



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Vanessa de Mattos Martini

**Efeitos de diferentes períodos de destreinamento na aptidão funcional de idosos com fatores de risco cardiometabólico.**

Florianópolis

2023

Vanessa de Mattos Martini

**Efeitos de diferentes períodos de destreino na aptidão funcional de idosos com fatores de risco cardiometabólico.**

Trabalho de Conclusão do Curso submetido ao curso de Educação Física Bacharelado do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Rodrigo Sudatti Delevatti, Dr.  
Coorientador(a): Prof.(a). Mabel Diesel.

Florianópolis

2023

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

Martini, Vanessa de Mattos

Efeitos de diferente períodos de destreino na aptidão funcional de idosos com fatores de risco cardiometabólico / Vanessa de Mattos Martini ; orientador, Rodrigo Sudatti Delevatti, coorientador, Mabel Diesel, 2023.

47 p.

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

Inclui referências.

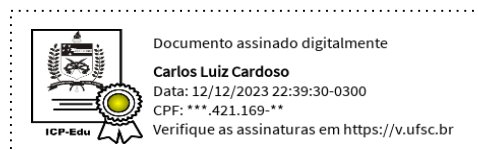
1. Educação Física. 2. Destreino. 3. Aptidão funcional. 4. Idoso. 5. Cardiometabólico. I. Delevatti, Rodrigo Sudatti. II. Diesel, Mabel. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Educação Física. IV. Título.

Vanessa de Mattos Martini

**Efeitos de diferentes períodos de destreino na aptidão funcional de idosos com fatores de risco cardiometabólico.**

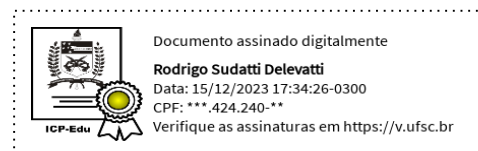
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso de Educação Física.

Florianópolis, 04 de dezembro de 2023.



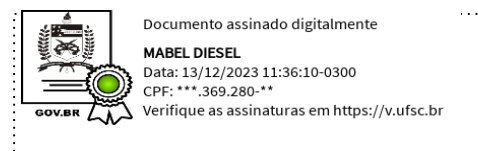
Coordenação do curso

**Banca Examinadora**



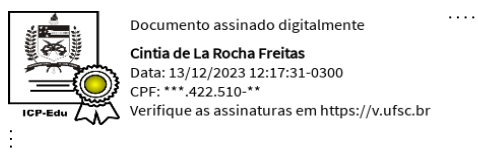
Prof. Rodrigo Sudatti Delevatti, Dr.

Orientador



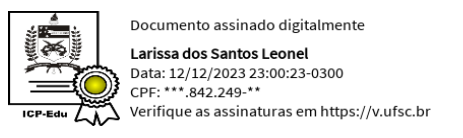
Prof.<sup>a</sup> Mabel Diesel.

Coorientadora



Prof.<sup>a</sup> Cíntia de La Rocha Freitas, Dr.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.<sup>a</sup> Larissa dos Santos Leonel, Me.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023.

Este trabalho é dedicado ao meu namorado e a minha família.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti pela oportunidade de ser orientada por ele e pela confiança em mim creditada. Gostaria de agradecer pelo tempo gasto corrigindo, lapidando esse trabalho.

A minha coorientadora mestranda Mabel Diesel, sua ajuda foi essencial para a conclusão deste trabalho. Obrigada por sua dedicação, pelas reuniões, correções e sugestões.

Ao PROCOR por ceder o banco de dados para que a realização deste trabalho fosse possível.

A prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cíntia de La Rocha Freitas, por sua energia positiva e alto astral que contagia a todos, por aceitar fazer parte desta jornada como membro da banca.

A Prof.<sup>a</sup> Me. Larissa dos Santos Leonel, por aceitar fazer parte desta banca.

A Prof.<sup>a</sup> Me. Angélica Danielevicz, que aceitou o convite para ser membro suplente.

Ao meu namorado, amigo e parceiro Pedro Barcarol, pelo amor, amizade e paciência. Sem você não teria conseguido aguentar a pressão. Obrigada por sempre estar ao meu lado e acreditar no meu potencial. Essa conquista da minha vida não seria possível sem seu apoio.

A minha mãe Tania M. Figueiredo de Mattos, pelo amor e incentivo para nunca desistir dos meus sonhos.

A minha madrinha Elaine de Mattos Zarpelon, a primeira da família a concluir uma universidade. Pelo amor e incentivo para dar continuidade nessa trajetória e a não desistir.

A minha vó Walkiria Figueiredo de Mattos, que faleceu em 2012, mas que sempre sonhou em me ver formada na universidade. Tenho certeza de que em algum lugar no universo ela está vibrando com essa vitória.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de dois diferentes períodos de destreino na aptidão funcional de idosos com fatores de risco cardiometabólico. Trata-se de um estudo observacional longitudinal com abordagem quantitativa, realizado a partir de informações do banco de dados do Programa de Prevenção e Reabilitação Cardiorrespiratória (PROCOR) coletadas durante os anos de 2022/2023. Os dados advêm dos resultados das avaliações de aptidão funcional realizadas antes e após o recesso de atividades do programa em dois diferentes períodos, nos fornecendo informações referentes ao destreino de um e três meses. Os participantes foram idosos que frequentaram o PROCOR e que tem doenças cardiovasculares e/ou fatores de risco cardiometabólico. As qualidades físicas da aptidão funcional analisadas foram, a força e resistência muscular dos membros inferiores (teste sentar e levantar na cadeira), força e resistência muscular dos membros superiores (teste flexão de antebraço), flexibilidade de membros inferiores (teste sentar e alcançar), flexibilidade de membros superiores (teste alcançar atrás das costas), mobilidade funcional (Timed Up and Go - TUG) e capacidade cardiorrespiratória (teste de caminhada de seis minutos). O destreino foi analisado para os dois diferentes períodos e incluíram somente os idosos que tiveram, portanto, as quatro avaliações. Posteriormente, essas diferenças foram relativizadas com relação aos valores pré-recesso, dando origem à deltas percentuais de redução que também foram comparados entre os dois diferentes períodos. A análise estatística foi realizada através dos testes T de Student para amostras independente, adotando-se o nível de significância de 0,05, através do programa Rcmdr versão 4.3.1 (R commander). Os achados do presente estudo foram, que as qualidades físicas força e resistência muscular de membros inferiores e capacidade cardiorrespiratória mostraram uma melhora após o período curto de destreino, de 14,25 repetições (pré) para 16,12 repetições (pós) e de 572,70 metros (pré) para 589,87 metros (pós), respectivamente. Com relação ao período de destreino longo, somente a força e resistência de membros superiores apresentaram uma redução de 22,50 repetições (pré) para 19,00 repetições (pós). Para as demais qualidades físicas avaliadas, o comportamento nos diferentes períodos de destreino não apresentou diferenças significativas. Portanto conclui-se que quatro e 12 semanas de destreino poderiam não ser suficientes para causar perdas na maioria das qualidades físicas da aptidão funcional analisadas em idosos com fatores de risco cardiometabólico, participantes do PROCOR. Adicionalmente, períodos de quatro semanas de destreino poderiam gerar respostas positivas na capacidade cardiorrespiratória e na força e resistência muscular de membros inferiores e períodos de 12 semanas parecem já causar algum deterioro na força e resistência muscular de membros superiores.

**Palavras-chave:** Destreino. Aptidão funcional. Idoso. Cardiometabólico.



## ABSTRACT

The objective of this study was to verify the effects of two different periods of detraining on the functional fitness of elderly people with cardiometabolic risk factors. This is a longitudinal observational study with a quantitative approach, carried out using information from the Cardiorespiratory Prevention and Rehabilitation Program (PROCOR) database collected during the years 2022/2023. The data comes from the results of functional fitness assessments carried out before and after the break in program activities in two different periods, providing us with information regarding the one and three month detraining. The participants were elderly people who attended PROCOR and who have cardiovascular diseases and/or cardiometabolic risk factors. The physical qualities of functional fitness analyzed were: muscular strength and endurance of the lower limbs (sit and stand test in a chair), muscular strength and endurance of the upper limbs (forearm flexion test), flexibility of the lower limbs (sit and reach test), upper limb flexibility (reach behind the back test), functional mobility (Timed Up and Go - TUG) and cardiorespiratory capacity (six-minute walk test). Detraining was analyzed for the two different periods and only included elderly people who had, therefore, all four assessments. Subsequently, these differences were relativized in relation to pre-recession values, giving rise to percentage reduction deltas that were also compared between the two different periods. Statistical analysis was performed using Student's T tests for independent samples, adopting a significance level of 0.05, using the Rcmdr program version 4.3.1 (R commander). The findings of the present study were that the physical qualities of lower limb muscular strength and endurance and cardiorespiratory capacity showed an improvement after the short period of detraining, from 14,25 repetitions (pre) to 16,12 repetitions (post) and 572,70 meters (pre) to 589,87 meters (post), respectively. In relation to the long detraining period, only the strength and resistance of the upper limbs showed a reduction from 22,50 repetitions (pre) to 19,00 repetitions (post). For the other physical qualities evaluated, the behavior in the different periods of detraining did not show significant differences. Therefore, it is concluded that four and 12 weeks of detraining could not be enough to cause losses in most of the physical qualities of functional fitness analyzed in elderly people with cardiometabolic risk factors, participants in PROCOR. Additionally, periods of four weeks of detraining could generate positive responses in cardiorespiratory capacity and muscular strength and endurance in the lower limbs, and periods of 12 weeks already seem to cause some deterioration in muscular strength and endurance in the upper limbs.

