



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Camila Mascarelo Panisson

**TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS: CONFIABILIDADE,  
CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS**

Araranguá  
2025  
Camila Mascarelo Panisson

**TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS: CONFIABILIDADE,  
CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de Mestra em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Livia Arcêncio do Amaral  
Coorientadora: Prof<sup>ª</sup> Heloyse Uliam Kuriki

Araranguá  
2025

Mascarelo Panisson, Camila

TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS:  
CONFIABILIDADE, CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E RESPOSTAS  
FISIOLÓGICAS / Camila Mascarelo Panisson ; orientador,  
Livia Arcêncio do Amaral, coorientador, Heloyse Uliam  
Kuriki, 2025.

83 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em  
Ciências da Reabilitação, Araranguá, 2025.

Inclui referências.

1. Ciências da Reabilitação. 2. Teste de marcha  
estacionária de dois minutos . 3. Capacidade de exercício.  
4. Confiabilidade . 5. Respostas fisiológicas . I.  
Arcêncio do Amaral, Livia . II. Uliam Kuriki, Heloyse.  
III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de  
Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. IV. Título.

Camila Mascarelo Panisson

**TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS: CONFIABILIDADE,  
CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado, em 27 de agosto de 2025,  
pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

**Prof. Dr. Alessandro Haupenthal**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

**Profa. Dra. Karoliny dos Santos Isoppo**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado  
adequado para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

---

Assinatura

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Assinatura

Profa. Dra. Livia Arcêncio do Amaral  
Orientadora

Araranguá  
2025

Dedico este trabalho aos meus pais, cujo amor e incentivo foram fundamentais para que eu chegasse onde estou. Tudo o que conquistei é reflexo da ajuda e da força que vocês sempre me deram.

## RESUMO

**Introdução:** O teste de marcha estacionária de dois minutos é um teste submáximo, prático e rápido de ser aplicado, que pode ser utilizado em diferentes locais. Além disso, trata-se de um instrumento utilizado para avaliação da capacidade de exercício e que pode desencadear diferentes respostas fisiológicas aos indivíduos submetidos. Dessa forma, é fundamental entender as respostas fisiológicas que o teste pode causar, verificar a sua confiabilidade e identificar se o teste é capaz de gerar um efeito aprendizagem. **Objetivo:** Verificar a confiabilidade, a capacidade de exercício, os efeitos fisiológicos e o efeito aprendizagem do teste de marcha estacionária de dois minutos em uma população adulta saudável. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional e metodológico realizado por meio de uma amostragem não probabilística de conveniência no período de março de 2024 a abril de 2025. Foram incluídos no estudo indivíduos adultos, saudáveis, de ambos os sexos, clinicamente estáveis, que aceitaram participar da pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Para realização do teste, os participantes foram instruídos a marchar por dois minutos, elevando o joelho a uma altura pré determinada, no qual foi quantificado o número de passos realizados com a perna direita. Antes, durante e após o teste foram monitoradas a pressão arterial, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio, percepção subjetiva de esforço e duplo produto. O teste foi realizado por dois avaliadores, em dois momentos com intervalo de 7 dias entre as avaliações. Em cada dia, foram realizados dois testes com intervalo de 30 minutos entre eles, totalizando quatro testes. As variáveis qualitativas foram relatadas como frequência absoluta (n) e relativa (%). As variáveis quantitativas que assumiram uma distribuição normal foram relatadas com média e desvio padrão, caso contrário a mediana e o percentil 25-75 foram utilizados. Para determinar a confiabilidade foram utilizados o coeficiente de correlação intraclasse (ICC de efeitos bidirecionais mistos) e gráficos de Bland-Altman. O teste Friedman com pós-teste de Dunn-Bonferroni foi utilizado para análise das respostas fisiológicas. Para a comparação do desempenho foi utilizada a análise de variância com medidas repetidas (ANOVA) com o pós-teste de Bonferroni. O nível de significância considerado foi de 5%. **Resultados:** Foram incluídos no estudo 53 indivíduos, 29(54,7%) do sexo masculino, com idade de 25(23-32) anos. O ICC demonstrou uma confiabilidade moderada inter-examinador no primeiro dia [ICC=0,627 (ICC95% 0,430-0,766); p=0,000] e uma boa confiabilidade inter-examinador no segundo dia [ICC=0,836 (ICC95% 0,668-0,922)]. A confiabilidade intra-examinador do avaliador 1 [ICC=0,606 (ICC95% 0,362-0,764); p=0,000] e avaliador 2 [ICC=0,599 (ICC95% 0,377-0,753); p=0,000] foi moderada. Ao analisar a capacidade de exercício, os participantes apresentaram uma média de 112±13 passos e a maioria dos participantes (49,1%) apresentaram seu melhor desempenho no quarto teste. Além disso, quando comparado o primeiro e último teste, foi observado uma diferença de 9,94 passos, demonstrando um efeito aprendizagem. Quando analisadas as respostas fisiológicas, a frequência cardíaca máxima registrada durante o teste foi de 140,3±15,7 bpm, sendo em média 86,4±8,59% da FC submáxima estimada. A frequência cardíaca, a pressão arterial sistólica, a percepção subjetiva de esforço e o duplo produto apresentaram uma diferença estatisticamente significativa quando comparados todos os momentos do teste (p< 0,001). O duplo produto (DP) final foi significativamente maior que o duplo produto inicial (p<0,001). **Conclusão:** O teste de marcha estacionária de dois minutos apresentou uma confiabilidade inter e intraexaminador moderada a boa. Houve um efeito aprendizagem de 9,94 passos. Foram observadas diferenças significativas nas respostas fisiológicas ao esforço, sendo que estas respostas foram adequadas.

**Palavras-chave:** Teste de esforço; Aptidão física; Desempenho físico funcional.

## ABSTRACT

**Introduction:** The two-minute stationary march test is a submaximal, practical, and quick test that can be applied in different locations. Furthermore, it is an instrument used to assess exercise capacity and can trigger different physiological responses in the individuals undergoing it. Therefore, it is fundamental to understand the physiological responses that the test can cause, verify its reliability, and identify if the test is capable of generating a learning effect. **Objective:** To verify the reliability, exercise capacity, physiological effects, and learning effect of the two-minute stationary march test in a healthy adult population. **Methods:** This is an observational and methodological study conducted using a non-probabilistic convenience sampling method from March 2024 to April 2025. The study included healthy, clinically stable adult individuals of both sexes who agreed to participate in the research through the Informed Consent Form (ICF). For the test, participants were instructed to march for two minutes, raising their knee to a predetermined height, and the number of steps taken with the right leg was quantified. Before, during, and after the test, blood pressure, heart rate, peripheral oxygen saturation, subjective perception of effort, and double product were monitored. The test was performed by two evaluators, at two different times with a 7-day interval between assessments. On each day, two tests were performed with a 30-minute interval between them, totaling four tests. Qualitative variables were reported as absolute (n) and relative (%) frequencies. Quantitative variables that assumed a normal distribution were related using mean and standard deviation; otherwise, the median and the 25th-75th percentile were used. To determine reliability, the intraclass brightness coefficient (ICC of mixed bidirectional effects) and Bland-Altman plots were used. The Friedman test with Dunn-Bonferroni post-hoc test was used to analyze physiological responses. For performance comparison, repeated measures analysis of variance (ANOVA) with Bonferroni post-hoc test was used. The significance level considered was 5%. **Results:** Fifty-three individuals were included in the study, 29 (54.7%) of whom were male, with a mean age of 25 (23-32) years. The ICC demonstrated moderate inter-rater reliability on the first day [ICC=0.627 (95% CI 0.430-0.766); p=0.000] and good inter-rater reliability on the second day [ICC=0.836 (95% CI 0.668-0.922)]. The intra-rater reliability of rater 1 [ICC=0.606 (95% CI 0.362-0.764); p=0.000] and rater 2 [ICC=0.599 (95% CI 0.377-0.753); p=0.000] was moderate. When analyzing exercise capacity, participants averaged 112±13 steps, and the majority (49.1%) achieved their best performance in the fourth test. Furthermore, comparing the first and last tests revealed a difference of 9.94 steps, indicating a learning effect. When analyzing the physiological responses, the maximum heart rate recorded during the test was 140.3 ± 15.7 bpm, averaging 86.4 ± 8.59% of the estimated submaximal heart rate. Heart rate, systolic blood pressure, subjective perception of effort, and double product showed a statistically significant difference when comparing all test time points (p < 0.001). The final double product (DP) was significantly higher than the initial double product (p < 0.001). **Conclusion:** The two-minute stationary march test showed moderate to good inter- and intra-examiner reliability. There was a learning effect of 9.94 steps. Significant differences were observed in the physiological responses to effort, and these responses were adequate.

**Keywords:** Stress test; Physical fitness; Physical Functional Performance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Protocolo de avaliação .....	31
Figura 2: Avaliação hemodinâmica .....	32
Figura 3: Avaliação da percepção subjetiva de esforço .....	33
Figura 4: Medição do ponto médio entre a espinha íliaca ântero-superior e a base superior da patela.....	36
Figura 5: Aplicação do TME2 .....	37
Figura 6: Demonstração do TME2 .....	37
Figura 7: Ordem de avaliação .....	39
Figura 8: Fluxograma de inclusão dos participantes.....	41
Figura 9: Gráfico de Bland-Altman para confiabilidade inter-examinador (primeiro e segundo dia) e intra-examinador .....	44
Figura 10: Gráfico da média do número de passos em cada um dos testes.....	45
Figura 11: Gráficos das respostas fisiológicas da FC, PAS, PAD, SpO2 e PSE durante o TME2.....	49

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Valores de confiabilidade do TME2.....	23
Quadro 2: Variáveis descritivas do estudo.....	30
Quadro 3: Variáveis independentes.....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização da amostra .....	42
Tabela 2: Confiabilidade intra-examinador e inter-examinador do teste de marcha estacionária de 2 minutos (TM2) .....	42
Tabela 3: Distribuição do teste de melhor desempenho.....	46
Tabela 4: Respostas fisiológicas do TME2 .....	47

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

AVC	Acidente Vascular Cerebral
CF	Capacidade funcional
CEPSH	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
COSMIN	<i>Consensus based Standards for the Selection of the Health Measurement Instruments</i>
DP	Duplo produto
DPCO	Doença pulmonar obstrutiva crônica
EPM	Erro padrão da medida
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
ICC	Coefficiente de correlação interclasse
IMC	Índice de massa corporal
ISWT	Incremental Shuttle Walking Test
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
LACOR	Laboratório de Avaliação e Reabilitação Cardiovascular e Respiratória
LA	Limiar anaeróbio
MMII	Membros inferiores
OA	Osteoartrite
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Pressão arterial
PAS	Pressão arterial sistólica
PAD	Pressão arterial diastólica
SpO <sub>2</sub>	Saturação periférica de oxigênio

TC6	Teste de caminhada de 6 minutos
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TCPE	Teste cardiopulmonar de exercício
TME2	Teste de marcha estacionária de dois minutos
VO2 máx	Consumo máximo de oxigênio

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>18</b>
2.1 CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E CAPACIDADE FUNCIONAL	18
2.2 TESTES MÁXIMOS	19
2.3 TESTES SUBMÁXIMOS	20
2.4 TESTE MARCHA ESTACIONÁRIA DE 2 MINUTOS	21
2.5 RESPOSTAS FISIOLÓGICAS FRENTE AO ESFORÇO	25
2.6 PROPRIEDADES DE MEDIDAS	25
<b>3 OBJETIVO GERAL</b>	<b>27</b>
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
<b>5 MÉTODOS</b>	<b>28</b>
4.1 DESENHO DO ESTUDO	28
4.2 CONTEXTO	28
4.3 ASPECTOS ÉTICOS	28
4.4 AMOSTRA	28
4.4.1 Critérios de Inclusão e Exclusão	29
4.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO	29
4.6 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO	30
4.7 MEDIDAS E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	31
4.7.1 Avaliação das respostas fisiológicas	31
4.7.2 Medidas antropométricas	33
4.7.3 Avaliação de comorbidades	34
4.7.4 Nível de atividade física	34
4.7.5 Teste de marcha estacionária de dois minutos	34

4.7.6 Critérios para interrupção do teste .....	38
4.8 PROCEDIMENTOS .....	38
4.8.1 Treinamento e estudo piloto.....	38
4.8.2 Controle de qualidade .....	38
4.8.3 Recrutamento dos participantes .....	38
4.8.4 Ordem de avaliação .....	38
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	39
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
5.1 Confiabilidade .....	42
5.2 Capacidade de exercício .....	45
5.3 Respostas fisiológicas .....	46
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>55</b>
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO I - FICHA DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO II - ESCALA BORG MODIFICADA .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO III - IPAQ versão curta .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO IV ÍNDICE DE COMORBIDADE DE CHARLSON .....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO V.....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A capacidade de exercício refere-se à quantidade de esforço físico que um indivíduo é capaz de realizar, e está diretamente ligada a eficiência dos sistemas cardiovascular, respiratório e muscular (Clark; Kruse, 1999). Nestes sistemas, destacam-se os processos de captação, transporte e absorção de gases, repercutindo diretamente nas respostas fisiológicas durante o esforço (Balady *et al.*, 2010). Já a capacidade funcional é a habilidade dos indivíduos realizarem de forma independente as atividades, tornando-se um importante marcador de saúde (Minatto *et al.*, 2015).

O esforço físico é considerado um estresse fisiológico que produz alterações cardiovasculares, como por exemplo a variação da frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), e no duplo produto (DP) que é um indicador do trabalho cardíaco (Ross *et al.*, 2003; Fornitano; Godoy, 2006). Dessa forma, a avaliação da capacidade de exercício e da capacidade funcional (CF) tem sido cada vez mais importante, como forma de prever o risco de morbidade e mortalidade, acompanhar a evolução do tratamento e auxiliar nos programas de reabilitação (Peserico *et al.*, 2011; Mayorga-Vega *et al.*, 2016; Nogueira *et al.*, 2021).

A CF e capacidade de exercício podem ser avaliadas por meio de testes específicos, sendo eles os testes máximos e submáximos. A aplicação dos testes máximos dispõe de alta tecnologia que permite medir de forma precisa o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) (ATS, 2002). Já, os testes submáximos são amplamente utilizados e permitem prever e calcular o  $VO_2$  máximo (Lourenço *et al.*, 2023). Os testes submáximos apresentam um custo baixo, são simples e podem ser aplicados em diferentes locais, tornando-se mais acessíveis (Bennett *et al.*, 2016; Holland *et al.*, 2014).

Os testes máximos têm como finalidade avaliar as respostas e possíveis alterações hemodinâmicas, clínicas, eletrocardiográficas, metabólicas e ventilatórias durante o esforço físico (Meneghelo *et al.*, 2010). O teste mais utilizado é o teste cardiopulmonar (TCP), no qual o indivíduo é submetido ao esforço físico com o objetivo de determinar de forma precisa o  $VO_{2max}$ , refletindo a capacidade máxima de consumir e transportar o oxigênio para os sistemas (Herdy; Caixeta, 2016).

O TCP é um teste de alto custo, requer avaliadores treinados e muitas vezes é pouco tolerado pelos participantes, dessa forma, os testes submáximos são amplamente utilizados como uma alternativa mais simples e válida para avaliar de forma subjetiva a capacidade de exercício (Berlanga *et al.*, 2023). Dentre os testes submáximos mais utilizados, há o Incremental

Shuttle Walking Test (ISWT), o teste de degrau, marcha estacionária de dois minutos (TME2), o teste de caminhada de 6 minutos (TC6) e suas variações (Vilaró; Resqueti; Fregonezi, 2008).

O Incremental Shuttle Walking Test vem sendo cada vez mais utilizado, por se tratar de um teste progressivo que permite avaliar indivíduos com diferentes condições de saúde (Probst *et al.*, 2012; Mckeough *et al.*, 2018). Além disso, estudos demonstram forte correlação entre a distância percorrida no ISWT e o consumo máximo de oxigênio, tanto em indivíduos saudáveis quanto em indivíduos com DPOC e com hipertensão arterial pulmonar, dessa forma, o ISWT apresenta características que podem o qualificar como um teste máximo (Lima *et al.*, 2019; Lewis *et al.*, 2021).

Além do ISWT, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6) é o teste submáximo mais utilizado para substituir os testes máximos (Davi *et al.*, 2014). O TC6 mede a distância que o indivíduo é capaz de caminhar durante 6 minutos com a maior velocidade possível, fornecendo de forma simples a capacidade funcional (Agarwala; Salzman, 2020; Blakney *et al.*, 2022). No entanto, ambos os testes, o ISWT e o TC6 requerem um amplo espaço para sua aplicação e uma caminhada mais longa, tornando-se uma importante limitação (Wegrzynowska-Teodorczyk *et al.*, 2016).

