

**UNIVERSIDADE TIRADENTES**  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

BRENO SANTOS NASCIMENTO  
GUILHERME CARVALHO BARRETTO DA CRUZ

**CAPACIDADE AERÓBICA DE PESSOAS IDOSAS  
PARTICIPANTES DE UM PROGRAMA DE  
TREINAMENTO FÍSICO**

**ARACAJU**  
**2023**

BRENDO SANTOS NASCIMENTO  
GUILHERME CARVALHO BARRETTO DA CRUZ

## **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Educação Física da Universidade Tiradentes, como um dos pré-requisitos para obtenção do grau em Bacharel de Educação Física.

Prof. Phd: Estélio Henrique Martin Dantas

**ARACAJU**  
**2023**

## RESUMO

Este estudo abordou a capacidade aeróbica de 65 pessoas idosas ( $\bar{X} = 67,12 \pm 5,66$  anos) em um cenário de envelhecimento populacional crescente. O presente estudo justifica-se quantificar o aumento no Volume Máximo de Oxigênio ( $VO_{2\max}$ ) resultante da prática de treinamento de força na forma de circuito utilizando um programa de treinamento, com duração de 16 semanas. Embora a intervenção tenha se concentrado em exercícios de força, a avaliação da resistência aeróbica, realizada por meio da caminhada de seis minutos, revelou na caminhada de 6 minutos da avaliação diagnóstica,  $\bar{X} = 16,40 \pm 1,79$ . Já na avaliação somativa, observou-se um  $VO_{2\max}$  de  $\bar{X} = 16,51 \pm 1,77$ . Observando-se um  $\Delta\% = 0,67\%$ . Embora não tenha havido um ganho estatisticamente significativo na resistência aeróbica ( $p = 0,96 > 0,05$ ), essa falta de significância pode ser atribuída à natureza do treinamento voltado para a força. Os resultados indicam que, mesmo com ênfase na força, houve um pequeno ganho na capacidade aeróbica, destacando a versatilidade e benefícios abrangentes do programa de treinamento proposto para a população idosa.

**Palavras- Chave:** Aptidão Cardiorrespiratória; Pessoa Idosa; Treino Aeróbico.

## ABSTRACT

This study addressed the aerobic capacity of 65 elderly people ( $\bar{X} = 67.12 \pm 5.66$  years) in a scenario of increasing population aging, using a 16-week circuit strength training program. Although the intervention was concentrated on strength exercises, the assessment of aerobic resistance, carried out using the six-minute test, revealed in the 6-minute test of the diagnostic assessment,  $\bar{X} = 16.40 \pm 1.79$ . In the summative assessment, we commented on a  $VO_{2\max}$  of  $\bar{X} = 16.51 \pm 1.77$ . Observing  $\Delta\% = 0.67\%$ . Although there was no statistically significant gain in aerobic endurance ( $p = 0.96 > 0.05$ ), this lack of significance can be attributed to the nature of strength-specific training. The results indicate that, even with an emphasis on strength, there was a small gain in aerobic capacity, highlighting the fiber and comprehensive benefits of the proposed training program for the elderly population.

**Keywords:** Aerobic Training; Cardiorespiratory Fitness; Elderly People.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento é caracterizado por diversas transformações fisiológicas, psicológicas, que ocorrem de maneira individualizada, podendo acontecer de uma forma mais acelerada para uns e mais lenta para outros, sendo que os meios econômicos, sociais e culturais, têm influência nesse processo (Silva, 2023).

No Brasil temos um total de 203.080,756 habitantes, onde o número de pessoas idosas de 60 anos ou mais, até 2022, segundo o censo, IBGE é de 35.363,492 sendo 16,1% da população. Tendo assim 17.475,755 ou 7,29% de idosos do sexo masculino e 17.887.737 ou 8,81% do sexo feminino (IBGE *et al.*, 2022).

Desta forma, estes aumentos, da expectativa de vida e da população de idosos, precisam ser acompanhados pela melhoria ou manutenção do condicionamento físico em geral e da capacidade aeróbica, em especial. As modificações corporais oriundas do envelhecimento, dificultam a capacidade de realizar atividades físicas diárias, levando à perda da capacidade de adaptação de uma pessoa idosa ao ambiente, causando maior vulnerabilidade e maior incidência do processo de doença, podendo causar dificuldades ao longo do tempo, especialmente no que se refere à capacidade funcional (Franken *et al.*, 2023).

A diminuição das funções musculares e da capacidade aeróbica, decorrente do processo de envelhecimento, diminui a habilidade das pessoas idosas continuam realizando suas atividades diárias, podendo vir a prejudicar sua independência (Izquierdo *et al.*, 2021).

Indivíduos idosos praticantes de atividade física tendem a ter uma qualidade e expectativa de vida maior. A prática de exercícios físicos para pessoas idosas melhora a autoestima, retarda o crescimento de doenças crônicas, cardiovasculares, diabetes, obesidade, além de maior disposição para o trabalho e alívio de dores frequentes, saúde mental e qualidade de vida, levando a redução na mortalidade (Daltoe *et al.*, 2020). Com o processo de envelhecimento há uma redução do  $VO_2$  máximo e do metabolismo celular. Sendo este declínio inevitável (Spedding *et al.*, 2022), contribuindo para o risco de doenças cardiovasculares (Varas-Diaz, 2022).