**Keywords:** Detraining. Functional fitness. Elderly. Cardiometabolic.

## **LISTA DE FIGURA**

Figura 1 – Esquema ilustrativo das avaliações realizadas nos anos de 2022 e 2023.....	28
---	----

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Características descritivas dos participantes (n=8) .....	32
Tabela 2 - Resultados absolutos dos testes funcionais (n=8) .....	32
Tabela 3 - Resultados relativos dos testes funcionais (n=8) .....	33

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AVD Atividade da vida diária

cm Centímetros

DCNT Doenças crônicas não-transmissíveis

DT Destreinamento

HDL Colesterol de lipoproteína de alta densidade

kg Quilograma

min minutos

MI Membro inferior

MS Membro superior

OPAS Organização Pan-Americana da Saúde

rep repetições

RM Repetição máxima

PROCOR Programa de Prevenção e Reabilitação Cardiorrespiratória

s segundos

TF Treinamento de força

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	OBJETIVOS .....	17
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
2.1	DESTREINAMENTO FÍSICO .....	19
2.2	DESTREINAMENTO DAS QUALIDADES FÍSICAS DA APTIDÃO FUNCIONAL NO IDOSO .....	20
<b>2.2.1</b>	<b>Destreinoamento da força .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Destreinoamento da flexibilidade.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Destreinoamento da mobilidade funcional.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Destreinoamento da capacidade cardiorrespiratória.....</b>	<b>24</b>
2.3	EFEITO DO DESTREINAMENTO NO IDOSO COM FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO.....	24
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
3.1	DESCRIÇÃO DO ESTUDO .....	27
3.2	PARTICIPANTES.....	27
3.3	PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	27
3.4	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS .....	28
<b>3.4.1</b>	<b>Procedimentos de coleta de dados.....</b>	<b>28</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Instrumentos .....</b>	<b>29</b>
3.4.2.1	<i>Levantar e sentar na cadeira .....</i>	29
3.4.2.2	<i>Flexão do cotovelo.....</i>	29
3.4.2.3	<i>Sentado e alcançar .....</i>	29
3.4.2.4	<i>Alcançar atrás das costas .....</i>	30
3.4.2.5	<i>Timed Up and Go.....</i>	30
3.4.2.6	<i>Caminhada de seis minutos .....</i>	31

<b>3.4.3</b>	<b>Análise de dados.....</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
	<b>APENDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Dados epidemiológicos mostram que a população idosa está crescendo e poderá chegar a 18% do total da população brasileira até 2030 (Reis; Barbosa; Pimentel, 2016). De fato, o envelhecimento da população brasileira tornou-se um desafio tanto para a saúde como, para as políticas sociais, afinal, o aumento da expectativa de vida faz parte de muitos dos desdobramentos da transição demográfica, e consequente transição epidemiológica (Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS, 2023).

No que tange à saúde, o processo de envelhecimento traz consigo uma série de questões que ocorrem em decorrência do passar da idade, promovendo um declínio considerável das capacidades funcionais, cognitivas e de aptidão física, além de aumentar a incidência de fatores de risco cardiometabólico (Milanovic *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2020). Nesse sentido, a manutenção da aptidão funcional é significativa na condição de saúde dos idosos e, de modo geral, representa se uma pessoa é ou não capaz de independentemente desempenhar as atividades necessárias para cuidar de si mesma e de seu entorno (Duarte; Andrade; Lebrão, 2007). Portanto, partindo da importância que a manutenção da atividade física tem na qualidade de vida dos idosos, deve-se priorizar o engajamento deste grupo em programas de treinamento, sempre com o principal objetivo de manter as capacidades funcionais desses indivíduos, além de prevenir ou tratar condições clínicas existentes, afim de evitar que ocorra o declínio da aptidão funcional, causando a sua fragilidade e consequentemente dependência de terceiros nas suas atividades da vida diária (AVD) (Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS, 2023).

Dentre os modelos de treinamento prescritos aos idosos, destaca-se, o treinamento combinado, que utiliza o treinamento de força e resistência aeróbia, contemplando exercícios para manutenção e melhoria da aptidão funcional, já que em ambos os treinamentos os benefícios são claramente evidenciados na literatura. Fatouros *et al.* (2005) e Kalapotharakos *et al.* (2009), recomendam treinamento de força (TF) para idosos, visto o potencial efeito protetor na capacidade funcional. Narici e Maffulli (2010), Korff *et al.* (2014) e Brady e Straight (2014) destacam e evidenciam em seus estudos, que o TF além de reverter a perda de massa muscular, redução de força e potência, causada pela sarcopenia, também reduz a incidência de quedas e fraturas. Já Roth *et al.* (2001), Elliott, Sale e Cable (2002) e Barreto *et al.* (2005) evidenciam e destacam que o condicionamento físico, tendo um papel importante na redução de incidência de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), de mortalidade geral e por doenças cardiovasculares. Nesse sentido, as diretrizes do American College of Sports Medicine - ACSM

(2009) apud Lobo, Carvalho e Santos (2010), apontam a importância do exercício aeróbio na manutenção e melhora de vários aspectos da função e saúde cardiovascular, além de aprimorar a capacidade da realização das AVDs de forma independente, melhorando a aptidão funcional de forma geral.

Idosos que se propõem a participar de programas de treinamento, muitas vezes estão propensos a quebras temporárias ou permanentes na rotina de exercícios. Isso ocorre por que este grupo está exposto com maior frequência à algumas situações, como lesões, fraturas, adoecimento, viagens ou férias e desistência voluntária (Ciolac; Guimarães, 2004). A interrupção ou pausa de programas de treinamento causa reversibilidade das adaptações adquiridas, fenômeno chamado de destreino (DT), que pode ocorrer de forma parcial ou total a depender do estímulo prévio provocado pelo exercício físico (Fleck; Kraemer, 2017; Kraemer *et al.*, 2002; Sakugawa, 2016).

Em relação ao destreino das qualidades físicas da aptidão funcional (força, flexibilidade, mobilidade funcional e capacidade cardiorrespiratória) em idosos, ainda existem controvérsias em relação ao período necessário para que ocorra reversibilidade total ou parcial. Os estudos apresentados a seguir foram feitos na maioria com idosos saudáveis e analisaram apenas um período de destreino. Para a mobilidade, velocidade e equilíbrio dinâmico, Seemann *et al.* (2016) não encontraram perdas significativas em três meses de destreino. Já Arpini e Martins (2021), após 11 semanas de interrupção do programa de exercícios, encontraram perda das adaptações de mobilidade e equilíbrio dinâmico. Em relação ao desempenho aeróbio, Michelin, Coelho e Burini (2008), após análise de quatro semanas de destreino, evidenciaram uma tendência pouco significativa à queda no desempenho aeróbio. Já Seemann, *et al.* (2016) constataram queda no desempenho aeróbio a partir de três meses. Entretanto, os estudos acima citados envolvem idosos sem fatores de risco cardiometabólico.

O destreino pode influenciar no desequilíbrio das qualidades físicas funcionais e no controle de DCNT. Segundo Silva e Macedo (2011), idosos que possuem doenças cardiometabólicas apresentam mecanismos que podem causar diminuição da massa e volume muscular mais rapidamente, devido ao alto grau de inflamação causada pelo desequilíbrio metabólico, podendo influenciar na qualidade dos tecidos muscular, articular e ósseo. As questões de adaptabilidade também ficam expostas a esses processos inflamatórios, não permitindo o aumento de carga mais efetiva e conseqüentemente a permanência das adaptações por maiores períodos (Franco *et al.*, 2020). No estudo realizado com idosos acometidos com doenças cardiometabólicas Silva *et al.* (2020) encontraram resultados que indicam perdas



significativas sobre a flexibilidade após o período de quatro semanas de destreino. Já Nolan *et al.* (2018) apresentaram resultados em que quatro semanas de destreino foi capaz de reverter as melhorias cardiometabólicas e cardiorrespiratórias. Neste contexto, o ideal seria evitar períodos de interrupção de programas de treinamento, evitando a reversibilidade das adaptações fisiológicas promovidas (Ciolac; Guimarães, 2004; Fleck; Kraemer, 2017). Porém o que se observa frequentemente, é que programas de treinamento oferecidos a idosos por instituições públicas seguem um calendário composto por períodos de férias, interrompendo a continuidade dos exercícios, podendo resultar na perda ou diminuição das qualidades físicas funcionais adquiridas durante o período de treinamento. Os resultados apresentados por Fatouros *et al.* (2005) evidenciam que a magnitude da perda das adaptações induzidas pelo treinamento está diretamente relacionada a fatores como tempo de interrupção e intensidade do treinamento prévio. É importante verificar os efeitos do DT nas qualidades físicas da aptidão funcional de forma completa, com o objetivo de preencher lacunas que permitam desenvolver propostas metodológicas com doses intencionais de volume e intensidade, com a finalidade de serem utilizadas nos períodos de treinamento e que aperfeiçoem o desenvolvimento da aptidão funcional, a fim, de preservar ao máximo estas condições durante períodos de destreino.

Com base nos pressupostos apresentados, os efeitos do destreino na aptidão funcional em idosos com fatores de risco cardiometabólico são raramente estudados. A maioria avaliou as qualidades físicas de forma isolada e tendo apenas a avaliação de um período de destreino. Portanto, elaborou-se o seguinte problema de pesquisa: Quais os efeitos de diferentes períodos de destreino na aptidão funcional de idosos com fatores de risco cardiometabólico?

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar os efeitos de diferentes períodos de destreino na aptidão funcional de idosos com fatores de risco cardiometabólico.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Analisar o comportamento das qualidades físicas da aptidão funcional (força flexibilidade, agilidade, equilíbrio dinâmico e capacidade cardiorrespiratória) após destreino de quatro semanas.

