidade de realizá-las (ROSA *et al.*, 2003). Entretanto, ter bons hábitos durante a vida, como manter uma dieta balanceada e praticar atividade física regularmente, pode reduzir o risco de doenças crônicas não transmissíveis e preservar a capacidade física e cognitiva (BRASIL, 2018).

Segundo Rikli e Jones (1999), a aptidão física funcional é definida como a capacidade de realizar atividades do cotidiano com segurança e independência, sem fadiga excessiva. Portanto, boa condição física permite que pessoas envelhecidas se mantenham mais independentes por um período prolongado de sua vida. Civinski *et al.* (2011) afirmam ser fundamental que pessoas na velhice busquem sempre melhorar suas valências físicas, a fim de mantê-las independentes, terem condições de realizar as tarefas do dia a dia e se manter saudáveis.

É evidente a importância de se treinar regularmente todas as capacidades físicas. O treinamento de força, por sua vez, é capaz de melhorar os parâmetros da capacidade funcional em adultos e idosos (SAMORINHA, 2019). Assim, sugere-se que exercícios de força sejam utilizados como estratégia de prevenção e melhora de perdas dos componentes da aptidão física e de saúde de pessoas envelhecidas (CIVINSKI, 2011). Por outro lado, Pollock *et al.* (2000) afirmam que o treinamento de resistência aeróbia é capaz de aumentar o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{ máx.}}$) e reduz os efeitos negativos associados do desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Em vista disso, para Nascimento *et al.* (2015) o treinamento combinado tem demonstrado melhoras no consumo de oxigênio de pico ($VO_{2\text{ pico}}$), independente da ordem de

execução dos treinos aeróbios e de força, e maior efeito na força de membros inferiores quando a ordem é treino de força seguido de treino aeróbio. Porém, quando a ordem foi inversa (aeróbio seguido de força), o treinamento combinado apresentou interferência nos ganhos de força de membros inferiores. Os autores ainda afirmam que o treinamento combinado com frequência de duas vezes por semana é capaz de apresentar resultados semelhantes à frequência de três vezes por semana.

Embora o envelhecimento seja um processo de alteração irreversível (OLIVEIRA *et al.*, 2010), é possível retardar seus efeitos ou minimizar as alterações causadas por ele através do exercício físico, seja de forma isolada ou combinado com outros hábitos saudáveis. Portanto, o exercício físico está relacionado ao aumento da qualidade de vida, consequência das respostas metabólicas e hormonais advindas das adaptações orgânicas adquiridas pelo treinamento físico (Lapin *et al.*, 2007), mas que deve ser elaborado com cautela e adequado controle das variáveis intervenientes.

Levando-se em consideração esses aspectos, entende-se que o envelhecimento é irreversível, porém pode ter seus efeitos reduzidos com a prática de exercícios físicos. Além do mais, para pessoas de mais idade, recomenda-se incluir exercícios aeróbio e força em sua rotina, pois estes são importantes componentes ligados a capacidade funcional.

2.2 CARGA DE TREINAMENTO

É consenso na literatura que a prática de exercício físico é benéfica para saúde. Em razão disso, Nakamura, Moreira e Aoki (2010) pontuam que a execução sistemática de exercícios, ou seja, o treinamento físico, é um meio de se alcançar adaptações morfológicas, metabólicas e funcionais, mas que para isso, o profissional responsável por elaborar o treino, deve ter controle das cargas de treinamento visando uma melhor adaptação dos praticantes. Apoiando essa ideia, Alves *et al.* (2006) sugerem que em um programa de treinamento o aumento da carga de trabalho deva acontecer de forma progressiva respeitando a individualidade de cada praticante.

Para melhor compreender o processo de treinamento, é necessário conhecer os princípios que o regem. Segundo Lapin *et al.* (2007) a elaboração de um programa de treinamento físico deve ter como base as individualidades biológicas, capacidades adaptativas, nível de condicionamento, objetivos de cada indivíduo bem como a aplicação de sobrecarga.

Silva (2015) estabeleceu que carga de treinamento é a interação das variáveis frequência, tempo e intensidade da atividade executada. Por outro lado, Impellizzeri *et al.* (2005) sugeriram que as adaptações fisiológicas desejadas são geridas por meio do nível de estresse imposto ao organismo (carga interna) e da carga de treinamento prescrita (carga externa). Por conseguinte, o exposto fica claro no estudo apresentado por Janssen e Ross (2012) que mostram que a melhora do condicionamento físico está relacionada a intensidade dos treinos.

Durante o monitoramento da carga interna de um programa de treinamento físico, foi verificada correlação positiva entre o esforço de treinamento (produto entre carga interna de treinamento e a variabilidade da carga entre sessões de treino, chamado de índice de monotonia) e sintomas de estresse físico excessivo, como mudanças imunológicas, validando que o controle das cargas de treinamento é importante para evitar adaptações indesejadas (MORTATTI *et al.*, 2014), uma vez que esforços excessivos constantes podem ser prejudiciais para a saúde do praticante.

Por todos esses aspectos, fica evidente que o controle das cargas de treinamento, interna e externa, são fundamentais para a adequada prescrição de exercícios físicos, principalmente para aqueles que detêm alguns fatores de risco cardiovascular.