Dessa forma, o teste de marcha estacionária de dois minutos (TME2) vem ganhando visibilidade, sendo cada vez mais estudado e utilizado para avaliação da capacidade funcional e da capacidade de exercício (Nogueira *et al.*, 2021; Ricci *et al.*, 2019). É um teste de fácil aplicação que requer pouco tempo e um pequeno espaço para sua aplicação (Guedes *et al.*, 2015). O TME2 foi proposto inicialmente por Rikli e Jones (1999) e consiste em marchar na mesma posição o mais rápido possível durante dois minutos, o qual tem como escore final o número de passos completados com a perna direita.

Estudos como o de Pedrosa e Holanda (2009) demonstraram que o TME2 e o TC6 apresentam boa correlação em seus resultados quando avaliada a capacidade funcional; dessa forma, o TME2 é uma alternativa às limitações de tempo e espaço apresentados pelo TC6. Além disso, devido à sua praticidade, o TME2 pode ser uma ferramenta utilizada em clínicas de reabilitação e em ambientes hospitalares com pacientes mais graves que possuem dificuldade de locomoção (Ricci *et al.*, 2019).

O TME2 foi utilizado por Tanaka (2015) para avaliar a capacidade de exercício de indivíduos com insuficiência cardíaca congestiva descompensada após colocação de balão intra-aórtico subclávio. Além disso, o teste também foi utilizado para avaliação da capacidade de exercício em indivíduos com dor lombar crônica e idosos pós-revascularização coronariana (De Jesus *et al.*, 2022; Chow; Fitzgerald; Rand, 2022). No entanto, como apresentado por

Bohannon e Chouch (2019), até 2017, havia somente um estudo demonstrando a confiabilidade do TME2. Posteriormente, Akkan, Kay e Kuyabas (2023) demonstraram a confiabilidade do TME2 em indivíduos com artroplastia total de quadril; e, Nogueira (2021) realizou um estudo brasileiro com indivíduos sedentários e ativos, o qual apresentou uma alta confiabilidade.

Além disso, quando aplicados os testes submáximos, vem sendo investigado o efeito aprendizagem que pode ocorrer durante o teste, pois quanto mais vezes o teste for aplicado, a uma maior chance de familiarização e com isso há uma melhora no desempenho (Hernandes *et al.*, 2011). No entanto, há poucos estudos investigando o efeito aprendizagem do TME2 e as respostas fisiológicas que o teste pode provocar nos participantes.

Ademais, o TME2 tem sido incorporado em protocolos de reabilitação e programas de intervenção para diferentes condições de saúde, incluindo doenças respiratórias crônicas, como a DPOC e condições musculoesqueléticas. A sua capacidade de fornecer dados objetivos sobre o condicionamento físico em diferentes populações amplia sua utilização na clínica e na pesquisa científica. Estudos recentes têm explorado a relação entre o desempenho no TME2 e marcadores de saúde, como qualidade de vida, risco cardiovascular e prognóstico funcional.

Dessa forma, considerando que o TME2 é um teste rápido, prático de ser aplicado e que se demonstrou adequado para as limitações de tempo e espaço do TC6 e ISWT, destaca-se a importância de aprofundar seu estudo. Embora alguns estudos demonstraram sua aplicabilidade e confiabilidade em algumas populações, ainda são poucos os estudos que exploram as respostas fisiológicas e a presença de um possível efeito aprendizagem quando o teste é aplicado repetidamente. Assim, torna-se fundamental compreender se o TME2 é capaz de provocar respostas fisiológicas compatíveis com um teste submáximo, bem como verificar sua confiabilidade e seu efeito aprendizagem. Diante disso, o presente estudo busca fortalecer a base científica sobre o TME2.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E CAPACIDADE FUNCIONAL

A capacidade de exercício e a capacidade funcional (CF) estão diretamente ligadas mas apresentam natureza distinta. A capacidade de exercício está relacionada à quantidade máxima de esforço físico que um indivíduo é capaz de realizar, o que está diretamente relacionado à eficiência dos sistemas cardiovascular, respiratório e muscular (Clark; Kruse, 1999). Dentro desse contexto, destacam-se quatro processos fundamentais para a captação, transporte, absorção e remoção dos gases: (1) ventilação pulmonar; (2) difusão; (3) transporte de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> no sangue; (4) trocas gasosas. Qualquer alteração em algum desses processos pode causar alterações na capacidade de exercício e repercutir na CF (Balady *et al.*, 2010).

A CF está relacionada à habilidade do indivíduo realizar atividades de vida diária de forma independente, garantindo maior autonomia e qualidade de vida (Pinto *et al.*, 2016). Dessa forma, a relação entre a capacidade de exercício e a capacidade funcional tem sido cada vez mais discutida na literatura científica, destacando o impacto e a importância do condicionamento físico na funcionalidade (Minatto *et al.*, 2015). Ambos são um importante marcador de saúde amplamente utilizado e são preditores de morbidade e mortalidade. (Mayorga-Vega *et al.*, 2016).

Níveis reduzidos da capacidade de exercício estão associados a limitações funcionais e um maior risco de desenvolver doenças crônicas (Cobo-Mijia *et al.*, 2016; Aires; Paskulin; Morais, 2010). Por estar diretamente relacionada à qualidade de vida, a redução da capacidade de exercício e da CF podem afetar significativamente tanto idosos quanto indivíduos com doenças leves a críticas, contribuindo para um declínio progressivo. Dessa forma, é cada vez mais importante sua mensuração como forma de identificação precoce de limitações e para o direcionamento de intervenções eficazes (Marchon; Cordeiro; Nakano, 2010; Latronico *et al.*, 2017).

A mensuração da capacidade de exercício e da CF auxilia na prescrição de exercícios, na definição de prognóstico clínico e no acompanhamento da evolução do tratamento (Nogueira, *et al.*, 2021). Atualmente, existem várias formas disponíveis para avaliação, sendo eles, os teste máximos e submáximos, algumas dispõem de alta tecnologia e fornecem uma avaliação completa e detalhada da capacidade de exercício, respostas fisiológicas e da capacidade funcional, outras fornecem informações mais básicas, são mais simples, com custo mais baixo e aplicáveis em diferentes contextos clínicos e comunitários (ATS, 2002).

Dentre os testes máximos, destaca-se o teste cardiopulmonar de exercício (TCPE), considerado o padrão ouro pois fornece análise direta do consumo máximo de oxigênio e dados ventilatórios (Fletcher *et al.*, 2001). Já os testes submáximos, incluem o teste de caminhada de seis minutos (TC6), o Shuttle Walking Test (ISWT), teste de sentar e levantar, o teste de marcha estacionária de dois minutos (TME2), entre outros. (ATS, 2002; Rikli; Jones., 2013).

## 2.2 TESTES MÁXIMOS

Os testes máximos são considerados o padrão ouro para avaliação da capacidade funcional (CF), pois fornecem informações precisas e detalhadas da CF e as respostas fisiológicas ao esforço (Nogueira *et al.*, 2021). Dentre os testes, destaca-se o teste cardiopulmonar de exercício que permite a obtenção e análise de parâmetros como: o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ), limiar anaeróbio (LA) e dados ventilatórios, fundamentais para a avaliação clínica, diagnóstico e prognóstico de doenças e/ou condições de saúde (Ramos; Ricardo; Araújo, 2012).

Fisiologicamente, durante o teste máximo, ocorrem adaptações progressivas nos sistemas cardiovascular, respiratório e muscular. Inicialmente, há um aumento da FC e do volume sistólico, que resulta em um aumento do débito cardíaco (DC) com o objetivo de suprir a demanda metabólica (Carvalho *et al.*, 2024). Além disso, ocorre um aumento da frequência respiratória (FR) para otimizar as trocas gasosas, garantindo a captação de oxigênio por meio da inspiração e a eliminação do dióxido de carbono através da expiração (Lopes; Brito, Parreira, 2005).

Com o avanço do teste, a demanda energética se intensifica, resultando em uma produção crescente de lactato pelos músculos. Em determinado momento, a remoção do lactato torna-se insuficiente para acompanhar sua produção, o qual caracteriza o limiar anaeróbio (LA) (Balady *et al.*, 2010). O  $VO_{2max}$  é considerado a variável mais importante, sendo o principal indicador da função cardiorrespiratória (Silva; Monteiro; Farinatti, 2010). O  $VO_{2max}$  demonstra o consumo de oxigênio máximo do indivíduo durante o exercício, o qual depende da capacidade de absorver e transportar oxigênio para os sistemas. Além do  $VO_{2max}$ , é importante identificar o limiar de anaerobiose(LA), pois permite avaliar a eficiência do metabolismo energético e determinar a intensidade de treino para diferentes perfis populacionais (Zhang; Liu; Dai, 2023).

Os testes podem ser realizados em esteira ou em cicloergômetro, no qual a escolha do equipamento utilizado vai depender do perfil do paciente e da especificidade do protocolo. No Brasil é mais utilizada a esteira ergométrica. (Sanada *et al.*, 2007; Magrani; Pompeu, 2010).

Os testes máximos requerem uma tecnologia avançada, profissionais altamente treinados, local adequado e preparado para possíveis intercorrências, tornando-se um teste de alto custo e muitas vezes inviável de se realizar na prática clínica (Berlanga *et al.*, 2023).

### 2.3 TESTES SUBMÁXIMOS

Os teste submáximos diferente dos testes máximos que exigem acompanhamento médico, podem ser aplicados por fisioterapeutas, assim como estabelecido pela Resolução nº454, de 25 de abril de 2015 do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) se tornando um instrumento alternativo e fundamental para a avaliação da capacidade funcional na prática clínica e na pesquisa.

Nos testes submáximos o indivíduo é submetido a um esforço físico para determinar a resposta da FC ao esforço e os resultados obtidos são utilizados para prever o consumo de  $VO_{2max}$  (Pescatello *et al.*, 2014). Dessa forma, o objetivo do teste submáximo é prever e calcular o  $VO_2$  máximo, além de ser uma alternativa válida e um indicador do estado clínico, do prognóstico funcional e utilizado para prescrição de exercício (Santos *et al.*, 2023). Nos testes submáximos, o teste é encerrado quando o indivíduo atinge 70-85% da frequência cardíaca máxima prevista pela idade ( $220-idade$ ) (Morales-Blanhir *et al.*, 2014; Wegrzynowska-Teodorczuk *et al.*, 2016; Powers; Howley; Ikeda, 2010).

Estudos demonstram que os métodos preditores de  $VO_2$  apresentados pelos testes submáximos possuem boa confiabilidade (Santos; Viana; Sá Filho, 2012). Os testes são amplamente utilizados para avaliar a capacidade funcional e podem ser utilizados em indivíduos que apresentam alterações comportamentais e motoras que dificultam ou impossibilitam a aplicação de testes máximos (Oliveira *et al.*, 2013; Lourenço *et al.*, 2023). Dentre os testes mais utilizados, temos o Incremental Shuttle Walking Test, o teste de degrau, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6) e suas variações (Vilaró; Resqueti; Fregonezi, 2008).

O teste de caminhada de 6 minutos é um teste seguro, simples de ser aplicado, de baixo custo e geralmente bem aceito pelos indivíduos submetidos ao mesmo (Tozato *et al.*, 2024; Fiorina *et al.*, 2007). Para sua aplicação é necessária uma superfície plana de 30 metros e não requer um treinamento avançado para os avaliadores (Agarwala; Salzman, 2020). O TC6 avalia as respostas dos sistemas pulmonar, cardiovascular, circulação periférica, metabolismo muscular e unidades neuromusculares de forma global, demonstrando a forma integrada entre os sistemas, avaliando de forma subjetiva o nível submáximo da capacidade funcional (ATS, 2002; Franzoni *et al.*, 2023; Holand *et al.*, 2014).

Os resultados objetivos durante o TC6 refletem a capacidade funcional e a resistência durante a marcha, sendo um importante preditor de mortalidade (Casillas *et al.*, 2013). Além disso, o TC6 desempenha um papel importante na avaliação do tratamento e no prognóstico de doenças respiratórias (Holland *et al.*, 2014; Deboeck *et al.*, 2014). Dessa forma, apesar do TC6 ter sido desenvolvido inicialmente para avaliar indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), este teste fornece uma avaliação global da capacidade funcional e capta o múltiplos fatores que influenciam a capacidade de exercício, podendo assim ser utilizado como forma de avaliação em outras condições de saúde e indivíduos saudáveis (Brown; Nathan, 2017; Gacto-Sánchez *et al.*, 2023).

Além do TC6, o Incremental Shuttle Walking Test (ISWT) tem sido utilizado para avaliar a capacidade funcional (Probst *et al.*, 2012). O ISWT é um teste submáximo, progressivo e válido para avaliar indivíduos com diferentes condições de saúde (McKeough *et al.*, 2018). Inicialmente foi desenvolvido para avaliar a capacidade funcional de indivíduos com doenças pulmonares, como a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), sendo uma alternativa ao TC6 (Singh *et al.*, 1992). O teste possui 12 níveis, nos quais, a cada um minuto é imposta uma aceleração incremental de forma progressiva (Probst *et al.*, 2012). Além disso, no ISWT, assim como no TC6, o desfecho primário é a distância percorrida, a qual varia de 0 a 1020m (Holland *et al.*, 2014).

Outro teste submáximo que vem sendo utilizado é o teste de marcha estacionária de dois minutos (TME2), que foi desenvolvido inicialmente como um teste alternativo presente no Teste de Aptidão Sênior que é um conjunto de testes para avaliação da capacidade de exercício (Rikli; Jones., 1999). O TME2 avalia o desempenho dos indivíduos através do número de passos realizados com a perna direita no período de dois minutos e requer um pequeno espaço para sua aplicação (Ishigaki *et al.*, 2024).

## **2.4 TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS**

O teste de marcha estacionária de dois minutos (TME2) é um teste submáximo que foi proposto por Rikli e Jones (1999) como uma ferramenta de avaliação da capacidade funcional. O protocolo do TME2 consiste em marchar no mesmo local, elevando o joelho a uma altura predeterminada - que corresponde ao ponto médio entre a patela e a espinha íliaca ântero-superior (Guedes *et al.*, 2015). Durante o teste, contabiliza-se o número de passos que o indivíduo realiza com a perna direita durante dois minutos (Pedrosa; Holanda, 2009).

O teste vem se destacando por ser de fácil aplicação, de baixo custo, rápido e requer um pequeno espaço para sua aplicação (Wegrzynowska-Teodorczuk *et al.*, 2016). Devido a essas características, tem sido utilizado como uma alternativa ao teste de caminhada de 6 minutos, permitindo superar limitações relacionadas ao tempo, espaço e a marcha, que podem comprometer a avaliação da capacidade funcional com o TC6 (De Moraes *et al.*, 2022; Chow; Fitzgerald; Rand. 2023). Desde sua primeira publicação com Rikli e Jones, diversos estudos têm investigado a validade e a aplicabilidade do teste em diferentes populações e condições clínicas (Bohannon; Crouch, 2019).

A literatura apresenta evidências da utilização do TME2 para diferentes propósitos clínicos e funcionais. Lee (2015), por exemplo, empregou o teste para avaliar a capacidade funcional de mulheres idosas submetidas a um programa de exercício baseado em realidade virtual, com o objetivo de investigar a melhora na autopercepção de saúde das participantes. Tanaka (2015) utilizou o TME2 para acompanhar a evolução clínica e o condicionamento físico em indivíduos com insuficiência cardíaca congestiva descompensada, após colocação de balão intra-aórtico subclávio. Além disso, Zanco *et al* (2016) aplicaram o teste para avaliar a capacidade cardiorrespiratória em idosos saudáveis, indivíduos com depressão maior e pacientes com Alzheimer.

Assim como apresentado no Quadro 1, estudos adicionais demonstraram a validade e confiabilidade do TME2 para avaliação da capacidade funcional em diferentes populações, incluindo indivíduos submetidos a artroplastia total de quadril, idosos com insuficiência cardíaca e idosos saudáveis (Akkan; Kay; Kuyabas, 2023; Alosco *et al.*, 2012; Berlanga *et al.*, 2023). A revisão sistemática conduzida por Bohannon e Crouch (2019) reforça as evidências científicas do TME2, consolidando sua validade para diferentes condições clínicas.

Quando analisado o desempenho durante o TME2 em diferentes grupos populacionais, Garcia *et al* (2013) relatam que idosos com insuficiência cardíaca (média de idade de 68,34 anos) apresentaram uma média de 69,9 passos durante o teste. Pedrosa e Holanda (2009) observaram uma média de 62,7 passos em mulheres idosas hipertensas. Em um estudo realizado com 100 idosos com AVC crônico, a média de repetições do TME2 foi de 39,7 passos (Thaylor-Pilliae *et al.*, 2012). Já em idosos residentes na comunidade, a média de repetições foi de 87,4 (Chang *et al.*, 2015).