O presente estudo justifica-se quantificar o aumento no Volume Máximo de Oxigênio ( $VO_{2\ max}$ ) resultante da prática de treinamento de força na forma de circuito,

em um programa realizado, com duração de 16 semanas, visando assim, determinar a magnitude desse incremento e sua relação com a diminuição dos problemas associados à idade.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Modelo do Estudo**

Esse estudo será realizado seguindo um desenho quasi-experimental, com pré e pós teste realizados antes e após uma intervenção de 16 semanas, com um grupo de pessoas idosas.

### **2.2. Universo, Amostragem e Amostra**

O estudo tem como público-alvo pessoas idosas, atendidas pelas UBS (*Unidades Básicas de Saúde*), dos seguintes bairros espalhados na capital de Aracaju: Aeroporto, Atalaia, Castelo Branco, Coroa do Meio, Farolândia, Grageru, Inácio Barbosa, Jabotiana, e Ponto Novo. Seguindo as UBSs coligadas entre elas: UBS Antônio Alves; UBS Augusto Franco; UBS Augusto César Leite; UBS Ávila Nabuco; UBS Dona Sinhazinha; UBS Fernando Sampaio; UBS Geraldo Magela; UBS Hugo Gurgel; UBS Dr. Max de Carvalho; UBS Madre Tereza de Calcutá e UBS Manoel de Souza Pereira.

As pessoas idosas que frequentam as UBSs serão convidadas para uma prévia palestra realizada no Campus Farolândia, na qual será explanado: o projeto, avaliações contidas, os benefícios esperados mediante aplicações, os aspectos éticos e as dúvidas existentes dos colaboradores. Ao término da palestra, será lançado o convite para participarem do projeto.

Aos voluntários das UBSs que aceitarem o convite, será solicitado que compareçam com atestado médico, liberando-os para a prática de exercícios e atividades físicas; encaminhamento da UBS a que pertencem; identidade, CPF ou CNH, ao LABIMH (Laboratório de Biociências da Motricidade Humana).

Chegando ao local citado, ocorre a triagem mediante aos critérios de inclusão (ter acima de 60 anos e se comprometer a participar de um programa de exercícios e atividades físicas, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e de exclusão (ou seja, que apresentem alguma limitação motoras ou

comorbidades físicas que impeçam de executar os exercícios propostos, por meio do rPAR-Q (*Revised Physical Activity Readiness Questionnaire*).

Os voluntários compatíveis com os critérios estabelecidos serão selecionados aleatoriamente, através do site [www.random.org](http://www.random.org) para encaminhamento a 4 turmas (Turma 01 - segunda-feira e quarta-feira, das 14:00 às 15:00h; Turma 02 - terça-feira e quinta-feira, das 14:00 às 15:00; Turma 03 - quarta-feira, das 15:00 às 16:00h; Turma 04 - terça-feira e quinta-feira, das 15:00 às 16:00h). Todas as quatro realizando o mesmo tipo de treinamento.

### 2.3. Cálculo do n amostral

A definição do tamanho amostral foi calculada a partir dos resultados recolhidos do projeto piloto realizado nos meses de setembro a novembro de 2023 com uma amostra de 39 idosos das seguintes UBS, Farolândia, Augusto Franco e do Orlando Dantas.

De acordo com Fontelle *et al.* (2010), estudos com as populações ilimitadas, o estudo piloto poderá ser realizado com uma amostra contingente de pelo menos 31 indivíduos da população selecionada. O desvio-padrão (s) dessa amostra pode ser calculado e substituído (valor  $\sigma$  pelo valor s) (Triola, 2018). Considerou-se um intervalo de confiança de 95%. Segue abaixo a fórmula utilizada no cálculo amostral.

$$n = \frac{s^2}{(\bar{x} - \mu)^2} x(z_{\alpha / 2})^2$$

Onde:

$z_{\alpha/2}$  = Valor de z na curva normal segundo o valor  $\alpha$ .

S<sup>2</sup> = Variância baseada no desvio-padrão do estudo piloto.

$\bar{X} - \mu$  = Diferença máxima estimada entre a média amostral e a verdadeira média populacional.

n = Tamanho da população (amostra)

De acordo com a fórmula apresentada e analisando os resultados encontrados no estudo piloto, para cada uma das variáveis estudadas, escolheu-se o cálculo que indicasse o maior “n” amostral, obtendo-se uma estatura amostral de 59 idosos. Tendo em vista as possíveis perdas que possam afetar a representatividade da amostra, foram acrescentados 10%, totalizando 65 idosos.

## **2.4. Ética da Pesquisa**

O presente trabalho atendeu ao disposto na Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012, que versa sobre as normas a serem seguidas para a realização de Pesquisa em Seres Humanos. Preliminarmente, fora obtido o aval da Coordenação do Centro de Educação Permanente da Saúde (*CEPES*), possibilitando com isso o acesso às UBS. Posteriormente, cada uma das UBS recebeu um Termo de Informação à Instituição - TII, onde consta todos os procedimentos que serão realizados, bem como seus riscos e as precauções tomadas para a completa segurança do estudo.