Analisar o comportamento das qualidades físicas da aptidão funcional (força flexibilidade, agilidade, equilíbrio dinâmico e capacidade cardiorrespiratória) após destreino de 12 semanas.

Comparar os efeitos dos dois períodos de destreino (quatro e 12 semanas) nas qualidades físicas da aptidão funcional (força flexibilidade, agilidade, equilíbrio dinâmico e capacidade cardiorrespiratória) de idosos com fatores de risco cardiometabólico.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 DESTREINAMENTO FÍSICO

O destreinamento é um processo no qual ocorre o descondicionamento físico. Esse processo pode refletir no declínio das adaptações adquiridas durante o período de treinamento, muitas vezes em consequência de fatores como envelhecimento, encerramento de carreira de um atleta ou até mesmo por períodos de férias, lesões ou pela falta de assiduidade em programas de exercício físico (Fleck; Kraemer, 2017).

O destreinamento está associado ao princípio da reversibilidade, no qual, as perdas adaptativas são evidenciadas em períodos de redução ou suspensão total da frequência do treinamento e trazem prejuízos aos sistemas funcionais do corpo (Mujika; Padilla, 2000). Estes processos acometem todas as pessoas que praticam atividade física, independentemente da faixa etária e do nível de experiência prévia (Evangelista; Brum, 1999). Por estes motivos, para Barros Filho (2012), as adaptações adquiridas devem ter manutenção contínua, já que, como mencionado anteriormente, os efeitos das respostas ao treinamento são reversíveis.

As perdas adaptativas e funcionais em decorrência do DT podem ocorrer de diferentes formas, isso irá depender de fatores como tipo, intensidade, duração e frequência do treinamento (Fleck; Kraemer, 1997 apud Kraemer *et al.*, 2002; Bosquet *et al.*, (2013); Fatouros *et al.* (2005), Bosquet *et al.* (2013), Santana *et al.* (2022), entre outros. Adicionalmente, há discordâncias em relação ao período necessário para ocorrer tais perdas.

Quando nos referimos ao destreinamento especificamente em um determinado grupo, como, os idosos, devemos ter a percepção de que o processo de envelhecimento traz consigo uma série de questões que ocorrem em decorrência da idade, promovendo um declínio considerável da aptidão funcional e em consequência a redução das qualidades físicas e cognitivas, além de aumentar a incidência de doenças crônicas não-transmissíveis (Milanovic *et al.*, 2013). Conforme os mesmos autores, o DT em idosos ocorre de forma mais rápida quando comparados a indivíduos mais jovens e isso ocorre principalmente quando passam a ter maior comportamento sedentário e aumento das limitações físicas.

A causa nas perdas maiores ou menores das adaptações induzidas pelo treinamento pode estar diretamente relacionada a fatores como tempo de interrupção e intensidade do treinamento prévio. No estudo de Fatouros *et al.* (2005), após um período de treinamento de força de 24 semanas e destreinamento de 48 semanas, os autores concluíram que a intensidade do treinamento foi responsável pela retenção da funcionalidade física dos indivíduos. Os que

treinaram em alta intensidade começaram a ter declínio nas adaptações a partir de 36 semanas após a interrupção do treinamento, já os que treinaram em baixa intensidade, as reduções ficaram evidentes a partir de 12 semanas.

Esses fatores serão abordados no próximo item que apresenta estudos relacionados ao DT de algumas qualidades físicas da aptidão funcional no idoso.

## 2.2 DESTREINAMENTO DAS QUALIDADES FÍSICAS APTIDÃO FUNCIONAL NO IDOSO

### 2.2.1 Destreinamento da força

A redução da força é um dos efeitos naturais do processo de envelhecimento e está diretamente relacionada a alterações musculoesqueléticas como a redução da massa magra, resultando na dificuldade do idoso em manter sua independência, além de aumentar a incidência de quedas e fraturas (Brady; Straight, 2014). A capacidade em executar alguns movimentos, como levantar-se sozinho da cama ou de uma cadeira, é considerada um pré-requisito para independência funcional dos idosos e para concluir esta e outras ações é necessário manter um bom nível de força tanto nos membros inferiores (MI) quanto nos membros superiores (MS). Por esta razão o treinamento de força (TF) tem sido indicado, por elevar, manter ou recuperar a composição de massa muscular e óssea de forma eficaz (Inacio, 2011).

Os resultados encontrados por Michelin, Coelho e Burini (2008), com treinamento de força, aeróbio e flexibilidade mostraram que o período de quatro semanas de destreinamento não influenciou significativamente na perda de força MI e MS. Já o período de destreinamento de 12 semanas analisado por Blocquiaux *et al.* (2020) após treinamento de força, provocou redução específica na área de secção transversa nas fibras tipo II, responsáveis pela contração rápida, além de perda modesta na força e potência muscular. Esses fenômenos ocorrem de forma gradativa e influenciados por fatores, como envelhecimento e sedentarismo, causando limitação do funcionamento do sistema neuromuscular (Macaluso *et al.*, 2003). Já no estudo apresentado por Arpini e Martins (2021), após 32 semanas de treinamento que incluiu exercícios para melhora do equilíbrio, resistência, marcha, força muscular, coordenação, e mobilidade, com cinesioterapia, mecanoterapia, atividade de pilates e hidroterapia, os resultados mostraram que 11 semanas de pausa foram suficientes para perdas na força e resistência de MI e MS.

O estudo de Sakugawa (2016), teve como objetivo central investigar o DT da força após um treinamento periodizado de alta intensidade através das variáveis neuromusculares (uma repetição máxima (1-RM) no leg press 45°, pico de torque concêntrico e excêntrico de extensores de joelho, pico de torque concêntrico e excêntrico de flexores de joelho, pico de torque isométrico para extensores de joelho, taxa de desenvolvimento de força de uma contração voluntária isométrica máxima) e desempenho funcional, (teste de sentar e levantar, Timed Up and Go (TUG) e do teste subir e descer escadas). Após o período de destreino de 16 semanas, o resultado encontrado foi que houve tendência a redução nas variáveis, porém mantendo-se acima dos níveis pré-treinamento. O mesmo autor sugere que um treinamento mais intenso seja incorporado no planejamento para melhor retenção de força durante períodos de afastamento.

Na revisão sistemática e meta-análise realizada por Bosquet *et al.* (2013), sobre os efeitos do DT, os autores encontraram que os efeitos da cessação do treinamento de força foram maiores em pessoas idosas, diminuindo todos os componentes da força muscular (força submáxima, força máxima e potência máxima) em períodos que variaram de oito a 16 semanas. Ainda no mesmo estudo foi possível concluir que o efeito prejudicial às adaptações neuromusculares difere de acordo com fatores inerentes ao treinamento prévio (intensidade, duração e frequência), corroborando com as informações resultantes dos estudos citados anteriormente, sugerindo que o planejamento do treinamento do idoso deve sempre considerar possíveis períodos de interrupção dos exercícios, já que este grupo tende a ter maior tendência a pausas ou cessação do treinamento devido à fatores externos como, férias, viagens ou doenças (Bosquet *et al.*, 2013).

Os resultados apresentados acima variam de acordo com o tipo de força. A partir de oito semanas existe uma redução em parâmetros de força submáxima, a partir de 11 semanas há uma tendência em afetar potência e resistência muscular na força submáxima e em 16 semanas tendência à queda de força máxima e potência máxima. Outro fator que pode influenciar nos resultados é em relação ao tipo de teste, pois foram utilizados diferentes testes para avaliar a força. Michelin, Coelho e Burini (2008) utilizaram os testes de sentar e levantar (força MI), prensão manual com dinamômetro (força MS). Arpini e Martins (2021), também utilizaram o teste de sentar e levantar (força MI). Já Fatouros *et al.* (2005) utilizaram teste de 1-RM (MS e MI) e Kalapotharakos *et al.* (2009) utilizaram teste de 3-RM (MS e MI).

### **2.2.2 Destreino da flexibilidade**

O DT da flexibilidade pode ser evitado com a continuidade de programas de treinamento. De acordo com Duarte *et al.* (2021), esta qualidade física da aptidão funcional é essencial para a manutenção da independência dos idosos devido aos ganhos na amplitude de movimento que está diretamente relacionada à qualidade de vida, realização de AVDs, melhora da marcha e postura, além da diminuir o risco de quedas.

Segundo Silva *et al.* (2020), a saúde muscular e articular tem papel importante na manutenção de outras estruturas corporais, já que tendões, sarcômeros e capsulas articulares em desequilíbrio tendem a sofrer sobrecarga, e a médio e longo prazo se danificarem. Conforme os mesmos autores, a ausência de estímulos de flexibilidade durante períodos de interrupção do treinamento compromete a funcionalidade dessas estruturas.

Nos resultados apresentados por Silva *et al.* (2020) e Michelin, Coelho e Burini (2008), a flexibilidade obteve perda significativa a partir de quatro semanas de DT, chegando próximo aos valores pré-treinamento. Nos dois estudos a variável foi analisada somente para MI, utilizando banco de Wells e sentar e alcançar na cadeira, respectivamente. O tipo de intervenção também foi diferente para os dois estudos. Silva *et al.* (2020) utilizaram um programa de treinamento resistido pelo período de cinco meses. Já no estudo de Michelin, Coelho e Burini (2008), o período de intervenção foi de nove meses de treinamento combinado.