2.3 RELAÇÃO ENTRE CARGA DE TREINAMENTO E MELHORAS FUNCIONAIS

A história entre a relação da atividade física e seus benefícios à saúde começou no final do século XIX, quando estudiosos começaram a explorar os reais efeitos do exercício físico com tratamento de doenças e recuperação de lesões (NAHAS; GARCIA, 2010). Nos dias atuais, o interesse pela relação supracitada é ainda mais evidente, destacando a conscientização dos efeitos causados pela atividade física sobre o bem estar das pessoas, assim como a importância da prática regular de exercício físico para a saúde (Oliveira *et. al.*, 2010).

No meio científico, a atenção para o comportamento das cargas de treinamento sobre os efeitos na saúde vem aumentando (JUCHEM, 2020), e com isso vem se mostrando o quanto o controle das cargas de treinamento é necessário para se alcançar adaptações fisiológicas. Borin, Gomes e Leite (2007) afirmam que para elaborar um programa de treinamento físico que seja capaz de alcançar as modificações fisiológicas desejadas é necessário adequar as cargas de treinamento e distribuí-las de forma equalizada nos micros, mesos e macrociclos. Assim, cada fase da periodização deve ser organizada de maneira lógica para cumprir um objetivo

específico, exigindo do profissional responsável estratégias específicas de controle e avaliação para aplicar a carga certa no momento certo, e para então, poder realizar novas prescrições (BORIN; GOMES; LEITE, 2007).

É consenso na literatura que a correta aplicação e distribuição de cargas nos exercícios, organizados em uma periodização, traz melhoras significativas em marcadores fisiológicos. Em um estudo de levantamento de peso com idosos, foram feitos ajustes das cargas externa, interna e também das séries realizadas pelos participantes ao longo de 12 semanas de intervenção. Ao final deste período foram observadas melhorias em marcadores físicos, tais como, maior ativação de unidade motora, aumento em força dinâmica e aumento da secção transversa dos músculos treinados (BROWN; MCCARTNEY; SALE, 1990), adaptações essas que podem melhorar a capacidade funcional dessa população.

Recentemente, Batista e Santana (2020) reforçaram a ideia que através do controle da carga interna durante um programa de treinamento, é possível obter melhorias na capacidade funcional. Durante o protocolo aplicado os autores utilizaram o percentual de repetição máxima e percentual da frequência cardíaca para modular a intensidade dos exercícios de força e aeróbio respectivamente. Ao final de 20 semanas, foi atestado melhoras em componentes relacionados a capacidade funcional dos participantes.

Diante do exposto, ressalta-se que a relação entre as cargas de treinamento e os benefícios para a saúde vem sendo cada vez mais estudados, evidenciando que o controle das cargas interna e externa são fundamentais para adaptações positivas e consequente melhorias funcionais.

3. MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O presente estudo caracterizou-se como observacional associativo (estudo longitudinal de curto prazo), onde os integrantes, adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular, de um projeto de extensão participaram de um programa de treinamento combinado.

3.2 PARTICIPANTES

Participaram do estudo adultos e idosos de ambos os sexos, com pelo menos um fator de risco para doença cardiovascular, integrantes do Programa de Prevenção e Reabilitação Cardiorrespiratória (PROCOR), e que concordaram em participar do presente estudo. O PROCOR é um programa de extensão do Centro de Desportos, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que tem suas atividades realizadas no Laboratório de Ergonomia assim como em quadras poliesportivas e pista de atletismo. O recrutamento da amostra foi realizado de maneira não aleatória, por voluntariedade. Após a divulgação do estudo no programa, todos os integrantes que preencheram os critérios de elegibilidade foram convidados para participar. Foram adotados os seguintes critérios de elegibilidade: a) ser participante do programa PROCOR a pelo menos três meses; b) possuir autorização médica para a prática de exercício físico; c) ter aderência de 75% ou mais às sessões de treinamento; d) possuir fator de risco para doença cardiovascular; e) não possuir limitações osteomioarticulares que pudessem prejudicar a execução dos exercícios.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFSC (parecer nº 3.615.659). Todos os participantes que aceitaram participar do estudo assinaram o termo de consentimento livre (APÊNDICE A) e foram informados sobre os riscos e benefícios do mesmo, além de que poderiam desistir a qualquer momento.

3.4 VARIÁVEIS DE ESTUDO

3.4.1 Variáveis preditoras - independentes

- ✓ Distância percorrida no exercício aeróbio
- ✓ Número de repetições no exercício agachamento
- ✓ Carga interna

3.4.2 Variáveis dependentes – desfechos

- ✓ Teste de caminhada de seis minutos
- ✓ Teste de Sentar e Levantar
- ✓ Teste *Time Up and Go*

3.4.3 Variáveis de caracterização

- ✓ Massa Corporal
- ✓ Índice de Massa Corporal (IMC)
- ✓ Sexo
- ✓ Idade
- ✓ Morbidades

3.5 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Previamente ao início do protocolo de treinamento, foi aplicada uma anamnese (APÊNDICE B) para obtenção de dados e caracterização da amostra. Também foram realizadas familiarizações com a escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg CR10 modificada por Foster et al. (2001) e testes funcionais pré-intervenção realizada no PROCOR. Durante as nove semanas de intervenção, os protocolos de treinamento combinado tinham duração de uma hora. O treinamento aeróbio teve duração de 24 minutos, o de força teve aproximadamente 20 minutos de duração, e os minutos restantes eram destinados para aferição da PA (no início da sessão) e volta à calma (ao final da sessão). O monitoramento das cargas externas era feito no final do exercício aeróbio e nos intervalos do exercício agachamento, a carga interna era monitorada também de forma individual logo após a volta à calma. Os testes funcionais foram realizados ao final da intervenção com um intervalo de pelo menos 72 horas após a última sessão de treinamento.