Os participantes foram voluntários que manifestaram sua anuência com o estudo através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (*TCLE*), neste termo constava as mesmas informações do TII da mesma forma que compreendia todas as ponderações entre riscos e benefícios; relevância social da pesquisa; e ainda as vantagens obtidas pelos participantes do estudo.

A pesquisa foi preliminarmente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Tiradentes em 26 de março de 2020, conforme parecer nº 3.936.886 - CAAE: 26524719.4.0000.5371. Em julho de 2022 foi inserida uma nova emenda ao projeto relacionada à amostra de idosas e às novas variáveis introduzidas. Encontrando-se atualmente em análise.

## **2.5. Materiais e Método**

Após a realização dos procedimentos preliminares (captação dos participantes, precauções éticas e ligadas à segurança dos participantes), todos os participantes do estudo, foram submetidos à avaliação diagnóstica, onde fora mensurada a Resistência Aeróbica.

### **2.5.1. Avaliação de Resistência Aeróbica (RA)**

Para a avaliação Resistência Aeróbica da pessoa idosa, foi selecionado o protocolo de caminhada de seis minutos ( $VO_{2Máx}$ ) onde se busca avaliar a capacidade funcional pela medida da distância caminhada durante um determinado período. Através do resultado da caminhada é utilizado os dados obtidos em uma fórmula, na qual é possível estimar o  $VO_2$  máximo do participante.

A caminhada de seis minutos foi desenvolvida por Balke (1963), quando buscava avaliar a capacidade funcional pela medida da distância caminhada durante um determinado período. Inicialmente, a caminhada tinha a duração de 12 minutos, haja vista ter sido desenvolvido para avaliar o nível de aptidão física de indivíduos saudáveis.

Com o passar do tempo a caminhada começou a sofrer adaptações sendo verificado que a redução no tempo de esforço não reduziria a utilidade do mesmo (Enright; Sherrill, 1998). Assim, a caminhada desenvolvida por Balke começou a ser aplicada com duração reduzida para pessoas com doença cardiovascular e pulmonar (Steffen; Hacker; Mollinger, 2002).

A referida caminhada utiliza de uma habilidade física simples que é a capacidade de caminhar uma distância em um período determinado, apesar da simplicidade a caminhada verifica um importante componente de qualidade de vida. O teste de caminhada de seis minutos pode ser executado por idosos, pacientes delicados e severamente limitados que não podem ser testados com cicloergômetro ou com o teste de exercício na esteira (Guyatt *et al.*, 1985).

Apesar disso, existem algumas contraindicações para a realização do teste, sendo divididas em absolutas e relativas. As absolutas são: angina instável e infarto do miocárdio durante o mês prévio. Já as relativas, inclui, frequência cardíaca maior que 120 bpm, pressão sistólica maior que 180 mmHg e uma pressão diastólica maior que 100 mmHg. (American Thoracic Society, 2002).

Além disso, algumas reações que podem ocorrer durante a realização do teste levam a imediata paralisação do mesmo, sendo elas: dor no tórax, dispneia intolerável, câimbras nas pernas, vertigem e palidez cutânea (American Thoracic Society, 2002). Apesar de classificado como um teste de capacidade aeróbica submáxima, para alguns pacientes com insuficiência cardíaca a sensação parecerá com a de realização de um teste máximo (Faggiano *et al.*, 1997).

Por tanto, no teste a pessoa avaliada deverá caminhar a maior distância possível em seis minutos em um percurso pré-determinado de no mínimo 30 metros, marcado em segmentos de metros (Singh; *et al.*, 2014). A área a ser percorrida pode ser feita em um local fechado ou aberto, mas deve ser bem iluminada e com uma superfície não derrapante (Holland; *et al.*, 2014).

Através da realização dos testes é possível avaliar alguns marcadores, sendo o primordial a distância total da caminhada. Outros marcadores



possivelmente avaliados podem ser o grau de dispneia e fadiga, obtido com a Escala de Borg modificada, bem como a saturação arterial de oxigênio, mensurada por um oxímetro de pulso, e ainda pode ser obtida a frequência cardíaca através do oxímetro. (Enright, 2003). No entanto, o parâmetro mais indicado é o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{ máx}}$ ), que pode ser calculado por meio da fórmula:  $VO_{2\text{max}} (\text{ml/kg/min}) = (\text{distância percorrida em metros} / 100) + 7,94$ .