No Brasil, estudos também confirmam a validade e confiabilidade do TME2 para diferentes populações, incluindo indivíduos com doença arterial periférica, osteoartrite de joelho, adultos saudáveis e sedentários entre 18 a 45 anos (Braghieri *et al.*, 2021; De Moraes *et al.*, 2022; Nogueira *et al.*, 2021). Dessa forma, o teste de marcha estacionária de dois minutos

tem se mostrado ideal para avaliar indivíduos hospitalizados ou com mobilidade reduzida, sendo uma alternativa viável para aplicação em hospitais, clínicas de reabilitação e em programas de atividade domiciliar (Akkan; Kaya; Kuyubasi, 2023; Freene *et al.*, 2015).

Quadro 1: Valores de confiabilidade do TME2.

<b>Autor/A no</b>	<b>nº</b>	<b>População/ País</b>	<b>Idade</b>	<b>Resultados</b>	<b>Desempenho (passos)</b>
Akkan; Kay; Kuyubasi  (2023)	51	Indivíduos com artroplastia total de quadril  (Turquia)	61,9±6,4 anos	ICC teste-reteste: 0,97	48,5 (14,9)
Braghieri et al  (2021)	24	Indivíduos com doença arterial periférica  (Brasil)	56,48±9,8 anos	ICC = 0,94	66 ± 10
Chow; Fitzgeral d; Rand  (2022)	31	Idosos pós- revasculariz ação coronariana  (Singapura)	62 a 73 anos	ICC teste-reteste: 0,96 e ICC interavaliadores: 0,99.	85,8 (27,5)
De Jesus  (2022)	37	Indivíduos com dor lombar crônica  (Brasil)	32,48±9,06 anos	ICC teste-reteste: 0,90; ICC interavaliadores: 0,92,	58,56(18,99)
De Morais  (2022)	41	Indivíduos com OA de joelho  (Brasil)	56,48±7,60 anos	ICC intra-examinadores: 0,94; ICC interexaminador: 0,97.	67,68(19,11)

Ishigaki et al (2024)	34	AVC e desordens musculoesqueléticas de MMII	AVC: 58,0 (48,0-74,0) MMII: 78,0 (75,0-82,0)	AVC: ICC teste-reteste: 0,93 MMII: ICC teste-reteste: 0,97	MMII: 95,7±29,5  AVC: 94,4±26,3
Nogueira et al (2021)	200	Indivíduos sedentários e indivíduos ativos (Brasil)	18 a 44 anos	ICC teste-reteste, ICC inter e intra-avaliador: ≥ 0,83	Grupo 1: 104,94 (11,24)  Grupo 2: 125,02 (28,56)  Grupo 3: 100,34 (21,54)  Grupo 4: 108,66 (24,08)
Rikli e Jone (1999)	82	Idosos residentes na comunidade (EUA)	60 a 94 anos	ICC teste-reteste: 0,90	60 a 69 anos: 104,4  70 a 79 anos: 92,6  80 a 89 anos: 83,5

Legenda: ICC: coeficiente de correlação interclasse; EPM: erro padrão da medida; MDC: mudança minimamente detectável; MDD: diferença mínima detectável; DP: desvio padrão. MMII: Membros inferiores; AVC: Acidente Vascular Cerebral. No desempenho foi relatado o número de passos do último teste de cada estudo ou considerado o melhor teste. Fonte: Elaborada pela autora (2025).

## 2.5 RESPOSTAS FISIOLÓGICAS FRENTE AO ESFORÇO

O exercício é considerado um estresse fisiológico, que pode causar diferentes alterações cardiovasculares. Com isso, as variáveis hemodinâmicas são fundamentais para a avaliação da resposta cardiovascular frente ao exercício, fornecendo informações da demanda metabólica e da função cardíaca. Dentre as variáveis, destacam-se a frequência cardíaca, pressão arterial e o duplo produto (Ross *et al.*, 2003).

A frequência cardíaca (FC) regulada pelos sistemas simpático e parassimpático, representa o número de batimentos por minuto. Quando submetida ao esforço, tem uma diminuição do tônus vagal, que leva a um aumento da FC, que se eleva simultaneamente com carga de trabalho aplicada (Valentini; Parini, 2009). A pressão arterial sistólica (PAS), assim como a FC tem um aumento progressivo conforme o aumento do trabalho dinâmico, já a pressão arterial diastólica (PAD) tende a se manter igual, podendo sofrer um pequeno aumento ou em alguns casos por ter uma redução (Ross *et al.*, 2003).

O duplo produto (DP) resultante da multiplicação da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica, é considerado um importante marcador do trabalho cardíaco, que reflete o consumo de oxigênio pelo miocárdio (Fornitano; Godoy, 2006; Carvalho *et al.*, 2024). Em testes de esforço, valores elevados de DP indicam um maior trabalho cardíaco e uma boa função miocárdica, enquanto valores mais baixos sugerem uma menor demanda cardíaca e podem ser associados a doenças cardíacas e maior propensão à mortalidade (Del Antonio; De Assis, 2017).

## 2.6 PROPRIEDADES DE MEDIDA

Instrumentos de medida desempenham um papel importante na pesquisa e na prática clínica, servindo como ferramentas de avaliação. No entanto, para que um instrumento seja considerado adequado, é necessário verificar suas propriedades de medida (SOUZA; Alexandre; Guirardello, 2017). As principais propriedades de medida de um instrumento são a confiabilidade e a validade (Arku, 2022).

A validade está relacionada à capacidade de um instrumento avaliar exatamente e de forma adequada o que ele se propõe a avaliar (Terwee *et al.*, 2018). Por sua vez, a confiabilidade refere-se à capacidade do instrumento de produzir resultados consistentes e estáveis ao longo do tempo, em diferentes contextos e por diferentes avaliadores. Dessa forma, a confiabilidade envolve três aspectos principais: estabilidade, consistência interna e equivalência, buscando minimizar a ocorrência de erros e distorções nos dados, contribuindo para a precisão dos resultados (Alexandre *et al.*, 2013).

Entre os métodos estatísticos utilizados para avaliar a confiabilidade, destaca-se o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), o qual é amplamente utilizado para mensurar a concordância entre medições repetidas realizadas por um mesmo avaliador (intra-avaliador) ou por avaliadores diferentes (interavaliadores) (De Vet *et al.*, 2011). Esse coeficiente apresenta uma pontuação que varia de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam maior confiabilidade. De modo geral, valores de ICC acima de 0,75 são considerados bons, e acima

de 0,90, excelentes, no entanto, esses valores podem variar conforme a área de estudo e conforme o autor utilizado como base (Fleiss., 1999).

Atualmente vem sendo investigado o efeito aprendizagem juntamente com a reprodutibilidade dos testes funcionais, pois observa-se que quanto mais vezes o teste for repetido, maior é a chance do indivíduo apresentar familiarização como o teste e ter uma melhora no seu desempenho. Assim como demonstrado por Hernandez *et al* (2011), o qual observaram que 87% dos participantes submetidos ao teste submáximo apresentaram em média, uma melhora de 7% no segundo teste.

Além disso, para verificar a qualidade metodológica de estudos que investigam propriedades de medidas, diversos referenciais têm sido utilizados na literatura. Um dos mais utilizados e reconhecidos é o Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments (*COSMIN*) (Mokkink *et al.*, 2012). O *COSMIN* consiste em um checklist padronizado desenvolvido para avaliar a qualidade metodológica de estudos sobre propriedades de instrumentos de mensuração, fornecendo critérios para a seleção de ferramentas confiáveis e válidas na área da saúde (Mokkink *et al.*, 2016).

### **3 OBJETIVO GERAL**

Verificar a confiabilidade, a capacidade de exercício e os efeitos fisiológicos do teste de marcha estacionária de 2 minutos em uma população adulta e saudável.

#### **3.1 Objetivos Específicos**

- Descrever as características antropométricas e sociodemográficas dos participantes.
- Estabelecer a confiabilidade intra e interavaliadores do teste de marcha estacionária de 2 minutos em indivíduos adultos saudáveis.
- Verificar a capacidade de exercício de indivíduos adultos por meio do teste de marcha estacionária de 2 minutos.
- Avaliar as respostas fisiológicas do teste de marcha estacionária de dois minutos, por meio da análise da frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio, pressão arterial, percepção subjetiva de esforço e o duplo produto.
- Verificar o efeito aprendizagem do teste de marcha estacionária de 2 minutos.

## **4 MÉTODOS**

### **4.1 DESENHOS DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo observacional e metodológico que seguiu os critérios do *Checklist Consensus based Standards for the Selection of the Health Measurement Instruments (COSMIN)* (Mokkink *et al.*, 2010).

### **4.2 CONTEXTO**

A coleta de dados foi realizada no período de março de 2024 a abril de 2025 vinculada ao Laboratório de Avaliação e Reabilitação Cardiovascular e Respiratória da Universidade Federal de Santa Catarina (LACOR), o qual apresenta suporte, estrutura e equipamentos que possibilitam a realização da pesquisa.

### **4.3 ASPECTOS ÉTICOS**

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH), CAAE: 77278524.4.0000.0121 (ANEXO III). O projeto seguiu as diretrizes da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde que estipula normas técnicas, administrativas e científicas para pesquisas em saúde. Os participantes do estudo aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE I).

### **4.4 AMOSTRA**

A pesquisa foi realizada por meio de uma amostragem não probabilística por conveniência, envolvendo indivíduos adultos, que atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. O cálculo amostral foi baseado nas recomendações do *Consensus-based standards for the selection of health measurement instruments (COSMIN)*, o qual sugere um número mínimo de participantes de acordo com a qualidade desejada da análise de confiabilidade. Além disso, para realizar quatro mensurações e detectar um coeficiente de correlação intraclasse de 0,7 considerando um nível de confiança de 95% e um erro de 0,1 é necessário uma amostra de 56 indivíduos (de Vet *et al.*, 2011). Dessa forma, foram incluídos

no estudo 53 indivíduos, o qual é considerado pelo COSMIN um número adequado para avaliar a confiabilidade de instrumentos de medida.

#### 4.4.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo indivíduos adultos (>18 anos) de ambos os sexos, clinicamente estáveis de acordo com o Índice de Comorbidade de Charlson ( $\leq 4$ ) (Anexo IV), que concordaram em participar da pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice I). Foram excluídos indivíduos com doenças crônicas não tratadas e/ou instáveis, indivíduos com diagnóstico prévio de doenças pulmonares e/ou cardíacas, doenças e/ou disfunções que interferissem na marcha e indivíduos que atingiram por duas vezes consecutivas 85% da FC máxima durante o teste de marcha estacionária de dois minutos.

#### 4.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO

As variáveis analisadas, foram as características da amostra, as respostas fisiológicas e a capacidade de exercício, assim como apresentado nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2: Variáveis descritivas do estudo.

Variável	Natureza	Operacionalização
Idade	Quantitativa contínua	Anos
Sexo	Qualitativa nominal	Feminino e Masculino
Peso	Quantitativa contínua	Kg
Altura	Quantitativa contínua	Metros (m)
Índice de Massa Corporal (IMC)	Quantitativa contínua	kg/m <sup>2</sup>
Frequência cardíaca (FC)	Quantitativa contínua	Batimentos por minuto (bpm)
Pressão arterial (PA)	Quantitativa contínua	mmHg
SpO <sub>2</sub>	Quantitativa contínua	%
Duplo produto (DP)	Quantitativa contínua	mmHg.bpm
Percepção subjetiva de esforço	Qualitativa ordinal	0 a 10 pontos da escala de

(BORG)		Borg modificada 0 - Nenhuma 0,5 - Muito, muito leve 1 - Muito leve 2 - Leve 3 - Moderada 4 - Pouco intensa 5 - Intesa 6 7 - Muito intensa 8 9 - Muito, muito intensa 10 - Máxima
<i>International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)</i>	Quantitativa contínua	Horas/dias/semanas

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Quadro 3: Variáveis independentes.

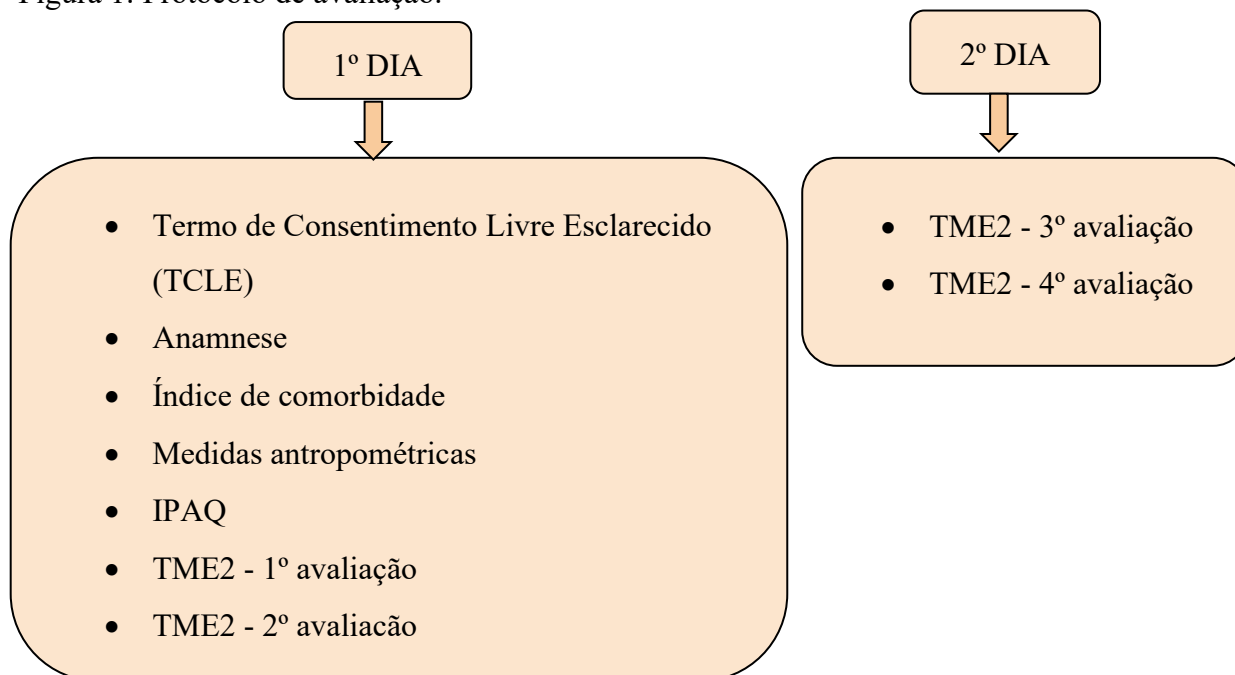
Variável	Natureza	Operacionalização
Capacidade de exercício	Quantitativa contínua	Número de passos em 2 minutos

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

#### 4.6 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

As avaliações do estudo foram realizadas em dois momentos, No primeiro dia os participantes receberam as orientações da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), responderam a anamnese e as escalas de avaliação e realizaram o 1ª e 2ª teste de marcha estacionária de dois minutos. O segundo dia de avaliação, aconteceu após 7 dias, no qual foram realizados o 3ª e 4ª teste de marcha estacionária de dois minutos, assim como apresentado na Figura 1.

Figura 1: Protocolo de avaliação.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

## 4.7 MEDIDAS E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

### 4.7.1 Avaliação das respostas fisiológicas

A condição hemodinâmica dos participantes foi avaliada por meio do duplo produto (DP), frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e saturação periférica da hemoglobina em oxigênio (SpO<sub>2</sub>) (Figura 2). A frequência cardíaca foi monitorada com o uso de um cardiofrequencímetro (Polar, FT6, China), enquanto a SpO<sub>2</sub> foi verificada por meio de um oxímetro de pulso (G-TECH, Oxiled1, Brasil) (Figura 1). Ambas as variáveis foram monitoradas em cinco momentos distintos: antes de iniciar o teste, durante o teste, imediatamente após o término do teste, e após 1 e 5 minutos em repouso.

A PA foi aferida com um esfigmomanômetro (G-TECH, Premium, Brasil) em quatro momentos específicos: (1) com o indivíduo sentado em repouso, cinco minutos antes do início do teste; (2) imediatamente após o término do teste, com o participante em pé; (3) após um minuto de desaceleração, com o participante sentado; (4) cinco minutos após a finalização do teste, ainda com o participante sentado.

Ao final das coletas, foi realizado o cálculo do duplo produto (DP), obtido pela multiplicação da pressão arterial sistólica (PAS) pela frequência cardíaca (FC). Este índice é amplamente utilizado como marcador indireto do consumo miocárdico de oxigênio e da

sobrecarga cardíaca, sendo um parâmetro relevante para a avaliação do esforço cardíaco durante atividades físicas (Carvalho *et al.*, 2024).