3.5.1 Antropometria

A coleta dos dados antropométricos foi realizada no laboratório de composição corporal do Centro de Ciências da Saúde da UFSC. A massa corporal foi aferida com uma balança da marca Sohenle® (Alemanha), utilizando roupas adequadas para tal avaliação. A estatura foi mensurada com estadiômetro da marca Sanny® (Brasil), com os indivíduos descalços. A partir do resultado dessas medidas foi calculado o Índice de Massa Corpora (IMC).

3.5.2 Carga Interna

A carga interna foi coletada ao final de cada sessão de treinamento combinado por meio da PSE. Foi utilizada a escala de Borg CR10 modificada por Foster et al. (2001) (ANEXO A) para avaliar a intensidade individualmente. Para tal avaliação, cada participante teve de responder, de forma individual, o seguinte questionamento: “Como foi seu treino hoje?”. A resposta era dada através do descritor na tabela, atrelado a um valor numérico de zero a 10 (sendo zero correspondente a nenhum esforço e 10 para esforço máximo), podendo também ser através de números fracionado (FOSTER, 2001). A carga interna foi determinada pelo produto entre a PSE da sessão (ANEXO A) e o tempo de duração da sessão.

3.5.3 Testes funcionais

A avaliação da capacidade física dos participantes foi feita por meio dos seguintes testes: TC6M, Sentar e Levantar e TUG habitual e máximo.

TC6M: teste para avaliar a aptidão cardiorespiratória. Numa pista poliesportiva do CDS, foi demarcado um circuito de aproximadamente 50 metros, com cones onde os participantes (no máximo cinco por vez) percorram a maior distância possível, sem correr, durante seis minutos, podendo o teste ser interrompido a qualquer momento caso houvesse algum desconforto. A cada volta o participante recebia uma ficha para contabilizar o número de voltas percorrida e, ao final, foi calculado a distância total percorrida por cada um individualmente.

Sentar e levantar: teste para a resistência muscular de membros inferiores. O participante estava sentado e apoiado no encosto da cadeira com os pés no chão. Ao sinal “Já” o mesmo levantava-se, sem o apoio dos braços, ficando completamente em pé e voltando a

sentar, repetindo o movimento o maior número de vezes que conseguisse em 30 segundos. O número de repetições foi anotado.

TUG habitual: o participante levantou-se da cadeira, sem o apoio dos braços, caminhou com sua velocidade de caminhada habitual, sem correr, até um cone colocado à três metros, passou em volta deste cone e voltou para sentar-se novamente na cadeira. O tempo de realização dessa tarefa foi cronometrado e anotado.

TUG máximo: o participante levantou-se da cadeira, sem o apoio dos braços, percorreu com sua velocidade máxima de caminhada, sem correr, até um cone colocado à três metros, passou em volta deste cone e voltou para sentar-se novamente na cadeira. O tempo de realização dessa tarefa foi cronometrado e anotado.

Todos os testes foram explicados e demonstrados previamente e os participantes já tinham experiência com os testes. Os testes pré intervenção foram realizados uma semana antes do início da intervenção de 9 semanas. É importante destacar que os testes usados para análise dos dados foram apenas os coletados após intervenção, estes foram realizados com no mínimo 72 horas após o encerramento do protocolo de treinamento combinado com os participantes descansados e recuperados da última sessão de treino.

3.5.4 Intervenção

A intervenção foi através de um treinamento combinado (aeróbio e força) com duração de nove semanas, correspondente ao macrociclo. No total foram aplicados três mesociclos, de três semanas cada com sessões que aconteceram três vezes por semana no seguinte formato: sessão A (segunda-feira), sessão B (quarta-feira) e sessão C (sexta-feira). Todas as sessões tiveram duração de uma hora, iniciando com a aferição da pressão arterial (PA), seguido de aproximadamente 24 minutos de treino aeróbio, realizados ou na pista de atletismo do CDS ou em esteiras ergométricas dentro do laboratório. Logo após, tiveram aproximadamente 20 minutos de treino de força/resistência muscular com exercícios utilizando bandas elásticas, halteres ou peso corporal, com enfoque nos grandes grupos musculares. A sessão era finalizada com alongamento nos últimos minutos da sessão como volta à calma. Ao final da sessão, foi coletada a PSE da sessão, de forma individual.

Foram feitos o controle das cargas de treinamento tanto no treino aeróbio quanto no treino de força, onde a distribuição da intensidade era progressiva, no seguinte formato: mesociclo um, as sessões A e C tiveram intensidades moderada e a sessão B intensidade forte;

mesociclo dois, as sessões A e C tiveram intensidades forte e a sessão B intensidade moderada; mesociclo três, todas as sessões tiveram intensidade forte.