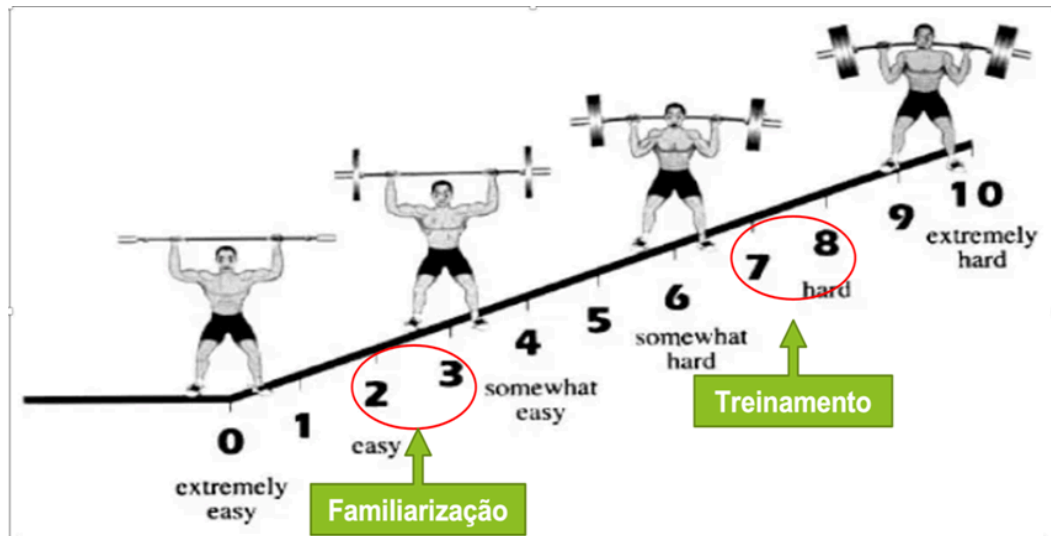
Existem valores previstos para a distância a ser percorrida no teste de caminhada de seis minutos para adultos saudáveis de ambos os sexos. Esta equação leva em consideração a altura (cm), idade e o peso (kg) (Enright; Sherrill, 1998). Dessa forma, ao finalizar a caminhada de 6 minutos, será feita a classificação do resultado, utilizando-se a Distância Percorrida (DP) pelo sujeito, em comparação aos valores das Distância Percorrida Predita (DPP) calculadas, segundo o parâmetro internacional (Enright; Sherril, 1998).

### **2.5.2. Intervenção**

No presente estudo os participantes foram expostos a um protocolo de treinamento de força, sendo que as primeiras duas semanas possuíam o intuito de familiarização, e posteriormente foram realizadas 16 (dezesesseis) semanas de treinamento, sendo 2 (duas) sessões semanais, realizadas no período da tarde, totalizando 32 sessões.

Os exercícios foram realizados na forma de circuito, sendo prescritos com base na escala de esforço percebido de OMNI-Res (Lopes et al. ,2020), semelhantes aos utilizados no estudo de Jiang & Wu (2022) conforme apresentado na Figura 1.

**Figura 1:** Escala de esforço percebido de OMNI-Res.



Fonte: Jiang & Wu (2022)

Para a verificação componente cardiovascular do circuito, foi utilizada a escala de percepção de esforço de Borg, através desta pode-se quantificar a intensidade aeróbica durante a prática dos exercícios (Van Der Zwaard *et al.*, 2023), como pode ser visto na Figura 2.

**Figura 2:** Escala de percepção de esforço de Borg.

	<b>10 /</b>	<b>ATIVIDADE DE ESFORÇO MÁXIMO</b> É quase impossível continuar. Completamente sem fôlego, incapaz de falar. Não é possível manter por mais tempo.
	<b>9 /</b>	<b>ATIVIDADE MUITO DIFÍCIL</b> Muito difícil manter a intensidade do exercício. Mal consigo respirar e falar apenas algumas palavras.
<b>Treinamento</b> →	<b>7-8 /</b>	<b>ATIVIDADE VIGOROSA</b> No limite do desconfortável. Falta de ar, consigo falar uma frase.
	<b>4-6 /</b>	<b>ATIVIDADE MODERADA</b> Respirar profundo, posso manter uma conversa curta. Ainda um pouco confortável, mas cada vez mais desafiador.
<b>Familiarização</b> →	<b>2-3 /</b>	<b>ATIVIDADE LEVE</b> Parece que podemos manter durante horas. Fácil de respirar e manter uma conversa.
	<b>1 /</b>	<b>ATIVIDADE MUITO LEVE</b> Quase nenhum esforço, mas mais do que dormir, ver TV, etc.

Fonte: Van Der Zwaard *et al.* (2023)

Na fase de familiarização os indivíduos participantes buscaram ficar nos níveis 2-3 de ambas as escalas acima elucidadas. Posteriormente, na fase treinamento as cargas foram ajustadas, para que os participantes percebam o esforço nos níveis 7 a 8 (Forte). Com base no feedback dado pelos participantes, e

utilizando-se das escalas acima, a cada duas semanas foram realizados ajustes de carga, mantendo os participantes na zona de treinamento pretendida pelo estudo.

Os circuitos de força foram realizados seguindo a subsequente lista de exercícios: bíceps-barras, cadeira extensora, tríceps no Cross over roldana alta, cadeira flexora, ombro com halteres, agachamento no banco com anilha no peito, peitoral voador, leg press, puxada frente, prancha e por último, a elevação pélvica, com dois minutos de descanso entre as séries (figura 3).

A execução dos exercícios se dava com uma cadência média, tanto na fase excêntrica, quanto na concêntrica, levando aproximadamente 2 segundos em cada fase. Os intervalos entre séries e entre exercícios eram sempre de, no mínimo, 2 minutos. Antes do início do treino de força, todos os participantes realizavam um aquecimento geral, composto por exercícios e alongamento, bem como exercícios de elevação da frequência cardíaca durante dez minutos.

Após a realização do treino, as participantes realizavam a volta à calma, composta por exercícios de flexionamento durante aproximadamente 10 minutos. Profissionais de Educação Física e de Fisioterapia foram os responsáveis pelo treinamento das pessoas idosas participantes do estudo, certificando-se que os níveis de intensidade e os volumes propostos fossem respeitados.

No decorrer do Estudo, os participantes eram diariamente submetidos a coleta de dados de: frequência cardíaca (antes da realização do treino); pressão arterial, percepção do esforço em função do treinamento cardiovascular, o neuromuscular e o de flexibilidade (todos após o treino).

O treinamento neuromuscular foi realizado com a sequência de exercícios apresentada na **Figura 3**.



Fonte: MASTERFITTS, 2023.

### 2.5.3. Avaliação Somativa

Ao final da 1ª fase de intervenção (16 semanas), todos os participantes da pesquisa foram submetidos a um novo turno de avaliações, com o procedimento utilizado na avaliação diagnóstica.

### 2.5.4. Procedimento de Análise dos Dados

Os posicionamentos estatísticos que foram apresentados para melhor a adequação das análises dos dados, visam caracterizar a amostra e testar as hipóteses formuladas, sendo agrupados da seguinte forma apresentadas:

#### 2.5.4.1. Estatística Descritiva

O encargo de técnicas da Estatística Descritiva mira em caracterizar o universo amostral pesquisado. Para a apresentação dos dados coletados foram usadas as medidas de localização e de dispersão. Dentre as primeiras, foram concebidas: média ( $\bar{x}$ ) e mediana ( $Md$ ), que são medidas de tendência central, ou seja, que detectam a localização do centro do conjunto de dados. As medidas de dispersão estimam a variabilidade existente nos dados. Com este intuito, estima-se o erro padrão, o coeficiente de variação ( $CV\%$ ) e o desvio-padrão ( $s$ ), conforme

indicado na literatura consultada (Costa Neto, 2002; Thomas et al., 2012; Triola, 2018).

#### 2.5.4.2. Estatística Inferencial

Inicialmente verificar-se-á que os dados coletados serão gaussianos, realizando o teste de Shapiro Wilk. Isto determinará a utilização de procedimentos paramétricos (no caso de distribuições próximas à normalidade) ou não-paramétricas. Seguindo, para caracterizar a homogeneidade dos dados coletados será realizado o teste de Levene.

Caso o questionamento empregado seja paramétrico, por ser indicada para grupos que se apresentam próximos à uma distribuição normal ou fortemente não-normal, em que as condições de normalidade e igualdade de variâncias podem ser mais maleáveis (Triola, 2018), os procedimentos aplicados serão os indicados a seguir.

Aspirando contemplar o total de possibilidades de comparação, serão aplicados constantemente com  $\alpha = 5,00\%$ , o Teste t-Student, para comparações intragrupos. Caso ocorra de ser necessária a utilização de estatística não paramétrica utilizar-se-á, respectivamente: o teste de Wilcoxon para as análises INTRA Grupos, e Post Hoc de Bonferroni para as medidas INTER Grupos.

### 3. RESULTADOS

Na tabela 1, apresentam-se os dados sociodemográficos da amostra estudada.

**Tabela 1:** Dados sociodemográficos do grupo amostral do estudo.

<b>DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS</b>		n = 65	
<b>FAIXA ETÁRIA</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	
60 – 69 anos	42	64.51	
70 – 79 anos	21	32.26	
80 ou mais anos	2	3.23	
<b>ETNIA</b>			
Branca	23	35.48	
Preta	8	12.90	
Parda	34	51.62	
<b>ESTADO CIVIL</b>			

Solteira	29	45.16
Casada	21	32.26
Viúva	15	22.58
<b>ESCOLARIDADE</b>		
Nunca estudou / Ensino Fundamental Incompleto	21	32.26
Ensino Fundamental Completo	15	22.58
Ensino Médio Completo	23	35.48
Ensino Superior Completo	6	9.68
<b>ATIVIDADE COTIDIANA</b>		
Cuida da Família	27	41.94
Trabalha/Família	23	35.48
Aposentada	15	22.58
<b>RENDA FAMILIAR MENSAL</b>		
Até 2 salários	38	58.06
2 a 4	10	16.13
4 a 10	2	3.23
Prefiro não dizer	15	22.58
<b>HISTÓRICO DE DOENÇAS CRÔNICAS NA FAMÍLIA</b>		
Sim	50	77.42
Não	15	22.58
<b>DOENÇAS CRÔNICAS PRÉ-EXISTENTES E USO DE REMÉDIO CONTROLADO</b>		
Tem doenças ou usa remédio controlado	57	87.10
Não tem doenças ou usa remédios controlados	8	12.90
<b>FUMANTE</b>		
Não Fuma	61	93.55
Até 10 cigarros/dia	4	6.45
<b>BEBE DRINQUES/SEMANA</b>		
Não bebe	55	83.87
Até 5 por semana	10	16.13
De 5 a 9 por semana	0	0,00

Fonte: MASTERFITTS, 2023.