A percepção subjetiva de esforço foi avaliada utilizando a Escala de Borg modificada (ANEXO I), que consiste em um graduação de 0 a 10, com expressões verbais que correspondem ao aumento progressivo da percepção de esforço. As mensurações foram realizadas em quatro momentos: após cinco minutos de repouso, imediatamente ao final do teste, e nos minutos 1 e 5 após a finalização do teste (Figura 3).

Essa avaliação tem como objetivo fornecer uma estimativa da intensidade do esforço percebida pelos indivíduos durante e após a realização do teste, sendo um recurso complementar importante na análise das respostas fisiológicas ao exercício. Além disso, a utilização da escala permite identificar alterações na percepção de esforço, auxiliando na detecção precoce de fadiga, intolerância ao exercício ou a necessidade de interrupção da atividade (Borg, 1982).

Figura 2: Avaliação hemodinâmica.



Fonte: Autora (2025).

Figura 3: Avaliação da percepção subjetiva de esforço.



Fonte: Autora (2025).

#### 4.7.2 Medidas antropométricas

Para avaliação das medidas antropométricas, foram mensurados o peso (kg) e altura (m) seguindo as recomendações e técnicas padronizadas da Organização Mundial da Saúde (OMS). Para a avaliação do peso, foi utilizada uma balança digital da marca G-tech, modelo Glass 200, com capacidade máxima de 200kg. Antes da pesagem, o participante foi instruído a tirar os sapatos, roupas externas e acessórios que pudessem interferir na medição, como casaco, boné, colete, relógio, pulseiras e chaves. Inicialmente, verificou-se se a balança estava devidamente calibrada e zerada. Em seguida, o participante foi orientado a subir na balança, posicionando um pé em cada lado da superfície da balança, mantendo os braços relaxados ao lado do corpo e com o olhar direcionado para frente.

Para a aferição da altura, utilizou-se um estadiômetro da marca Sanny, modelo ES-2060, com altura máxima de 210 cm. O equipamento foi posicionado corretamente, e para a medição, o participante foi orientado a ficar de costas para o estadiômetro, com os pés juntos e os calcanhares encostados na base do equipamento. Além disso, foi solicitado que ele mantivesse a postura ereta, com os ombros relaxados e os braços ao longo do corpo. No momento da medição, o participante realizou uma inspiração profunda e reteve o ar enquanto o avaliador ajustava o cursor do estadiômetro ao ponto mais alto da cabeça, alinhado ao eixo do nariz.

Os valores obtidos de peso e altura foram utilizados para calcular o índice de massa corporal (IMC), expresso em  $\text{kg}/\text{m}^2$ , por meio da fórmula:

$$IMC = \frac{Peso}{Altura^2}$$

#### 4.7.3 Avaliação de comorbidades

Para avaliar as comorbidades dos participantes foi utilizado o questionário *Charlson Comorbidity Index (CCI)*, um instrumento validado e utilizado para mensurar possíveis doenças crônicas em indivíduos e possui uma lista de 19 comorbidades, que recebem uma pontuação que pode variar de 0 a 6. A soma desses pontos gera um score final que reflete a gravidade das condições de saúde do indivíduo (Charlson *et al.*, 1987) (Anexo IV). O índice permite estratificar o risco de morbidade e mortalidade de acordo com seu escore final, além disso, tem sua pontuação ajustada de acordo com a idade, acrescentando um ponto para cada década de vida após os 50 anos (Quan *et al.*, 2011).

#### 4.7.4 Nível de atividade física

O questionário *International Physical Activity Questionnaire - IPAQ* versão curta foi utilizado para avaliar o nível de atividade física dos participantes. O questionário possui perguntas relacionadas a duração e frequência de atividades de intensidade moderada à vigorosa, e em relação ao tempo gasto na posição sentada (ANEXO III). O IPAQ é um questionário validado para a população brasileira, que vem sendo amplamente utilizado para mensurar de forma subjetiva o nível de atividade física. Além disso, permite categorizar o nível de atividade física dos indivíduos, sendo eles: (1) sedentário; (2) atividade insuficiente; (3) atividade adequada (Matsudo *et al.*, 2001).

#### 4.7.5 Teste de marcha estacionária de dois minutos

O teste de marcha estacionária de dois minutos consiste em contar o número total de vezes em que o joelho direito atinge a altura mínima, o qual é considerado o ponto médio entre a espinha íliaca ântero-superior e a borda superior da patela (Figura 4). Embora ambos os membros inferiores realizam movimento de marcha, apenas as elevações da perna direita são contabilizadas. Para realização do teste, foi utilizado um altímetro. O protocolo foi realizado em dois dias com intervalo de 7 dias entre as avaliações.

1. Inicialmente foi realizada a medição do ponto médio entre a espinha íliaca ântero-superior e a borda superior da patela de cada participante.
2. Com base nessa medida, o altímetro foi ajustado individualmente para a altura correspondente ao ponto médio de cada voluntário.
3. Após 5 minutos de repouso, na posição sentada, foram aferidos os seguintes sinais vitais: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) e a percepção subjetiva de esforço (Escala de Borg modificada).
4. O altímetro foi posicionado ao lado direito do participante e as instruções para o início do teste foram fornecidas (Figura 5).
5. Antes de iniciar o teste, cada participante recebeu as instruções padronizadas quanto à realização do teste. “Durante o teste, você deve marchar no mesmo lugar o mais rápido que conseguir, elevando o joelho até a altura do altímetro. O teste só vai ser iniciado quando eu disser ‘agora’, e você deve iniciar com a perna direita. No teste, eu vou te avisar quando tiver passado 1 minuto e quando estiver faltando 30 segundos para o fim do teste. Durante o teste você vai ser monitorado o tempo todo, mas caso sinta qualquer desconforto, mal-estar, tontura ou falta de ar, você pode parar. Caso contrário, só deve parar quando eu disser ‘parar’. Quando eu disser ‘parar’, permaneça em pé ao lado do altímetro”. Essas orientações foram passadas a todos os participantes, com o objetivo de assegurar a compreensão do procedimento e promover a segurança durante o teste, garantindo a padronização durante a aplicação.
6. Com o altímetro devidamente ajustado, foi dado o comando “agora” para início do teste.
7. Durante o teste, o participante deveria marchar no local, começando com a perna direita e realizando o maior número possível de passadas durante 2 minutos (Figura 6).
  - Ambos os joelhos deveriam ser elevados até a altura demarcada, porém, apenas as elevações corretas do joelho direito foram contabilizadas.
  - Para auxiliar no controle do tempo e do ritmo, avisos foram dados após 1 minuto de teste e novamente quando restavam 30 segundos.
8. Dois avaliadores acompanharam o teste: um responsável por conduzir o teste e fornecer os comandos, e o outro por observar e registrar os dados.
9. Ao término dos 2 minutos, foram novamente aferidos no local com o participante em pé: FC, PA, SpO<sub>2</sub> e a percepção subjetiva de esforço (BORG). Em seguida, o participante foi orientado a caminhar lentamente por 1 minuto para desaceleração.
10. Após o minuto de desaceleração, com o participante sentado, as aferições de FC, SpO<sub>2</sub>, PA e a percepção subjetiva de esforço foram repetidas.

- 11.** Após 5 minutos de repouso, novas aferições de FC, SpO<sub>2</sub>, PA e a percepção subjetiva de esforço foram realizadas.
- 12.** O segundo teste foi realizado 30 minutos após o período de desaceleração.
  - No segundo teste, houve a troca dos avaliadores.
- 13.** Participantes que atingiram 85% da frequência cardíaca máxima durante o TME2 tiveram seus testes interrompidos, sendo orientados a permanecer em repouso por 5 minutos.
  - Após o repouso, o teste foi reiniciado
  - Aqueles que atingiram 85% da FC máxima em duas tentativas consecutivas foram excluídos do estudo.
- 14.** A pontuação do teste correspondeu ao número total de vezes que o joelho direito atingiu a altura mínima estipulada.

Figura 4: Medição do ponto médio entre a espinha íliaca ântero-superior e a base superior da patela.



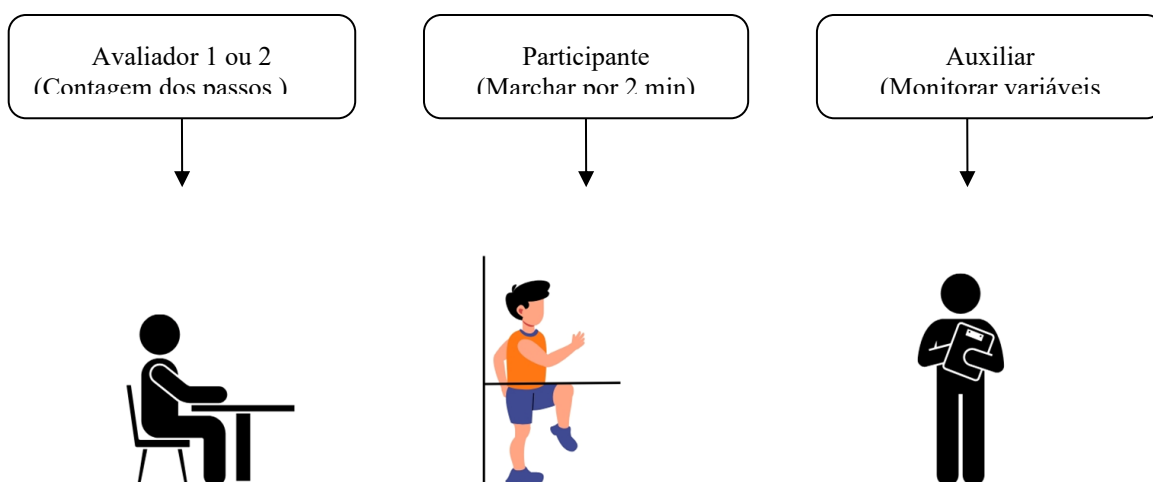
Fonte: Autora (2025).

Figura 5: Aplicação do TME2



Fonte: Autora (2025).

Figura 6: Demonstração do TME2.



Fonte: Autora (2025).

#### 4.7.6 Critérios para interrupção do teste

O teste foi interrompido imediatamente caso o participante referisse algum tipo de desconforto, como cansaço, tremores nas pernas, palidez, palpitação, dispneia que impede a

marcha, sudorese, cianose ou caso o participante atinja 85% da FC máxima (220 - idade) (Wegrzynowska-Teodorczuk *et al.*, 2016).

## **4.8 PROCEDIMENTOS**

### **4.8.1 Treinamento e estudo piloto**

Foi realizado treinamento prévio com os avaliadores para aplicação do teste e, após, foi realizado um estudo piloto com 5 adultos saudáveis de 18 a 80 anos, com o objetivo de identificar possíveis dificuldades e intercorrências durante a aplicação do teste (Beatone *et al.*, 2000).

### **4.8.2 Controle de qualidade**

Para garantir o controle e a qualidade dos dados obtidos durante as avaliações, os dados foram registrados e o banco de dados foi duplamente checado pelos pesquisadores.

### **4.8.3 Recrutamento dos participantes**

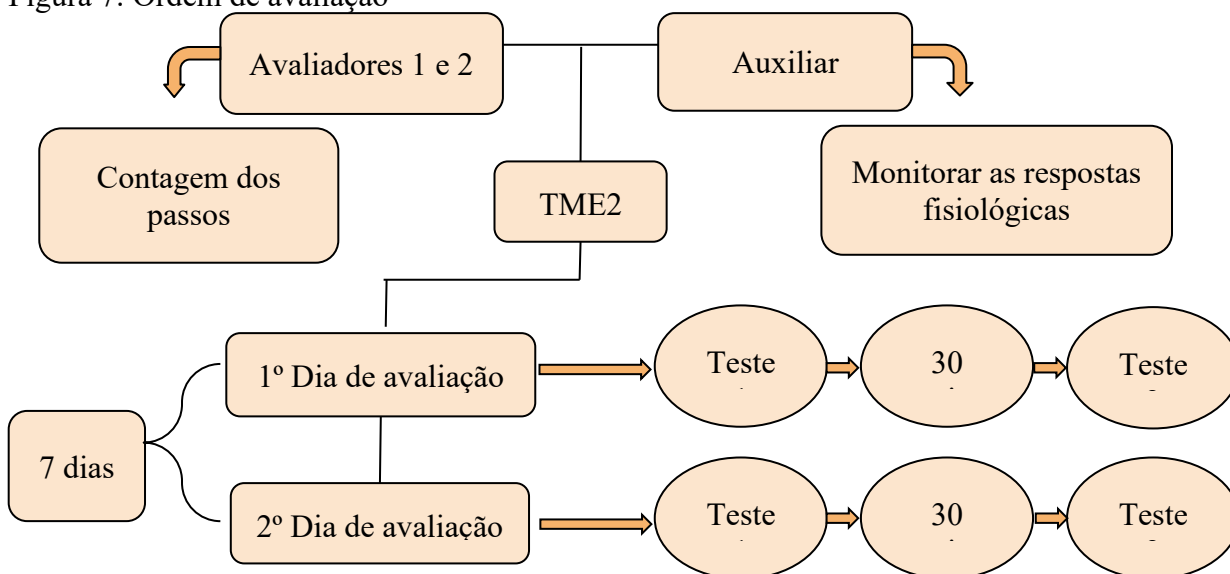
Para realizar o recrutamento dos participantes foi solicitado auxílio da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, para enviar email para discentes, docentes e funcionários da Universidade. Além disso, foram realizadas publicações em redes sociais com informações do teste e o contato dos avaliadores para possíveis interessados em participar do estudo.

### **4.8.4 Ordem de avaliação**

O teste foi realizado por 2 avaliadores e um auxiliar, o auxiliar esteve presente em todas as avaliações, sendo responsável pelo monitoramento das respostas fisiológicas; frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO2) (Figura 7). Os dois avaliadores, (Avaliador 1 e Avaliador 2), tiveram a função de contar o número de passos durante o teste e não estavam presentes no mesmo teste, para não influenciar a condução e os resultados da confiabilidade (Figura 7).

A ordem de avaliação e cegamento dos avaliadores foi randomizada previamente por meio do site randomizer.org, garantindo a aleatoriedade. As avaliações foram realizadas em dois momentos, com intervalo de 7 dias entre elas. Em cada dia foram realizados dois testes, com um intervalo de 30 minutos entre as avaliações.

Figura 7: Ordem de avaliação



Fonte: Autora (2024).

#### 4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise dos dados foi utilizado o software IBM SPSS versão 25 o qual foi considerado nível de significância de 5%. O teste Shapiro-Wilk foi utilizado para determinar a distribuição da amostra. As variáveis quantitativas que assumiram uma distribuição normal foram relatadas com média e desvio padrão (DP), caso contrário a mediana e o percentil 25-75% foram utilizados. As variáveis qualitativas foram relatadas com valor absoluto (n) e porcentagem (%).

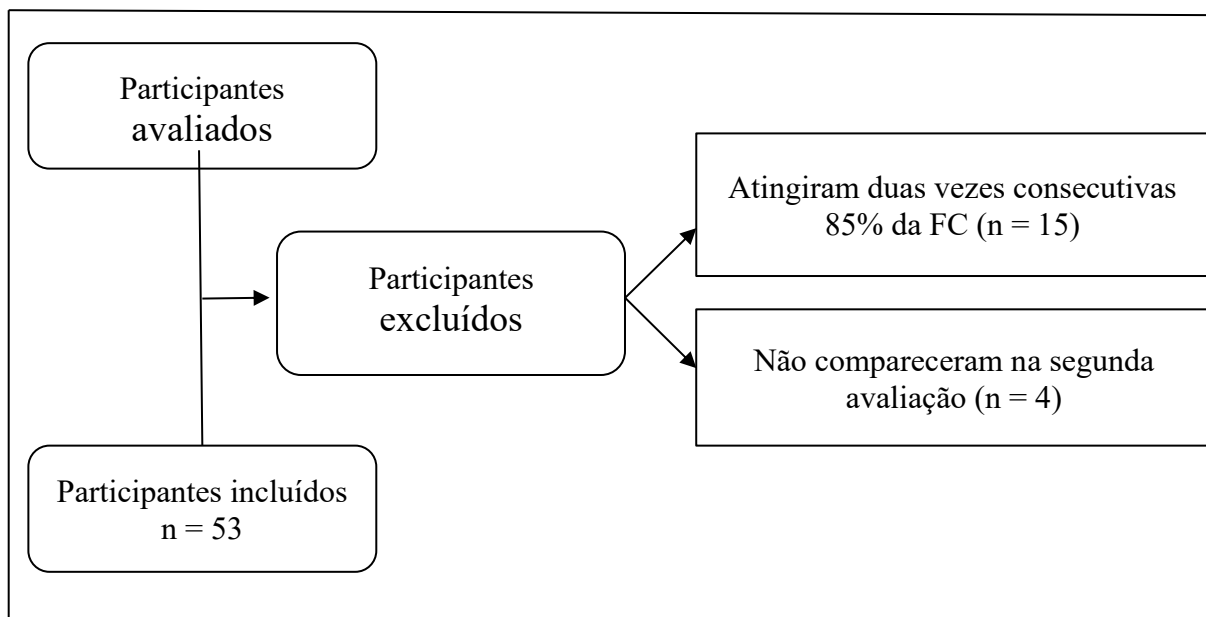
O teste de Friedman e o pós teste de Dunn-Bonferroni foram utilizados para análise das respostas fisiológicas. Para a comparação do desempenho foi utilizada a análise de variância com medidas repetidas (ANOVA) com o pós-teste de Bonferroni.