O treinamento aeróbio foi realizado ou na pista de atletismo da UFSC, com a intensidade controlada de forma subjetiva por meio da escala de Borg, ou nas esteiras ergométricas do laboratório de ergonomia, onde o controle da intensidade também foi de forma subjetiva, e cada aluno aumentava a velocidade do aparelho de forma a calibrar com a intensidade sugerida pelos pesquisadores. Dois modelos de treino aeróbio intervalado foram utilizados: 1) Moderado: alternando a cada três minutos entre intensidade 11 e 15 na escala de Borg; 2) Forte: alternando entre dois minutos de esforço na intensidade 11 e quatro minutos na intensidade 15 da mesma escala. O tempo total de treino aeróbio foi de 24 minutos.

Para o treino de força, foram aplicados exercícios para os grandes grupos musculares da seguinte maneira: treino A, exercícios para membros superiores: apoio na barra, remada unilateral com elástico, desenvolvimento com halteres e abdominal infra; treino B, exercícios para membros superiores e inferiores: apoio na barra, agachamento livre, remada pronada com elástico e afundo; treino C, para membros inferiores: agachamento livre, afundo, elevação de quadril e abdominal supra no solo. O modelo de execução foi realizado por controle do tempo de execução, sendo que os participantes deveriam realizar o maior número de repetições dentro do tempo pré-estabelecido. Em dias de intensidade moderada, o treino tinha duas séries de trinta segundos e intervalos de um minuto, e em dias de intensidade forte, eram três séries de vinte segundos com intervalos de um minuto.

3.6 ANÁLISE DE DADOS

As variáveis de caracterização da amostra contínuas foram descritas em média e desvio padrão e as variáveis categóricas foram apresentadas como distribuição de frequência absoluta (n) e relativa (%). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para avaliar a correlação entre os resultados dos testes funcionais com as variáveis de treinamento, foi realizado o teste de Person. O nível de significância adotado foi de 5%. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico R, versão 3.5.3.

4 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta características gerais dos participantes, como sexo, idade, características antropométricas e morbidades. Ao todo, 15 pessoas foram incluídas no presente estudo, sendo 93% idosos e 86,6% do sexo masculino. A média do IMC foi de 27,86, logo classificamos o grupo com sobrepeso ($IMC \geq 25,0$). A maior parte da amostra era hipertensa (60%).

Tabela 1. Caracterização da amostra (n = 15).

Idade (anos) (n = 11)	67,18 ± 5,78
Sexo (M/F)	13/2
Massa Corporal (Kg) (n = 11)	81,97 ± 15,82
IMC (Kg/m ²) (n = 11)	27,86 ± 2,90
Morbidades, n (%)	
Arritmia	2 (13%)
Aneurisma	1 (7%)
Doença Arterial Coronariana	1 (7%)
Diabetes Tipo 2	2 (13%)
Dislipidemia	8 (53%)
Hipertensão	9 (60%)
Valvoplastia Cardíaca	1 (7%)

M – masculino. F – feminino. Kg – quilograma. Kg/m² - quilograma por metro quadrado. IMC – índice de massa corporal.

A tabela 2 apresenta as correlações entre as variáveis de carga externa (distância percorrida no exercício aeróbio e repetições de agachamento) e interna com os testes de capacidade funcional. Observou-se correlação moderada para a variável Distância percorrida no exercício aeróbio e o TC6M ($r = 0,623$; $p = 0,041$). As demais variáveis não apresentaram correlação significativa para nenhum teste ($p > 0,05$).

Tabela 2. Correlação entre variáveis de treinamento e testes funcionais (n = 15).

	Distância – Exercício Aeróbio (n = 11)		Repetições – Exercício Agachamento		Carga Interna da Sessão	
	R	P - Valor	R	P - Valor	R	P - Valor
TC6M (n = 14)	0,623	0,041	0,292	0,311	0,073	0,805
Sentar e Levantar	0,204	0,547	0,370	0,174	- 0,393	0,147
TUG Habitual	0,398	0,225	- 0,224	0,423	0,049	0,860
TUG Máximo	- 0,123	0,719	- 0,093	0,743	0,143	0,610

TC6M – Teste de caminhada de 6 minutos. TUG Habitual – *Time Up and Go* velocidade habitual.
TUG Máximo – *Time Up and Go* velocidade máxima.

5 DISCUSSÃO

O objetivo do presente trabalho foi correlacionar os resultados dos testes funcionais TC6M, Sentar e Levantar, TUG habitual e TUG máximo com as variáveis de treinamento distância percorrida no exercício aeróbio, número de repetições no exercício agachamento e carga interna da sessão em adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular. O principal achado deste estudo foi para os resultados do teste TC6M e a variável distância percorrida no exercício aeróbio. Os dados mostram que houve correlação significativa (p -valor $< 0,05$; $r = 0,623$) entre as duas variáveis analisadas, logo, os participantes que percorreram maiores distâncias durante as nove semanas de intervenção, foram os que tiveram melhores resultados no teste. Esse resultado pode ser explicado pela especificidade quanto ao exercício aeróbio realizado e o TC6M, uma vez que as orientações para o exercício e o teste eram as mesmas: percorrer a maior distância possível, na intensidade sugerida e dentro do tempo prescrito. Portanto, a especificidade permitiu que aqueles que percorreram maiores distâncias nos treinos, reproduzissem também maiores distâncias no teste. Segundo Rubim *et. al.* (2006) esse resultado é de grande importância, pois o TC6M é um teste simples de ser aplicado, tem baixo custo e é um importante marcador de mortalidade, principalmente para pacientes clínicos com insuficiência cardíaca.