Pode ser observado que o grupo estudado era predominantemente da etnia autodeclarada parda (51,62%), tendo assim o estado civil solteiros (45.16%), e de escolaridade do ensino médio completo (35.48), onde em suas atividades cotidianas cuidam da família (41.94%), já na renda familiar mensal cerca de (58.06%) recebem até 2 salários, a maioria (77.42%) tem histórico de doenças crônicas na família, onde 57 idosos (87.10%) já se encontram com doenças crônicas pré-existentes e usam remédios controlados, além dos que não fumam (93.55%) e nem bebem (83.87%).

No tocante à avaliação da variável de estudo, a Resistência Aeróbica (VO2máx) tanto na fase diagnóstica quanto na somativa, os dados encontrados são apresentados no quadro 1.

**Quadro 1:** RA, diagnóstico e somativa do grupo amostral do estudo.

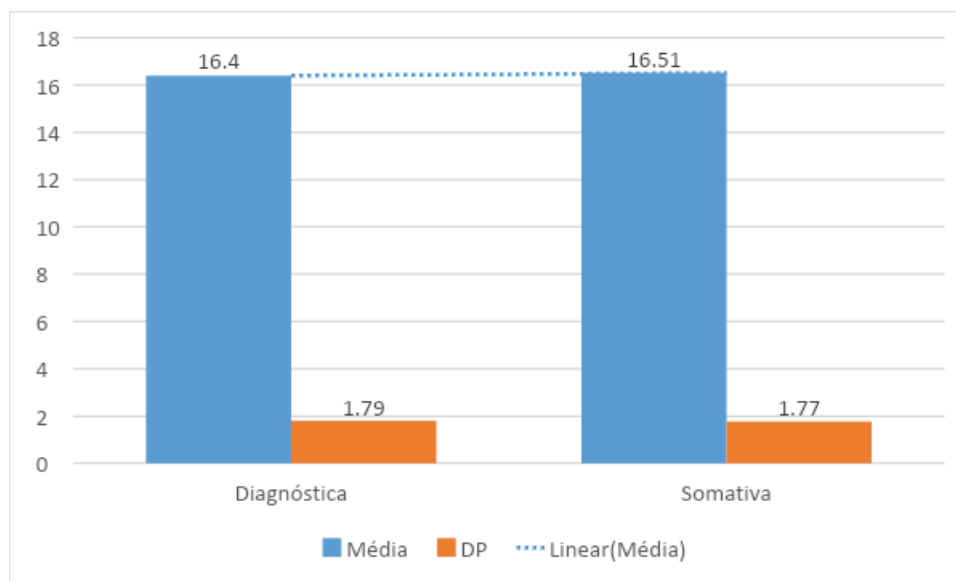
<b>RA (VO<sup>2</sup>máx)</b>	<b>DIAGNÓSTICA</b>	<b>SOMATIVA</b>
<b>Média</b>	16,40	16,51
<b>Mediana</b>	16,48	16,88
<b>Desvio Padrão</b>	1,79	1,77
<b>Valor Máximo</b>	19,75	20,62
<b>Valor Mínimo</b>	10,11	13,21
<b>Variação%</b>	0,67%	

Fonte: MASTERFITTS, 2023.

A variação percentual de 0,67% revela um pequeno incremento na capacidade aeróbica ao longo do programa de treinamento de força em circuito de 16 semanas. Esses dados destacam a evolução da Resistência Aeróbica ao longo do estudo, embora a diferença não tenha atingido significância estatística, ressaltando a complexidade e individualidade das respostas ao treinamento em idosos. Na avaliação diagnóstica, a caminhada de 6 minutos apontou,  $\bar{X} = 16,40 \pm 1,79$ . Após a realização do circuito de força por 16 semanas foi realizada a avaliação somativa, com o resultado  $\bar{X} = 16,51 \pm 1,77$ . Assim, observou-se um  $\Delta\% = 0,67\%$ .

O teste de normalidade para amostras independentes de Shapiro-Wilk, as indicou como não-paramétricas. Dessa forma foi utilizado o teste de Mann-Whitney, onde foi identificado o valor de  $U = 2037,5$ , e valor de  $p > 0,05$ , ( $p = 0,96$ ), dessa forma pode-se concluir que não existe uma diferença estatisticamente significativa entre as médias. Embora os dados encontrados já tenham sido apresentados na tabela 2, a Figura 4 os apresenta de forma mais nítida e de fácil percepção.

**Gráfico 1:** Variação do efeito do treinamento na resistência aeróbia das pessoas idosas participantes do projeto



Fonte: MASTERFITTS, 2023.

#### 4. DISCUSSÃO

O presente estudo justifica-se pela capacidade aeróbica de pessoas idosas, submetidas a um protocolo de treinamento de força na forma de circuito. A avaliação da resistência aeróbica, feita após o referido protocolo demonstrou um incremento médio do VO<sub>2</sub>max de 0,67%.

O estudo de Ramos-Campo (2021) corrobora com o presente estudo, quando por meio de uma revisão sistemática indica que o treinamento resistido realizado na forma de circuito, teria gerado um incremento médio de 6,3% no VO<sub>2</sub>max dos praticantes, o estudo ainda verificou que o aumento do Vo<sub>2</sub>max ocorreu tanto para homens quanto para mulheres, bem como houve o aumento para pessoas treinadas, como para pessoas não treinadas.

Outra característica visualizada foi que haveria um aumento significativamente maior de VO<sub>2</sub>max, de acordo com os mesmos autores, quando o programa era praticado 3 dias por semana tendo uma duração de mais de 30 sessões de treino, utilizando-se de intensidade moderada ou baixa.

Vale salientar que o período de intervenção do presente estudo foi de 16 semanas, com duas sessões semanais, dessa forma, um intervalo maior entre as sessões comparado ao estudo de Ramos-Campo (2021). Outro estudo que verifica o aumento do VO<sub>2</sub>max através do treinamento de força, foi o realizado por Yuniana, *et al.* (2023). Verificando ainda que o aumento é mais significativo com a utilização do



método de super série com 30 segundos de descanso. Nesse método ele verificou um Vo2max inicial de 39.35 e um final de 49.19 um aumento de 9.48.

Em contrapartida um estudo feito por Ozaki *et al.* (2013), foi verificado que o treinamento de força só promovia aumento do VO2max, quando o participante inicialmente possuía um VO2max inferior às médias para a sua idade, nesses casos o aumento de VO2max poderia estar associado ao aumento na habilidade de oxigenar os músculos mais hipertrofiados.

Outro fator que pode levar a diferença nos resultados encontrados é que o estudo de Ramos-Campo (2021), tinha como público-alvo: Adultos saudáveis, e o presente trabalho possui como público-alvo pessoas idosas, com mais de 65 anos, a idade avançada dos participantes pode ter influenciado, nos resultados obtidos.

## **5. CONCLUSÃO**

O estudo em questão investigou o condicionamento aeróbico de pessoas idosas, considerando o contexto do envelhecimento populacional e a importância da manutenção do condicionamento físico nessa faixa etária. As transformações corporais associadas ao envelhecimento podem afetar a capacidade de realizar atividades diárias, aumentando a vulnerabilidade a doenças.

A redução da função muscular e da capacidade aeróbica, inerentes ao processo de envelhecimento, podem comprometer a autonomia dos idosos. No entanto, a prática regular de atividade física, está relacionada a uma vida de melhor qualidade e maior expectativa de vida, haja vista a diminuição do risco de doenças crônicas e os benefícios físicos e mentais proporcionados.

O presente estudo justifica-se quantificar o aumento no Volume Máximo de Oxigênio ( $VO_{2\text{ max}}$ ) resultante da prática de treinamento de força na forma de circuito, em programa realizado com duração de 16 semanas, visando assim, determinar a magnitude desse incremento e sua relação com a diminuição dos problemas associados à idade e promover um envelhecimento ativo e saudável. Apesar de não ter havido diferença estatisticamente significativa, houve um aumento médio de 0,67% no Volume Máximo de Oxigênio ( $VO_{2\text{ máx}}$ ). Embora esse ganho não tenha atingido significância estatística, sugere uma melhoria tangível na capacidade cardiovascular dos participantes, com potenciais benefícios para a realização de atividades diárias e qualidade de vida.

## 6. BIBLIOGRAFIA

ASTRAND, I.; et al., Reduction in maximal oxygen uptake with age. **J Appl Physiol**, v. 35, n.5, p. 649-654, 1973. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappl.1973.35.5.649>

AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. v. 166, p. 111 – 117, 2002. DOI: [10.1164/ajrccm.166.1.at1102](https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102)

BALKE, B. A simple field test for the assessment of physical fitness. **CARI Report**. p. 18 – 63, 1963. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=pOQ9Z9\\_Z66UC&oi=fnd&pg=PA6&dq=Balke+B.+A+simple+field+test+for+the+assessment+of+physical+fitness.+CARI+Report+1963%3B63:18.&ots=RF4ivQNxYO&sig=cjKyhD95HpJWS0d5s9SaKUVjny0&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=pOQ9Z9_Z66UC&oi=fnd&pg=PA6&dq=Balke+B.+A+simple+field+test+for+the+assessment+of+physical+fitness.+CARI+Report+1963%3B63:18.&ots=RF4ivQNxYO&sig=cjKyhD95HpJWS0d5s9SaKUVjny0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) Acesso em: 13 de outubro de 2023

COSTA NETO, P.L.O. Estatística. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. Disponível em: [https://www.docsity.com/pt/costa-neto-estatistica/4902547/?src=social\\_login](https://www.docsity.com/pt/costa-neto-estatistica/4902547/?src=social_login) Acesso em 15 de novembro de 2023

DALTOE, Luciane; *et al.* Association of body composition and quality of life of elderly people practicing and not practicing of physical activity. **Perspectiva: Ciência e Saúde**, v. 5, n.1, p. 34-47, [S. l.], ano 2019, n. v. 11 (2023), p. 15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-07072014002060013>

ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. L. Reference Equations for The Six-Minute Walk Healthy Adults. **American Journal of Respiratory and Critical Medicine**. v. 158, p.1384 – 1387, 1998. DOI: [10.1164/ajrccm.158.5.9710086](https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086)

ENRIGHT, P. L.; *et al.* The 6-min Walk Test: A Quick Measure of Functional Status in Elderly Adults. **Chest Journal**. v.123, n.2, p.387–398, 2003. DOI: [10.1378/chest.123.2.387](https://doi.org/10.1378/chest.123.2.387)

FAGGIANO, P.; *et al.* Assessment of oxygen uptake during the 6 – minute walking test in patients with Heart failure: preliminary experience with a portable device. **American Heart Journal.** v. 134, p. 203 – 206, 1997. DOI: [10.1016/s0002-8703\(97\)70125-x](https://doi.org/10.1016/s0002-8703(97)70125-x)

FIUZA-LUCES, C.; *et al.*, Exercise benefits in cardiovascular disease: beyond attenuation of traditional risk factors. **Nat Rev Cardiol**, v.15, n.12, p.731-743, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41569-018-0065-1>

FRANKEN, M.; *et al.* Efeito do projeto de extensão de hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos. **Arquivos de Ciências do Esporte**, [S. l.], v.11, p.11, 2023. <https://doi.org/10.1038/s41569-018-0065-1>

GUYATT, G.H.; *et al.* The six-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. **Canadian Medical Association Journal.** v. 132, p. 919 – 923, 1985. PMID: 3978515 PMCID: PMC1345899 DOI: [10.1183/09031936.00150314](https://doi.org/10.1183/09031936.00150314)

HOLLAND, AE.; *et al.* An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. **Eur Respir J.** v.44, n.6, p.1428-1446, 2014. DOI: [10.1183/09031936.00150314](https://doi.org/10.1183/09031936.00150314)

IBGE (BRASIL). CENSO 2022 *et al.* Pirâmide etária: População: 203.080.756 pessoas. *In:* Censo 2022: População por idade e sexo - Resultados do universo. [S. l.]. 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/> Acesso em: 15 novembro de 2023.

IZQUIERDO, M; *et al.* International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. **J Nutr Health Aging.** v.25, n.7 p.824-853, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>

KRETSCHMER, AC.; DUMITH, SC. Physical activity in leisure-time and perceived environment: a population-based study with adults and the elderly from Southern

Brazil. **Rev Bras Epidemiol.** v23, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200043>

LEE, IM; *et al.* Effects of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **Lancet.** v.380, n.9838, p.219-229, 2012. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)

OZAKI, H.; *et al.* Resistance training induced increase in VO<sub>2</sub>max in young and older subjects. **Eur Rev Aging Phys.** v.10, p.107–116, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11556-013-0120-1>

RAMOS-CAMPO, DJ; *et al.* Effects of Resistance Circuit-Based Training on Body Composition, Strength and Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Biology (Basel).** v.10, n.5, p.377, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/biology10050377>

RINA YUNIANA; *et al.* "The Effectiveness of the Weight Training Method and Rest Interval on VO<sub>2</sub> max, Flexibility, Muscle Strength, Muscular Endurance, and Fat Percentage in Students," **International Journal of Human Movement and Sports Sciences**, v.11, n.1, p. 213 - 223, 2023. DOI: [10.13189/saj.2023.110125](https://doi.org/10.13189/saj.2023.110125)

ROBERTSON, R.J.; GOSS, F.L.; RUTKOWSKI, J.; LENZ, B.; DIXON, C.; TIMMER, J. *et al.* Concurrent validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for resistance exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003. DOI: [10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A](https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A)

SINGH SJ, *et al.* An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. **Eur Respir J.** v.44: 1447–1478, 2014. DOI: [10.1183/09031936.00150414](https://doi.org/10.1183/09031936.00150414)

SPEEDING, M; *et al.* Aging, VO<sub>2</sub> max, entropy, and COVID-19. **Indian J Pharmacol.** v.54, n.1, p.58-62, 2022. DOI: [https://doi.org/10.4103/ijp.ijp\\_442\\_21](https://doi.org/10.4103/ijp.ijp_442_21)

STEFFEN, T.M.; HACKER, T.A.; MOLLINGER, L. Age – and gender – related test performance in community – dwelling elderly people: six – minute walk test, berg balance scale, timed up & go test and gait speeds. **Physical Therapy**. v. 82, n. 2, p. 128 – 137, Feb, 2002. DOI: [10.1093/ptj/82.2.128](https://doi.org/10.1093/ptj/82.2.128)

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. Métodos de pesquisa em atividade física. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004361>

TRIOLA, Mario. Elementary Statistics. 13 ed. Pearson/Addison-Wesley, 2018.

VAN DER ZWAARD, S.; *et al.* Validity and reliability of facial rating of perceived exertion scales for training load monitoring. **Journal of strength and conditioning research**, v. 37, n. 5, p. 317, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004361>

VARAS-DIAZ, G.; *et al.* Effect of an Exergaming-Based Dance Training Paradigm on Autonomic Nervous System Modulation in Healthy Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **J Aging Phys Act**. v.29, n.1, p.1-9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1123/japa.2019-0452>