Para verificar a confiabilidade intra e inter-examinadores foi utilizado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) de efeitos bidirecionais mistos. A interpretação dos valores de ICC seguiu os critérios propostos por Terry e Mae (2016), sendo: < 0,50 = confiabilidade pobre; de 0,50 a 0,75 = confiabilidade moderada; de 0,75 a 0,90 = boa confiabilidade e > 0,90 = excelente confiabilidade. Além do ICC, foi utilizado o gráfico de Bland-Altman que avalia a concordância entre as medidas e avaliadores. Foi calculada a diferença média entre as medidas (viés) e os limites de concordância ( $\pm 1,96$  o desvio padrão). Adicionalmente, o viés de proporção foi verificado por meio de regressão linear.

## 5 RESULTADOS

Foram avaliados 72 participantes, destes, 19 foram excluídos, 4 pois não compareceram no segundo dia de avaliação e 15 atingiram duas vezes consecutivas 85% da FC máxima. Dessa forma, foram incluídos no estudo 53 indivíduos (Figura 8). Entre os indivíduos excluídos por atingirem 85% da FC máxima prevista pela idade, 14 indivíduos relataram praticar algum tipo de atividade regularmente. No entanto, segundo os critérios estabelecidos pelo *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*, 7 apresentaram um nível de atividade insuficiente, 1 era sedentário e 7 apresentaram um nível de atividade adequado.

Figura 8: Fluxograma de inclusão dos participantes.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Dos 53 participantes incluídos na pesquisa, 29(54,7%) eram do sexo masculino, com idade de 25 (23-32) anos. Em relação ao nível de atividade física avaliado por meio do questionário *IPAQ*, a maioria dos indivíduos (54,7%) foram classificados com nível de atividade insuficiente, enquanto 17(32,1%) apresentaram um nível de atividade considerado adequado e 7(13,2%) eram sedentários, assim como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra.

Variável	n=53
----------	------

<b>Idade (anos)</b>	25(23-32)
<b>Sexo</b>	
Masculino	29(54,7%)
Feminino	24(45,3%)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23,93(22-26,9)
<b>IPAQ</b>	
Sedentário	7(13,2%)
Atividade insuficiente	29(54,7%)
Atividade adequada	17(32,1%)

Fonte: Elaborado pela autora (2025). IMC: índice de massa corporal; FC: frequência cardíaca.

## 5.1 CONFIABILIDADE

O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) inter-examinador demonstrou uma confiabilidade moderada no primeiro dia de avaliação [ICC=0,627 (IC95% 0,430-0,766); p=0,000] e boa confiabilidade no segundo dia [ICC=0,836 (IC95% 0,668-0,922); p=0,000]. Em relação a confiabilidade intra-examinador, o avaliador 1 [ICC=0,606 (IC95% 0,362-0,764); p=0,000] e o avaliador 2 [ICC=0,599 (IC95% 0,377-0,753); p=0,000]. apresentaram uma moderada confiabilidade (Tabela 2).

Tabela 2: Confiabilidade intra-examinador e inter-examinador do teste de marcha estacionária de 2 minutos (TME2) (n=53).

<b>Confiabilidade</b>	<b>ICC</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Confiabilidade Inter-examinador</b>		
Primeiro dia	0,627	0,430-0,766
Segundo dia	0,836	0,731-0,903
<b>Confiabilidade Intra-examinador</b>		
Avaliador 1	0,606	0,362-0,764
Avaliador 2	0,599	0,377-0,753

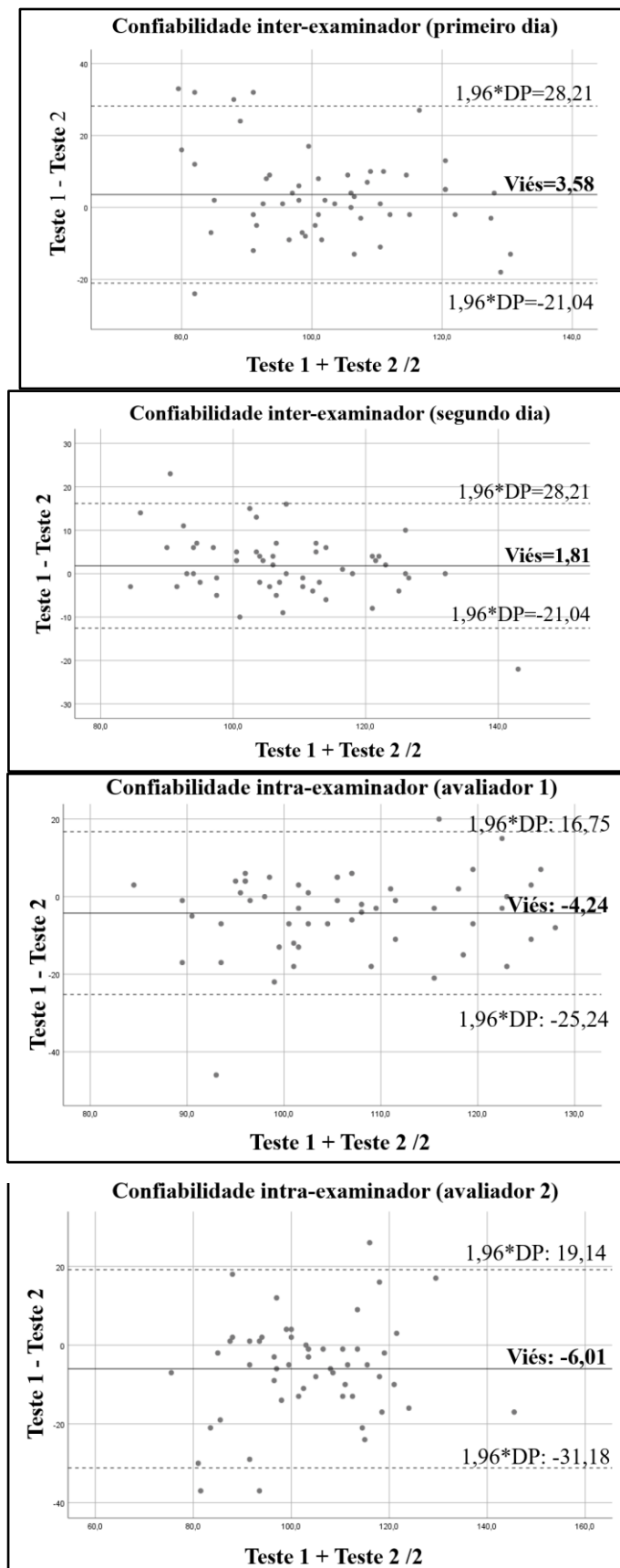
Fonte: Elaborado pela autora (2025). ICC: coeficiente de correlação Interclasse; IC 95%: intervalo de confiança.

Além do ICC, a confiabilidade do TME2 foi avaliada por meio do Gráfico de Bland-Altman, conforme apresentado na Figura 9. A análise da confiabilidade inter-examinadores do

primeiro dia apresentou uma diferença média entre as medidas de 3,58, limites de concordância de -21,04 a 28,21 passos ( $p=0,043$ ). No segundo dia, observou-se uma diferença média entre as medidas de 1,81, com limites de concordância de -21,04 a 28,21 ( $p=0,078$ ). Em relação a confiabilidade intra-examinador, o avaliador 1 apresentou uma diferença média entre as medidas de -4,24, com limites de concordância de -25,24 a 16,75 ( $p=0,006$ ). E o intra-examinador 2 apresentou uma diferença média de -6,01, com limites de concordância de -31,18 a 19,14 ( $p=0,001$ ). Dessa forma, foi observado uma concordância significativa apenas no inter-examinador do segundo dia ( $p=0,078$ ), indo de encontro com os valores encontrados no ICC, o qual demonstrou uma boa confiabilidade somente no inter-examinador do segundo dia.

Quando avaliado o viés de proporção, a confiabilidade inter-examinador do primeiro dia ( $p=0,047$ ) e o inter-examinador do segundo dia ( $p=0,007$ ) apresentaram um viés de proporção, uma vez que o  $p$  encontrado foi menor que 0,05. Já o inter-examinador 1 ( $p=0,271$ ) e o inter-examinador 2 ( $p=0,207$ ) não apresentaram viés de proporção.

Figura 9: Gráfico de Bland-Altman para confiabilidade inter-examinador (primeiro e segundo dia) e intra-examinador.



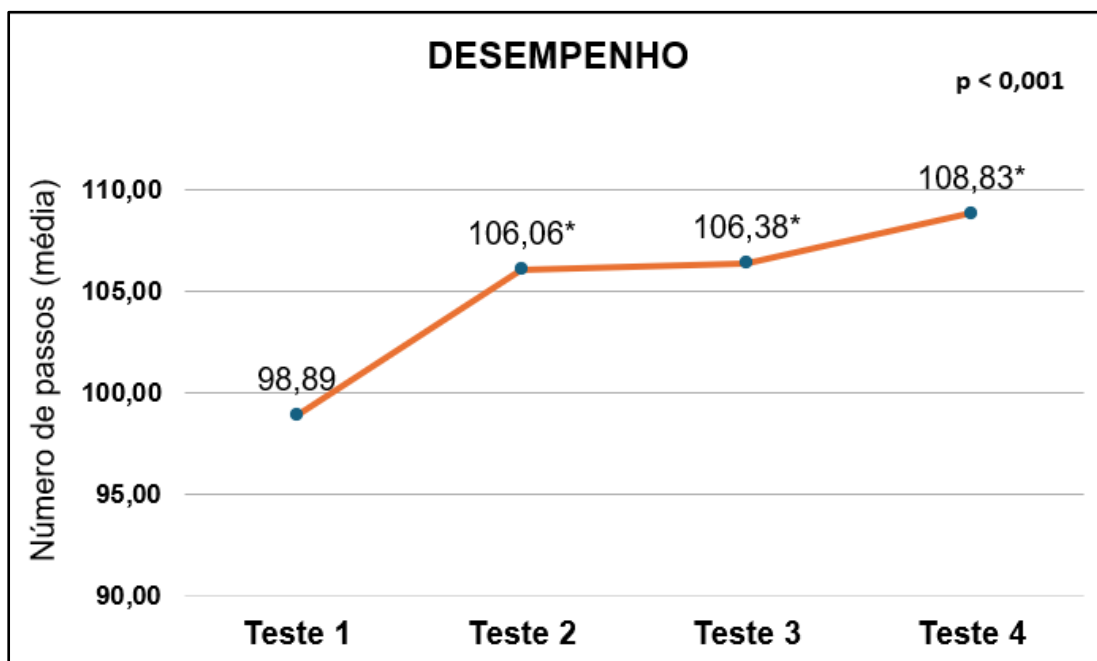
Legenda: Linha reta representa a diferença média entre as medidas. As linhas pontilhadas representam o intervalo de confiança de 95% sendo seus limites superior e inferior. Fonte: Elaborado pela autora (2025).

## 5.2 CAPACIDADE DE EXERCÍCIO

Ao analisar a capacidade de exercício durante o teste de marcha estacionária de dois minutos, observou-se um aumento progressivo no número de passos ao longo das avaliações. As médias registradas foram de  $98,89 \pm 15,74$  passos no teste 1,  $106,06 \pm 13,12$  no teste 2,  $106,38 \pm 13,02$  no teste 3 e  $108,83 \pm 13,00$  no teste 4 (Figura 10). A maioria dos indivíduos (49,1%) apresentou seu melhor desempenho no quarto teste (Tabela 3), além disso, quando comparado o número de passos do primeiro e último teste, foi encontrado uma diferença de 9,94 passos, o que pode estar relacionado ao efeito aprendizagem (Figura 10). Ademais, quando considerado o melhor teste de cada participante, a média foi de  $112 \pm 13$  passos.

Na comparação do teste 1 com os testes 2, 3 e 4 foram observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,001$ ). Por outro lado, não houve diferença significativa entre o teste 2 e 3 ( $p=1,0$ ) nem entre o teste 3 e 4 ( $p=0,093$ ) (Figura 10).

Figura 10: Gráfico da média do número de passos em cada um dos testes.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Tabela 3: Distribuição do teste de melhor desempenho.

Teste	n(%)
1º	3(5,7)
2º	15(28,3)
3º	9(17,3)
4º	26(49,1)

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

### 5.3 RESPOSTAS FISIOLÓGICAS

Como apresentado na Tabela 4, a frequência cardíaca máxima registrada durante o teste foi  $140,3 \pm 15,7$  bpm, sendo em média  $86,4 \pm 8,59\%$  da FC submáxima estimada. Além disso, durante o teste, foram verificadas as respostas fisiológicas da FC, PAS, PAD, SpO<sub>2</sub>, percepção subjetiva de esforço e DP em diferentes momentos e comparado cada um desses momentos. Quando analisada a resposta da FC, observou-se um aumento progressivo, com mediana de 77 bpm em repouso, 128 bpm no primeiro minuto e 138 bpm ao final do teste. Durante a recuperação, observou-se uma redução gradual na FC, sendo 85 bpm após 1 minuto de repouso e 82 bpm após 5 minutos de repouso. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre todos os momentos do teste ( $p < 0,001$ ).

A pressão arterial sistólica (PAS) também apresentou uma elevação durante o teste, com mediana de 100 mmHg em repouso, 140 mmHg ao final do teste e retornando aos níveis basais após 5 minutos de repouso (100 mmHg). Dessa forma, a comparação entre os momentos do teste demonstrou uma diferença significativa ( $p > 0,001$ ), exceto entre a FC inicial e após 5 minutos de repouso. Em relação à pressão arterial diastólica (PAD), não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os momentos avaliados, tendo em vista que a PAD se manteve com valores constantes, apresentando uma variação de 60 e 70 mmHg.

A saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), se manteve estável ao longo das avaliações, com mediana de 99% em repouso, chegando a 97% no primeiro minuto e ao final do teste, retornando a 99% após 1 minuto de repouso e finalizando com mediana de 98% após 5 minutos de repouso. Dessa forma, não houve diferença significativa quando comparado a SpO<sub>2</sub> durante

um minuto de teste e a Spo2 final e quando comparado após 1 minuto de repouso e 5 minutos de repouso. A percepção subjetiva de esforço (PSE), apresentou uma diferença significativa ( $p>0,001$ ) em quase todos os momentos, exceto quando comparado a PSE inicial e após 5 minutos de repouso ( $p>1,000$ ) (Figura 11). O duplo produto (DP) final foi significativamente maior que o duplo produto inicial ( $p<0,001$ ).