Em contrapartida, os resultados do teste TC6M não tiveram correlação com as demais variáveis de treinamento analisadas (p -valor $> 0,05$). Para a variável de treinamento número de repetições no exercício agachamento, uma explicação para não correlação com o teste citado foi apresentada no estudo de Nascimento *et. al.* (2015), onde os autores afirmam que num programa de treinamento combinado a ordem dos exercícios podem influenciar no ganho de força. Isto significa que, ao iniciar o treino pelo exercício aeróbio, este pode ter causado interferência nos ganhos de força de membros inferiores da amostra. Portanto, o desgaste no exercício aeróbio pode ter influenciado o número de repetições no exercício agachamento durante as nove semanas de intervenção.

Por outro lado, ao analisarmos os resultados do teste TC6M e a variável carga interna da sessão, indicada através do produto entre o tempo de duração e a PSE da sessão, também não foi observada correlação significativa (p -valor $> 0,05$). Sabe-se que para melhorar a aptidão física é necessário que haja incremento da intensidade nos exercícios, como sugerido por Janssen e Ross (2012), Lee e Paffenbarger Junior (1999) e por Brown, McCartney e Sale (1990). No entanto, no programa de treinamento aplicado no PROCOR, o incremento da carga era feito

de forma subjetiva, uma vez que os participantes foram familiarizados e instruídos a utilizarem a escala de PSE de Borg no exercício aeróbio, como orientação para os blocos moderados e fortes, e a executar o maior número de repetições possível, dentro do tempo determinado, nos exercícios de força. Sendo assim, uma possível explicação para a não associação entre a carga interna da sessão e o resultado dos testes funcionais, é de que a carga interna pode ser resultado tanto do efeito da sessão do treino aplicado, quanto de fadiga de treinos anteriores, ou seja, o aumento da carga interna ao longo das nove semanas pode ter sido pelo acúmulo de fadiga. Outra consideração a ser feita é que a coleta da carga interna da sessão era feita logo após a volta a calma, desconsiderando as orientações feitas por Nakamura, Moreira e Aoki (2010), de que deveria ser adotado um intervalo de 30 minutos para a coleta dessa variável, a fim de evitar que as sessões intensas ou leves demais influenciassem na avaliação.

O teste de Sentar e Levantar é frequentemente utilizado para avaliação da capacidade funcional, e o número de repetições realizado no exercício agachamento pode ser um importante preditor de força de membros inferiores. Entretanto, o teste supracitado não apresentou correlação para nenhuma das variáveis analisadas no presente estudo, nem mesmo para o número de repetições no exercício agachamento (p -valor $> 0,05$), indo contra o esperado. A expectativa era de que houvesse associação pela alta similaridade entre o exercício agachamento e o teste de Sentar e Levantar, o que não foi possível atestar no presente estudo. Para carga interna da sessão, não foram encontrados estudos que investigaram a associação de tal variável com o teste de Sentar e Levantar.

Igualmente, os resultados para os testes funcionais TUG habitual e TUG máximo não apresentaram correlação significativa (p -valor $> 0,05$) com as variáveis preditoras do estudo. Nenhum estudo que investigasse a correlação entre os testes e variáveis foi encontrado. No entanto, no estudo de Caldas *et al.* (2019) melhoras significativas na média dos resultados do teste TUG foram obtidas (Pré: 5,3 segundos *vs.* Pós: 5,0 segundos), porém, os exercícios realizados no programa de treinamento combinado, aplicado no estudo supracitado, tinham maior exigência de agilidade e equilíbrio, como por exemplo: marcha tendem, escada de agilidade, equilíbrio na bola; havendo então um trabalho específico para o desenvolvimento dessas capacidades físicas, o que explica tal melhora. No presente estudo, nenhuma das variáveis analisadas apresenta similaridade com os testes TUG habitual e TUG máximo, o que pode explicar a não associação com as variáveis preditoras. Dessa forma, sugere-se que mais estudos devam investigar a relação entre as variáveis preditoras do presente estudo do teste *Time Up and Go*.

O presente estudo tem como pontos fortes: a) a adesão dos participantes, não houve desistência ao longo da intervenção; b) materiais utilizados no programa de treinamento, tendo exercícios de força com o próprio peso corporal e uso de elásticos, não sendo necessário grandes investimentos para aplicação do estudo; c) o espaço utilizado, que pode ser facilmente substituído por uma praça ou parque. De qualquer maneira, os pontos fracos do trabalho não podem ser desprezados, o tamanho da amostra pode não ter sido suficiente para expressar os resultados esperados, principalmente para a variável de treinamento distância percorrida que teve dados de apenas 11 participantes. Além disso, utilizar apenas um marcador de carga interna de treinamento, pode ter sido insuficiente para detectar se a intensidade expressa pelos participantes na sessão correspondia a intensidade prescrita.