No estudo de Arpini e Martins (2021), no qual a flexibilidade foi avaliada tanto para MI como para MS, foi demonstrado que as perdas ocorreram de forma diferente, sendo que para MI a redução de flexibilidade começou a ocorrer a partir de 11 semanas de destreinamento, e para MS não houve redução considerada significativa. O estudo utilizou para mensurar a flexibilidade de MI o teste sentar e alcançar na cadeira e para MS o teste alcançar atrás das costas. O período de intervenção foi de sete meses de treinamento combinado.

No estudo piloto de Santana *et al.* (2022), idosas foram submetidas a um programa de 24 semanas com treinamento resistido, dividido em duas etapas de 12 semanas. As mesmas foram avaliadas após dois períodos de destreinamento, um curto de seis semanas após primeira etapa e um longo de 16 semanas após a segunda etapa de treinamento. Os resultados deste estudo mostraram que não houve perdas significativas da flexibilidade nos dois períodos. Porém os autores destacam que para que ocorra perda é necessário ter ocorrido ganhos adaptativos, o que não houve durante os períodos de treinamento. Também é possível destacar que o programa de exercícios não foi específico para flexibilidade, sugerindo que a variável se manteve em níveis pré-treinamento por este motivo.

De forma geral, os resultados apresentados pelos estudos acima mostraram que o destreinamento da flexibilidade começa a ocorrer a partir de quatro semanas para MI. Já para

MS, não foram registradas reduções significativas por um período de até 16 semanas. Vale ressaltar que apenas os estudos realizados por Michelin, Coelho e Burini (2008) e Arpini e Martins (2021) utilizaram treinamento combinado, que também contemplavam exercícios direcionados à flexibilidade, enquanto Silva *et al.* (2020) e Santana *et al.* (2022) utilizaram somente treinamento resistido.

### **2.2.3 Destreinamento da mobilidade funcional**

Segundo Gomes *et al.* (2022), a limitação na mobilidade funcional está relacionada à instabilidade postural e alterações na marcha, que ocorrem devido a alterações que advêm da disfunção motora, senso de percepção, equilíbrio ou comprometimento cognitivo. Conforme os mesmos autores, esses fatores são responsáveis pela diminuição da amplitude de movimento, tendência de arrastar os pés e mudança no centro gravitacional, resultando em caminhadas mais lentas, maior gasto energético e possíveis quedas em idosos.

Seemann *et al.* (2016) realizaram uma pesquisa correlacional utilizando um banco de dados de um programa com duração de oito meses de intervenção. O treinamento correspondia a exercícios de ginástica funcional sem implemento de pesos, que contemplavam atividades com mudança de direção, mudança de velocidade, amplitudes variadas e ambientes diversos. Os resultados da pesquisa são referentes a 12 semanas de destreinamento, mostrando que em relação à mobilidade, velocidade e equilíbrio dinâmico, não foram encontradas perdas significativas.

Em relação à agilidade, Fatouros *et al.* (2005) mostraram resultados que relacionam a intensidade de treinamento de força à manutenção do desempenho. Quando os exercícios foram realizados em alta intensidade, o destreinamento ocorreu a partir de 36 semanas, já em intensidade baixa, o destreinamento ocorreu mais rapidamente, em 12 semanas.

No estudo realizado com idosas participantes de um programa de exercícios combinados com duração de 20 semanas, Arpini e Martins (2021) encontraram resultados de perda das adaptações de mobilidade e equilíbrio dinâmico após o período de interrupção de 11 semanas. Para avaliar estas qualidades físicas foi utilizado o teste sentar, caminhar 2,44 metros e voltar a sentar, os resultados mostraram que o desempenho piorou com a interrupção.

Como encontrado nos estudos de Seemann *et al.* (2016) e Arpini e Martins (2021), o destreinamento pode afetar o comportamento das qualidades físicas da aptidão funcional (força, agilidade e equilíbrio dinâmico) de diferentes formas, podendo ter a influência de acordo com o tipo de treinamento e período de destreinamento. Dessa forma, os estudos mostram que o

destreinamento ocorre a partir de 12 semanas, mostrando que a especificidade do treinamento auxilia na retenção das adaptações alcançadas. Já no estudo de Fatouros *et al.*, (2005) não houve a contribuição da especificidade do treinamento, porém a execução do treinamento em baixa intensidade também mostrou destreinamento a partir de 12 semanas.

#### **2.2.4 Destreinamento da capacidade cardiorrespiratória**

A capacidade cardiorrespiratória tem declínio acentuado a partir dos 40 anos, de forma que após os 65 anos essa capacidade apresenta-se cerca de 30% menor (Kostic *et al.*, 2011 apud Milanovic *et al.*, 2013). Este declínio pode causar alterações no padrão de marcha e equilíbrio, resultando em déficits funcionais que somados ao sedentarismo podem resultar em dependência nas AVDs (Milanovic *et al.*, 2013). O sistema cardiorrespiratório é suscetível a alterações que podem ocorrer devido à ausência de estímulos, sendo importante a sua manutenção para manter o condicionamento aeróbio adequado para as necessidades físicas dos idosos (Locatelli *et al.*, 2018).

No estudo de Michelin, Coelho e Burini (2008), após período de quatro semanas de destreinamento houve apenas uma tendência à queda no desempenho aeróbio, porém sem resultados significantes. Já no estudo de Lobo, Carvalho e Santos (2010) não encontraram destreinamento em um período de 12 semanas. Ao contrário, Seemann, *et al.* (2016) constataram queda no desempenho aeróbio a partir de 12 semanas. Os resultados foram obtidos a partir da aplicação de diferentes intervenções, tendo o primeiro e segundo estudo, realizado um programa de treinamento combinado (força + aeróbio) e o terceiro treinamento com ginástica funcional. Apesar das intervenções serem diferentes, os achados se complementam, no que se refere à capacidade cardiorrespiratória, mostrando a importância em evitar períodos de destreinamento maiores que quatro semanas para garantir que as adaptações não sejam perdidas e causem prejuízos à funcionalidade dos indivíduos. Em relação à retenção promovida pelo treinamento combinado por 12 semanas no estudo de Lobo, Carvalho e Santos (2010), pode-se explicar pelo fato de que a melhora da força muscular também se reflete na capacidade cardiorrespiratória (Locks *et al.*, 2012).

### **2.3 EFEITO DO DESTREINAMENTO EM IDOSOS COM FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO**



O sedentarismo é o principal fator de risco para desenvolvimento de doenças consideradas fatores de risco cardiometabólico, como diabetes, hipertensão e dislipidemia na população em geral, porém, um grupo em especial tem maior predisposição em desenvolver tais doenças, os idosos (Silva *et al.*, 2020). Além da inatividade física ter sido um fator associado a estas doenças, outras variáveis como, sexo, fatores ambientais, alimentação, condições econômicas e sociais, não podem ser esquecidas (Vieira; Peixoto; Silveira, 2014; Nolan *et al.*, 2018).

Idosos com fatores de risco cardiometabólico apresentam mecanismos de alta produção de citocinas pró-inflamatórias, que podem causar diminuição da massa e volume muscular mais rapidamente, devido ao alto grau de inflamação, podendo influenciar na qualidade dos tecidos muscular, articular e ósseo (Silva; Macedo, 2011). Nesse contexto, as adaptações alcançadas com treinamento têm baixo grau de preservação, somado ao fato de que, durante o período de treinamento, os níveis de inflamação possivelmente também não permitem uma evolução de carga mais efetiva, o que pode provocar o declínio mais rapidamente (Franco *et al.*, 2020).

Na intervenção proposta por Nolan *et al.* (2018), idosos com fatores de risco cardiometabólico treinaram durante 13 semanas e, após esse período, foram divididos em dois grupos: um continuou treinando por mais quatro semanas de forma contínua e o outro interrompeu o treinamento por quatro semanas gerando o período de destreinamento. O treinamento realizado foi composto por exercícios cardiorrespiratórios e de força. A principal descoberta deste estudo foram as melhorias na saúde cardiometabólica adquiridas com treinamento físico de 13 semanas, que por consequência do DT de quatro semanas foram revertidas. O achado mais importante foi em relação à deterioração causada pelo destreinamento que se manifestou principalmente na redução do colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL), aumento da concentração de triglicerídeos (TG) e aumento na pressão arterial média (PAM) acima do nível basal inicial.

Kemmler *et al.* (2021) estudaram as alterações na composição corporal e na saúde cardiometabólica de idosos do sexo masculino após período de destreinamento de seis meses. A intervenção teve duração de 18 meses, com exercícios de resistência em alta intensidade (85% de 1-RM). Os resultados desse estudo mostraram que após período de destreinamento houve significativa redução da massa muscular magra, aumento de gordura total e abdominal, aumento de todos os componentes da síndrome metabólica de forma significativa, com efeito mais pronunciado na redução nos níveis de HDL e aumento da glicemia.

Na intervenção composta por exercícios de fortalecimento e flexibilidade por um período de 20 semanas em idosos com fatores de risco cardiometabólico, Silva *et al.*, (2020), registraram no período pré-treinamento uma média de 21 cm de flexibilidade, após a intervenção 23,40 cm, registrando um ganho de 2,40 cm. Após o período de treinamento, o grupo de idosos foi exposto a um período de destreinamento de quatro semanas, onde os resultados indicaram perdas significativas (-3,20 cm), reduzindo a flexibilidade abaixo dos níveis pré-treinamento (20,20 cm).

Tanto Nolan *et al.* (2018) como Kemmler *et al.* (2021) mostraram que o destreinamento pode provocar declínio nas adaptações adquiridas com exercício físico, principalmente quando demonstram que as melhorias cardiometabólicas podem ser revertidas a partir de quatro semanas e maximizando ainda mais os prejuízos após 24 semanas de destreinamento. Neste contexto, devemos evitar os períodos de interrupção de programas de treinamento, evitando a reversibilidade das adaptações fisiológicas promovidas (Ciolac; Guimarães, 2004; Fleck; Kraemer, 2017).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo com abordagem observacional, longitudinal e quantitativo.