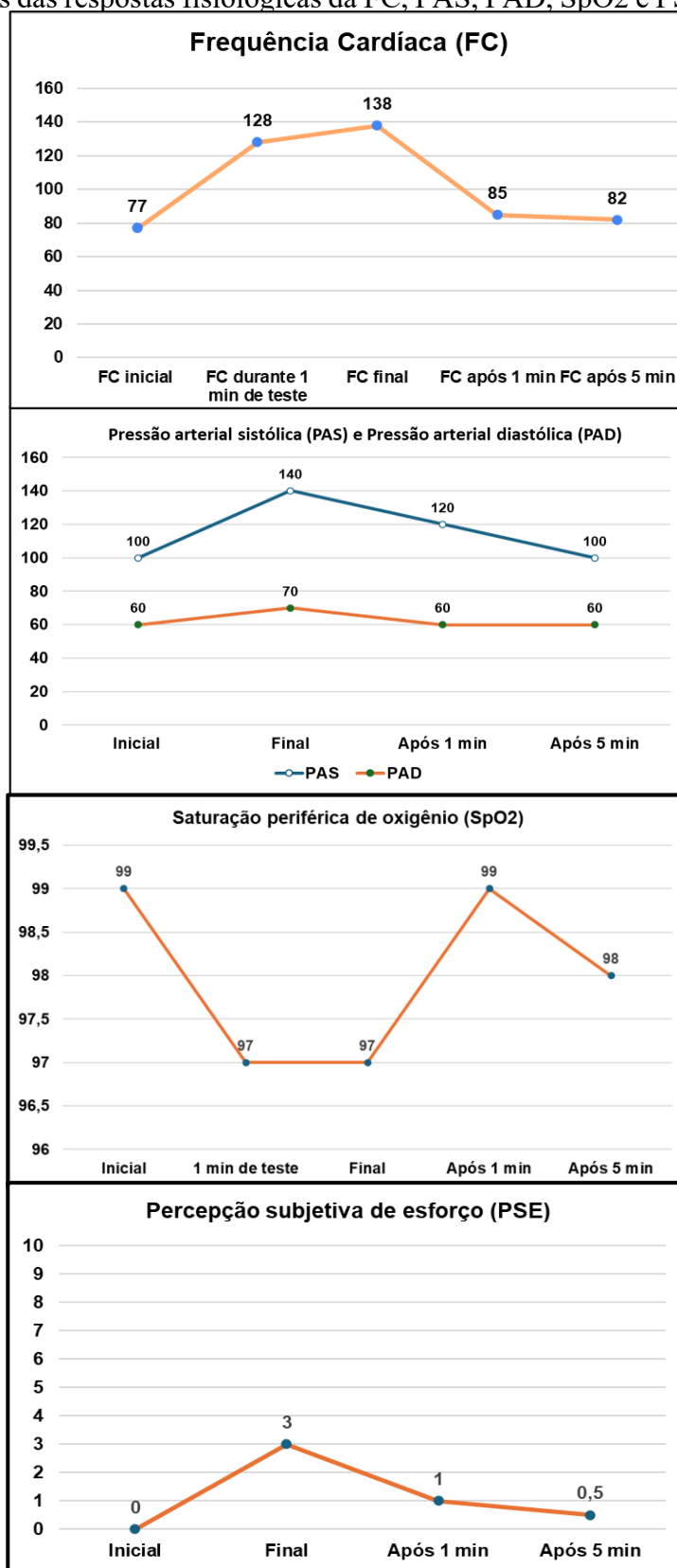
Tabela 4: Respostas fisiológicas do TME2.

<b>Variáveis Hemodinâmicas</b>	<b>n=53</b>	<b>p</b>
FC máxima do teste (bpm)	140,3±15,7	
% da FC submáxima (bpm)	86,4±8,59	
FC inicial	77(70-80)*	
FC no 1º min	128(119-144)*	
FC final	138(128-153)*	p<0,001
FC após 1'	85(78-101)*	
FC após 5'	82(76-88)*	
PAS inicial	100(90-110)	
PAS final	140(120-160)*	p<0,001
PAS após 1'	120(110-130)*	
PAS após 5'	100(90-120)	
PAD inicial	60(60-70)	
PAD final	70(60-70)	0,854
PAD após 1'	60(60-70)	
PAD após 5'	60(60-70)	
SpO <sub>2</sub> inicial	99(98-99)	
SpO <sub>2</sub> no 1º min	97(96-98)*	p>0,001
SpO <sub>2</sub> final	97(97-98)*	
SpO <sub>2</sub> após 1'	99(98-99)	
SpO <sub>2</sub> após 5'	98(98-99)	
PSE inicial	0(0-0,5)	p>0,001

PSE final	3(2-4)*	
PSE após 1'	1(0,5-2)*	
PSE após 5'	0,5(0-1)	
Duplo produto inicial	7789,06±1563,33*	p>0,001
Duplo produto final	20082,83±4921,42*	

Fonte: Elaborado pela autora (2025). FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio; PSE: percepção subjetiva de esforço; DP: duplo produto. Os dados foram apresentados como média e desvio padrão (±) e mediana (P25-P75). \* Diferença significativa comparando os momentos do teste.

Figura 11: Gráficos das respostas fisiológicas da FC, PAS, PAD, SpO2 e PSE durante o TME2.



Fonte: Autora (2025).

## 6 DISCUSSÃO

Este estudo buscou verificar a confiabilidade, a capacidade de exercício e as respostas fisiológicas do teste de marcha estacionária de dois minutos em indivíduos adultos saudáveis, o qual contou com a participação de 72 voluntários, dos quais 53 foram incluídos na análise final. Destes 53, 29(54,7%) eram do sexo masculino com idade de 25(23-32) anos. Dos participantes, a maioria relatou realizar algum tipo de atividade física e apresentaram um nível de atividade considerado adequado segundo a classificação estabelecida pelo IPAQ. Em relação à confiabilidade do TME2, observou-se uma boa confiabilidade inter-examinador no segundo dia e confiabilidade moderada no inter-examinador no primeiro dia e no intra-examinador 1 e 2. Esses achados foram confirmados pelas análises do gráfico de Bland-Altman que demonstrou uma concordância significativa somente no inter-examinador do segundo dia.

Como mencionado anteriormente, o estudo contou com a participação de 72 voluntários, todavia, 19 participantes foram excluídos, dentre eles, a maioria (n=15) foram excluídos por atingirem duas vezes consecutivas 85% da FC máxima prevista pela idade. Além disso, é importante destacar que, embora 14 indivíduos dos 19 excluídos tenham relatado praticar algum tipo de atividade física regularmente, apenas 7 apresentaram um nível de atividade considerado adequado segundo o questionário IPAQ. Isso ocorre, devido ao sedentarismo e ao baixo nível de atividade física, pois assim como mostrado por Tulppo et al. (2003), o exercício aeróbico promove uma regulação autonômica da frequência cardíaca. Nos participantes excluídos, essa modulação não foi observada, em decorrência da atividade física insuficiente.

Dessa forma, vale ressaltar, que o TME2 é um teste submáximo e de acordo com a Resolução nº454, de 25 de abril de 2015, do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), o fisioterapeuta (equipe da pesquisa) está autorizado a realizar somente testes submáximos. Além disso, a resolução define como critério de interrupção do teste, quando o indivíduo atinge 85% da frequência cardíaca máxima prevista pela idade (220-idade), o que justifica a exclusão de 15 participantes. Vale ressaltar, que a maioria dos participantes excluídos apresentaram um nível de atividade considerado inadequado ou eram sedentários, o que pode justificar a exclusão pelo seu descondicionamento físico.

Em relação ao perfil da amostra, os 53 participantes deste estudo eram jovens adultos do sexo masculino, com idade de 25 (23-32) anos e com uma média de  $112 \pm 13$  passos no TME2. Ao comparar o perfil desses participantes e o seu desempenho com a literatura existente, observa-se que a maioria dos estudos de confiabilidade que temos até o momento foram

realizados com populações idosas ou com algum tipo de comorbidade. Por exemplo, o primeiro estudo de confiabilidade do TME2 foi conduzido por Rikli e Jones (1999) o qual avaliaram a capacidade de exercício em indivíduos entre 60 a 94 anos que apresentaram uma média de passos que variou de 83,5 a 104,4 passos.

De Moraes (2022) realizou um estudo com indivíduos com osteoartrite de joelho com idade média de  $56,48 \pm 7,60$  anos no qual os participantes apresentaram um desempenho de 67,68(19,11) passos. O estudo por realizado Nogueira *et al*, (2021), o qual envolveu uma população com uma faixa etária mais próxima à do presente estudo (18 a 44 anos), incluindo tanto indivíduos ativos quanto sedentários, os participantes ativos apresentaram um desempenho semelhante ao observado neste estudo, com uma média de 108,66 passos. Já no estudo de Braghieri *et al* (2021) com indivíduos com doença arterial periférica os participantes apresentaram uma idade média de  $56,48 \pm 9,8$  anos e tiveram uma média de passos de  $66 \pm 10$ .

Em relação à confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos, os resultados encontrados indicaram uma confiabilidade moderada no primeiro dia e no intra-examinadores 1 e intra-examinador 2. No qual o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) foi de 0,627 no primeiro dia, o ICC intra-examinador foi de 0,606 para o avaliador 1 e de 0,599 para o avaliador 2. Já no segundo dia, observou-se uma boa confiabilidade inter-examinador, com ICC de 0,836. Quando comparado com os dados encontrados na literatura, estudos apresentaram níveis de confiabilidade mais elevados. Akkan, Kay e Kuyabas (2023), apresentaram um ICC de 0,970, assim como o estudo de Braghieri *et al* (2021) no qual o ICC foi de 0,940, ambos os estudos demonstraram uma excelente confiabilidade.

Um estudo recente de Ishigaki *et al*, (2024) que incluiu indivíduos com acidente vascular cerebral e distúrbios músculo esqueléticos de membro inferior, demonstrou uma excelente confiabilidade do TME2 com ICC de 0,930 a 0,970. O único estudo que apresentou uma confiabilidade semelhante ao encontrado no presente estudo, foi o de Nogueira *et al* (2021) que obteve um ICC de 0,830. Esse estudo foi realizado com indivíduos ativos e sedentários com idade de 18 a 44 anos semelhantes à amostra atual, no qual foram realizados quatro testes com intervalo de 7 dias entre as avaliações. Todavia, cabe ressaltar que nenhum estudo verificou o possível efeito aprendizagem do TME2, o que pode estar relacionado a confiabilidade moderada encontrada no estudo e somente o inter-examinador do segundo dia apresentar uma boa confiabilidade.

Além disso, segundo estudo realizado por Hernandez *et al* (2011) com o TC6, quanto mais vezes um indivíduo realizar um teste funcional, maior a tendência de melhora no seu desempenho, podem ter uma melhora de 7% no segundo teste comparado com o primeiro. Além disso, estudos destacam que protocolos sem fase de familiarização tendem a subestimar a confiabilidade, sendo recomendado a adoção de teste de familiarização (Meys *et al.*, 2023). Esses fatores podem ter contribuído para a variação entre as medidas, e explicar por que somente o interexaminador do segundo dia apresentou boa confiabilidade.

É importante destacar que a maioria dos estudos realizaram somente dois testes, diferente do presente estudo, no qual foram realizadas quatro avaliações do TME2 o que aumenta a variabilidade no desempenho do teste, o qual foi encontrado no efeito aprendizagem (Ishigaki *et al.*, 2024; Akkan, Kay e Kuyabas., 2023). Além disso, o cegamento dos avaliadores impossibilitou que visualizassem os resultados um do outros, reduzindo possíveis vieses, tendo uma avaliação mais rigorosa, mas que também pode ter influenciado nos resultados do ICC.

Quando analisado o desempenho dos participantes, observou-se uma melhora no número de passos ao longo das avaliações, demonstrando uma diferença significativa entre o primeiro teste e os demais, mas essa diferença deixou de existir quando comparados os testes 2 e 3, bem como os testes 3 e 4. Com isso, podemos sugerir que somente a aplicação de dois testes seria o suficiente para determinar a confiabilidade do TME2 tendo em vista, que não houve diferença entre os testes 2, 3 e 4. Ademais, ao considerar o melhor desempenho de cada participante, a média foi de  $112 \pm 13$  passos e ao aplicar quatro testes, foi possível identificar ainda mais a influência do efeito aprendizagem, tendo em vista, que 49,1% dos participantes alcançaram seu melhor desempenho no quarto teste, indo de encontro com o efeito aprendizagem mencionado por Hernandez *et al* (2011). Além disso, quando comparados o primeiro e último teste, observou-se uma diferença de 9,98 passos, o qual indica um efeito aprendizagem..

Quando analisadas as respostas fisiológicas do teste de marcha estacionária de dois minutos, a FC máxima atingida durante o teste foi de  $140,3 \pm 15,7$  bpm, correspondendo a  $86,4 \pm 8,59\%$  da FC submáxima estimada. O duplo produto final se mostrou significativamente maior que o inicial ( $p < 0,001$ ), indicando um aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio. Ademais, a FC apresentou um aumento progressivo durante o teste, com mediana de 77 bpm em repouso e 138 bpm ao final do teste e quase retornando ao seu valor inicial após 5 minutos de repouso (82 bpm), o que é esperado para indivíduos saudáveis, e indica uma adequada

respostas cronotrópica ao esforço, causado pela atividade simpática e parassimpática, assim como apresentado por Carneiro et al (2021). Além do mais, houve uma diferença estatisticamente significativa quando comparada a FC entre todos os momentos do teste.

A pressão arterial sistólica ao final do teste foi de 140 mmHg, muito parecido com o encontrado por Braghieri et al, o qual a média da PAS ao final do teste foi de 139 mmHg. Além disso, quando comparado a pressão inicial e após 5 minutos de repouso, não houve diferença significativa, tendo em vista que a PAS retornou ao seu valor inicial de 100 mmHg, o que é esperado para indivíduos saudáveis assim como demonstrado por Monteiro e Sobral (2004) devido às adaptações cardiovasculares que ocorrem durante o exercício. A PAD, se manteve com valores estáveis durante o teste, o que segundo Ross et al (2003) é esperado tendo em vista que a PAD durante o esforço tende a se manter estável ou ter uma variação mínima.

Por fim, o aumento significativo do duplo produto ao final do teste, em comparação a inicial, indica uma maior demanda cardíaca durante o teste, refletindo o aumento da FC e da PAS, além disso, com as respostas fisiológicas apresentadas, podemos concluir que o teste de marcha estacionária de dois minutos é um teste que avalia de forma clara a capacidade de exercício (Del Antonio; De Assis, 2017).

O estudo apresentou uma limitação, em relação ao número amostral, segundo o estudo De Vet (2011), em pesquisas que aplicaram quatro avaliações, para se detectar um coeficiente de correlação intraclasse de 0,7 considerando um nível de confiança de 95% e um erro de 0,1 é necessário uma amostra de no mínimo 56 indivíduos, Como mencionado anteriormente, apesar 72 indivíduos terem sido avaliados, somente 53 foram incluídos no estudo, o qual pode ter influenciado nos valores do ICC encontrados.

Os achados deste estudo, reforçam que o teste de marcha estacionária de dois minutos é uma ferramenta confiável para avaliação da capacidade de exercício. Além disso, as respostas fisiológicas observadas, como o aumento da FC, PAS e do DP demonstram que o TME2 é capaz de gerar uma sobrecarga cardíaca suficiente para refletir a capacidade de exercício do indivíduo. Esses dados, confirmam que o TME2 é uma ferramenta útil para a monitorização das respostas que o exercício pode gerar.

Ademais, o efeito aprendizagem encontrado, evidenciou a melhora progressiva no desempenho ao longo das avaliações, indicam que o TME2 pode ser utilizado como instrumento de avaliação da capacidade de exercício e da CF nos programas de reabilitação. Além disso,

trata-se de um teste de baixo custo, rápido e que pode ser aplicado em diferentes locais, incluindo locais com espaços limitados.

## 7 CONCLUSÃO

O teste de marcha estacionária de dois minutos apresentou uma confiabilidade moderada no inter-examinador do primeiro dia e no intra-examinador 1 e 2 e apresentou uma boa confiabilidade no inter-examinador no segundo dia. Além disso, demonstrou ser uma ferramenta capaz de avaliar a capacidade de exercício em indivíduos saudáveis, apresentando respostas fisiológicas compatíveis com o esforço físico, apresentando diferenças significativas na FC, PAS, PSE e no DP. Foi observado um efeito aprendizagem de 9,94 passos quando comparado o primeiro e último teste.

## 8 REFERÊNCIAS

AGARWALA, Priya; SALZMAN, Steve H. Six-minute walk test: clinical role, technique, coding, and reimbursement. **Chest**, v. 157, n. 3, p. 603-611, 2020.

AIRES M.; PASKULIN L. M.; MORAIS E. P. Capacidade funcional de idosos mais velhos: estudo comparativo entre três regiões do Rio Grande do Sul. **Rev Lat Am Enfermagem**. v. 18, n. 1, p. 11-17, 2010.

AKKAN, H; KAYA M.E; KUYUBASI, S.N. Reliability and validity of the two-minute step test in patients with total knee arthroplasty. **Disability and Rehabilitation**, p. 1-5, 2023.

ALEXANDRE, N. M. Costa et al. Reliability in the development and evaluation of measurement instruments in the health field. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 15, n. 3, 2013.

ALOSCO, M.L *et al.* The 2-minute step test is independently associated with cognitive function in older adults with heart failure. **Aging Clinical and Experimental Research** v. 24, 468–474, 2012.

ARKU, D et al. Evaluating the reliability and validity of a questionnaire used to measure experiences of teamwork among student pharmacists in a quality improvement course. **Currents in Pharmacy Teaching and Learning**, v. 14, n. 5, p. 552-560, 2022.

ATS COMMITTEE ON PROFICIENCY STANDARDS FOR CLINICAL PULMONARY FUNCTION LABORATORIES. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med.**, v.166, n.1, p.111-7, 2002.

BALADY, G. J. et al. Clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 122, n. 2, p. 191-225, 2010.