Em suma, os resultados encontrados sugerem que os participantes que realizaram maiores distâncias no exercício aeróbio, de acordo com as instruções de alternar em blocos moderados e blocos fortes, durante o treinamento combinado, tiveram os melhores resultados no teste TC6M quando comparados aos que executaram menores distâncias percorridas. Além disso, para nenhuma outra variável de treinamento houve correlação com os resultados dos testes realizados, indicando que o número de repetições ou a carga interna da sessão não estão relacionados com os melhores resultados nos testes funcionais do presente estudo. Diante do trabalho apresentado, os resultados podem colaborar com a atual literatura e para a prescrição de programas de exercícios físicos para adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular, reforçando que ideia de que para obter melhores resultados no TC6M é necessário atingir maiores distâncias no treinamento aeróbio.

Ademais, programas de treinamento envolvendo adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular têm sido cada vez mais estudados, no entanto, são raros os estudos correlacionam as variáveis de treinamento com os resultados obtidos através de testes funcionais. Dessa forma, sugere-se que mais estudos procurem correlacionar os resultados dos testes funcionais com as variáveis de treinamento preditoras para melhor compreender a relação que há entre elas.

6 CONCLUSÃO

O resultado encontrado no presente estudo pode contribuir com a evidência de que quanto maior a distância percorrida no exercício aeróbio no treinamento combinado, maior será o resultado, ou score, no teste TC6M. Este é um importante achado, uma vez que o resultado do teste é um importante prognóstico de mortalidade, e os resultados podem servir como parâmetros para novas prescrições de exercícios físico para adultos e idosos com fatores de risco cardiovascular.

REFERÊNCIAS

AMARA, Fabiano Marques *et al.* Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. **Acta Fisiátrica**, Campinas, Sp, v. 15, n. 4, p. 249-256, 24 nov. 2008

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. U.s. Department Of Health And Human Services. **The Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd Edition**. 2018. Disponível em: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

ALVES, Rodrigo Nascimento *et al.* Monitoramento e prevenção do supertreinamento em atletas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 12, n. 5, p. 291-296, out. 2006.

BATISTA, Danielly Soares; SANTANA, Fábio. Capacidade funcional de idosos submetidos a diferentes treinamentos: resistido e aeróbio: functional capacity of elderly submitted to different trainings: resisted and aerobic. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 49419-49430, 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdvn7-549>.

BORGES, Milene Ribeiro Dias; MOREIRA, Ângela Kunzler. Influências da prática de atividades físicas na terceira idade: estudo comparativo dos níveis de autonomia para o desempenho nas AVDs e AIVDs entre idosos ativos fisicamente e idosos sedentários. **Motriz**, Rio Claro, v. 15, n. 3, p. 562-573, jul. 2009.

Brasil. Ministérios da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília: Secretaria da saúde, Departamento de atenção básica. 2006. 192 p. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf. Acesso em: 01 jul. 2019. / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica – Brasília: Ministério da Saúde, 2006

BRASIL. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Folha informativa - Envelhecimento e saúde**. 2018. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5661:folha-informativa-envelhecimento-e-saude&Itemid=820. Acesso em: 03 maio 2021.

BORIN, João Paulo; GOMES, Antônio Carlos; LEITE, Gerson dos Santos. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento em jogos coletivos. **Revista de Educação Física/UEM**, Maringá, PR, v. 18, n. 1, p. 97-105, jun. 2007.

BRASIL. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAUDE. (org.). **Folha Informativa - Envelhecimento e Saúde**. 2018. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5661:folha-informativa-envelhecimento-e-saude&Itemid=820. Acesso em: 16 out. 2020.

BROWN, Allan B.; MCCARTNEY, Neil; SALE, Dig G.. Positive adaptations to weightlifting training in the elderly. *Journal Of Applied Physiology*. Hamilton, Ontario, p. 1725-1733. 01 nov. 1990.

CALDAS, Lucas Rogério dos Reis *et al.* Dezesesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, [S.L.], v. 41, n. 2, p. 150-156, abr.2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2018.04.011>.

CAMARA, Fabiano Marques *et al.* Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências: elderly functional capacity: types of assessment and trends. **Acta Fisiátrica**, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 249-256, nov. 2008.

CIVINSKI, Cristian *et al.* A importância do exercício físico no envelhecimento. **Revista da Unifebe**, Brusque, Sc, n. 9, p. 163-175, mar. 2011.

FREITAS, Victor Hugo; MILOSKI, Bernardo; BARA FILHO, Maurício Gattas. Quantificação da carga de treinamento através do método percepção subjetiva do esforço da sessão e desempenho no futsal. DOI: 10.5007/1980-0037.2012v14n1p73. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 73-82, 2 jan. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n1p73>.

FOSTER, Carl *et al.* A New Approach to Monitoring Exercise Training. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 109-115, fev. 2001. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>.

GUEDES, Janesca Mansur *et al.* EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO SOBRE A FORÇA, RESISTÊNCIA E POTÊNCIA AERÓBICA EM IDOSAS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 22, n. 6, p. 480-484, dez. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162206124834>.

IMPELLIZZERI, Franco M.; RAMPININI, Ermanno; MARCORÀ, Samuele M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of sports sciences**, v. 23, n. 6, p. 583-592, 2005

JANSSEN, Ian; ROSS, Robert. Vigorous intensity physical activity is related to the metabolic syndrome independent of the physical activity dose. **International journal of epidemiology**, v. 41, n. 4, p. 1132-1140, 2012.