O estudo foi realizado a partir de informações do banco de dados do Programa de Prevenção e Reabilitação Cardiorrespiratória (PROCOR), coletadas durante as avaliações de início e final de semestre de atividades nos anos de 2022/2023. O PROCOR é um programa que faz parte dos projetos de extensão oferecidos à comunidade, pela instituição Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), propiciando a produção de pesquisas. O programa tem inscrições semestrais, em que a maioria dos participantes dão continuidade ao longo de anos desde a criação do programa.

#### 3.2 PARTICIPANTES

Os participantes desse estudo são indivíduos que frequentam o PROCOR, que são na sua maioria idosos, com doenças cardiovasculares e/ou fatores de risco cardiometabólico associados, como hipertensão, diabetes, obesidade e dislipidemia. O diagnóstico dessas condições foi confirmado por apresentação de exames médicos ou receita médica, além disso os participantes apresentaram atestado médico indicando aptidão para a prática de exercícios físicos.

Foram incluídos no presente trabalho somente os indivíduos idosos, de ambos os sexos, que participaram das avaliações nos seguintes semestres, final do primeiro semestre de 2022, início do segundo semestre de 2022 e primeiro semestre de 2023. Trata-se de uma amostra não probabilística, por conveniência.

#### 3.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

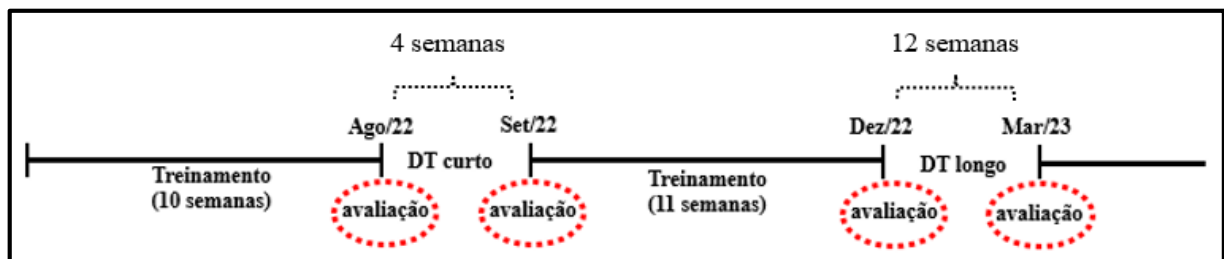
O presente estudo está atrelado ao PROCOR que possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (protocolo nº 3.615.659). Todos os participantes ao ingressar no programa assinam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

### 3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

#### 3.4.1 Procedimentos de coleta de dados

As informações utilizadas para o estudo foram coletadas no banco de dados do PROCOR, onde são armazenadas todas as avaliações de aptidão funcional realizadas sempre no início e final de cada semestre. Os dados utilizados foram advindos das avaliações realizadas no final das atividades do primeiro semestre e no início do segundo semestre de 2022, compreendendo o período de agosto a setembro/22, e do final do segundo semestre/2022 e início do semestre/2023 (dezembro/22 a março/23), nos fornecendo informações referentes aos períodos de destreinamento de quatro e 12 semanas, respectivamente (Figura 1).

**Figura 1:** Esquema ilustrativo das avaliações realizadas nos anos de 2022 e 2023.



Fonte: elaborada pela autora.

As informações serviram para avaliar e comparar as perdas nas qualidades físicas da aptidão funcional após os dois períodos de destreinamento. É importante registrar que as avaliações são sempre realizadas pelos mesmos profissionais de educação física e treinados para tal, o que reduz a possibilidade de algum viés de avaliação.

Todos os participantes foram submetidos a treinamento combinado nos dois semestres, com sessões de 50 minutos, duas vezes por semana. O treinamento consiste em vinte minutos de exercício aeróbico contínuo ou intervalado, controlado pela percepção subjetiva de esforço (PSE) de Borg, podendo ser realizado em esteira ergométrica, ciclo-ergômetro ou pista (a depender de fatores climáticos), e quatro exercícios de força, visando o trabalho de grandes grupos musculares e de maneira alternada por segmento. O treinamento aeróbico foi realizado nas dependências do Centro de Reabilitação e o treinamento de força na sala de musculação, ambos localizados no Centro de Desportos da UFSC.

### 3.4.2 Instrumentos

Os dados foram coletados usando seis instrumentos que avaliam a aptidão funcional de idosos. As variáveis analisadas são a força e resistência muscular dos membros inferiores e superiores, flexibilidade de membros inferiores e superiores, mobilidade funcional e capacidade cardiorrespiratória, obtidas por meio dos testes que serão descritos abaixo.

#### 3.4.2.1 *Levantar e sentar na cadeira*

O objetivo desse teste é avaliar a força e resistência muscular dos membros inferiores. Para o teste foi utilizado cronômetro e cadeira com encosto e sem os braços. O participante é orientado a sentar-se na cadeira, sem apoiar as costas, e com os braços cruzados na altura do peito, com o dedo médio em direção ao acrômio. Por segurança, a cadeira deverá ficar apoiada contra a parede. Ao sinal do avaliador o participante ergue-se e fica totalmente em pé e volta a sentar. O participante deve realizar o maior número de repetições dentro de período de 30 segundos. A pontuação é obtida pelo número total de execuções neste período, sendo realizada apenas uma tentativa para o teste (Rikli & Jones, 2008).

#### 3.4.2.2 *Flexão do cotovelo*

Esse teste tem como objetivo avaliar força e resistência muscular de membros superiores. Para o teste, foi utilizado cronômetro, cadeira com encosto e sem os braços e halter (2Kg para mulheres e 4Kg para homens). O teste começa com o braço estendido ao lado da cadeira e perpendicular ao chão. Ao sinal do avaliador o participante gira sua palma para cima enquanto flexiona o cotovelo em amplitude total de movimento e retorna o braço a posição completamente estendida. O halter deve permanecer com empunhadura de aperto de mão. O participante deve realizar o máximo de repetições possíveis em período de 30 segundos, sendo realizada apenas uma tentativa com o braço dominante. A pontuação é obtida através do número total de flexões completas (Rikli & Jones, 2008).

#### 3.4.2.3 *Sentar e alcançar*

O objetivo desse teste é avaliar a flexibilidade de membros inferiores. Para o teste, foi utilizada uma cadeira com encosto e sem os braços e uma régua de 45cm. Para começar o teste o participante deve estar sentado com uma das pernas estendida, a seguir inclina-se lentamente para frente, expirando, mantendo a coluna ereta e a cabeça alinhada com a coluna. O participante deve escorregar as mãos, uma em cima da outra tentando encostar os dedos médios nos dedos dos pés da perna estendida. A posição deve ser mantida por dois segundos. O avaliado tem direito a duas tentativas (alongamento) nesta perna. Para obter a pontuação, é registrada a distância em centímetros até os dedos dos pés (resultado negativo) ou a distância que se consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado positivo), adotando-se o melhor resultado como pontuação (Rikli & Jones, 2008).

#### *3.4.2.4 Alcançar atrás das costas*

O objetivo desse teste é avaliar a flexibilidade de membros superiores (ombro). Para o teste, foi utilizado uma régua de 45 cm. Na posição em pé, o participante deve colocar a mão preferida sobre o mesmo ombro, próximo da região cervical, a palma da mão aberta e os dedos estendidos, tentando alcançar o meio das costas. A mão do outro braço também colocada atrás das costas com a palma voltada para cima, porém no sentido contrário da outra mão. Nesta posição o participante deve tentar tocar ou sobrepor os dedos médios de ambas as mãos. Antes de avaliar a distância, o avaliador deve verificar se os dedos médios estão direcionados um ao outro. O avaliado tem direito a duas tentativas. O resultado é obtido através da distância da sobreposição (resultado positivo), ou a distância entre as pontas dos dedos médios (resultado negativo), adotando-se o melhor resultado como pontuação (Rikli & Jones, 2008).

#### *3.4.2.5 Timed Up and Go (TUG)*

Esse teste tem como objetivo avaliar a mobilidade funcional – força, agilidade e equilíbrio dinâmico. Para o teste, foi utilizado o cronômetro, fita métrica, cone (ou outro marcador) e cadeira com encosto. Para iniciar o teste, o avaliado começa em uma posição sentada na cadeira com uma postura ereta, mãos cruzadas sobre o peito e os pés no chão com um pé levemente na frente do outro. Ao sinal do avaliador, o participante deve levantar da cadeira, caminhar o mais rápido possível em volta do cone e voltar a sentar na cadeira. O cronômetro é acionado no momento exato do sinal dado pelo avaliador, mesmo que o participante não tenha iniciado sua movimentação e deve ser parado no momento exato que o

avaliado sentou-se novamente. O resultado é obtido através do registro do tempo decorrido entre o sinal de “partida” até o momento em que o participante está sentado na cadeira. Registram-se duas tentativas do teste realizadas na velocidade habitual e duas na velocidade máxima, sendo o melhor tempo de ambas utilizado como pontuação final (Podsiadlo; Richardson, 1991).

#### 3.4.2.6 Caminhada de seis minutos

O objetivo desse teste é avaliar a capacidade cardiorrespiratória. Para o teste, foi utilizado cronômetro, fita métrica, cones e marcadores. Para iniciar o teste, o participante deve posicionar-se em pé no início do percurso de 50 metros. Ao sinal de partida, o participante deve caminhar o mais rápido possível em volta do percurso, dentro do limite de tempo de seis minutos. O avaliador deve informar quando faltar 15 segundos para o término do teste. Ao final do teste, o avaliado deve caminhar por cerca de um minuto para descansar. A pontuação é obtida através da distância percorrida no período de 6 minutos (Rikli & Jones, 2008).