BENNETT, H et al. Validity of submaximal step tests to estimate maximal oxygen uptake in healthy adults. **Sports Medicine**, v. 46, p. 737-750, 2016.

BERLANGA, L.A. et al. Validity of the two-minute step test for healthy older adults. **Geriatric Nursing**, v. 51, p. 415-421, 2023.

- BLAKNEY, R. A. et al. The 6-minute walk test predicts mortality in a pulmonary nontuberculous mycobacteria-predominant bronchiectasis cohort. **BMC Infectious Diseases**, v. 22, n. 1, p. 75, 2022.
- BOHANNON, R. W; CROUCH, R. H. Two-Minute Step Test of Exercise Capacity: Systematic Review of Procedures, Performance, and Clinimetric Properties. **J Geriatr Phys Ther**. 42(2):105-12, 2019.
- BORG, G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med Sci Sports Exerc**. v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.
- BRAGHIERI, H.A et al. Validity and reliability of 2-min step test in patients with symptomatic peripheral artery disease. **Journal of Vascular Nursing**, v. 39, n. 2, p. 33-38, 2021.
- BROWN, A. W; NATHAN, S.D. The value and application of the 6-minute-walk test in idiopathic pulmonary fibrosis. **Annals of the American Thoracic Society**, v. 15, n. 1, p. 3-10, 2017.
- CARNEIRO, H. A. et al. Association of Blood Pressure and Heart Rate Responses to Submaximal Exercise With Incident Heart Failure: The Framingham Heart Study. *Journal of the American Heart Association*, 24 mar. 2021.
- CARVALHO, T. de et al. Diretriz Brasileira de Ergometria em População Adulta–2024. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 121, n. 3, p. e20240110, 2024.
- CASILLAS, J. M. et al. Walking tests during the exercise training: Specific use for the cardiac rehabilitation. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 56, n. 7-8, p. 561-575, 2013.
- CHANG, K.V et al. Reduced flexibility associated with metabolic syndrome in community-dwelling elders. **PLoS One**, v. 10, n. 1, p. e0117167, 2015.
- CHARLSON, M. E. et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. **Journal of chronic diseases**, v. 40, n. 5, p. 373-383, 1987.
- CHOW, J.J.L; FITZGERALD, C; RAND, S. The 2 min step test: A reliable and valid measure of functional capacity in older adults post coronary revascularisation. **Physiotherapy Research International**, v. 28, n. 2, p. e1984, 2023.

CLARK, Vivian L.; KRUSE, James A. Clinical methods: the history, physical, and laboratory examinations. **Jama**, v. 264, n. 21, p. 2808-2809, 1990.

COBO-MEJÍA, E.A et al. Confiabilidade da versão Senior Fitness Test em espanhol para idosos em Tunja-Colômbia. **Arch Med Deporte**. 33(6):382-386, 2016.

DAVI, S.F et al. Reproducibility of the six-minute walk and step tests in healthy young adults. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 20, p. 214-218, 2014.

DEBOECK, G. et al. Physiological response to the 6-minute walk test in chronic heart failure patients versus healthy control subjects. **Eur J Prev Cardiol**, v. 21, n. 8, p. 997-1003, 2014.

DE FISIOTERAPIA, Conselho Federal; OCUPACIONAL, Terapia. Resolução nº 454, de 25 de abril de 2015. **Reconhece e disciplina a Especialidade Profissional de Fisioterapia Cardiovascular [Internet]. Diário Oficial da União. Brasília, DF**, p. 96-7, 2015.

DE JESUS, S. F. C et al. Construct validity and reliability of the 2-Minute Step Test (2MST) in individuals with low back pain. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 23, n. 1, p. 1062, 2022.

DEL ANTONIO, T. T; DE ASSIS, M.R. Rate-pressure product and variation of heart rate after isokinetic effort in adults and elderly. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 23, p. 394-398, 2017.

DE MORAIS ALMEIDA, T. F et al. Construct validity and reliability of the 2-minute step test in patients with knee osteoarthritis. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 23, n. 1, p. 1-9, 2022.

DE VET, H. C. W et al. **Medição em medicina: um guia prático** . Cambridge University Press, 2011.

FIORINA, C. et al. The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation programme. **Eur J Cardiothorac Surg**. v. 32, p. 724-729, 2007.

FLEISS, J. L. The design and analysis of clinical experiments. **Wiley**; 1999.

FLETCHER, Gerald F. et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. **Circulation**, v. 104, n. 14, p. 1694-1740, 2001.

FORNITANO, L. D; GODOY, M. F. de. Increased rate-pressure product as predictor for the absence of significant obstructive coronary artery disease in patients with positive exercise test. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 86, p. 138-144, 2006.

FRANZONI, L et al. Avaliação Cardiodinâmica Não Invasiva por Cardiografia de Impedância durante o Teste de Caminhada de Seis Minutos em Pacientes com Insuficiência Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, p. e20230087, 2023.

FREENE, N et al. Longitudinal comparison of a physiotherapist-led, home-based and group-based program for increasing physical activity in community-dwelling middle-aged adults. **Australian journal of primary health**, v. 21, n. 2, p. 189-196, 2015.

GACTO-SÁNCHEZ, M et al. Concurrent validity of the 2-and 6-minute walk test in knee osteoarthritis. **The Knee**, v. 43, p. 34-41, 2023.

GARCIA, S et al. Cardiovascular fitness associated with cognitive performance in heart failure patients enrolled in cardiac rehabilitation. **BMC cardiovascular disorders**, v. 13, p. 1-7, 2013.

GUEDES, M.B.O.G, et al. Validation of the two minute step test for diagnosis of the functional capacity of hypertensive elderly persons. **Rev Bras Geriatr E Gerontol**. 18(4):921-6, 2015.

HERDY, A.H; CAIXETA, A. Classificação nacional da aptidão cardiorrespiratória pelo consumo máximo de oxigênio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 106, p. 389-395, 2016.

HERNANDES, Nidia A. et al. Reproducibility of 6-minute walking test in patients with COPD. **European Respiratory Journal**, v. 38, n. 2, p. 261-267, 2011.

HOLLAND, A. E. et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. **European Respiratory Journal**, v. 44, n. 6, p. 1428-1446, 2014.

LATRONICO, N et al. The ICM research agenda on intensive care unit-acquired weakness. **Intensive care medicine**, v. 43, p. 1270-1281, 2017.

LEE, M et al. Individualized feedback-based virtual reality exercise improves older women's self-perceived health: A randomized controlled trial. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 61, n. 2, p. 154-160, 2015.

- LEWIS, R. A. et al. Maximal exercise testing using the incremental shuttle walking test can be used to risk-stratify patients with pulmonary arterial hypertension. **Annals of the American Thoracic Society**, v. 18, n. 1, p. 34-43, 2021.
- LIMA, L. P et al. Cardiorespiratory fitness assessment and prediction of peak oxygen consumption by Incremental Shuttle Walking Test in healthy women. **PLoS One**, v. 14, n. 2, p. e0211327, 2019.
- LOPES, R. B; BRITO, R. R.; PARREIRA, V.F. Padrão Respiratório durante o exercício-revisão literária. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 2, p. 153-160, 2005.
- LOURENÇO, A. L. dos. S et al. Autonomic response of older women to the submaximal effort in the six-minute walk test: a cross-sectional study. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 29, p. 342-349, 2023.
- MAGRANI, P; POMPEU, F. A. M. S. Equations for predicting aerobic power (VO<sub>2</sub>) of young Brazilian adults. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 94, p. 763-770, 2010.
- MATSUDO, S et al., Questionário de atividade física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001.
- MARCHON, R.M; CORDEIRO, R. C; NAKANO, M.M. Funtional capacity of elderly people living in a long-term care facility: a prospective study. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 13, p. 203-214, 2010.
- MAYORGA-VEGA, D. et al. Criterion-Related Validity of the Distance- and Time-Based Walk/Run Field Tests for Estimating Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLOS ONE**, v. 11, n. 3, p. e0151671, 17 mar. 2016.
- MCKEOUGH, Z et al. Shuttle walk tests in people with COPD who demonstrate exercise-induced oxygen desaturation: An analysis of test repeatability and cardiorespiratory responses. **Chronic respiratory disease**, v. 15, n. 2, p. 131-137, 2018.
- MENEGHELO, R. S. et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 95, p. 1-26, 2010.

MINATTO, G et al. Aptidão cardiorrespiratória, indicadores sociodemográficos e estado nutricional em adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, p. 12-16, 2015.

MOKKINK, L. B. et al. COSMIN checklist manual. COSMIN manual [Internet]. 2012

MOKKINK, L. B. et al. The COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments (COSMIN) and how to select an outcome measurement instrument. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 20, p. 105-113, 2016.

MONTEIRO, Maria de Fátima; SOBRAL FILHO, Dário C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 10, p. 513-516, 2004.

MORALES-BLANHIR, J. E et al. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, p. 110-117, 2011.

NOGUEIRA, M. A. et al. Reliability and Accuracy of 2-Minute Step Test in Active and Sedentary Lean Adults. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 44, n. 2, p. 120–127, fev. 2021.

OLIVEIRA, N. A de et al. Avaliação da aptidão cardiorrespiratória por meio de protocolo submáximo em idosos com transtorno de humor e doença de parkinson. **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, v. 40, p. 88-92, 2013

PEDROSA, R.; HOLANDA, G. Correlação entre os testes da caminhada, marcha estacionária e TUG em hipertensas idosas. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 13, p. 252-256, 2009.

PARREIRA, Verônica F. et al. Measurement properties of the incremental shuttle walk test: a systematic review. **Chest**, v. 145, n. 6, p. 1357-1369, 2014.

PESCATELLO L.S et al. Colégio Americano de Medicina Esportiva, editores. Diretrizes do ACSM para teste de esforço e prescrição. 9a ed. Filadélfia: **Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins Health**, p.113, 2014.

PESERICO, C. S et al. Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do consumo máximo de oxigênio em mulheres corredoras. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, p. 270-273, 2011.

PINTO, A. H et al. Capacidade funcional para atividades da vida diária de idosos da Estratégia de Saúde da Família da zona rural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 3545-3555, 2016.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T.; IKEDA, M. Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. **Fisiologia do Exercício**, v. 3, p.339, 2000.

PROBST, V.S. et al. Reference values for the incremental shuttle walking test. **Respiratory medicine**, v. 106, n. 2, p. 243-248, 2012.

QUAN, H et al. Atualizando e validando o índice de comorbidade de Charlson e a pontuação para ajuste de risco em resumos de alta hospitalar usando dados de 6 países. **American journal of epidemiology** , v. 173, n. 6, p. 676-682, 2011.

RAMOS, P. S; RICARDO, D.R; ARAÚJO, C. G. S de. Ponto ótimo cardiorrespiratório: uma variável submáxima do teste cardiopulmonar de exercício. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 99, p. 988-996, 2012.

RICCI, P. A. et al. Validation of the two-minute step test in obese with comorbities and morbidly obese patients. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 52, 2019.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 7, n. 2, p. 129–161, abr. 1999.

ROSS, R. M. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 167, n. 10, p. 1451; author reply 1451-1451; author reply 1451, 2003.

SANADA, K et al. Development of nonexercise prediction models of maximal oxygen uptake in healthy Japanese young men. **European journal of applied physiology**, v. 99, n. 2, p. 143-148, 2007.

SANTOS, D. S et al. Predição do Consumo de Oxigênio de Pico em Pacientes Cardiopatas com Base no Desempenho no Teste Timed Up and Go. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, p. e20230338, 2023.

SANTOS, T. M.; VIANA, B. F.; SÁ FILHO, A.S. Reliability of VO2Max estimated in treadmill running by heart rate reserve and power output. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 26, p. 29-36, 2012.

SILVA, S. C da; MONTEIRO, W. D; FARINATTI, P. de T. V. Avaliação da capacidade máxima de exercício: uma revisão sobre os protocolos tradicionais e a evolução para modelos individualizados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, p. 363-369, 2011.

SINGH, S.J. *et al.* Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, v. 47, n. 12, p. 1019-1024, 1992.

SOUZA, A. C; ALEXANDRE, N. M. C; GUIRARDELLO, E. B. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 26, p. 649-659, 2017.

TANAKA, A et al. The subclavian intraaortic balloon pump: a compelling bridge device for advanced heart failure. **The Annals of thoracic surgery**, v. 100, n. 6, p. 2151-2158, 2015.

TAYLOR-PILIAE, Ruth E. et al. Predictors of gait velocity among community-dwelling stroke survivors. **Gait & posture**, v. 35, n. 3, p. 395-399, 2012.

TERWEE, C. B. et al. COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. **Quality of Life Research**, v. 27, p. 1159-1170, 2018.

TOZATO, C et al. Capacidade funcional pós-COVID-19 com teste de argola e de caminhada: estudo transversal. **Fisioterapia em Movimento**, v. 37, p. e37102, 2024.

TULPPO, Mikko P. et al. Effects of aerobic training on heart rate dynamics in sedentary subjects. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 1, p. 364-372, 2003.

VALENTINI, Mariaconsuelo; PARATI, Gianfranco. Variáveis que influenciam a frequência cardíaca. **Progress in cardiovascular diseases** , v. 52, n. 1, p. 11-19, 2009.

VILARÓ, J; RESQUETI, V. R.; FREGONEZI, G. A. F. Avaliação clínica da capacidade do exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 12, p. 249-259, 2008.

WĘGRZYNOWSKA-TEODORCZYK, Kinga et al. Could the two-minute step test be an alternative to the six-minute walk test for patients with systolic heart failure?. **European journal of preventive cardiology**, v. 23, n. 12, p. 1307-1313, 2016.

ZANCO, M. F et al. Assessing cardiorespiratory capacity in older adults with major depression and Alzheimer disease. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 65, p. 1-8, 2016.

ZHANG, J; LIU, H; DAI, W. Effects of exercise on human energy metabolism in high temperature and high humidity environment. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 29, p. e2022\_0784, 2023.

## APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Prezado(a),

Este termo tem o objetivo de convidá-lo a participar de uma pesquisa intitulada **Validação, confiabilidade e alterações hemodinâmicas do teste de marcha estacionária de dois minutos aplicado em voluntários saudáveis**. Esta pesquisa é coordenada pela professora Livia Arcêncio do Amaral, da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá. O termo de consentimento é um dos critérios exigidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH para proteger o participante da pesquisa quanto aos seus direitos. A participação na pesquisa é voluntária e antes de assinar este termo, é importante que você leia as informações contidas neste documento, que informa a proposta e os procedimentos que serão utilizados para a realização da pesquisa.

**1. DESCRIÇÃO DO ESTUDO:** O objetivo deste estudo é **realizar a validação e verificar a confiabilidade da marcha estacionária de dois minutos em voluntários saudáveis**. Este estudo será realizado em dois momentos, com intervalo de 7 dias entre eles. Todas as medidas descritas abaixo serão realizadas.

- **Medidas antropométricas:** Será realizado a medida do seu peso (massa corporal) e da sua altura (estatura).
- **Avaliação física:** Será realizada a avaliação física por meio do teste de marcha estacionária de dois minutos.

Essa avaliação será realizada por profissionais treinados e habilitados, causando o mínimo de desconforto e você pode pedir para parar a avaliação a qualquer momento.

- **Percepção subjetiva de esforço:** Durante o teste será avaliação a percepção subjetiva de esforço.
- **Avaliação hemodinâmica:** Antes de iniciar o teste, durante e após a realização do teste será monitora a frequência cardíaca (FC), a saturação periférica da hemoglobina em oxigênio (SpO2), pressão arterial (PA) e duplo produto (DP).
- **Avaliação do nível de atividade física:** Será avaliado o nível de atividade física por meio de um questionário com perguntas relacionadas a frequência e duração de atividades e o tempo gasto na posição sentada durante a semana.

**2. OBJETIVO DA PESQUISA:** Realizar a validação e verificar a confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos.

**3. RISCO E DESCONFORTO:** O teste de marcha estacionária de 2 minutos é um teste de exercício submáximo e sua execução pode apresentar algum risco ao participante. Por este motivo os participantes serão avaliados e monitorados por pesquisadores previamente capacitados. Os possíveis sintomas durante a execução do teste incluem: palpitação, cansaço, falta de ar, câimbras, dor no peito, tremores nas pernas, sudorese, palidez, cianose e caso a FC atinja 85% da FC máxima (220 - idade). Por este motivo, estes sintomas são critérios de interrupção do teste. As medidas antropométricas (peso e altura) não apresentam riscos físicos, psicológicos ou econômicos.

**4. MINIMIZAÇÃO DE RISCOS:** O teste será aplicado por profissionais previamente treinados. Durante todo o teste será monitorado frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO2).