JUCHEM, Gabriel. **COMPORTAMENTO DA CARGA EXTERNA E INTERNA NO TREINAMENTO DE IDOSOS COM FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR**. 2020. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação Física, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

LAPIN, Livia Pascoti at. al. Respostas metabólicas e hormonais ao treinamento físico. **Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança**, v. 2, n.4, p. 115-24, 2007.

LEE, I-Min; PAFFENBARGER JUNIOR, Ralph S. Associations of Light, Moderate, and Vigorous Intensity Physical Activity with Longevity: the Harvard alumni health study. *American Journal of Epidemiology*: Vol., No., Printed in USA, v. 3, n. 151, p.293-298, jun. 1999

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; BARRETO, Sandhi Maria; GIATTI, Luana. Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população idosa brasileira: um estudo descritivo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: health status, physical functioning, health services utilization, and expenditures on medicines among brazilian elderly: a descriptive study using data from the national household survey. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 735-743, jun. 2003.

MENDONÇA, Thais Teixeira de *et al.* Risco cardiovascular, aptidão física e prática de atividade física de idosos de um parque de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**: Revista Brasileira de Ciência e Movimento, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 19-24, jun. 2004.

MORTATTI, Arnaldo Luis *et al.* Monitoramento da carga interna de treinamento, tolerância ao estresse e ocorrência de infecções em jovens atletas de futebol. **Revista da Educação Física/uem**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 629-638, 1 dez. 2014. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v25i4.22250>.

NAKAMURA, Fábio Yuzo; MOREIRA, Alexandre; AOKI, Marcelo Saldanha. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/uem**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 1-11, 27 mar. 2010. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v21i1.6713>.

NASCIMENTO, Roger *et al.* Efeitos de diferentes estratégias de treinamento combinado na força muscular e na potência aeróbia de idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Pelotas, Rs, v. 20, n. 4, p. 329-339, 22 dez. 2015. Brazilian Society of Physical Activity and Health. <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.20n4p329>

NAHAS, Markus Vinicius; GARCIA, Leandro Martin Totaro. Um pouco de história, desenvolvimentos recentes e perspectivas para a pesquisa em atividade física e saúde no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 24, n. 15, p. 135-148, mar. 2010.

NELSON, Miriam E. *et al.* Physical Activity and Public Health in Older Adults: recommendation from the american college of sports medicine and the american heart association. **Circulation**. [S. L.], p. 1094-1105. 28 ago. 2007. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185650>. Acesso em: 18 nov. 2020.

OLIVEIRA, Aldalan Cunha de *et al.* Qualidade de vida em idosos que praticam atividade física - uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 301-312, maio 2010

OLIVEIRA, Eliany Nazaré *et al.* Benefícios da Atividade Física para Saúde Mental. **Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 8, n. 50, p. 126-130, 10 nov. 2010.

PEREIRA, Amanda. **CORRELAÇÃO ENTRE A ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE, FORÇA MUSCULAR E TESTE DE SENTAR E LEVANTAR DA CADEIRA EM IDA**. 2020. 35 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde - Cts, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2020.

POLLOCK, Michael L. *et al.* Resistance Exercise in Individuals with and Without Cardiovascular Disease: association: benefits, rationale, safety, and prescription an advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, council on clinical cardiology, american heart association. **Aha Science Advisory**, Dallas, Tx, v. 41, n. 2, p. 828-833, 22 fev. 2000.

RIKLI, Roberta e; JONES, C. Jessie. Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults, Age 60-90. **Journal of Aging and Physical Activity**. Fullerton, Ca, p. 162-181. jul. 1999.

ROCHA, Cristiano Andrade Quintão Coelho; GUIMARÃES, Andrea Carmen; BORBA-PINHEIRO, Claudio Joaquim; SANTOS, César Augusto de Souza; MOREIRA, Maria Helena Rodrigues; MELLO, Danielli Braga de; DANTAS, Estélio Henrique Martin. Efeitos de 20 semanas de treinamento combinado na capacidade funcional de idosos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, [S.L.], v. 39, n. 4, p. 442-449, out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2017.08.005>.

ROSA, Tereza Etsuko da Costa *et al.* Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 1, n. 37, p. 40-48, out. 2003.

RUBIM, Valéria Siqueira Martins *et. al.* Valor Prognóstico do Teste de Caminhada de Seis Minutos na Insuficiência Cardíaca: prognostic value of the six-minute Walk test in heart failure. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 86, n. 2, p. 120-125, fev. 2006.

SAMORINHA, Carina Filipa Silva. Efeito de um programa de exercício físico em idosos institucionalizados. 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde, Bragança, 2019.

SILVA, Joaquim Florindo Formoso Cardoso e. **COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE QUANTIFICAÇÃO DE CARGA INTERNA DE TREINAMENTO EM IDOSOS**. 2015. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação Física Bacharelado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2015

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título: EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO SOBRE PARÂMETROS MORFOLÓGICOS, FUNCIONAIS, CARDIOMETABÓLICOS E BIOQUÍMICOS EM INDIVÍDUOS COM FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR.

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

Prezado senhor (a), você está sendo convidado (a) a participar de um projeto de pesquisa a ser desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina, cujo objetivo é analisar os efeitos de um treinamento físico combinado de baixo custo e fácil aplicabilidade sobre desfechos morfológicos, funcionais, cardiometabólicos e bioquímicos em indivíduos com fatores de risco cardiovascular. Este projeto está pautado na Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde e os pesquisadores comprometem-se em cumprir todos os seus itens.