### 3.4.3 Análise de dados

Para análise dos dados, foram selecionados somente os resultados dos participantes que treinaram nos dois semestres. Foram utilizados os valores médios de pré e pós-períodos de recesso para todos os testes, nos dois períodos de destreinamento. Adicionalmente, a diferença entre pré e pós (delta), em valores relativos (delta dividido pelo valor pré-recesso), foi comparada entre os dois períodos.

A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. As variáveis caracterizadas como normais são apresentadas por média e desvio padrão, já as não normais por mediana e intervalo interquartil. Para a comparação das variáveis normais foi utilizado o teste *T de Student* para amostras pareadas e para as variáveis não paramétricas o teste de *Wilcoxon* foi utilizado. As variáveis categóricas de caracterização da amostra foram descritas por frequência absoluta (n amostral) e relativa (%). O índice de significância adotado foi de 0,05. O tratamento estatístico dos dados foi realizado no programa Rcmdr versão 4.3.1 (*R commander*).

## 4 RESULTADOS

De acordo com a Tabela 1, participaram do estudo oito idosos, sendo, 50% do sexo feminino. De maneira geral, os participantes apresentam sobrepeso e o fator de risco cardiometabólico mais presente entre os participantes foram a hipertensão e a dislipidemia.

Tabela 1 - Características descritivas dos participantes (n=8)

	Média ± DP
<b>Sexo (Feminino/masculino)</b>	4/4
<b>Idade (anos)</b>	70,3 ± 7,48
<b>Massa corporal (kg)</b>	77,3 ± 10,0
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	28,6 ± 4,18
<b>Hipertensão n (%)</b>	6 (75%)
<b>Diabetes Mellitus n (%)</b>	3 (37,5%)
<b>Dislipidemia n (%)</b>	6 (75%)

Nota: IMC=índice de massa corporal; kg=quilograma; m<sup>2</sup>=metro quadrado; Dados descritos por média e desvio padrão, frequência absoluta e relativa.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos testes funcionais, indicando os valores de pré e pós-recesso para os dois períodos de destreino, curto (quatro semanas) e longo (12 semanas).

Os componentes de força e resistência muscular de membro inferior e capacidade cardiorrespiratória mostraram uma melhora após o período curto de destreino. Com relação ao período de destreino longo, somente a força e resistência muscular de membros superiores apresentou uma redução. Para as demais qualidades físicas da aptidão funcional avaliadas, o comportamento nos diferentes períodos de destreino não apresentou diferenças significativas.

Tabela 2 – Resultados absolutos dos testes funcionais (n=8)

Desfechos	Destreino curto			Destreino longo		
	Pré	Pós	p-valor	Pré	Pós	p-valor
<b>Caminhada 6 min (m)</b>	572,70±70,02	589,87±77,25	<b>0,039</b>	586,00±77,04	559,62±89,10	0,062
<b>Flexão de cotovelo (rep)</b>	21,12±5,19	19,75±3,88	0,313	22,50±5,37	19,00±4,65	<b>0,009</b>
<b>Sentar e levantar (rep)</b>	14,25±2,25	16,12±3,87	<b>0,039</b>	17,25±3,15	16,62±2,66	0,115
<b>Alcançar atrás das costas (cm)</b>	-7,37 (25,87)	-9,18 (28,75)	0,122	-6,81 (21,12)	-6,93 (26,12)	0,670
<b>Sentar e alcançar (cm)</b>	-2,93 (27,12)	0,06 (14,25)	0,362	-1,25±11,92	-1,12±8,77	0,955
<b>Timed Up and Go_Max (s)</b>	5,91 (0,39)	6,03 (0,46)	0,742	6,10 (1,27)	6,27 (0,75)	0,546
<b>Timed Up and Go_Hab (s)</b>	7,29±0,90	7,30±0,62	0,949	7,32±1,12	7,70±0,76	0,267

Nota: min= minutos; Max= máximo; Hab= habitual; rep= repetições; cm= centímetro; s= segundos; m=metros. Dados descritos por média e desvio padrão, mediana e intervalo interquartil.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, que apresentam os dois deltas ( $\Delta$ ) em percentuais, indicando o comportamento dos diferentes desfechos avaliados nos



diferentes períodos de destreino. Os resultados mostram que os deltas tiveram comportamento diferente entre os períodos curto e longo de destreino.

Tabela 3 – Resultados relativos dos testes funcionais (n=8)

<b>Desfecho</b>	<b>Destreino curto (<math>\Delta</math>)</b>	<b>Destreino longo (<math>\Delta</math>)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Caminhada 6 mim (%)</b>	2,99 $\pm$ 3,40	-4,65 $\pm$ 6,38	<b>0,005</b>
<b>Flexão de cotovelo (%)</b>	-11,90 (19,31)	-15,07 (15,72)	0,382
<b>Sentar e levantar (%)</b>	12,20 $\pm$ 13,48	-8,38 $\pm$ 14,86	<b>0,024</b>
<b>Alcançar atrás das costas (%)</b>	6,60 $\pm$ 90,67	0,07 $\pm$ 37,18	0,832
<b>Sentar e alcançar (%)</b>	16,29 (53,80)	4,54 (55,54)	0,312
<b>Timed Up and Go_Max (%)</b>	0,90 (9,03)	1,43 (17,68)	0,640
<b>Timed Up and Go_Hab (%)</b>	0,89 $\pm$ 9,20	6,38 $\pm$ 12,47	0,091

Nota: min= minutos; Max= máximo; Hab= habitual.

Dados relativos, descritos por média e desvio padrão, mediana e intervalo interquartil.

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo se propôs a avaliar a possibilidade de destreinamento em seis diferentes qualidades físicas da aptidão funcional relacionada à saúde. Com base nos estudos prévios, havia inicialmente uma expectativa de que os idosos destreinassem em mais de uma qualidade física da aptidão funcional, principalmente no período longo de destreinamento, o que não ocorreu. O presente estudo trouxe como principal achado que o período de destreinamento manifestou-se de formas diferentes para período curto e longo, sendo que no período curto, houve uma melhora de duas qualidades físicas da aptidão funcional (capacidade cardiorrespiratória, avaliada por caminhada de 6 min e força e resistência muscular de MI, avaliada pelo teste de sentar e levantar). Já após o período longo de destreinamento, ficou evidente que somente uma das qualidades físicas da aptidão funcional teve perda, a força e resistência muscular de MS, avaliada pelo teste de flexão do cotovelo.

Verificou-se que em duas das seis qualidades físicas analisadas (capacidade cardiorrespiratória e força e resistência muscular de MI), houve melhora no desempenho, após o período de quatro semanas de destreinamento. A melhora ocorrida poderia ser explicada por um processo de supercompensação metabólica de treinamento, processo pelo qual o corpo se adapta e melhora em resposta ao estresse do estímulo (Burini; Oliveira; Burini, 2010). Segundo os mesmos autores, durante a fase de recuperação, o corpo não apenas volta ao seu estado de repouso, mas também busca se adaptar ao estresse experimentado para que no futuro esteja pronto para um novo estímulo. Esse fenômeno gera uma melhora refletida como aumento da aptidão aeróbica e/ou força muscular. Além desse fenômeno, a melhora também pode estar relacionada a manutenção dos exercícios físicos de forma complementar, já que os participantes deste estudo provavelmente se mantiveram ativos nas suas atividades de vida diária durante período de férias do PROCOR. Segundo as informações coletadas pela anamnese e registrada no banco de dados, dos oito participantes, cinco mantêm atividades físicas regulares como, caminhada e alongamento.

Adicionalmente, a melhora do componente força e resistência muscular de MI pode ter influência também na manutenção e/ou melhora da capacidade cardiorrespiratória, pois para que os participantes sejam capazes de alcançar níveis cardiorrespiratórios de forma satisfatória, exige-se que além de adaptações fisiológicas pulmonares e cardíacas, os membros inferiores também estejam aptos, do contrário uma fraqueza da musculatura, impediria os participantes de alcançar suas verdadeiras capacidades cardiovasculares (Locks *et al.*, 2012).

Nas demais qualidades físicas, flexibilidade de MI (sentar e alcançar) e MS (alcançar atrás das costas), mobilidade funcional (TUG), os resultados indicaram que os benefícios alcançados com o programa de exercícios físicos mantiveram-se durante os dois períodos de destreino. Provavelmente as atividades físicas realizadas no período de destreino, podem ter proporcionado um estímulo capaz de sustentar essas alterações neurais e morfológicas provenientes do treinamento prévio realizado no PROCOR.

Examinando-se os trabalhos com diferentes períodos de destreino, já citados na revisão de literatura, pode-se observar que os resultados encontrados no presente estudo são corroborados pelos achados prévios de Silva *et al.* (2020) e Michelin, Coelho e Burini (2008), que avaliaram o reflexo de quatro semanas de interrupção do treinamento nas qualidades físicas da aptidão funcional, não encontrando perdas para força e resistência muscular de MI, MS e capacidade cardiorrespiratória.

Já em relação ao período após o destreino longo (12 semanas), os resultados mostram que somente a força e resistência muscular de MS reduziram. Esse efeito prejudicial pode estar relacionado ao fato de que MS são menos recrutados, quando comparados aos MI nas atividades físicas diárias, bem como, em atividades regulares como caminhada. Através desse resultado, pode-se inferir que a magnitude da diminuição da força e resistência muscular quando o treinamento cessa é maior para os membros superiores quando comparado aos membros inferiores. No estudo realizado por Raso, Matsudo e Matsudo (2001), a suspensão de um programa de exercícios teve impactos adversos na força muscular de idosos, mostrando uma queda significativa na capacidade de gerar força nos membros superiores (35,1%) e inferiores (27,5%), especialmente após a oitava semana de interrupção. Os resultados apresentados na tabela 3 corroboram com essa informação, mostrando que a força e resistência muscular de MS, retornou do período de destreino longo com uma redução em número de repetições de -15,07%, e a de MI, apesar de apresentar uma redução não estatisticamente significativa, foi de -8,38%.

Em relação às qualidades físicas da aptidão funcional que se mantiveram após ambos os períodos de destreino, esse comportamento pode estar relacionado ao tempo de experiência e “status” de treinamento dos participantes deste estudo. Conforme Smith *et al.* (2003), o período de treinamento total, seja em semanas, meses ou anos de prática, desempenha um papel fundamental na manutenção das adaptações após a interrupção do programa de exercícios. Adicionalmente, observou-se maiores prejuízos em situações em que o tempo de interrupção do treinamento foi igual ou maior que o tempo de treinamento (Mujika; Padilla, 2001). Isso parcialmente se aplica ao estudo em questão, quando falamos do período

de destreino curto. Porém, efetivamente, o período de treinamento dos participantes do PROCOR variou entre 10 e 11 semanas nos dois semestres, período esse semelhante ao tempo de interrupção para o destreino longo. Levando em consideração essas informações pode-se inferir que a assiduidade (72,92%) dos participantes combinada à especificidade e intensidade do treinamento oferecido foi suficientemente eficaz para a manutenção dessas qualidades físicas da aptidão funcional (Fatouros *et al.*, 2005; Seemann *et al.*, 2016).

Os achados deste estudo ressaltam a importância da continuidade da prática de programas de exercício físico em idosos a longo prazo, refletindo na melhora das qualidades físicas da aptidão funcional e redução de possíveis riscos à saúde e perda de independência atrelados à períodos de interrupção, visto que o resultado apresentado mostrou redução apenas para uma variável (força e resistência muscular de MS) e nas demais variáveis, houve melhora ou manutenção das qualidades físicas da aptidão funcional avaliadas.

Sendo assim podemos destacar a treinabilidade que o PROCOR proporciona e o princípio da especificidade, já que o treinamento abrange a melhora da aptidão funcional geral dos idosos, podendo sugerir que os resultados positivos foram advindos do período anterior ao destreino.

O presente estudo teve como limitações, o pequeno número amostral e a ausência de avaliação do período pós-treinamento para confirmar se houve ou não melhora das qualidades físicas da aptidão funcional, podendo assim realizar uma análise mais completa.

Destaca-se que existem poucos estudos que avaliam a possibilidade de destreino especialmente em idosos com fatores de risco cardiometabólico e que comparem dois períodos de destreino. Podemos levar em consideração também que o PROCOR por ser um programa de extensão que presta atendimento à comunidade há muitos anos, nunca havia realizado um estudo que avaliasse a possibilidade de destreino no período de recesso do programa durante as férias universitárias da instituição.

## **6 CONCLUSÃO**

Após analisar o comportamento das qualidades físicas da aptidão funcional após quatro e 12 semanas de destreino ficou evidente que os dois períodos de destreino não foram suficientes para causar perdas na maioria das qualidades físicas dos idosos com fatores de risco cardiometabólico participantes do PROCOR. Adicionalmente, comparando os dois períodos de destreino foi possível concluir que quatro semanas de destreino poderiam gerar respostas positivas na capacidade cardiorrespiratória, na força e resistência muscular de membros inferiores e que períodos de 12 semanas de destreino parecem causar alguma deterioração na força e resistência muscular de membros superiores.

## REFERÊNCIAS

- ARPINI, Maiqueli; MARTINS, Sandra Mara de Faria Carvalho. EFEITOS DA INTERRUPTÃO DOS EXERCÍCIOS NAS CAPACIDADES FUNCIONAIS DE IDOSOS PARTICIPANTES DA UNATI. **Arquivos em Movimento**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 17, p. 20-33, mar. 2021. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/am/article/view/35490>. Acesso em: 07 abr. 2023.
- BARRETO, Sandhi Maria *et al.* Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da Organização Mundial da Saúde. **Epidemiologia e Serv. Saúde**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 41-68, mar. 2005. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742005000100005&lng=pt&nrm=is&tlng=pt](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742005000100005&lng=pt&nrm=is&tlng=pt). Acesso em: 23 out. 2023.
- BARROS FILHO, Rômulo Corrêa de. **Análise de estudos sobre o efeito do destreinamento na força muscular**. 2012. 39 f. Monografia (Especialização) - Curso de Treinamento Esportivo da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-9EAHF8>. Acesso em: 12 abr. 2023.
- BLOCQUIAUX, Sara *et al.* The effect of resistance training, detraining and retraining on muscle strength and power, myofibre size, satellite cells and myonuclei in older men. **Experimental Gerontology**, [S.L.], v. 133, p. 110860, maio 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2020.110860>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32017951/>. Acesso em: 09 abr. 2023.
- BOSQUET, L. *et al.* Effect of training cessation on muscular performance: a meta-analysis. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 140-149, 24 jan. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12047>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23347054/>. Acesso em: 28 abr. 2023.
- BRADY, Anne O.; STRAIGHT, Chad R.. Muscle capacity and physical function in older women: what are the impacts of resistance training?. **Journal Of Sport And Health Science**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 179-188, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2014.04.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254614000416>. Acesso em: 17 out. 2023.
- BURINI, Franz Homero Paganini; OLIVEIRA, Erick Prado de; BURINI, Roberto Carlos. (Mal) adaptações metabólicas ao treinamento contínuo: concepções não consensuais de terminologia e diagnóstico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 16, n. 5, p. 388-392, out. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922010000500014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/wr8gYCKPvZ3CBsvZdJM6Qfn/>. Acesso em: 07 out. 2023.
- CIOLAC, Emmanuel Gomes; GUIMARÃES, Guilherme Veiga. Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 319-324, ago. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922004000400009>.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/HTX3GCF4FFwkD85trLSvFgm/?lang=pt>. Acesso em: 06 maio 2023.

DUARTE, Michelle Matos *et al.* Functional flexibility in institutionalized sedentary older adults. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, [S.L.], v. 23, n. [], p. 2-10, Não é um mês valido! 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-0037.2021v23e73816>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/9h6jCp6Gpv9V7nqwG9WG96t/?lang=en>. Acesso em: 21 abr. 2023.

DUARTE, Yeda Aparecida de Oliveira; ANDRADE, Claudia Laranjeira de; LEBRÃO, Maria Lúcia. O Índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, [S.L.], v. 41, n. 2, p. 317-325, jun. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0080-62342007000200021>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reensp/a/35KzF4DTCvJbfbhs5nFQyVG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 07 jun. 2023.

ELLIOTT, K J; SALE, C; CABLE, N T. Effects of resistance training and detraining on muscle strength and blood lipid profiles in postmenopausal women. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 340-344, out. 2002. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.36.5.340>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12351331/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

EVANGELISTA, Fabiana de Sant'anna; BRUM, Patricia Chakur. Efeitos do destreinamento físico sobre a “performance” do atleta: uma revisão das alterações cardiovasculares e músculoesqueléticas. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 239-249, jul. 1999. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rpef/article/view/137873/133466>. Acesso em: 12 maio 2023.

FATOUROS, I G *et al.* Strength training and detraining effects on muscular strength, anaerobic power, and mobility of inactive older men are intensity dependent. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 39, n. 10, p. 776-780, 1 out. 2005. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.019117>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1725040/>. Acesso em: 01 maio 2023.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **FUNDAMENTOS DO TREINAMENTO DE FORÇA MUSCULAR**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 455 p. Tradução: Jerri Luis Ribeiro, Regina Machado Garcez; revisão técnica: Ronei Silveira Pinto, Matheus Daros Pinto. Disponível em: <https://www.fea.br/wp-content/uploads/2021/06/Fundamentos-do-Treinamento-de-F-Sтивен-J.-Fleck.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2023.

FRANCO, Maura Fernandes *et al.* Associação entre osteoartrite de joelho e síndrome metabólica em pacientes idosos não institucionalizados. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [S.L.], v. 55, n. 03, p. 310-316, 16 mar. 2020. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0040-1701281>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/5GfxT4p5mcCSL7yG7KGzSVG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 14 maio 2023.

GOMES, Igor Conterato *et al.* Association between low level of physical activity and mobility limitation in older adults: evidence from the sabe study. **Ciência & Saúde Coletiva**,

[S.L.], v. 27, n. 3, p. 1171-1180, mar. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232022273.02402021>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/Xc4ZrTdNBL8K4NqQh76DsNC/?lang=en#>. Acesso em: 21 abr. 2023.

INACIO, Bruno Silva. **TREINAMENTO DE FORÇA PARA IDOSOS**. 2011. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Educação Física, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/190388/Bruno%20S.%20In%C3%A1cio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 abr. 2023.

KEMMLER, Wolfgang *et al.* Changes in Body Composition and Cardiometabolic Health After Detraining in Older Men with Osteosarcopenia: 6-month follow-up of the randomized controlled franconian osteopenia and sarcopenia trial (frost) study. **Clinical Interventions In Aging**, [S.L.], v. 16, p. 571-582, abr. 2021. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s299867>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33854307/>. Acesso em: 14 maio 2023.

KALAPOTHARAKOS, Vasilios I. *et al.* Efeitos do treinamento resistido e destreino na força muscular e no desempenho funcional de idosos de 80 a 88 anos. **Envelhecimento Pesquisa Clínica e Experimental**, Atenas, v. 22, n. 2, p. 134-140, mar. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20440099/>. Acesso em: 05 abr. 2023.

KORFF, Thomas *et al.* Age- and Activity-Related Differences in the Mechanisms Underlying Maximal Power Production in Young and Older Adults. **Journal Of Applied Biomechanics**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 12-20, fev. 2014. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/jab.2013-0037>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23549340/>. Acesso em: 17 out. 2023.

KRAEMER, William J. *et al.* Detraining Produces Minimal Changes in Physical Performance and Hormonal Variables in Recreationally Strength-Trained Men. **The Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 373-382, Não é um mês valido! 2002. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). [http://dx.doi.org/10.1519/1533-4287\(2002\)0162.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1519/1533-4287(2002)0162.0.co;2). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12173951/>. Acesso em: 12 maio 2023.

LOBO, A.; CARVALHO, J.; SANTOS, P. Effects of Training and Detraining on Physical Fitness, Physical Activity Patterns, Cardiovascular Variables, and HRQoL after 3 Health-Promotion Interventions in Institutionalized Elders. **International Journal of Family Medicine**, v. 2010, p. 1–10, 15 fev. 2010. Acesso em: 08 junho 2023.

LOCATELLI, Jamille *et al.* CAPACIDADE AERÓBICA, FORÇA E RESISTÊNCIA MUSCULARES DE IDOSAS PRATICANTES DE GINÁSTICA. **Estudo Interdisciplinar de Envelhecimento**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 145-157, [S.I.] 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/RevEnvelhecer/article/download/73897/52835>. Acesso em: 01 maio 2023.

LOCKS, Rafaella Ribas *et al.* Efeitos do treinamento aeróbio e resistido nas respostas cardiovasculares de idosos ativos. **Fisioterapia em Movimento**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 541-550, set. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103->



51502012000300010. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/fm/a/xtNXctmpTprKwXmyX7cbwrs/>. Acesso em: 06 out. 2023.

MACALUSO, Andrea *et al.* Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. **European Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 91, n. 4, p. 450-472, 25 nov. 2003. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-003-0991-3>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14639481/>. Acesso em: 21 out. 2023.

MICHELIN, Edilaine; COELHO, Christianne de Faria; BURINI, Roberto Carlos. Efeito de um mês de destreinamento sobre a aptidão física relacionada à saúde em programa de mudança de estilo de vida. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 192-196, jun. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922008000300006>. Disponível em:  
<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/70401?locale-attribute=en>. Acesso em: 11 abr. 2023.

MILANOVIC, Zoran; JORGIć, Bojan; TRAJKOVIć, Nebojša; SPORIS; PANTELIć, Saša; JAMES. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. **Clinical Interventions In Aging**, [S.L.], p. 549, maio 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s44112>. Disponível em:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23723694/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

MOREIRA, V. G.; LOURENÇO, R. A. Sarcopenia: uma revisão narrativa das definições. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto (TÍTULO NÃO-CORRENTE)**, v. 16, n. 2, p. 117–122, 2017. Acesso em: 09 junho 2023.

MUJIKI, I; PADILLA, S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. part i. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 79-87, 2000. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200030020-00002>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10966148/>. Acesso em: 12 maio 2023.

MUJIKI, I; PADILLA, S. Cardiorespiratory and metabolic characteristics of detraining in humans. **Medicine And Science In Sports And Exercise**, [S.L.], v. 33, n. 3, p. 413-421, mar. 2001. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200103000-00013>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11252068/>. Acesso em: 07 out. 2023.

NARICI, M. V.; MAFFULLI, N.. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. **British Medical Bulletin**, [S.L.], v. 95, n. 1, p. 139-159, 2 mar. 2010. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/bmb/ldq008>. Disponível em:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20200012/>. Acesso em: 17 out. 2023.

NOLAN, Paul; KEELING, Shawn; ROBITAILLE, Chantelle; BUCHANAN, Christina; DALLECK, Lance. The Effect of Detraining after a Period of Training on Cardiometabolic Health in Previously Sedentary Individuals. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 15, n. 10, p. 2303, 19 out. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15102303>. Disponível em:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30347735/>. Acesso em 09 abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS. **Panorama da resposta do sistema de saúde às necessidades das pessoas idosas**. 2023. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57113>. Acesso em: 17 maio 2023.

PENHA, José Carlos Lopes; PIÇARRO, Ivan da Cruz; BARROS NETO, Turibio Leite de. Evolução da aptidão física e capacidade funcional de mulheres ativas acima de 50 anos de idade de acordo com a idade cronológica, na cidade de Santos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 245-253, jan. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232012000100027>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/PRW9CJYRsWkWY9qVzNm3Dvp/>. Acesso em: 10 out. 2023.

PODSIADLO, Diane; RICHARDSON, Sandra. The Timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal Of The American Geriatrics Society**, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 142-148, fev. 1991. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1991946/>. Acesso em: 26 out. 2023.

RASO, Vagner; MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha; MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues. A força muscular de mulheres idosas decresce principalmente após oito semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos livres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 7, n. 6, p. 177-186, dez. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922001000600001>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/qxcV5Cgqk5kNVtyR9fj3sJt/>. Acesso em: 08 out. 2023.

REIS, Carla; BARBOSA, Larissa Maria de Lima Horta; PIMENTEL, Vitor Paiva. O desafio do envelhecimento populacional na perspectiva sistêmica da saúde. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 44, p. 87-124, set. 2016. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9955>. Acesso em: 20 junho 2023.

RIBEIRO CARVALHO, L. O. et al. **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. [s.l: s.n.]. v. 1p. 83

Rikli RE, Jones JC. Teste de Aptidão Física para Idosos. Human Kinetics. (Tradução de Sonia Regina de Castro Bidutte), Manole, São Paulo, 2008.

ROTH, Stephen M. *et al.* Muscle Size Responses to Strength Training in Young and Older Men and Women. **Journal Of The American Geriatrics Society**, [S.L.], v. 49, n. 11, p. 1428-1433, nov. 2001. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.4911233.x>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11890579/>. Acesso em: 05 out. 2023.

SAKUGAWA, Raphael Luiz. **EFEITOS DO DESTREINAMENTO E RETREINAMENTO COM PESOS NAS VARIÁVEIS NEUROMUSCULARES E NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS**. 2016. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/167697>. Acesso em: 04 abr. 2023.

SANTANA, Frederico Santos de *et al.* Destreinamento de curto e longo prazo na capacidade funcional de idosas submetidas a um programa de treinamento resistido – Estudo Piloto / Short- and long-term training on the functional capability of aged women subjected to a

resisting training program - Pilot Study. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 3942-3956, 28 fev. 2022. South Florida Publishing LLC.  
<http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv5n1-336>. Disponível em:  
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/44665>. Acesso em: 07 abr. 2023.

SEEMANN, Taysi; SCHMITT, Carolina Weber; GUIMARÃES, Adriana Coutinho de Azevedo; KORN, Simone; SIMAS, Joseani Paulini Neves; SOUZA, Melissa de Carvalho; MACHADO, Zenite. Trainability and reversibility in physical fitness among elderly persons taking part in an intervention program. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 129-137, fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO).  
<http://dx.doi.org/10.1590/1809-9823.2016.15099>. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbgg/a/5mwQXjjRMcrM6wsJ9nqkfHb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SILVA, Fernando Oliveira Catanho da; MACEDO, Denise Vaz. Exercício físico, processo inflamatório e adaptação: uma visão geral. doi. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 320-328, 4 ago. 2011. FapUNIFESP (SciELO).  
<http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n4p320>. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/PnptM3Vy5svNcbxvSPWJbnN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 maio 2023.

SILVA, Layce Bianca Pereira da *et al.* Efeito de destreino em idosos com síndrome metabólica. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 7, p. 48158-48169, 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n7-456>. Disponível em:  
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13412/11267>. Acesso em: 02 abr. 2023.

SMITH, Kelly *et al.* Two Years of Resistance Training in Older Men and Women: the effects of three years of detraining on the retention of dynamic strength. **Canadian Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 28, n. 3, p. 462-474, 1 jun. 2003. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/h03-034>. Disponível em:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12955872/>. Acesso em: 08 out. 2023.

VIEIRA, Edna Cunha; PEIXOTO, Maria do Rosário Gondim; SILVEIRA, Erika Aparecida da. Prevalence and factors associated with Metabolic Syndrome in elderly users of the Unified Health System. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 805-817, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4503201400040001>.  
 Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/WtR9MWcjvvhkhzqmpQL8tXJ/?lang=pt&format=pdf>.  
 Acesso em: 04 maio 2023.

YÁZIGI, Flávia Giovanetti. **EFEITO DE TRÊS MESES DE DESTREINO NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS**. 2008. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Exercício e Saúde, Universidade Técnica de Lisboa Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa, 2008. Disponível em:  
[https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/545/1/TESE%20MESTRADO%20FL%20C3%81VIA%20Y%20C3%81ZIGI\\_2008\\_FINAL.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/545/1/TESE%20MESTRADO%20FL%20C3%81VIA%20Y%20C3%81ZIGI_2008_FINAL.pdf). Acesso em: 08 out. 2023.

## 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 (aeróbico + força) 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 aeróbico e de força, 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 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 SudattiDelevatti(UFSC)

Tel: (48) 3721-8554

e-mail: rsdrodrigo@hotmail.com

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

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

Universidade Federal de Santa Catarina- Prédio Reitoria II

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

CEP 88.040-400

Contato: (48) 3721-6094

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