**5. BENEFÍCIOS:** Os participantes não terão benefícios diretos, mas irão contribuir com a pesquisa.

**6. DANOS AO PARTICIPANTE:** Caso você tenha prejuízo imaterial ou material em decorrência da pesquisa, você poderá solicitar indenização, pela resolução 466/12 do CNS, de acordo com a legislação vigente.

**7. GARANTIA DE SIGILO:** Os pesquisadores asseguram a confidencialidade, a privacidade e a proteção dos dados e de imagem dos participantes. Asseguramos que os dados

obtidos na pesquisa não serão usados para outros fins além dos previstos no termo de consentimento livre esclarecido.

**8. LOCAL DA PESQUISA:** A pesquisa será realizada no Laboratório de Avaliação e Reabilitação Cardiovascular e Respiratória da Universidade Federal de Santa Catarina, o qual apresenta estrutura e equipamentos que possibilitam o desenvolvimento da pesquisa.

**9. RETIRADA DO CONSENTIMENTO:** O participante tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo sem qualquer penalização.

**10. ASPECTOS LEGAIS:** Este termo foi elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde – Brasília – DF. Qualquer dúvida, ou se sentir necessidade, o voluntário(a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética local (CEPSH-UFSC), Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400, Contato: (48) 3721-6094, cep.propesq@contato.ufsc.br. O CEPSH é um órgão vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

**11. DESCRIÇÃO DO DOCUMENTO:** o TCLE é elaborado em duas vias, que devem ser rubricadas em todas as páginas e assinadas ao seu término, pelo voluntário da pesquisa, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela (s) pessoa (s) por ele delegada (s).

**Asseguramos que:**

- a) Você somente participará da pesquisa após sua autorização, por meio da assinatura deste termo de consentimento livre esclarecido;
- b) Não haverá nenhum custo para participar do estudo;
- c) Você terá liberdade para desistir de participar do estudo a qualquer momento, sem qualquer penalidade.
- d) Serão garantidos a privacidade à sua identidades e sigilo de suas informações;
- e) Não haverá nenhum custo aos participantes do estudo, entretanto, se o(a) Sr(a) tiver algum custo com a participação na pesquisa, como despesas do Sr(a) e seus

acompanhantes, quando necessário, como transporte e alimentação, esse será ressarcido pelos pesquisadores.

- f) Uma via deste termo de consentimento livre esclarecido lhe será entregue. Caso você tenha dúvidas a respeito do estudo, você poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (16) 99165-9645 ou pelo e-mail: livia.arcencio@ufsc.br.

#### **CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:**

“Eu, \_\_\_\_\_, declaro que li e entendi todas as informações contidas neste termo de consentimento e concordo em participar do projeto de pesquisa intitulada **Validação, confiabilidade e alterações hemodinâmicas do teste de marcha estacionária de dois minutos aplicado em voluntários saudáveis**, assim como autorizo o acesso aos meus dados previamente coletados, após estar devidamente informado sobre os objetivos, as finalidades do estudo e os termos de minha participação. Assino o presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias, que serão assinadas também pelo pesquisador responsável pelo projeto, e que uma via se destina a mim (participante) e a outra ao pesquisador”. “As informações fornecidas aos pesquisadores serão utilizadas na exata medida dos objetivos e finalidades do projeto de pesquisa, e minha identificação será mantida em sigilo e sobre a responsabilidade dos proponentes do projeto”. “Não receberei nenhuma remuneração e não terei qualquer ônus financeiro (despesas) em função do meu consentimento espontâneo em participar do presente projeto de pesquisa. Independentemente deste consentimento, fica assegurado meu direito a retirar-me da pesquisa em qualquer momento e por qualquer motivo, sendo que para isso comunicarei minha decisão a um dos proponentes do projeto”.

Araranguá (SC), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

**Declaração do pesquisador:** Declaro, para fins da realização da pesquisa, que cumprirei todas as exigências acima, na qual obtive de forma apropriada e voluntária, o consentimento livre e esclarecido do declarante. Além disso, comprometo-me a conduzir a pesquisa de acordo com a Resolução 446/12 de 2012, que trata de preceitos éticos e de proteção aos participantes da pesquisa.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Profa Livia Arcêncio do Amaral livia.arcencio@ufsc.br. Rodovia Governador Jorge Lacerda, nº 3201 - Km 35,4 - Bairro: Jardim das Avenidas Cep: 88906-072 – Araranguá – SC ou com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC), pelo telefone (48) 3721-6094, ou no 7º andar do Prédio Reitoria II, sala 701, de segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h.

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

Agradecemos a colaboração!

**ANEXO I- FICHA DE AVALIAÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**FICHA DE AVALIAÇÃO****DADOS PESSOAIS:**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_

Celular: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

**HISTÓRICO DE DOENÇAS FAMILIARES:**

---

---

---

**HÁBITOS DE VIDA:****Prática de exercício regular (tipo/duração/frequência/tempo):**

---

---

- **COMORBIDADE**

**EXAME FÍSICO****Peso:**

Primeira medida: \_\_\_\_\_ Kg

Terceira medida: \_\_\_\_\_ Kg

Segunda medida: \_\_\_\_\_ Kg

**Altura:**

Primeira medida: \_\_\_\_\_ m

Terceira medida: \_\_\_\_\_ m

Segunda medida: \_\_\_\_\_ m

IMC: \_\_\_\_\_ Kg/m<sup>2</sup>

FR: \_\_\_\_\_ rpm

FC: \_\_\_\_\_ bpm

PA: \_\_\_\_\_ mmHg

SpO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ %**MEDIDAS DO TESTE****Data:**

<b>Primeiro dia de avaliação</b>	Avaliador 1	Avaliador 2
<b>Nº passos</b>		

<b>1º Avaliação</b>	<b>Inicial</b>	<b>1 min</b>	<b>Final</b>	<b>Após 1 min</b>	<b>Após 5 min</b>
PA (mmHg)		-----			
FC (bpm)					
SpO <sub>2</sub> (%)					
BORG		-----			

<b>2º Avaliação</b>	<b>Inicial</b>	<b>1 min</b>	<b>Final</b>	<b>Após 1 min</b>	<b>Após 5 min</b>
PA (mmHg)		-----			
FC (bpm)					
SpO2 (%)					
BORG		-----			

**Data:**

<b>Segundo dia de avaliação</b>	Avaliador 1	Avaliador 2
<b>Nº passos</b>		

<b>3º Avaliação</b>	<b>Inicial</b>	<b>1 min</b>	<b>Final</b>	<b>Após 1 min</b>	<b>Após 5 min</b>
PA (mmHg)		-----			
FC (bpm)					
SpO2 (%)					
BORG		-----			

<b>4º Avaliação</b>	<b>Inicial</b>	<b>1 min</b>	<b>Final</b>	<b>Após 1 min</b>	<b>Após 5 min</b>
PA (mmHg)		-----			
FC (bpm)					
SpO2 (%)					
BORG		-----			

## ANEXO II - ESCALA BORG MODIFICADA

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Fonte: Borg, 1982

### ANEXO III - IPAQ versão curta

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Você trabalha de forma remunerada: ( ) Sim ( ) Não

Quantas horas você trabalha por dia: \_\_\_\_\_

Quantos anos completos você estudou: \_\_\_\_\_

De forma geral sua saúde está:

( ) Excelente ( ) Muito boa ( ) Boa ( ) Ruim

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL, USUAL ou HABITUAL**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Obrigada pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

**Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez:**

**1a.** Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

Dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**1b.** Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanta tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentem moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR, NÃO INCLUA CAMINHADA).

Dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a.** Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

Dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

**3b.** Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta caminhando por dia?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**4a.** Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

Quanto tempo por dia você fica sentado em um dia da semana?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**4b.** Quanto tempo por dia você fica sentado no final de semana?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Fonte: Baseado em Matsudo et al., 2001.

## ANEXO IV - ÍNDICE DE COMORBIDADE DE CHARLSON

Nome: \_\_\_\_\_

Avaliador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Idade	<input type="checkbox"/> < 50 anos 0 <input type="checkbox"/> 50-59 anos +1 <input type="checkbox"/> 60-69 anos +2 <input type="checkbox"/> 70-79 anos +3 <input type="checkbox"/> >80 anos +4	Pontuação:
Infarto do miocárdio História de IM definido ou provável (alterações eletrocardiográficas e/ou enzimáticas).	<input type="checkbox"/> Não 0 <input type="checkbox"/> Sim +1	Pontuação:
ICC - insuficiência cardíaca congestiva Dispneia noturna paroxística ou de esforço responsiva a diuréticos, diuréticos ou agentes redutores de pós-carga	<input type="checkbox"/> Não 0 <input type="checkbox"/> Sim +1	Pontuação:
Doença vascular periférica - Claudicação intermitente ou bypass prévio para insuficiência arterial crônica, história de gangrena ou insuficiência arterial aguda ou aneurisma torácico ou abdominal não tratado ( $\geq 6$ cm)	<input type="checkbox"/> Não 0 <input type="checkbox"/> Sim +1	Pontuação:
CVA (acidente vascular cerebral) ou AIT (ataque isquêmico transitório) História de acidente vascular cerebral com resíduo leve ou ausente e ataques isquêmicos transitórios	<input type="checkbox"/> Não 0 <input type="checkbox"/> Sim +1	Pontuação:
Demência Déficit cognitivo crônico	<input type="checkbox"/> Não 0 <input type="checkbox"/> Sim +1	Pontuação:
DPOC - doença pulmonar	<input type="checkbox"/> Não 0	Pontuação:

obstrutiva crônicas	( ) Sim +1	
Doença do tecido conjuntivo	( ) Não 0 ( ) Sim +1	Pontuação:
Úlcera péptica Qualquer história de tratamento para úlcera ou história de sangramento da úlcera	( ) Não 0 ( ) Sim +1	Pontuação:
Doença hepática Grave = cirrose e hipertensão portal com história de sangramento por varizes, moderada = cirrose e hipertensão portal, mas sem história de sangramento por varizes, leve = hepatite crônica (ou cirrose sem hipertensão portal)	( ) Nenhum 0 ( ) Moderada +1 ( ) Moderada a grave +3	Pontuação:
Diabetes mellitus	( ) Nenhuma ou dieta controlada 0 ( ) Simples +1 ( ) Lesão de órgão-alvo +2	Pontuação:
Hemiplegia	( ) Não 0 ( ) Sim +2	Pontuação:
Doença renal crônica moderada a grave.	( ) Não 0 ( ) Sim +2	Pontuação:
Tumor sólido	( ) Nenhum 0 ( ) Localizado +2 ( ) Metastático +6	Pontuação:
Leucemia	( ) Não 0 ( ) Sim +2	Pontuação:
Linfoma	( ) Não 0 ( ) Sim +2	Pontuação:
SIDA - síndrome de imunodeficiência adquirida	( ) Não 0 ( ) Sim +6	Pontuação:

RESULTADO \_\_\_\_\_

Fonte: baseado em Charlson et al., 1987.

## ANEXO V

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Validação, confiabilidade e alterações hemodinâmicas do teste de marcha estacionária de dois minutos aplicado em voluntários saudáveis

**Pesquisador:** Livia Arcêncio do Amaral

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 77278524.4.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.720.467

**Apresentação do Projeto:**

Segundo os pesquisadores:

Hipótese:

O teste de marcha estacionária é válido e confiável para aplicação em uma população saudável.

Metodologia Proposta:

O projeto será realizado no período de março de 2024 a dezembro de 2027 no Laboratório de Avaliação e Reabilitação Cardiovascular e Respiratória e/ou nos laboratórios de ensino da Universidade Federal de Santa Catarina, o qual apresenta estrutura e equipamentos que possibilitam o desenvolvimento da pesquisa. A pesquisa será realizada por meio de uma amostragem não probabilística por conveniência, com objetivo de avaliar 100 indivíduos saudáveis de 18 a 80 anos. Para realização do cálculo amostral foi utilizado como referência o Consensus-based standards for the selection of health measurement instruments (COSMIN), o qual considera 100 indivíduos um número muito bom. Será realizado inicialmente um estudo piloto com 5 indivíduos com o objetivo de identificar possíveis dificuldades durante aplicação do teste. Após, será iniciado as avaliações, no qual será avaliadas medidas antropométricas, sendo elas peso (Kg), altura (m), seguindo as recomendações propostas pela Organização mundial de saúde (OMS). A percepção subjetiva de esforço em relação a dispnéia

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 6.720.467

e fadiga dos membros inferiores será avaliada por meio da escala BORG modificada que consiste em uma graduação de 0 a 10, com expressões verbais que correspondem a um aumento progressivo do nível de percepção do esforço. Será avaliado a condição hemodinâmica do participante através da pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), saturação periférica da hemoglobina em oxigênio (SpO2) e o duplo produto (DP) que é resultante da multiplicação da pressão arterial sistólica (PAS) pela frequência cardíaca (FC). O nível de atividade física será avaliado de forma subjetiva por meio do questionário International Physical Activity Questionnaire - IPAQ versão curta, que possui perguntas relacionadas a frequência e duração de atividades de intensidade moderada à vigorosa e em relação ao tempo gasto na posição sentada durante a semana. Após as avaliações será realizado o teste de marcha estacionária de dois minutos, no qual será contado o número total de vezes em que o joelho direito atinge a altura mínima, o qual será considerado o ponto médio entre a crista ilíaca e a borda superior da patela durante a marcha no local. Durante todo o tempo o participantes será monitorado por meio de um oxímetro para avaliação da saturação periférica da hemoglobina em oxigênio (SpO2), frequência cardíaca (FC), e também será aferido inicialmente e ao final do teste a pressão arterial (PA) e verificado a dispneia (BORG). O teste será interrompido imediatamente caso o participante referir algum tipo de desconforto, como palpitação, cansaço, dispneia que impede a continuação da marcha, câimbras, dor torácica sem resolução em repouso, tremores nas pernas, sudorese, palidez ou cianose e caso a FC atinja 85% da FC máxima (220 - idade). O teste será realizado por três avaliadores, no qual um dos avaliadores estará presente em todas as avaliações realizando o monitoramento das variáveis hemodinâmicas. A aplicação do teste de marcha estacionária de 2 minutos será realizada por dois avaliadores, denominados avaliador A e avaliador B. O teste será realizado em dois dias, com intervalo de 7 dias entre eles. No primeiro e no segundo dia o teste será aplicado duas vezes, uma pelo avaliador A e outra pelo avaliador B, com intervalo de 30 minutos entre os testes e a ordem dos avaliadores será aleatória e determinada previamente por meio de sorteio.

**Objetivo da Pesquisa:**

Segundo os pesquisadores:

Objetivo Primário:

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 6.720.467

Realizar a validação e a confiabilidade intra e interavaliadores do teste de marcha estacionária de 2 minutos em uma população saudável.

Objetivo Secundário:

Descrever as características sociodemográficas e antropométricas dos participantes. Estabelecer a confiabilidade intra e interavaliadores do teste de marcha estacionária de 2 minutos, em indivíduos saudáveis de 18 a 80 anos.

Determinar o número de etapas para realizar o teste de marcha estacionária de 2 minutos. Verificar as alterações hemodinâmicas e de percepção subjetiva de esforço durante a realização do teste de marcha estacionária de 2 minutos.

Quantificar o trabalho cardíaco durante a realização do teste de marcha estacionária de 2 minutos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo os pesquisadores:

Riscos:

O teste de marcha estacionária de 2 minutos é um teste de exercício submáximo e sua execução pode apresentar algum risco ao participante. Por este motivo os participantes serão avaliados e monitorados por pesquisadores previamente capacitados. Os possíveis sintomas durante a execução do teste incluem: palpitação, cansaço, falta de ar, câimbras, dor no peito, tremores nas pernas, sudorese, palidez, cianose e caso a FC atinja 85% da FC máxima (220 - idade). Por este motivo, estes sintomas são critérios de interrupção do teste. As medidas antropométricas (peso e altura) não apresentam riscos físicos, psicológicos ou econômicos.

Benefícios:

Os participantes não terão benefícios diretos com a participação no estudo. No entanto, os resultados deste estudo poderão contribuir com a assistência de indivíduos em reabilitação.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 6.720.467

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Recomendações:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A pendência apontada no parecer anterior foi resolvida.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1407497.pdf	12/03/2024 18:57:43		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento.pdf	12/03/2024 18:57:11	CAMILA MASCARELO PANISSON	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_comite.pdf	12/03/2024 18:55:39	CAMILA MASCARELO PANISSON	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Carta_resposta.pdf	12/03/2024 18:54:19	CAMILA MASCARELO PANISSON	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_anuencia.pdf	14/12/2023 07:41:19	CAMILA MASCARELO PANISSON	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	14/12/2023 07:37:44	CAMILA MASCARELO PANISSON	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 6.720.467

FLORIANOPOLIS, 22 de Março de 2024

---

**Assinado por:**  
**Luciana C Antunes**  
**(Coordenador(a))**