Justificativa: O treinamento combinado (aeróbio + resistência) é considerado uma das principais estratégias não medicamentosas utilizadas na prevenção e no tratamento de doenças cardiometabólicas. Conhecer os efeitos de curto, médio e longo prazo desse tipo de treinamento auxilia na compreensão dos riscos e benefícios desta prática em indivíduos que já apresentam fatores de risco para doenças cardiovascular.

Os procedimentos: Ao concordar em participar do estudo, o (a) senhor (a) será submetido (a) aos seguintes procedimentos: a) medidas de massa corporal, estatura e avaliação da composição corporal; b) avaliação da capacidade funcional (como testes de força e resistência muscular localizada, flexibilidade, agilidade e aptidão cardiorrespiratória em campo e em laboratório); c) medidas da pressão arterial e glicemia capilar antes e após algumas sessões de treinamento; d) exames sanguíneos para determinação de biomarcadores de risco cardiovascular; e) medidas de frequência cardíaca, f) medidas da carga interna e externa de treinamento físico; g) realização de treinamento aeróbio e de resistência, conforme o senhor(a) já realiza e está familiarizado.

Riscos e desconfortos: As sessões de exercício serão conduzidas da mesma forma que aquelas sessões que o(a) senhor(a) já está acostumado(a) a realizar no projeto de extensão que participa. Tanto essas sessões de exercício quanto todos os testes, medidas e avaliações a serem realizadas no estudo, são bem toleradas e apresentam baixos riscos. No geral, você pode sentir um ligeiro incômodo nos dedos, braço ou antebraço durante as medidas de glicemia capilar, pressão arterial e exames de sangue feitos no laboratório ou cansaço físico durante os testes físicos. Se por ventura você apresentar algum sintoma/desconforto anormal durante alguma avaliação ou no decorrer das sessões de exercício, a equipe envolvida no estudo dará todo o suporte necessário, uma vez que se tratam de protocolos realizados ou supervisionados por profissionais com a devida especialização e capacitação.

Benefícios: Sem nenhum gasto, o (a) senhor (a) receberá uma avaliação acurada de desfechos funcionais e de saúde cardiometabólica, além da prescrição e supervisão de exercícios individualizada.

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 2 (2 de 2) 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.

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

Eu, _____, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e que concordo em participar.

Assinatura do participante: _____

Data: ___/___/_____

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

Atenciosamente.

Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti (UFSC)

Telefone: (48) 3721-8554

e-mail: rsdrodrigo@hotmail.com

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

APÊNDICE B – ANAMNESE PROCOR

I) DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

- 1) **Nome completo:**
- 2) **Endereço:**
- 3) **Telefone de contato:** **Celular:**
- 4) **Data de nascimento:**
- 5) **Estado civil:** () casado (a)/união consensual () Solteiro(a) () Separado(a) / Divorciado(a) / Desquitado(a) / () Viúvo(a)
- 6) **Grau de escolaridade:** () Fundamental incompleto () Fundamental completo () Ensino médio incompleto () Ensino médio completo () Superior incompleto () Superior
- 7) **Qual é a sua principal ocupação** (Ocupação que gera maior renda):

II) HISTÓRICO DE SAÚDE

- 1) **Algum médico já lhe disse que você tem ou já teve:** (Entrevistador, leia as opções).
- 1.1) **Doença arterial coronariana** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.2) **Hipertensão arterial/ pressão alta** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.3) **Diabetes (açúcar no sangue)** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.4) **Colesterol e/ou Triglicérides alto (gordura no sangue)** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.5) **Doença pulmonar (asma, enfisema, DPOC, etc)** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.6) **Coração grande ou já fez transplante cardíaco** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.7) **Arritmias, disritmias, falha no coração** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.8) **Aneurisma, derrame ou acidente vascular cerebral** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.9) **Problema nas válvulas do coração** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.10) **Doença de Chagas** () Não () Sim. Há quanto tempo?
- 1.11) **Artéria entupida, infarto, ataque cardíaco ou já fez ponte de safena** (0) Não (1) Sim Há quanto tempo?
- 1.12) **Outras doenças ou problemas de saúde?**

1.13) Está sob acompanhamento médico? () Não () Sim

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

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

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?

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

1. Dor ou desconforto no peito () Não () Sim

2. Falta de ar durante exercício leve () Não () Sim

3. Tontura ou desmaio () Não () Sim

4. Palpitação ou taquicardia () Não () Sim

5. Dor nas pernas quando caminha () Não () Sim

6. Cansaço grande para atividades leves () Não () Sim

6) Algum parente (primeiro grau) já teve problema cardíaco? () Não () Sim () Não Sabe

7) Atualmente, você fuma cigarros? () Não () Sim

7.1) Se sim, em média quantos cigarros você fuma por dia? ____ cigarros () Não sabe ()

III) PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

1) Atualmente, você pratica outra atividade física (além daquelas realizadas no PROCOR) de maneira regular (pelo menos 2 vezes por semana)? () Não () Sim

1.1) Se sim, por favor, especifique:

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

ANEXO A – Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg CR10 modificada por Foster et al. (2001)

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo