



ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM TECNOLOGIAS EM
SAÚDE

CELSO NASCIMENTO DE ALMEIDA

ASSOCIAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO TESTE DE LEVANTAR E SENTAR
DE 2 MINUTOS E A CAPACIDADE AERÓBICA DETERMINADA PELO VO_{2PICO} EM
CARDIOPATAS

SALVADOR – BA

2022

CELSO NASCIMENTO DE ALMEIDA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO TESTE DE LEVANTAR E
SENTAR DE 2 MINUTOS E A CAPACIDADE AERÓBICA
DETERMINADA PELO VO_{2PICO} EM CARDIOPATAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito à obtenção do título de Mestre em Tecnologias em Saúde.

Orientadora: Professora Doutora Cristiane Maria Carvalho Dias

Coorientador: Professor Doutor Luiz Eduardo Ritt

Área de Concentração: Tecnologias em Saúde

Linha de Pesquisa: Avaliação de Tecnologias em Saúde

SALVADOR- BA

2022

CELSO NASCIMENTO DE ALMEIDA

“ASSOCIAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO TESTE DE SENTAR E LEVANTAR DE 2 MINUTOS E A CAPACIDADE FUNCIONAL DETERMINADA PELO VO₂PICO EM CARDIOPATAS”

Dissertação apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Tecnologias em Saúde.

Salvador, 27 de maio de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Marlus Karsten
Doutor em Fisioterapia
Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC

Dr. Mauricio Milani
Doutor em Medicina
Universidade de Brasília, UNB

Prof. Dr. Clarson Plácido Conceição dos Santos
Doutor em Medicina e Saúde Humana
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP

EQUIPE DA PESQUISA

Celso Nascimento de Almeida – Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP.

Cristiane Maria Carvalho Costa Dias – Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP.

Luiz Eduardo Fonteles Ritt – Doutor em cardiologia pela Universidade Federal de São Paulo

Francisco Tiago Oliveira de Oliveira – Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Medicina e Saúde Humana pela Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Vanessa Sarmiento Cotrim Aguiar- Acadêmica do Curso de Fisioterapeuta pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – EBMSP; iniciação científica – FAPESB.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA - FUNDAÇÃO BAHIANA
PARA DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS – EBMSP

HOSPITAL CARDIOPULMONAR SALVADOR BAHIA

FONTE DE FINANCIAMENTO

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DA BAHIA (FAPESB)

Dedico este trabalho a todos pacientes que participaram dessa pesquisa e os profissionais de saúde que contribuíram para conclusão deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Uma dissertação de mestrado depende de uma equipe. Muitas pessoas foram especiais nesta construção. Não citarei todos os nomes para não ser injusto, mas alguns não posso esquecer. Agradeço de forma muito especial a todos.

Primeiro agradeço a Deus, pela permissão em trilhar esse caminho, persistir, tornando-me resiliente neste propósito.

Aos pacientes pela colaboração e consentimento na participação desta pesquisa.

A minha querida orientadora e professora, Dr^a Cristiane Maria Costa Carvalho Dias pela compreensão, por acreditar no projeto, por contribuir para o meu crescimento pessoal e profissional, pelos ensinamentos e reflexões compartilhados. Obrigado pela valiosa orientação.

Aos professores da minha graduação em Educação Física, especialmente ao coordenador do curso, que contribuíram para minha formação acadêmica. Sou grato pela formação.

Ao meu co-orientador Dr. Luís Eduardo Ritt por fazer possível essa realização, auxiliando-me no meu crescimento como profissional. Obrigado por toda confiança e colaboração.

Ao Dr. Marcos Almeida, coordenador da Pós-graduação em tecnologia em saúde pela disposição com que sempre me atendeu.

Ao meu amigo e professor Francisco Tiago pela amizade, ensinamentos compartilhados, incentivo e excepcional exemplo de profissionalismo. Obrigado por acreditar em mim.

A professora Selena pela contribuição e disponibilidade na construção desse manuscrito.

Ao grupo de pesquisa em Fisioterapia Cardiovascular e Respiratória (GEPFIR) pela contribuição do meu crescimento no campo da pesquisa. Sem a vivência no grupo de pesquisa não seria possível finalizar esta pesquisa.

Aos mestres do Mestrado Tecnologias em Saúde, pelos ensinamentos compartilhados, incentivo. Muito grato pela acolhida no mundo da pesquisa científica.

Aos amigos da turma de mestrado pelas experiências e amizade compartilhadas ao longo dessa trajetória.

Aos membros da banca examinadora pela disponibilidade, dedicação e contribuições ao meu trabalho.

As minhas queridas amigas Losangela Fernandes e Olivia Boaventura, pela companhia, conselhos, afetos e segurar nas minhas mãos nos momentos difíceis.

A todos os profissionais da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e o Hospital Cardiopulmonar por contribuírem para conclusão deste projeto.

RESUMO

Introdução: O teste de levantar e sentar em 2 minutos (TLS2M) avalia a capacidade aeróbica por meio do número de vezes que o indivíduo senta e fica em pé, em cadência livre, por 2 minutos. É pouco estudado em pacientes cardiopatas. **Objetivo:** Desenvolver e validar a equação para predição do VO_{2pico} em pacientes cardíacos. **Métodos:** Estudo transversal de dados secundários de pacientes submetidos ao Programa de Reabilitação Cardiovascular (RCV) de um hospital de referência em Salvador-Ba. Foram incluídos participantes de RCV com idade ≥ 18 anos que realizaram o TLS2M e teste de exercício cardiopulmonar no início do estudo. Foram pesquisados dados sociodemográficos, clínicos e funcionais. Para a criação do banco de dados foi utilizado o software SPSS versão 14.0 for Windows e as figuras elaboradas pelo GraphPad Prism 6. A análise de correlação de Pearson foi utilizada para testar a associação em TLS2M com VO_{2pico} . Curva ROC para determinar o melhor ponto de corte para predição do $VO_{2pico} \geq 20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (menor risco). Análises de regressão linear múltipla em 63% (criação) e 37% (validação) para estimar o VO_{2pico} . A divisão dos grupos foi aleatória. Avaliação da concordância entre o VO_{2pico} determinado e estimado realizada por meio da análise de Bland-Altman. Os limites de concordância foram definidos $\pm 1,96$ desvio padrão da média. O nível de significância aceito foi $p < 0,05$. **Resultados:** Foram incluídos 158 participantes do programa de reabilitação cardiovascular, com média de idade de 60 ± 14 anos, 75,3% do sexo masculino, 56% na classe NYHA I e 25% na classe NYHA II. A média da fração de ejeção foi de $57 \pm 16\%$. DAC esteve presente em 75,6% e IC 24,4%. O VO_{2pico} médio foi de $19,26 \pm 6,42 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, o TLS2M foi de 32 ± 12 repetições em média. A correlação entre VO_{2pico} e TLS2M foi de $r = 0,65$ ($p < 0,001$), com $R^2 = 0,43$. O ponto de corte mais preciso para o TLS2M do $VO_{2pico} \geq 20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ foi ≥ 32 repetições (área sob a curva 0,80; IC 95% 0,74-0,87; $p < 0,001$). Sensibilidade 71% (IC 95%; 0,58-0,81) e especificidade 81% (IC 95%; 0,69-0,89). A equação de predição desenvolvida com base em análises de regressão múltipla foi a seguinte: $VO_{2pico} = 21,42 + (0,26 \cdot \text{TLS2M}) - (0,16 \cdot \text{idade}) - (3,1 \cdot \text{sexo}; \text{masculino} = 0, \text{feminino} = 1)$. O valor médio do VO_{2pico} baseado na equação formulada foi de $19,37 \pm 5,14 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Esse valor estimado não foi significativamente diferente do VO_{2pico} medido $19,71 \pm 6,88 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. O VO_{2pico} estimado com base nos resultados do TLS2M explicou 57% das variações do VO_{2pico} medido ($p < 0,001$). **Conclusão:** O TLS2M apresentou correlação moderada e significativa com o VO_{2pico} . Foi possível estimar o VO_{2pico} com base em uma equação devidamente validada em amostras independentes, que permite fornecer estimativas válidas do VO_{2pico} . Os achados sugerem que o TLS2M é potencialmente útil na avaliação funcional de pacientes cardiopatas. Estudos com correlação prognóstica são necessários.

Palavras-Chave: Consumo de Oxigênio; Capacidade aeróbica ; Teste cardiopulmonar de exercício; Doenças Cardiovasculares.

ABSTRACT

Introduction: The 2-minute sit-to-stand test (TLS2M) assesses aerobic capacity through the number of times the individual sit-to-stand test, at free cadence, for 2 minutes. It is poorly studied in cardiac patients. **Objective:** To develop and validate the equation for predicting VO_{2peak} in cardiac patients. **Methods:** Cross-sectional study of secondary data from patients undergoing the Cardiovascular Rehabilitation Program (CVR) of a referral hospital in Salvador-Ba. Included CVR participants aged ≥ 18 years who performed the TLS2M and cardiopulmonary exercise test at baseline. Sociodemographic, clinical and functional data were surveyed. To create the database, SPSS software version 14.0 for Windows was used and the figures prepared by GraphPad Prism 6. Pearson's correlation analysis was used to test the association in TLS2M with VO_{2peak} . ROC curve to determine the best cut-off point to predict a $VO_{2peak} \geq 20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (lowest risk). Multiple linear regression analyzes on 63% (creation) and 37% (validation) to estimate VO_{2peak} . The division of groups was random. Assessment of the agreement between the determined and estimated VO_{2peak} performed using the Bland-Altman analysis. The limits of agreement were defined ± 1.96 standard deviation from the mean. The accepted significance level was $p < 0.05$. **Results:** 158 participants of the cardiovascular rehabilitation program were included, with a mean age of 60 ± 14 years, 75.3% male, 56% in the NYHA I class and 25% in the NYHA II class. The mean ejection fraction was $57 \pm 16\%$. CAD was present in 75.6% and CI 24.4%. The mean VO_{2peak} was $19.26 \pm 6.42 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, the TLS2M was 32 ± 12 repetitions on average. The correlation between VO_{2peak} and TLS2M was $r = 0.65$ ($p < 0.001$), with $R^2 = 0.43$. The most accurate cut-off point for the TLS2M predicting $VO_{2peak} \geq 20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ was ≥ 32 repetitions (area under the curve 0.80; 95% CI 0.74-0.87; $p < 0.001$). Sensitivity 71% (CI 95%; 0.58-0.81) and specificity 81% (CI 95%; 0.69-0.89). The prediction equation developed based on multiple regression analyzes was as follows: $VO_{2peak} = 21.42 + (0.26 \cdot \text{TLS2M}) - (0.16 \cdot \text{age}) - (3.1 \cdot \text{gender}; \text{male} = 0, \text{female} = 1)$. The mean value of VO_{2peak} based on the formulated equation was $19.37 \pm 5.14 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. This estimated value was not significantly different from the VO_{2peak} measured $19.71 \pm 6.88 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. The estimated VO_{2peak} based on the TLS2M results explained 57% of the measured VO_{2peak} variations ($p < 0.001$). **Conclusion:** TLS2M showed a moderate and significant correlation with VO_{2peak} . It was possible to estimate VO_{2peak} based on an equation duly validated in independent samples, which allows providing valid estimates of VO_{2peak} . The findings suggest that the TLS2M is potentially useful in the functional assessment of patients with heart disease. Studies with prognostic correlation are needed.

KEY WORDS: Oxygen Consumption; Functional capacity; Cardiopulmonary exercise test; Cardiovascular diseases.

LISTA DE ABREVIATURAS

Alt	Altura
ATS	American Thoracic Society
AVDS	Atividades da vida diária
DAC	Doenças arterial coronariana
DCV	Doença cardiovascular
CF	Capacidade aeróbica
DP	Desvio padrão
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
EBMSP	Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública
FC	Frequência cardíaca
FC _{max}	Frequência cardíaca máxima
FE	Fração de ejeção
IMC	Índice de massa corporal
IC	Insuficiência cardíaca
ICC	Insuficiência cardíaca crônica
ICA	Insuficiência cardíaca aguda
IC-FEr	Insuficiência cardíaca fração de ejeção reduzida
IC-FEi	Insuficiência cardíaca fração de ejeção intermediária

IC-FEp	Insuficiência cardíaca fração de ejeção preservada
IDH	Índice de desenvolvimento humano
kg	Quilograma
kg/m ²	Quilograma por metro quadrado
m	Metros
ml	Mililitros
PA	Pressão arterial
RCV	Reabilitação Cardiovascular
SPO ₂	Saturação periférica de oxigênio
SUS	Sistema Único de Saúde
TC6M	Teste de caminhada de seis minutos
TD6M	Teste do degrau de seis minutos
TD2M	Teste do degrau de dois minutos
TLS	Teste de levantar e sentar
TLS2M	Teste de levantar e sentar de dois minutos
TCPE	Teste cardiopulmonar de exercício
VE	Ventrículo esquerdo
VD	Ventrículo direito
VO ₂	Volume de oxigênio
VO ₂ máx	Consumo máximo de Oxigênio
VO ₂ pico	Pico de consumo de oxigênio

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1- ASSOCIAÇÃO ENTRE O TLS2M E O VO₂PICO DETERMINADO EM PACIENTES CARDIOPATAS 34**
- FIGURA 2- CORRELAÇÕES BIVARIADAS ENTRE O TLS2M E O VO₂PICO DETERMINADO EM PACIENTES COM DAC E IC 35**
- FIGURA 3- CURVA CARACTERÍSTICA DE OPERAÇÃO DO RECEPTOR (ROC) 36**
- FIGURA 4- COMPARAÇÃO DO VO₂PICO DETERMINADO E ESTIMADO EM CARDIOPATAS 38**
- FIGURA 5- ASSOCIAÇÃO ENTRE O VO₂PICO DETERMINADO E ESTIMADO EM CARDIOPATAS 38**
- FIGURA 6-PLOTAGEM BLAND ALTMAN ENTRE O VO₂PICO DETERMINADO E ESTIMADO 39**

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- ASSOCIAÇÃO ENTRE O TESTE DE LEVANTAR E SENTAR E OUTROS TESTES 26

TABELA 2- VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS, CARDIORRESPIRATÓRIAS E CLÍNICAS EM CARDIOPATAS 33

TABELA 3- VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS, ANTROPOMÉTRICAS, CARDIORRESPIRATÓRIA E FUNCIONAIS DA AMOSTRA DE DERIVAÇÃO 36

TABELA 4- DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE EQUAÇÃO DE PREVISÃO UTILIZANDO AS VARIÁVEIS DOS TESTES SUBMÁXIMOS EM CARDIOPATAS 37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVO GERAL	18
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3.0 REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1 DOENÇAS CARDIOVASCULARES	19
3.2 CAPACIDADE AERÓBICA AERÓBICA	21
3.3 TESTE DE LEVANTAR E SENTAR (TLS)	22
3.4 TESTE CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO (TCPE)	27
4.MATERIAIS E MÉTODOS	28
4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	28
4.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	28
4.3 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO	28
4.4 OPERACIONALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS	29
4.5 TESTE CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO (TCPE)	29
4.6 TESTE DE LEVANTAR E SENTAR (TLS2M)	30
4.7 PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO	30
4.7.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
4.7.2 ESTATÍSTICA DESCRITIVA	31
4.7.3 ANÁLISE UNIVARIADA	31
4.7.4 ANÁLISE MULTIVARIADA	31
4.7.5 ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA E CURVA ROC	32
4.8 PROCEDIMENTO ÉTICO	32
5. RESULTADOS	32
5.1 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DA EQUAÇÃO	36
5.2 VALIDAÇÃO DA EQUAÇÃO	38
6. DISCUSSÃO	39
6.1 LIMITAÇÃO	44
7. CONCLUSÃO	45
7.1 SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS	45
8. REFERÊNCIAS	45
ANEXO 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	59
ANEXO.2 PRODUÇÕES ACADÊMICAS NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2020 A MARÇO DE 2022	63
ARTIGO 1.	63
ARTIGO 2.	64

ARTIGO 3.	65
ARTIGO 4.	88
PUBLICAÇÃO EM CONGRESSO	98
ANEXO 3– PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTIFICOS NO PERIODO ENTRE JANEIRO DE 2020 E MARÇO DE 2022	100

1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são caracterizadas, entre outros fatores, pela redução da capacidade aeróbica e intolerância ao exercício físico (1). A capacidade aeróbica, é indicadora de comorbidade e preditora independente de morbidades e mortalidade em cardiopatas (2-4). Os declínios funcionais que ocorrem com o desenvolvimento de DCV agravam as limitações propiciando o descondicionamento com impacto significativo na qualidade de vida (5-8). As estratégias terapêuticas aplicadas nos Programas de Reabilitação Cardiovascular (RCV) como intervenções não-farmacológicas são recomendadas na manutenção e prevenção da redução capacidade aeróbica , avaliação da tolerância ao exercício e delineamento de uma prescrição segura em cardiopatas (5-10).

A avaliação das respostas metabólicas, ventilatórias, cardiovasculares e sintomas durante o exercício dinâmico permite prever diagnósticos e prognósticos funcionais (5,8). Estas análises durante o exercício superam as obtidas na investigação no repouso, contribuem para o entendimento dos processos fisiológicos envolvidos no exercício dinâmico e podem expressar a classificação funcional e a estratificação de riscos em cardiopatas, pneumopatas, idosos e atletas (5,8,11,12). A capacidade aeróbica é mensurada através de testes máximos e submáximos, de forma direta ou indireta. Com intuito de balizar a capacidade aeróbica e a estratificação de riscos destas populações são recomendados estes testes, considerados elementos essenciais na rotina clínica da equipe multidisciplinar (5,8-10).

O pico de consumo de oxigênio (VO_{2pico}) expressa a capacidade aeróbica determinada pela análise das variáveis cardiopulmonares durante o exercício em diferentes ergômetros ou estimadas através dos testes funcionais submáximos. O teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) é o padrão ouro para mensurar e avaliar diretamente a função cardiorrespiratória e diagnosticar a gravidade de uma doença. É considerado um teste de exercício máximo fornece dados sobre o tipo de limitação funcional, tanto em população saudável como em pacientes clínicos, cirúrgicos e

atletas (11,13–16). Este teste é o mais recomendado, por revelar uma boa reprodutibilidade, com dados consistentes para avaliação da capacidade aeróbica, principalmente em população clínica. Entretanto, os equipamentos utilizados não estão disponíveis em todas as unidades de tratamento, devido ao alto custo e alta complexidade. Sendo assim, torna-se uma realidade distante nos serviços públicos e centros de reabilitação do Brasil (9,14,17,18,21). Conseqüentemente a população em destaque, os cardiopatas não têm realizado este teste com frequência.

Neste contexto, nos últimos anos, como alternativa promissora, os testes funcionais submáximos são destaque na aplicabilidade clínica e no cenário da pesquisa na área de cardiologia, quando o TCPE não é exequível. Esses testes são de fácil aplicabilidade, baixo custo, necessitam de poucos equipamentos e suporte técnico. Como resultado são mais utilizados na prática clínica, por serem volitivos e assim, conseqüentemente, demonstrarem um comportamento submáximo. Além disso, o gesto motor do movimento simula as atividades de vida diária e a capacidade de executar o movimento de levantar e sentar que pode estar comprometida nos cardiopatas, e conseqüentemente impactar na aptidão cardiorrespiratória (16).

Os profissionais de saúde têm ampla probabilidade de realizar os testes funcionais na prática clínica, com o objetivo de avaliar a tolerância ao exercício, norteados por parâmetros funcionais ou cardiorrespiratórios (11,14,19-25). Os mais publicados são o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), o teste do grau (TD) e os testes de levantar e sentar (TLS) (11,14,19-21). O teste de levantar e sentar (TLS) é uma alternativa vantajosa para avaliação da capacidade aeróbica devido à rapidez e simplicidade de realização e interpretação. Originalmente este teste era ancorado na padronização de realizar 10 repetições de levantar e sentar (26). Atualmente, existem versões do teste de levantar e sentar desde repetições a duração de tempo de 30 segundos até a versão mais longa de 3 minutos. A versão mais curta, tem sido utilizada para avaliar a força de membros inferiores, e as versões mais longas tendem a avaliar a tolerância ao exercício e resistência muscular, pela exigência da atuação do metabolismo anaeróbio (TLS1M) ou até mesmo do aeróbio na versão mais longa (14,15,19,25-30). Portanto, estes testes são opções seguras e bem toleradas pelos cardiopatas, independente das suas condições clínicas (16).

Os testes de levantar e sentar são similares no gesto motor do movimento, entretanto não são intercambiáveis entre si, pois suscitam respostas diferentes de acordo com a versão utilizada. Neste estudo utilizamos a versão do TLS de 2 minutos (TLS2M), ancorada na fundamentação científica da avaliação ao longo de 2 minutos, por ser mais apropriada, uma vez que devido ao comportamento da cinética do oxigênio (O_2), a função cardiorrespiratória é frequentemente alterada. Sendo assim é necessário, no mínimo, 2 minutos para equalizar a demanda e oferta de O_2 (24,27,28). Essa versão do teste é mais utilizada em estudos com DPOC, sendo pouco usual vê-lo empregado na avaliação de cardiopatas nos programas de RCV. Diante disto, ainda não são claras as propriedades métricas do TLS2M nesta população e para que uma medida seja efetivamente utilizada na prática clínica, é essencial estabelecer e ter conhecimento das suas propriedades métricas.

Os pesquisadores elegeram o protocolo do TLS2M em adultos com diagnósticos de doenças cardíacas, sustentado nas evidências científicas (9,11,19,25,27,28), certificando a qualificação da correta aplicabilidade do teste, apesar da carência de estudos com TLS2M aplicados na RCV. Ancorado nessas premissas esta pesquisa tem como proposta testar a hipótese se o TLS2M é capaz de avaliar a capacidade aeróbica dos indivíduos com doenças cardiovasculares quando submetidos ao programa de RCV. Os resultados poderão viabilizar a estimativa do $VO_{2\text{pico}}$ quando comparados com o teste cardiopulmonar de exercício em cardiopatas, além da inclusão do TLS2M como método de avaliação direta da capacidade aeróbica nos programas de RCV.

2. OBJETIVO GERAL

Desenvolver e validar a equação para predição do $VO_{2\text{pico}}$ em pacientes cardiopatas.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descrever o desempenho do teste de levantar e sentar de dois minutos e a capacidade aeróbica através do teste cardiopulmonar de exercício com base no $VO_{2\text{pico}}$ em pacientes cardiopatas.

Verificar a associação entre o desempenho do teste de levantar e sentar de dois minutos e a capacidade aeróbica através do teste cardiopulmonar de exercício com base no $VO_{2\text{pico}}$ em pacientes cardiopatas.

3.0 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de mortes em todo mundo. Estima-se que as 17,9 milhões de pessoas que morreram em decorrência de DCV em 2016, representam 31% de todas as mortes globais. Dessas mortes, 85% foram causadas por doenças cardíacas e acidente vascular cerebral. A maioria das mortes aconteceram em países de renda baixa e média. Das 17 milhões de mortes prematuras, por doenças crônicas não transmissíveis, 82% ocorrem em países de IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) baixo e 37% são causadas por DCV (31). No Brasil, 50% dos gastos com saúde são financiados pelo governo, as DCV constituem o grupo de maior gasto com internações no Sistema Único de Saúde (SUS), sendo a principal causa de morbimortalidade (32,33). Esse impacto econômico provocado aos cofres públicos mostra a necessidade do uso consciente e racional de recursos financeiros, além de exigir a implementação, em larga escala, de modelos assistenciais de baixo custo para viabilizar o cuidado de maior número de pessoas.

Dentre os fatores de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares estão a hipertensão arterial, diabetes mellitus, obesidade, dislipidemia e sedentarismo (34). Podem ocorrer simultaneamente, o que caracteriza maior risco se comparado ao efeito de cada uma isoladamente. Esses fatores contribuem para o elevado número de mortes, hospitalizações e incapacidades na população adulta identificada na última década (35-39). Considerando que a maioria dos fatores de risco é passível de modificação, investir em ações de promoção e prevenção tem a finalidade de subsidiar programas de intervenção mais efetivos.

As doenças cardiovasculares crônicas lideradas pelas doenças arteriais coronarianas (DAC) se caracterizam pela insuficiência de irrigação sanguínea no coração por meio

das artérias coronarianas. Os mecanismos subjacentes da DAC incluem obstrução aterosclerótica dos vasos epicárdicos, doença microvascular e espasmo coronário, isolados ou em associação (40,41). Clinicamente a manifestação mais comum da DAC estável é a angina, que se apresenta por episódios reversíveis de dor torácica por isquemia miocárdica, decorrentes do desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio pelo miocárdio, desencadeados pelo esforço físico ou estresse (40,41).

As doenças arteriais coronarianas têm bom prognóstico quando há acompanhamento clínico com otimização da terapia farmacológica e prática de exercícios físicos regulares e outras modificações comportamentais relacionadas aos fatores de riscos (32,42). Entretanto, com a evolução e progressão da doença o paciente pode desenvolver a insuficiência cardíaca (IC) evolução comum das doenças cardiovasculares que representa um dos desafios clínicos mais relevantes no campo da saúde pública, devido a sua alta morbidade, sendo a principal causa de internação no Brasil entre pacientes com mais de 60 anos. A insuficiência cardíaca é uma síndrome clínica complexa de caráter sistêmico na qual ocorre uma disfunção e/ou incapacidade no coração em manter seu papel de regulador sanguíneo, seja por déficit de contração ou de relaxamento. Esse quadro é considerado comumente a terminalidade das doenças cardíacas(43-46).

É considerada insuficiência cardíaca crônica (ICC) quando há a persistência e progressão da patologia. A descompensação dos sinais e sintomas com necessidade de medidas de emergência, denominamos insuficiência cardíaca aguda (ICA) (44). Outra forma de classificação da IC é com base no valor de fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo (VE) com fração de ejeção reduzida <40% (IC-FEr), intermédia 40-49% (IC-FEi) e preservada ≥50% (IC-FEp) (44,47,48). A IC-FEp quando não está associada ao alto débito cardíaco e disfunção isolada do ventrículo direito (VD) é comumente decorrente de uma disfunção diastólica do ventrículo esquerdo (VE) devido à hipertrofia ou redução da complacência deste. Essa disfunção provoca alterações hemodinâmicas que para obter-se o débito cardíaco fisiológico é necessário um aumento da pressão de enchimento do VE, isto significa que o débito sistólico é mantido à custa do volume diastólico (49,50).

3.2 CAPACIDADE AERÓBICA

A capacidade aeróbica está diretamente relacionada ao prognóstico das doenças cardiovasculares. É mensurada para obtenção tanto de dados clínicos para a estratificação e progressão da doença, quanto para prescrição de exercício (5). A avaliação das respostas metabólicas, ventilatórias, cardiovasculares e de sintomas durante o exercício dinâmico possuem um importante potencial diagnóstico e prognóstico para pacientes com doença arterial coronariana (DAC) e outras doenças cardiovasculares. As informações obtidas durante o exercício superam as obtidas na investigação isolada no repouso, contribuem para o entendimento dos processos fisiológicos envolvidos no exercício dinâmico e podem expressar a evolução da doença cardíaca (10,51-54).

A métrica primária da capacidade aeróbica é a aptidão cardiovascular (ACR), avaliada como pico de consumo de oxigênio (VO_{2pico}) (55,56). É mensurada através do teste cardiopulmonar de exercício, utilizado para a estratificação, progressão da doença, identificação dos desfechos clínicos, além de nortear a prescrição de exercício e a resposta terapêutica. O paciente realiza atividade intensa até um ponto de volição máxima (VO_{2pico}) ou é limitado por sintomas. Os componentes cardiovasculares e pulmonares são os principais determinantes do VO_{2pico} são idade, sexo, mecanismos vasculares, músculo esquelético, autonômicos e hematológicos (51-57).

Os valores do VO_2 são apresentados com termos absolutos $mL.Kg^{-1}min^{-1}$ (55). O consumo de oxigênio corresponde ao produto da frequência cardíaca (FC), do volume sistólico e da diferença arteriovenosa sistêmica de oxigênio (ΔAVO_2) no esforço máximo, depende, também, da captação (ajustes respiratórios), do transporte (ajustes cardiovasculares) e da utilização do oxigênio (ajustes metabólicos). Qualquer alteração em um destes sistemas tem impacto nos valores do VO_{2pico} . Portanto, o VO_{2pico} é considerado um índice particularmente valioso para a função cardíaca, além de ser padrão ouro para avaliar a capacidade cardiorrespiratória, pode ser utilizado como um substituto para o débito cardíaco (57,58). Pacientes com VO_{2pico} abaixo de $15 mL.kg^{-1}min^{-1}$ apresentam um pior prognóstico, e aqueles com VO_{2pico} acima de $20 mL.kg^{-1}min^{-1}$ apresentam um perfil de melhor prognóstico, independente da etiologia

da doença (59-64). Os declínios funcionais que ocorrem com o desenvolvimento de DCV agravam as limitações, com impacto na qualidade de vida e produtiva.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define os programas RCV como conjunto de atividades necessárias para garantir aos pacientes cardiopatas as melhores condições sociais, mentais e físicas possíveis para que possam alcançar, com o seu próprio esforço, uma vida normal e produtiva (65). Devem ser implementados por uma equipe multiprofissional, visando o indivíduo e a restituição de forma satisfatória de suas condições clínicas, físicas, psicológicas e laborativas (66,67). Este programa é dividido em 4 fases; a fase I inicia-se durante a internação e se constitui na fase hospitalar, e as fases II, III e IV nas fases ambulatoriais (40,68,69). O tempo de duração de cada uma dessas fases é variável, pode durar até três meses, entretanto, em pacientes que apresentam um quadro de saúde instável e com baixa capacidade aeróbica, estas fases podem se estender por mais tempo (68-70).

O planejamento de um programa de acompanhamento dos pacientes torna-se imprescindível para evitar a internação, que tem como causas mais comuns: arritmias, problemas respiratórios e insuficiência cardíaca (71). Contudo, o princípio da individualidade biológica considera que os benefícios do exercício físico dependem das características genéticas e da aptidão física, que em conjunto irão definir a magnitude das adaptações ao programa de reabilitação. Assim a estrutura do programa de exercício físico deve ser dimensionada de forma individualizada para o processo de aperfeiçoamento das potencialidades, não comprometendo as fragilidades apresentadas pelo indivíduo (57,70,71).

3.3 TESTE DE LEVANTAR E SENTAR (TLS)

O TLS foi inicialmente descrito para avaliar o estado funcional de grupo de pessoas idosas saudáveis, principalmente para avaliar a força e a resistência do segmento inferior. Posteriormente, foi utilizado para avaliação da capacidade aeróbica em indivíduos saudáveis, pacientes cirúrgicos, doenças pulmonares, cardiovasculares, câncer e mais recentemente em pacientes pós-COVID-19 (72-74). Foi estabelecido o papel do teste baseado em exercícios como uma ferramenta diagnóstica útil de

triagem para determinar a necessidade de executar um teste mais específico ou um complemento ao teste cardiopulmonar convencional (75,76). Desde então, temos presenciado um crescente desenvolvimento de inúmeros testes. Atualmente os mais recomendados são teste de caminhada de 6 minutos, subida de degrau e o teste de levantar e sentar que apresenta uma diversidade de protocolos na aplicação clínica (77-79). Estes testes de campo são relativamente simples, requerem o mínimo de equipamentos e suporte técnico, com ampla disponibilidade para profissionais de saúde.

As variações do procedimento do TLS incluem o número de vezes que um indivíduo levanta e senta em uma cadeira no determinado período (30s a 3 minutos), interrompendo quando alcançar a fadiga volitiva. Ancorado na literatura é possível prever a capacidade cardiorrespiratória através da quantidade de vezes que o indivíduo realiza o movimento completo, baseado em valores de referências para populações específicas. Para acurar a interpretação e aplicabilidade clínica do TLS, pesquisas anteriores relataram que as pontuações no teste de 30 segundos e de 1 minuto correlacionam-se com o TC6M. Este teste é considerado padrão ouro aceito para avaliação da capacidade cardiorrespiratória em situação não laboratorial. Estudos recentes sugerem que o TLS é uma alternativa ao teste de caminhada de 6 minutos para medir o desempenho da capacidade aeróbica (80-83).

A versão original do teste do TLS era padronizado 10 repetições a partir de uma cadeira, tamanho padrão, com registro do tempo (26). Atualmente existem várias versões do TLS que vão desde 5 repetições a 3 minutos (84,85). A versão mais curta dura menos de 10 segundos até a versão mais longa 3 minutos (15,86,87). Essas versões diversificadas são representadas pelos números de repetições. As versões mais curtas de 5 repetições a 30 segundo são relevantes na estimativa de força, equilíbrio e potência (88,89). Desta forma, dentro de um período curto o predomínio do exercício realizado é anaeróbico e proporciona uma medida de déficit na força muscular. Apesar dos achados com potencial importância, as versões mais curtas não avaliam necessariamente o desempenho da força dos membros inferiores, mas podem ser um indicador de equilíbrio, controle postural ou estado de queda (87). Em versões mais longas do teste de 1 minuto a 3 minutos predomina o processo de

produção de energia aeróbica, tornando-os mais adequados para avaliação da capacidade aeróbica e tolerância ao exercício, com respostas fisiológicas semelhantes a outros testes específicos (14,73).

Atualmente é conhecida a sua eficácia em diversos indivíduos com variadas patologias. Recentemente um estudo comparou as versões curtas do TLS de 5 repetições e de 30 segundos e os protocolos de teste de versão longa de 1 minuto, associados aos desfechos clínicos e funcionais. Todos os testes se mostraram capazes de identificar indivíduos com baixa capacidade de exercícios ou capacidade de exercício preservada. Um estudo relatou que o teste de levantar e sentar de 1 minuto (TLS1M) se correlacionou melhor com os desfechos clínicos, mesmo que gerassem maiores demandas hemodinâmicas (90,91).

Outro estudo reportou que o TLS1M induziu a uma maior percepção de fadiga periférica, central e maior dessaturação de oxigênio em comparação com o teste de força máxima de 1 repetição. O desempenho alcançado neste teste de 1 minuto pode ser indicador da capacidade aeróbica, dispneia, qualidade de vida, morbidade, mortalidade ou até mesmo função cognitiva (73,92). Assim, parece óbvio que as diferentes versões do TLS não são intercambiáveis. Embora o desempenho funcional medido por qualquer versão do teste esteja frequentemente associado a um grande painel de qualidades físicas, as associações mais pronunciadas dependem da versão do teste utilizada (14). Uma versão do teste de TLS 10 segundos, realizado em idoso, foi projetado para medir a força dos membros inferiores (72,93-95). Ao contrário dos TLS que envolvem um período acima de 1 minuto, o teste de 30 segundo foi extensivamente investigado na população idosa. Os seus resultados revelaram alta associação entre o TLS e a força muscular de membros inferiores em idosos (15,25-27,96).

Em contrapartida, um dos testes de campo mais utilizados na prática da reabilitação cardiovascular é o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), considerado padrão ouro dos testes submáximos, limitado pela distância e percepção de fadiga de membros inferiores e respiratória. Este teste foi originalmente projetado para avaliar a tolerância ao exercício através das medidas de manifestações respiratórias como dispneia,

dessaturação e capacidade aeróbica (95). Estudos prévios compararam o teste de levantar e sentar (TLS) com o TC6M, a fim de comprovar sua relevância como ferramenta de avaliação do estado da capacidade aeróbica em populações distintas. Estes revelaram alta correlação entre o desempenho no TLS1M e a distância percorrida durante o teste de TC6M, associações significativas entre o desempenho funcional e dispneia (12,81,97-98). Apesar destes achados significativos foi observada uma resposta hemodinâmica díspar entre o TC6M e o TLS. No TC6M houve impacto significativo da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial sistólica (PAS), entretanto no TLS1M não alterou substancialmente, mostrando-se menos estresse hemodinâmico (12). Discordantes destes achados, outros pesquisadores encontraram respostas fisiológicas similares a resposta das variáveis cardiovasculares entre os dois testes, tornando-o possível ser aplicado na prática clínica como meio de avaliação da capacidade de exercício (14,100,101).

A diferença mínima clinicamente relevante para o TLS 30 segundos, 1 minuto e 5 repetições após programa de reabilitação já foram estabelecidas (72,94,95,102). No desempenho do teste de 30 segundos a diferença relevante clinicamente como indicador de acréscimos no condicionamento físico em média 2 repetições, resultado comparável com 3 repetições no teste de 1 minuto, considerada esta diferença conforme o tempo do teste (72,102,103). Os estudos que avaliaram a associação entre o TLS e os testes funcionais estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Associação entre o teste de levantar e sentar e outros testes funcionais

Autores/Ano	Objetivo	Amostra	Método	Conclusões
Pessoa et al., 2012	Verificar respostas metabólicas, ventilatórias e cardiovascular	n=11 DPOC	TD2M x TD6 x TLS2M	Os testes físicos funcionais apresentaram respostas semelhante, mostrou-se uma alternativa para avaliar a limitação funcionais
Aguilaniu et al., 2014	Evidência fisiológica racional para avaliação funcional	n= 40 DPOC	TLS3M X TC6M	Pacientes que realizaram 50 repetições durante 3 minutos, não apresentaram diminuição significativa na capacidade aeróbica
Briand et al., 2016	Avaliar a saturação de oxigênio induzida pelo exercício	n= 107 Doenças pulmonares intersticiais	TLS1M X TC6M	O TLS1M pode mensurar a saturação de oxigênio induzida pelo exercício. Alternativa ao TC6M na prática clínica
Crook et al., 2017	Validar e explorar respostas fisiológicas Diferenças mínimas	n= 52 DPOC	TLS1M X TC6M	Diferença mínima estimada 3 repetições. Teste válido para mensurar a capacidade aeróbica
Gurses et al., 2018	Avaliar e investigar a relação do desempenho em testes de capacidade aeróbica	n=40 Jovens Saudáveis	TLS30S, 1M, 10S X TC6	Pode ser utilizado para mensuração rápida e alternativos do desempenho físico e capacidade aeróbica
Morita et al., 2018	Verificar se os 3 protocolos são capazes de prever a capacidade aeróbica	n=23 DPOC	TLS1REP, 5 REP. 1M X TC6	Concordância alta O teste foi capaz de identificar indivíduos de baixa capacidade de exercício ou preservada
Reycheler et al., 2019	Avaliar a validade concorrente e a confiabilidade na mensuração da FC ao exercício submáximo	n= 42 DPOC	TLS1M X TC6M	Alternativa ao TC6M para estimar o desempenho funcional. A percepção da dispneia foi semelhante
Nogueira et al., 2019	Determinar a funcionalidade por meio de teste de capacidade aeróbica , utilizando uma bateria de testes	n=121 DRC	TLS5REP. 10REP. 30SEG. 1M X TC6M, TUG.	Entre outros testes funcionais, pode ser utilizado como ferramenta de triagem para pacientes cirúrgicos
Azzi et al., 2020	Determinar o teste de levantar e sentar de 3min para predição de VO _{2pico}	n=36 Câncer de pulmão eletivo para cirurgia	TLS3M X TCPE	Ferramenta de triagem na identificação da necessidade do TCPE, parte da avaliação pré-operatória
Gephine et al., 2020	Avaliar a resposta cardiorrespiratória	n= 14 DPOC	TLS1M X TCPE	O TLS1M induziu um estresse cardiorrespiratório semelhante ao TCPE
Labrecque et al., 2020	Avaliar a confiabilidade teste-reteste do TLS1M, a validade de construto e resposta cardiorrespiratória	N=15 Doenças Pulmonar intersticial	TLS1M X TC6M, TCPE	O TLS mostrou-se válido para avaliar a capacidade aeróbica de exercício e detectar dessaturação de oxigênio
Kohlbrener et al., 2020	Investigar a validade de construto do teste de levantar e sentar de 1 min	N=38 Candidatos a transplantes pulmonar	TLS1M X TC6M	O TLS é um teste de capacidade aeróbica de exercício válido em candidatos a transplante de pulmão

Legenda: TLS-Teste de levantar e sentar; DPOC- Doença pulmonar obstrutiva crônica; TC6M- Teste de caminhada de 6 minutos; TCPE- Teste cardiopulmonar de exercício; TUG- time up go.

3.4 TESTE CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO (TCPE)

Diversos testes de exercício estão disponíveis para utilização na prática clínica. O padrão ouro da avaliação da capacidade aeróbica é o teste cardiopulmonar de exercício (TCPE), que juntamente com a determinação da carga avalia o gasto energético. Este teste é considerado um teste de exercício máximo e determina o grau de limitação ao exercício, assim como é útil para identificar os mecanismos relacionados com a limitação ao exercício (5,100,101). É um método de acurácia na avaliação direta da capacidade aeróbica, se analisa o sistema cardiopulmonar através das variações fisiológicas das variáveis cardiovasculares e respiratórias. Estas variáveis são analisadas através da monitorização eletrocardiográfica, pressórica, quantificação de esforço e análise das trocas gasosas (61,63,104).

Dois modelos de exercício são comumente empregados no TCPE para testar a intensidade máxima de exercício: o cicloergômetro e o teste de esteira, a escolha é dependente das circunstâncias clínicas e das condições de cada laboratório. Independentemente do método se aplica protocolos incrementais com aumento progressivo de carga, possibilitando avaliar os aspectos essenciais, como a determinação da magnitude e características da resposta de determinadas variáveis. Durante o exercício com protocolo incremental, é possível analisar os valores máximos alcançados em todas as variáveis de interesse e delimitar as fases relevantes da resposta do exercício, especialmente na transição entre o exercício moderado e intenso (105). O incremento da carga é individualizado de acordo com uma estimativa da capacidade aeróbica do indivíduo, uma vez que a parte incremental do teste deve durar entre 8 a 12 minutos. Geralmente são utilizados incrementos de 10-15 W/min para indivíduos normais sedentários e de 20-25 W/min para indivíduos treinados. Idosos podem necessitar de cargas menores, e aqueles indivíduos com limitações cardiorrespiratórias (106). As variáveis cardiopulmonares (VO_2 , VCO_2 , VE/VO_2 , VE/VCO_2) carga, SpO_2 , percepção do esforço e sensação de dispneia, frequência cardíaca e pressão arterial sistêmica são monitoradas durante a avaliação (107). Os resultados dessas variáveis mensurados no pico do exercício são indicadores da capacidade aeróbica (5).

Devido às particularidades do TCPE, teste mais complexo em seus requisitos de equipamentos, suporte técnico e com uma estratégia interpretativa muitas vezes complexa, impossibilita seu uso na rotina da reabilitação cardiovascular. Tais dificuldades motivaram o desenvolvimento de ferramentas simplificadas para estimativa da aptidão cardiorrespiratória (testes de campo) baseados em informações clínicas e funcionais. Essas informações adquiridas através dos testes de campo quando devidamente interpretadas favorecem a avaliação e utilização da aptidão cardiorrespiratória como variável da capacidade aeróbica ou aeróbica com ou sem comprometimento cardiovascular (108-110).

4.MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal de dados secundários dos pacientes submetidos ao programa RCV de um hospital de referência em Salvador-Ba.

4.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Incluídos os participantes do Programa de Reabilitação Cardiovascular, com idade ≥ 18 anos, com diagnóstico de doença arterial coronariana (DAC) com ou sem insuficiência cardíaca (IC) ou valvulopatias, caracterizados por infarto agudo anterior do miocárdio, angioplastia coronariana, pós-operatório de cirurgia cardíaca ou vascular, com dispositivos implantáveis, como marcapasso e desfibriladores cardíacos. Excluídos aqueles que não realizaram os testes funcionais (TCPE e TLS2M).

4.3 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

Os dados sociodemográficos, clínicos e funcionais foram obtidos da ficha de avaliação cardiológica inicial, no dia da realização do TCPE, o resultado do ecocardiograma mais recente (nos últimos três meses). Todos os participantes realizaram dois testes, em dias específicos no intervalo de dois a sete dias, conforme o protocolo institucional.

4.4 OPERACIONALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Foram classificadas da seguinte forma:

Variáveis demográficas: Sexo, idade.

Variáveis clínicas: diagnóstico registrado no prontuário de Diabetes Mellitus, hipertensão arterial, dislipidemia e obesidade, fração de ejeção.

Medicação em uso: vasodilatador, betabloqueador e anti-hipertensivo.

Variáveis cardiorrespiratórias e funcionais: pressão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca, pico de consumo de oxigênio e repetições do teste de levantar e sentar de 2 minutos.

4.5 TESTE CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO (TCPE)

Após a seleção os participantes foram submetidos ao TCPE no serviço de ergoespirometria, por um único examinador cardiologista habilitado para realizar e interpretar o exame. O TCPE foi limitado aos sintomas e realizado com esforço máximo, em uma esteira ergométrica (*Micromed Centurion 300*, São Paulo, Brasil), utilizando um ergoespirômetro respiração a respiração Cortex 3b (*Cortex Inc., Leipzig, Alemanha*). A calibração de gás de dois pontos foi realizada antes dos testes. Todas as técnicas foram realizadas conforme as diretrizes atuais. O TCPE foi conduzido pelo mesmo médico, cardiologista certificado em ergoespirometria.

Antes da realização do teste, o cardiologista determinou a classificação *New York Association* (NYHA) dos pacientes (11). Foi aplicado um protocolo de rampa individualizado, de acordo a classe funcional de cada paciente, visando uma duração entre 8 e 12 minutos da fase de exercício de acordo aos parâmetros estabelecidos pela literatura científica. Durante o exame foi monitorada a percepção de esforço respiratório através da Escala de Borg modificada (8). Os dados ventilatórios foram analisados em intervalos de 10 segundos, no decorrer do teste, o fluxo expiratório, as concentrações de oxigênio e dióxido de carbono foram mensuradas continuamente. Após conversão, o fluxo e as concentrações gasosas foram ajustados para mensurar as medidas, ciclo a ciclo respiratório, expressos em

tempo real e gravados os valores médios de cada três ciclos respiratórios. Por meio destas medidas, foram captados em tempo real o VO_2 , o VCO_2 e a VE , a partir das quais foram calculados os equivalentes ventilatórios para o oxigênio (VE/VO_2) e para o dióxido de carbono (VE/VCO_2), parâmetros usados para a detecção dos limiares ventilatórios. Os dados ventilatórios coletados foram tabulados e analisados em intervalos de 10 segundos (107). Os resultados dessas variáveis mensurados no pico do exercício são indicadores da capacidade aeróbica representado pelo pico de consumo de oxigênio (5).

4.6 TESTE DE LEVANTAR E SENTAR (TLS2M)

O TLS2M foi conduzido de acordo com procedimentos padronizados fornecidos pela literatura científica (9,18). O teste foi realizado em uma cadeira com encosto, sem suporte para membros superiores. O teste começa com o participante sentado na cadeira, com as costas apoiadas no encosto e os pés apoiados no chão. Foi instruído a sentar-se completamente na cadeira e levantar-se totalmente estendendo os joelhos, sem realizar compensações posturais, mantendo os braços cruzados na frente do tórax. Todos os pacientes foram orientados a repetir o movimento (cadência) o mais rápido, tantas vezes quanto possível, em dois minutos. O examinador demonstrou o movimento, assim como o encorajamento padronizado (continue, você está indo bem). Pausas para descanso eram permitidas durante os 2 minutos. Foi contabilizado no final do teste o número de repetições realizadas.

4.7 PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO

4.7.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para elaboração do banco de dados, para análise descritiva e analítica, foi utilizado o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 14.0 for Windows. As figuras e gráficos elaborados pelo software *GraphPad Prism* 6. Para plotagem da Curva Roc pelo software *Med Calc*. Inicialmente foram confirmadas a distribuição dos dados através da análise descritiva e inspeção visual dos histogramas. Posteriormente, foi aplicado teste de Kolmogorov Smirnov, e Levene para análise da

homogeneidade, respectivamente. Os resultados estão apresentados por meio de tabelas, gráficos e figuras.

4.7.2 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

As variáveis categóricas (DAC, IC, valvulopatias, sexo, diabetes, hipertensão, dislipidemia, tabagismo, inibido de Eca, Estatinas, betabloqueador) foram expressas em valores absolutos e percentuais – n(%). As variáveis contínuas (idade, peso, altura, IMC, FC, FE, PAS, PAD, SpO₂) com distribuição normal foram expressas em média e desvio padrão (M±DP).

4.7.3 ANÁLISE UNIVARIADA

Para verificar as relações existentes entre o VO_{2pico} determinado diretamente, medidas antropométricas e medidas de resultados do teste de levantar e sentar de 2 minutos utilizamos o teste de correlação de Pearson. Para comparação das médias do VO_{2pico} entre os grupos foi aplicado o teste T *Student* pareado. O nível de significância estatística em todos os testes foi fixado em $p < 0.05$

4.7.4 ANÁLISE MULTIVARIADA

Após a análise univariada para elaboração do modelo de estimativa do VO_{2pico}, as variáveis independentes foram inseridas no modelo de análise da regressão linear multivariada, para identificar as variáveis relevantes associadas com o VO_{2pico}. O modelo foi controlado para fração de ejeção, presença de DAC ou IC, peso, altura, sexo e idade, adicionadas de acordo com a relevância estatística ($p < 0,05$). Variáveis em nível de significância menor que 5% ($p < 0,05$), na análise de regressão multivariada foram consideradas para o modelo final. Foi adotado o procedimento manual para inserção e retirada das variáveis.

Consideramos que um tamanho amostral mínimo necessário de 60 pacientes para um máximo de seis fatores no modelo. Os valores dos coeficientes pseudo R², β com os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram apresentados para cada modelo de ajuste utilizado para derivar a equação de estimativa do VO_{2pico}. Os modelos foram construídos com base em 63% (n=100) grupo criação, selecionados

aleatoriamente, de acordo com a ordem de entrada no banco de dados. Para o grupo de validação foi 37% (n=58).

4.7.5 ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA E CURVA ROC

O teste t pareado foi utilizado para avaliar a concordância entre o $VO_{2\text{pico}}$ estimado e o determinado. Os gráficos de dispersão e os gráficos de Bland-Altman foram elaborados para comparar o $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado pelo TCPE; os limites de concordância foram definidos para $\pm 1,96$ desvio padrão da média (BLAND; ALTMAN, 1986).

Equação: limite superior (LS)=MD+(1,96*DP) limite inferior (LI)=MD-(1,96*DP).

A área sob uma curva de característica de operação do receptor (AUC) mediu a propriedade de discriminação diagnóstica para predição um ponto de corte $VO_{2\text{pico}} \geq 20 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$.

4.8 PROCEDIMENTO ÉTICO

O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa Celso Figueiroa do Hospital Santa Izabel (processo 1.711.505). O estudo foi conduzido de acordo com a legislação nacional e internacional de pesquisa em humanos, incluindo a Declaração de Helsinque e a resolução 466/12 do conselho Nacional de Saúde do Brasil. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

5. RESULTADOS

Amostra total de 158 pacientes avaliados, composta por 119 (75,3%) sexo masculino, com a média de idade 60 ± 14 anos. Destes 114 (75,6%) com diagnóstico de DAC. Adicionalmente, foi realizada a comparação entre pacientes com DAC e IC, entretanto não houve diferença significativa entre as variáveis gerais da população do estudo.

A maioria dos pacientes apresentou classe funcional I ou II 128 (84,8%) NYHA. A cadência média no TLS2M foi de 32 ± 12 repetições. O valor de $VO_{2\text{pico}}$ determinado foi $19.26 \pm 6.4 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Em relação ao $VO_{2\text{pico}}$, observou-se que os pacientes

com insuficiência cardíaca apresentaram menores valores médios do que os pacientes com DAC, independente da significância estatística ($p>0,05$). Os dados estão sumarizados na Tabela 2.

Tabela 2. Variáveis demográficas, antropométricas, cardiorrespiratórias, funcionais e clínicas, representada por média e desvio padrão ($MD\pm DP$), frequência relativa e absoluta $n(\%)$.

Variáveis numéricas	Total n=158	DAC n=114 (75,6%)	IC n=44 (24,4%)	P
Idade (anos)	60 \pm 14	60,16 \pm 13,10	59,42 \pm 16,54	0,77
Peso (kg)	80,46 \pm 17,8	80,96 \pm 15,04	80,55 \pm 23,5	0,92
Altura (m)	1,70 \pm 0,09	1,70 \pm 0,09	1,70 \pm 0,89	0,65
IMC(kg/m ²)	27,68 \pm 5,03	27,75 \pm 4,18	27,84 \pm 7,10	0,90
FE (%)	57 \pm 16	58 \pm 16	54 \pm 17	0,31
FC (BPM)	72,06 \pm 14,47	71,22 \pm 13,91	74,73 \pm 16,49	0,22
PAS (mmHg)	120 \pm 13,97	120,38 \pm 13,5	119 \pm 15,7	0,61
PAD(mmHg)	72,60 \pm 8,9	72,9 \pm 8,47	71,47 \pm 10,19	0,39
SpO ₂	95,4 \pm 2,6	95,79 \pm 1,60	94,74 \pm 3,67	0,95
TLS2M repetições	32 \pm 12	33,10 \pm 13,14	29,39 \pm 10,91	0,11
VO _{2pico}	19,26 \pm 6,42	19,42 \pm 6,50	18,96 \pm 6,33	0,70
FC Pico (bpm)	121,77 \pm 24,21	122,46 \pm 25,11	120,24 \pm 21,95	0,62
Cirurgia	77(48,7%)	64(54,2%)	13(34,2%)	0,04*
Valvulopatias	21(13,3%)	8(6,8%)	13(34,2%)	<0,001*
Diabetes	39(24,7%)	29(24,6%)	9(15,5%)	1,00
Hipertensão	98(62%)	75(63,6%)	22(57,9%)	0,57
Dislipidemia	110(70%)	96(81,4%)	42(72,4%)	<0,001*
Tabagismo	6(3,8%)	6(5,1%)	-----	0,34
NYHA I%	89(62%)	74(62,7%)	15(39,5%)	0,12
II%	39(22,8%)	29(24,6%)	10(24,6%)	0,16
III%	13(8,2%)	7(5,9%)	6(15,8%)	0,93
Inibidor de ECA-BRA	38(60%)	46(39%)	13(36%)	0,16
Estatinas	119(75,3%)	106(89,9%)	13(34%)	0,14
Betabloqueador	123(77,8%)	101(85,6%)	22(57,9%)	0,23

Diferenças de médias: T Student Independente; Associações entre variáveis categóricas: χ^2 de Pearson. As diferenças são significativas se: * $p<0,05$; ** $p<0,001$ IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC_{pico}: frequência cardíaca Pico; FE, fração de ejeção; SpO₂, saturação periférica de oxigênio; TLS2M: teste de levantar e sentar de 2 minutos; TCPE: teste cardiopulmonar de exercício; VO_{2pico}: pico de consumo de oxigênio; BRA: bloqueador dos receptores da angiotensina; DAC: doença arterial coronariana; ECA: enzima conversora da angiotensina; NYHA-I,II,III: New York Heart Association.

Análises de correlação para determinar a associação entre as variáveis observadas durante TLS2M na amostra total. A associação entre o TLS2M e o $VO_{2\text{pico}}$ índice de correlação $r=0,65$ (IC95%;0.55-0.73; $p<0,001$).

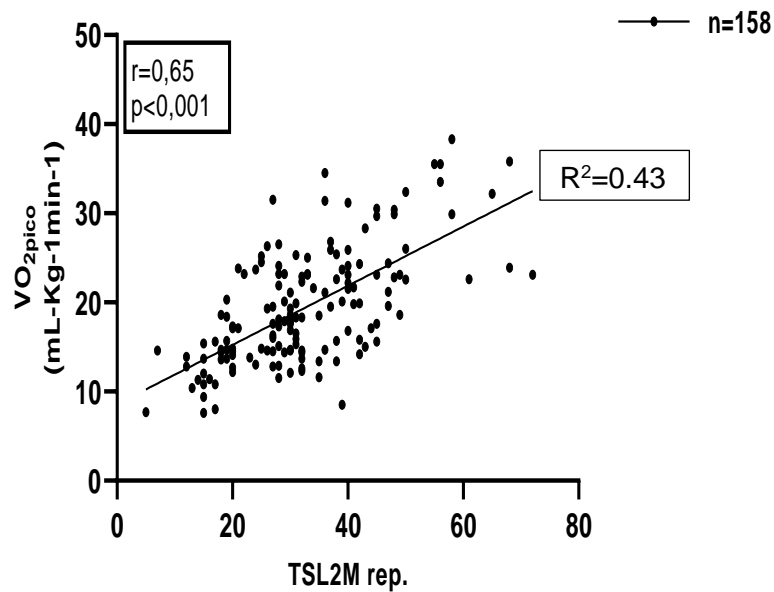


Figura 1. Associação entre o TLS2M e o $VO_{2\text{pico}}$ determinado em pacientes cardiopatas

Foi utilizada a análise de coeficiente de correlação linear de Pearson para verificar a associação entre as variáveis $VO_{2\text{pico}}$ e o TLS2M em pacientes com DAC e IC. Conforme as análises para a amostra de pacientes com DAC e IC foram observadas correlação moderada significativa entre o $VO_{2\text{pico}}$ e TLS2M $r=0,62$ (IC95%;0,49-0,72; $p<0,001$) e $r=0,60$ (IC95%;0,37-0,76; $p<0,001$), respectivamente. Figura 2.

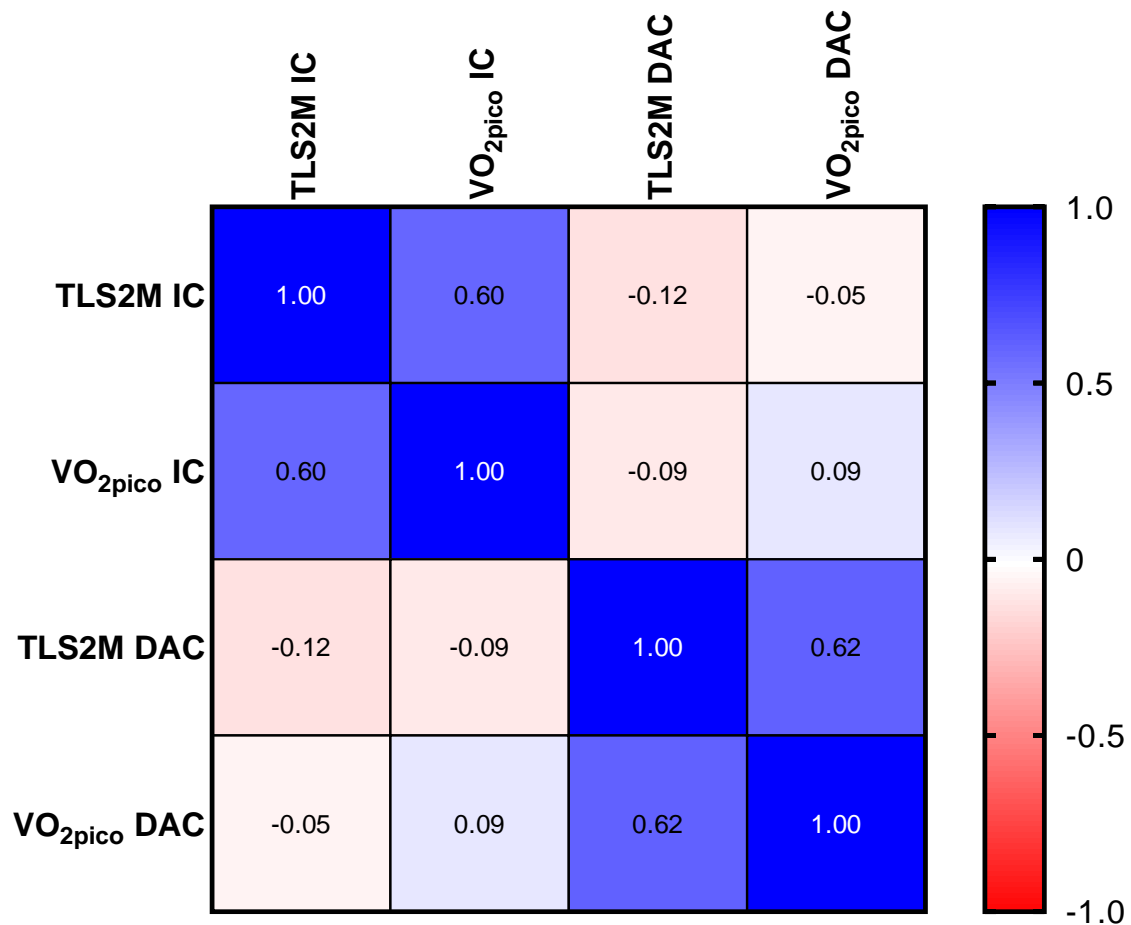


Figura 2. Correlações bivariadas entre o TLS2M e o VO_{2pico} determinado em pacientes com DAC e IC

O TLS2M apresenta acurácia aceitável para predição o VO_{2pico} em uma amostra de pacientes com DAC/IC. A curva Roc para o TLS2M como preditor do VO_{2pico} ≥ 20 mL·kg⁻¹·min⁻¹. O ponto de corte acurado para o TLS2M estimar o VO_{2pico} ≥ 20 mL·kg⁻¹·min⁻¹ foi ≥ 32 repetições, área sob a curva 0,80; IC95% (0,74-0,87; p<0,001). Sensibilidade 71% e Especificidade 80%. Figura 3.

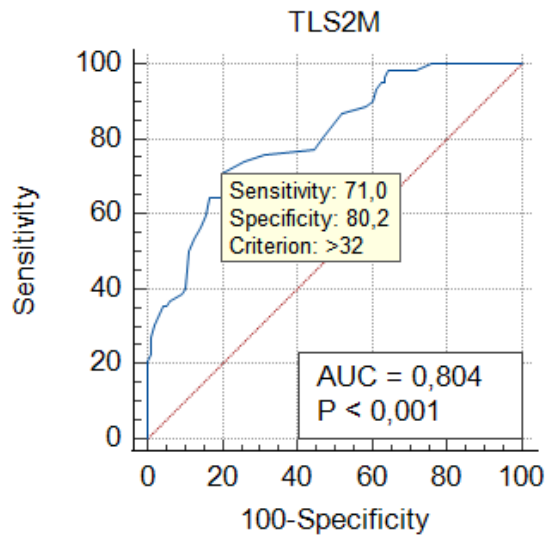


Figura 3. Curva característica de operação receptora (ROC) mostram a capacidade do TLS2M em prever pacientes cardiopatas com baixo risco

5.1 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DA EQUAÇÃO

A amostra de derivação da equação consistiu em 63% (n=100) e validação 37% (n=58), Tabela 3.

Tabela 3. Variáveis demográficas, antropométricas, cardiorrespiratórias, funcionais da amostra de derivação e validação, representada por média e desvio padrão (MD±DP), frequência relativa e absoluta n (%).

Variáveis numéricas	Criação n=100	Validação n=58
Idade (anos)	60,8±12,8	58,8±15,9
Peso (kg)	80,8±18,73	79,8±16,3
Altura (m)	1,70±0,09	1,70±0,10
IMC(kg/m ²)	27,75±5,24	27,56±4,72
FE (%)	59±17	55±14,4
FC (BPM)	72,3±14,28	71,68±14,9
PAS (mmHg)	120±13,22	121,14±15,2
PAD(mmHg)	72,5±9,3	73±8,3
SpO ₂	95,33±2,86	95,58±2,05
TLS2M repetições	32±13	32±16
VO _{2pico}	18,99±6,16	19,71±6,9
FC Pico (bpm)	122,7±23,5	120,2±25,6
DAC	76(76%)	44(75%)
IC	24(24%)	14(25%)

Cirurgia	50(50%)	27(46,6%)
Valvulopatias	20(20%)	1(1,1%)
Diabetes	30(30%)	9(15,5%)
Hipertensão	62(62%)	36(62%)
Dislipidemia	68(68%)	42(72,4%)
Tabagismo	4(4%)	2(3.4%)
NYHA I%	53(53%)	36(56%)
II%	26(26,8%)	13(24,7%)
III%	8(8%)	5(6%)
Inibidor de ECA-BRA	37(37%)	23(40%)
Estatinas	75(75%)	44(76%)
Betabloqueador	80(80%)	43(74%)

IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC_{pico}: frequência cardíaca Pico; FE, fração de ejeção; SpO₂, saturação periférica de oxigênio; TLS2M: teste de levantar e sentar de 2 minutos; TCPE: teste cardiopulmonar de exercício ; VO_{2pico}: pico de consumo de oxigênio; BRA: bloqueador dos receptores da angiotensina; DAC: doença arterial coronariana; ECA: enzima conversora da angiotensina; NYHA-I,II,III: New York Heart Association.

Foi utilizada a regressão linear múltipla para desenvolver a equação de previsão para a estimativa de VO_{2pico} baseado no teste de levantar e sentar de 2 minutos. O R do modelo final = 0,75. R² ajustado 0,57. Tabela 4.

Tabela 4. Desenvolvimento do modelo de equação de previsão utilizando as variáveis dos testes submáximos (n=100)

Modelos	R	R ²	SEE	p	β	TLS2M	Sexo	Idade
Modelo 1	0.653	0.427	4.881	<0.001	8.584**	0.332**		
Modelo 2	0.676	0.457	4.766	<0.001	9.608**	0.320**	-2.604*	
Modelo 3	0.751	0.565	4.280	<0.001	21.419**	0.257**	-3.099**	-0.161**

Regressão linear múltipla. TLS2M= Teste de levantar e sentar de 2 minutos ajustado para idade, fração de ejeção, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca e peso; β= coeficiente padronizados; R= coeficiente de determinação; R²= coeficiente de determinação ajustado; SEE= erro de estimativa padrão; Modelo 1: ajustado repetições TSL2M; Modelo 2: ajustado para repetições do TLS2M e sexo; Modelo 3: ajustado para repetições do TLS2M, sexo e idade.

Equação: VO_{2pico}=21.419+(0.257 * TLS2M)-(0.161*Idade)-(3.099*Sexo)

Masc.=0; Fem.=1.

5.2 VALIDAÇÃO DA EQUAÇÃO

Não houve diferença significativa entre os valores médios de $VO_{2\text{pico}}$ estimado pela equação e determinado diretamente pelo TCPE, Figura 4.

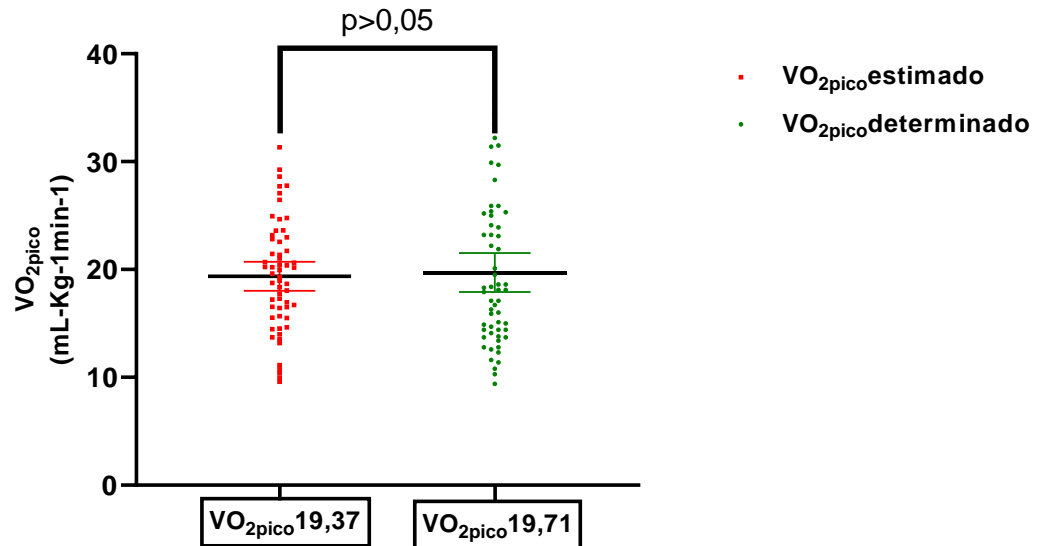


Figura 4. Comparação do $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado em cardiopatas

Houve uma associação significativa entre o $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado, $r=0,77$ (IC95%;0,64-0,86; $p < 0,001$), Figura 5.

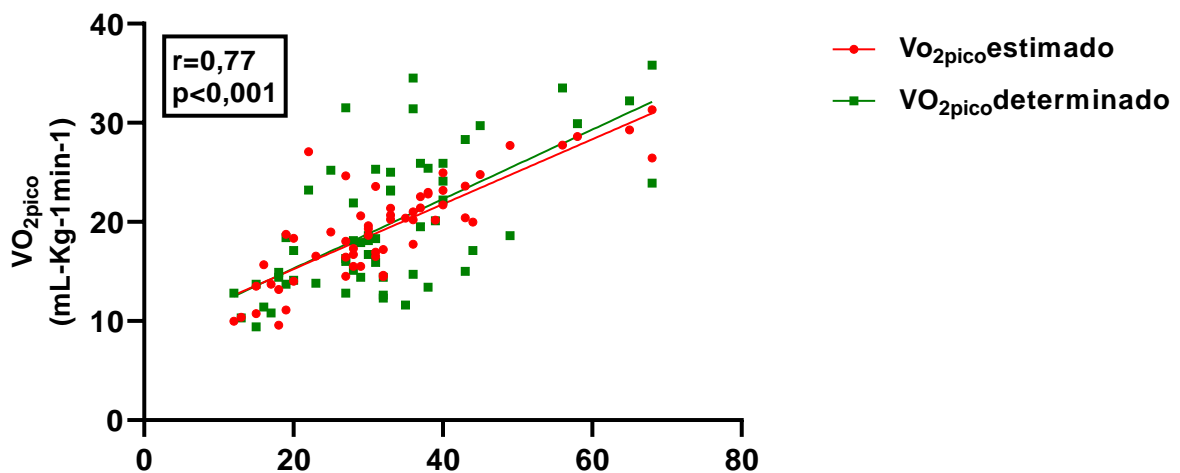
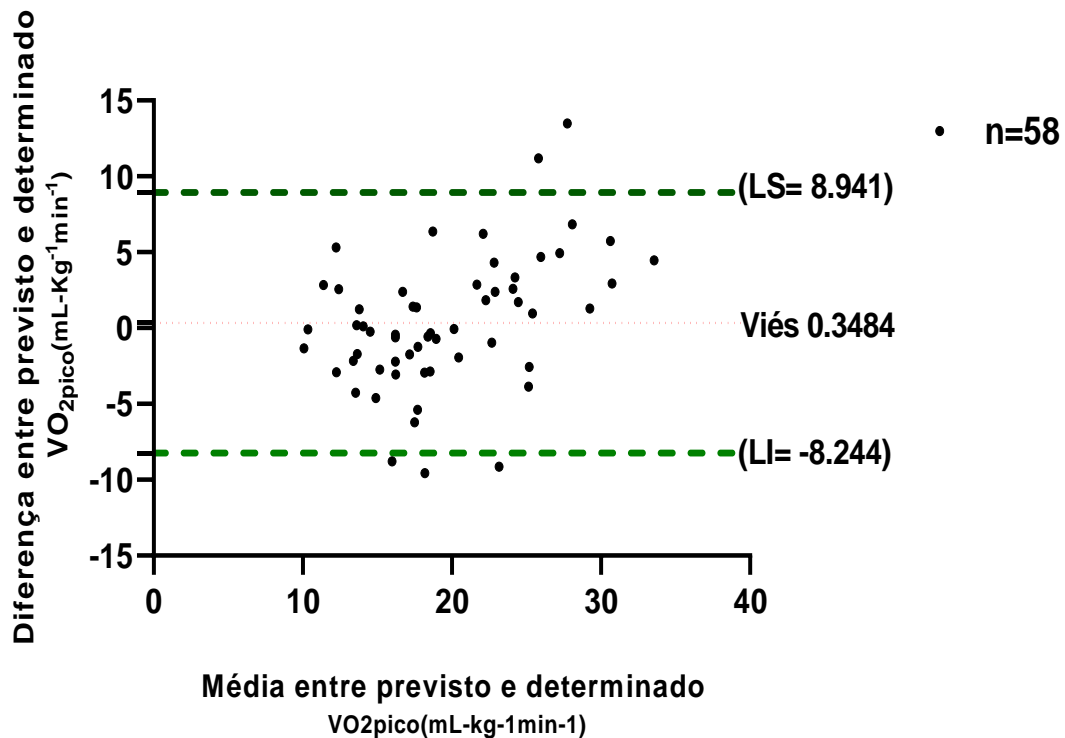


Figura 5. Gráfico de correlação entre o $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado em cardiopatas

Análise do gráfico de Bland-Altman as linhas superiores pontilhadas e inferiores representam 95% dos limites de concordância. O viés 0,35% revelam a diferença entre as médias do $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado.

Figura 6. Plotagem do gráfico Bland Altman entre o $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado



em pacientes cardiopatas.

6. DISCUSSÃO

Em uma amostra de 158 pacientes, com DAC, integrantes do programa RCV foi demonstrado que o TLS2M apresentou correlação moderada com o $VO_{2\text{pico}}$ determinado pelo TCPE. Adicionalmente foi possível derivar uma equação para predição o $VO_{2\text{pico}}$ com base nos resultados do TLS2M. O ponto de corte do TLS2M poderá identificar os pacientes de baixo e alto risco na RCV. Os pacientes com $VO_{2\text{pico}} \geq 20\text{mL-Kg}^{-1}\text{min}^{-1}$, aproximadamente 6 METS tem um melhor prognóstico, independente da etiologia da doença (59,60).

São escassas as pesquisas em pacientes cardiopatas. Estudos anteriores revelaram correlações entre o TLS e outros testes funcionais, especialmente na área de pneumologia (12,14,18,27,72,112-114). Esse é o primeiro estudo a conduzir avaliação de capacidade aeróbica, associando o TLS2M ao TCPE em cardiopatas. Observou-se que não houve diferença entre os parâmetros fisiológicos dos testes realizados, mostrando que as execuções suscitaram respostas semelhantes. Quanto à viabilidade e segurança, encontramos que todos os testes são passíveis de reprodução e são seguros para realização. A amostra foi composta majoritariamente de pacientes com boa função cardiorrespiratória, o que pode ter contribuído para que não houvesse maiores intercorrências. O TLS2M pode ser considerado como uma opção viável e rápida para avaliação da capacidade aeróbica, especialmente em população com características funcionais e clínicas semelhantes, nos programas RCV.

Como alternativa ao teste cardiopulmonar de exercício, pesquisadores vêm estudando a aplicabilidade dos testes submáximos em diferentes cenários clínicos para avaliar a capacidade aeróbica e o valor prognóstico em diversas situações clínicas. Os testes submáximos mais pesquisados são TC6M, TLS1M, TD6M, TD2M e o TLS2M, com o escopo de validar a correlação destes testes com o TCPE(11,14,18-20,113,114). O TC6M é o teste submáximo mais descrito e utilizado na prática clínica, para avaliação prognóstica em diferentes doenças. Em virtude da sua aplicabilidade simples e forte correlação com o desfecho da capacidade aeróbica (113-114). Entretanto, há necessidade de um corredor plano de 30 metros, dificultando sua aplicação em hospitais, clínicas e serviços de RCV com espaço físico limitado. Outra propriedade é a duração do teste, um tempo maior em relação ao TLS (115). Um estudo em candidatos a transplante de pulmão revelou que o TLS1M foi capaz de avaliar a capacidade aeróbica de exercício. Propôs o uso deste teste em circunstâncias que o TC6M não pode ser utilizado, seja pelas exigências de espaço físico ou capacidade aeróbica do paciente para a realização do teste (97).

Ritt et al., 2021 encontraram correlação moderada entre o desempenho do TD6M e TCPE na avaliação do $VO_{2\text{pico}}$ de acordo com o desempenho do TD6M. Apesar do TCPE ser um teste máximo comparado com um teste submáximo aplicado em

população com a mesma condição clínica, o TD6M se mostrou um preditor da capacidade aeróbica (11). Estes estudos corroboram com os nossos resultados em relação ao desempenho dos testes submáximos e do TCPE, independentes do tipo do teste submáximo, do tempo do TLS e da população clínica. Os profissionais de saúde podem considerar a sua utilização na prática clínica devido a praticidade e a facilidade de aplicação em comparação com outros testes (30,97,116-121).

No que concerne a correlação entre o TLS1M com TCPE, e o TC6M, realizado em pacientes adultos com Fibrose Cística, Gruet et al., 2016, demonstraram que é seguro, viável e ambas as execuções exprimem respostas fisiológicas semelhantes nos três testes. Os testes submáximos podem ser considerados sensíveis para a avaliação da tolerância ao exercício, em resposta a correlação entre a carga de trabalho (n de repetições) e o $VO_{2\text{pico}}$ (116). Apesar das situações clínicas distintas, independente do tempo do TLS há correlação forte entre estas variáveis, conforme os resultados revelados neste estudo. Contudo, no momento da escolha do teste é essencial considerar a capacidade aeróbica prévia, idade e as condições clínicas do paciente (11). O TCPE é um teste de estresse cardiovascular máximo, apesar da utilização de protocolos adaptados, porém, o teste clínico submáximo é menos extenuante com menor estresse hemodinâmico. Os autores sugerem aplicabilidade do TLS2M em pacientes com classificação < 6METs, buscando ampliar as pesquisas deste teste com características funcionais e clínicas diversas, na área de cardiologia.

Estudo realizado em pacientes com DPOC comparou os testes submáximos (TD6M), teste do degrau de dois minutos (TD2M) e o TLS2M, os desfechos clínicos analisados foram as respostas metabólicas, ventilatórias e cardiovasculares. Revelou correlações positivas fortes entre os testes analisados. Ademais, foi evidenciado valores elevados da frequência cardíaca durante o TLS2M comparados aos outros testes. Uma possível justificativa é o estresse cardiovascular provocado pelo teste, apesar da imposição da carga constante de trabalho equivalente nos testes analisados (18). Tal fato ocorre em razão da utilização dos membros inferiores simultaneamente, quantidade da massa muscular ativa na execução da atividade de

levantar e sentar da cadeira, diferença mecânica do movimento, efeito da ação da gravidade, exigências metabólicas periféricas e as mudanças posturais envolvidas nesse teste (12,122). Estas inferências indicam que os testes podem ser utilizados para avaliar as limitações funcionais, apesar de ter provocado maior estresse cardiovascular e fadiga muscular quando comparado ao TD2M E TD6M, pelas exigências metabólicas periféricas e ajustes posturais (18). No estudo atual não foi mensurado a FC durante o TLS2M, caracterizando uma limitação na análise da resposta cardiovascular, através desta variável.

O desempenho do TLS2M através do número de repetições, correlacionou-se com o $VO_{2\text{pico}}$. Concordantes com os nossos resultados, a maioria dos estudos realizados em diversas populações clínicas têm observado correlação significativa entre o desempenho do TLS e o $VO_{2\text{pico}}$ (90,123-126). Ozalevli et al., 2007 utilizaram o TLS1M para avaliar a resistência muscular periférica, em uma população de pacientes com DPOC. Evidenciaram que o TLS1M determina o estado funcional, semelhante ao TC6M, mostrando nos resultados forte correlação ($r=0,75$. $p<0,001$). Correlações significativas também foram encontradas nestes dois testes entre o desempenho funcional relacionado às variáveis fisiológicas (97). Verificou-se ainda, em outro estudo, que o TLS apresentou respostas cardiovasculares semelhantes e intercambiáveis com aquelas obtidas no TC6M tornando-o mais adequado e menos exaustivo para avaliar a tolerância ao exercício (14).

Ao analisarmos a capacidade discriminativa do TLS, o protocolo de 2 minutos foi capaz de identificar capacidade de exercício com sensibilidade de 71%, especificidade de 80%. Observamos que o TLS2M apresentou acurácia aceitável para predição o $VO_{2\text{pico}}$ em uma amostra de pacientes cardiopatas, o ponto de corte de ≥ 32 repetições esteve relacionado ao alcance de $VO_{2\text{pico}}$ acima de $20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Quando não for possível realizar o TCPE, o ponto de corte pode ser utilizado para pacientes cardiopatas.

Ademais, esses resultados são condizentes com os encontrados no estudo de validação do teste de levantar e sentar de 3 minutos (TLS3M) (14). Aguilaniu et al., 2014 relataram que os pacientes capazes de realizar mais de 50 repetições de

levantar e sentar da cadeira durante 3 minutos, apresentaram bons indicadores da capacidade aeróbica (14). Recentemente Azzi et al., 2020 utilizaram o TLS3M como ferramenta de triagem pré-cirúrgica em pacientes com câncer de pulmão para determinar a necessidade de utilização do TCPE. O Limiar de 49 repetições previu $VO_{2\text{pico}} \geq 15 \text{ mL.kg}^{-1}\text{min}^{-1}$. Esse ponto de corte foi associado aos melhores prognósticos. Este dado é útil para o rastreamento de pacientes com baixo risco de complicações pós-operatórias (72). Entretanto, este estudo utilizou uma versão do TLS3M com uma padronização diferente da utilizada no estudo atual, conseqüentemente um ponto de corte maior. Deste modo, o ponto de corte do TLS2M revelou um teste válido para estimar a capacidade aeróbica de cardiopatas.

Em relação a derivação da equação de predição para estimar o $VO_{2\text{pico}}$, obtida através do TLS2M, utilizamos variáveis facilmente disponíveis na prática clínica, tais como idade, sexo, peso, fração de ejeção e número de repetições do TLS2M para a previsão do $VO_{2\text{pico}}$. Os resultados do nosso modelo ajustados mostraram que o sexo masculino foi um fator preditivo, talvez pelo efeito de sua maior demanda energética (127). Um estudo anterior também identificou o sexo masculino como um fator de melhor desempenho no TLS1M e no TD6M (11,29). Para cardiopatas, Hitt e colaboradores desenvolveram uma equação em que as variáveis preditoras do $VO_{2\text{pico}}$ com base nos resultados do TD6M, as variáveis sexo e idade explicaram aproximadamente 53% do modelo (11). Em contrapartida, a equação desenvolvida neste estudo com variáveis preditoras baseadas no TLS2M com as mesmas variáveis explicam 57% do modelo. Os achados destes dois modelos propõem que as equações de referência, desenvolvidas com bases em amostra de pacientes cardiopatas. Fornecem dados consistentes sobre a capacidade aeróbica através de testes submáximos, com baixo consumo de tempo, custo financeiro e de fácil execução. Estas equações podem nortear os pesquisadores e clínicos na identificação e interpretação das limitações funcionais.

Os valores médios de $VO_{2\text{pico}}$ obtidos no TCPE e no TLS2M foram $19,71 \pm 6,9 \text{ mL.kg}^{-1}\text{min}^{-1}$ e $19,37 \pm 5,14 \text{ mL.Kg}^{-1}\text{min}^{-1}$, respectivamente. Estes valores correspondem a aproximadamente $6 \pm 2 \text{ METs}$ (60-70%) do valor esperado para homens saudáveis

(128). O $VO_{2\text{pico}}$ maior de $20 \text{ mL.kg}^{-1}\text{min}^{-1}$ é um marcador de bom prognóstico, independente de outros parâmetros. Em contrapartida, aqueles com $VO_{2\text{pico}}$ abaixo de $15 \text{ mL.kg}^{-1}\text{min}^{-1}$ ou $<5 \text{ METs}$ apresentam um perfil prognóstico pior, demanda maior de oxigênio e desempenho menor no exercício (17). Diversas pesquisas têm analisado essas variáveis a fim de encontrar equações de predição do $VO_{2\text{pico}}$ baseado em testes submáximo (14,72). O TLS2M incorporado à prática clínica como um teste de esforço submáximo, poderá identificar pacientes com pior prognóstico. O teste tem uma boa aplicabilidade e reprodutibilidade na prática clínica.

A análise das respostas cardiovasculares no TLS2M mostrou-se confiável na estimativa do $VO_{2\text{pico}}$, permitindo uma avaliação da capacidade aeróbica com baixo custo e acessibilidade. Sua aplicação é recomendada na avaliação, monitorização e reavaliação de cardiopatas nos programas de RCV, inclusive, constatou-se que o $VO_{2\text{pico}}$ determinado pelo TCPE e derivado da equação atingiu concordância adequada e viés baixo, para estimar o $VO_{2\text{pico}}$. Entretanto, a variação da estimativa individual foi aproximadamente 2 METs ($8,94$ e $-8,24 \text{ mL.kg}^{-1}\text{min}^{-1}$) sendo assim, é razoável levantar a hipótese de que a estimativa do $VO_{2\text{pico}}$ pode não ser sensível para avaliar com precisão a capacidade aeróbica de pacientes com alto risco. Os autores propõem novas pesquisas com este protocolo em uma população de cardiopatas com diversos níveis de capacidades funcionais. Este teste pode ser uma ferramenta de triagem promissora na avaliação da capacidade aeróbica, além de nortear o protocolo do treino em programas de RCV. Assim, ainda que o TCPE seja padrão ouro para avaliação da capacidade aeróbica, o estudo atual municia dados de implicação prognóstica acurados.

6.1 LIMITAÇÃO

Este estudo apresenta limitações que devem ser evidenciadas. A amostra de conveniência e o estudo unicêntrico podem comprometer a validade externa dos resultados. São necessárias pesquisas em outros centros de RCV com outros desfechos clínicos para se obter um ponto de corte do TLS2M e equações em população com diferentes condições de saúde, para aprimorar a predição do $VO_{2\text{pico}}$.

7. CONCLUSÃO

O TLS2M associou-se com a capacidade aeróbica determinada pelo TCPE. Foi possível estimar o $VO_{2\text{pico}}$ com base em uma equação de predição devidamente validada em amostras independentes. O ponto de corte de 32 repetições de levantar e sentar da cadeira está relacionado de forma significativa a uma melhor capacidade aeróbica. Este teste pode ser utilizado para fornecer estimativas válidas de $VO_{2\text{pico}}$. Nossos achados sugerem que o TLS2M é seguro e viável para avaliar a capacidade aeróbica de pacientes cardiopatas.

7.1 SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

A experiência obtida no presente estudo possibilita a proposição das seguintes sugestões:

Estudo prospectivo com um tamanho amostral mais ampliado que possibilitará extrapolação dos resultados para outras populações;

Análise de outras variáveis como FC, índice de fadiga, comprimento dos membros inferiores e o nível de atividade física diária;

Aplicar o TLS2M em populações com características clínicas e funcionais distintas;

Estudos com correlação prognóstica são necessários.

8. REFERÊNCIAS

1. Montero D, Diaz-Cañestro C. Determinants of exercise intolerance in heart failure with preserved ejection fraction: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 254, International Journal of Cardiology. 2018. p. 224–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.10.114>
2. Imamura T. The prognostic impact of heart failure with preserved ejection fraction in elderly patients with hip fracture [Internet]. Vol. 51, Injury. 2020. p. 1132. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2020.02.024>
3. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Heart disease and stroke statistics--2012 update: a report from the American Heart Association. Circulation [Internet]. 2012 Jan 3;125(1):e2–220. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0b013e31823ac046>
4. Kokkinos P, Sheriff H, Kheirbek R. Physical Inactivity and Mortality Risk [Internet]. Vol. 2011, Cardiology Research and Practice. 2011. p. 1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.4061/2011/924945>

5. Herdy AH, Ritt LEF, Stein R, Araújo CGS de, Milani M, Meneghelo RS, et al. Cardiopulmonary Exercise Test: Background, Applicability and Interpretation. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2016 Nov;107(5):467–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160171>
6. Karsten M, Vieira AM, de Melo Ghisi GL. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular: Valores e Limitações [Internet]. Vol. 115, *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2020. p. 1208–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20200995>
7. Dessotte CAM, Figueiredo ML, Rodrigues HF, Furuya RK, Rossi LA, Dantas RAS. Classificação dos pacientes segundo o risco de complicações e mortalidade após cirurgias cardíacas eletivas. *Rev Eletr Enferm* [Internet]. 2016 Mar 31 [cited 2022 Feb 11];18. Available from: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/37736>
8. Carvalho T de, de Carvalho T. Recentes Diretrizes Brasileira de Reabilitação Cardiovascular e Europeia de Cardiologia do Esporte para Indivíduos com Doença Cardiovascular: Inovadoras e em Sintonia [Internet]. Vol. 26, *Revista do DERC*. 2020. p. 123–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.29327/22487.26.3-1>
9. Porto JS, Bastos GLD, Borges Q, Claro T, Feitosa C, Prado E, et al. Functional, pulmonary, metabolic and quality of life responses after cardiovascular rehabilitation program [Internet]. Vol. 7, *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 2017. p. 566–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v7i4.1664>
10. Forman DE, Arena R, Boxer R, Dolansky MA, Eng JJ, Fleg JL, et al. Prioritizing Aerobic capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults With Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2017 Apr 18;135(16):e894–918. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000483>
11. Ritt LEF, Darzé ES, Feitosa GF, Porto JS, Bastos G, Albuquerque RBL de, et al. O Teste do Degrau de Seis Minutos como Preditor de Capacidade aeróbica de Acordo com o Consumo de Pico de consumo de oxigênio em Pacientes Cardíacos. O Teste do Degrau de Seis Minutos como Preditor de Capacidade aeróbica de Acordo com o Consumo de Pico de consumo de oxigênio em Pacientes Cardíacos [Internet]. 2021 May 6 [cited 2021 Dec 3];116(5):889–95. Available from: https://abccardiol.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-116-05-0889/0066-782X-abc-116-05-0889.pdf
12. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoçlu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* [Internet]. 2007 Feb;101(2):286–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2006.05.007>
13. Vaidya T, Chambellan A, de Bisschop C. Sit-to-stand tests for COPD: A literature review. *Respir Med* [Internet]. 2017;128:70–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2017.05.003>
14. Aguilaniu B, Roth H, Gonzalez-Bermejo J, Jondot M, Maitre J, Denis F, et al. A simple semipaced 3-minute chair rise test for routine exercise tolerance testing in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* [Internet]. 2014 Sep 23;9:1009–19. Available from:

<http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S59855>

15. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* [Internet]. 1999 Jun;70(2):113–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>
16. Vendrusculo FM, Heinzmann-Filho JP, da Silva JS, Ruiz MP, Donadio MVF. Peak Oxygen Uptake and Mortality in Cystic Fibrosis: Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. Vol. 64, *Respiratory Care*. 2019. p. 91–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.06185>
17. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* [Internet]. 2002 Mar 14;346(11):793–801. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa011858>
18. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólo-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. *Fisioter mov* [Internet]. 2012 [cited 2020 Oct 10];25(1):105–15. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-51502012000100011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
19. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease [Internet]. Vol. 44, *European Respiratory Journal*. 2014. p. 1428–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00150314>
20. Lans C. Exercise training and testing in patients with heart failure [Internet]. Linköping University Electronic Press; 2020. 63 p. Available from: <https://play.google.com/store/books/details?id=YKsSEAAAQBAJ>
21. Pedrosa RC, Vidal Melo MF, Saad EA. Limiar anaeróbio detectado pela “análise da curva-V” na cardiopatia chagásica crônica [Internet]. Vol. 30, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 1997. p. 129–38. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0037-86821997000200008>
22. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Després J-P, Franklin BA, et al. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2016 Dec 13;134(24):e653–99. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461>
23. Kokkinos P, Narayan P. Cardiorespiratory Fitness in Cardiometabolic Diseases: Prevention and Management in Clinical Practice [Internet]. Springer; 2019. 443 p. Available from: <https://play.google.com/store/books/details?id=bpSNDwAAQBAJ>
24. Albuquerque I. Respostas cardiorrespiratórias durante dois testes de exercício submáximos em participantes de um programa de reabilitação cardíaca: resultados preliminares [Internet]. Vol. 40, *Saúde (Santa Maria)*. 2014. Available from: <http://dx.doi.org/10.5902/2236583412522>

25. Guralnik JM, Simonsick EM Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J Gerontol* [Internet]. 1994 Mar 1;49(2):M85–94. Available from: <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>
26. Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *Am J Med* [Internet]. 1985 Jan;78(1):77–81. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343\(85\)90465-6](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343(85)90465-6)
27. Ritt LEF, Porto J, Claro T, Cavalcante D, Feitosa CM, Prado E, et al. Stair Step Test and Sitting Rising Chair Test As Predictors of Maximal Oxygen Uptake. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2017;69(11):1733. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(17\)35122-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(17)35122-7)
28. Neto MG, Martinez BP, Conceição CS, Silva PE, Carvalho VO. Combined exercise and inspiratory muscle training in patients with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016;36(6):395–401. 10.1097/HCR. <http://dx.doi.org/000000000000184>
29. Strassmann A, Steurer-Stey C, Lana KD, Zoller M, Turk AJ, Suter P, et al. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test [Internet]. Vol. 58, *International Journal of Public Health*. 2013. p. 949–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00038-013-0504-z>
30. Radtke T, Puhan MA, Hebestreit H, Kriemler S. The 1-min sit-to-stand test—A simple aerobic capacity test in cystic fibrosis? [Internet]. Vol. 15, *Journal of Cystic Fibrosis*. 2016. p. 223–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcf.2015.08.006>
31. WHO | 2017. 2020 Mar 30 [cited 2021 Apr 27]; Available from: <http://www.who.int/csr/don/archive/year/2017/en/>
32. Ramos S. Entendendo as Doenças Cardiovasculares [Internet]. Artmed Editora; 2014. 104 p. Available from: <https://play.google.com/store/books/details?id=V6u8AAwAAQBAJ>
33. Lessa I. O adulto brasileiro e as doenças da modernidade: epidemiologia das doenças crônicas não-transmissíveis [Internet]. 1998. 284 p. Available from: https://books.google.com/books/about/O_adulto_brasileiro_e_as_doen%C3%A7as_da_mod.html?hl=&id=pQNgAAAAMAAJ
34. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa AD de M, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2022 Mar 2];116(3):516–658. Available from: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/207940>
35. Malta DC, Teixeira R, de Oliveira GMM, Ribeiro AL. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares Segundo o Sistema de Informação sobre Mortalidade e as Estimativas do Estudo Carga Global de Doenças no Brasil, 2000-2017 [Internet]. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2020. Available from: <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20190867>

36. Mancuso AMC. Dieta habitual e fatores de risco para doenças cardiovasculares [Internet]. Available from: <http://dx.doi.org/10.11606/d.6.2018.tde-18052018-140938>
37. Tonasso DMA. Utilização do escore de Saúde Cardiovascular Ideal na avaliação da prevalência de fatores de risco cardiovasculares em adultos jovens saudáveis [Internet]. Available from: <http://dx.doi.org/10.26512/2014.12.d.18050>
38. Trapé AA. Relação entre aptidão física, fatores de risco para doenças cardiovasculares e aspectos socioeconômicos em adultos e idosos [Internet]. Available from: <http://dx.doi.org/10.11606/d.17.2012.tde-20022013-163946>
39. Costa LC, Thuler LCS. Fatores associados ao risco para doenças não transmissíveis em adultos brasileiros: estudo transversal de base populacional [Internet]. Vol. 29, Revista Brasileira de Estudos de População. 2012. p. 133–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-30982012000100009>
40. Carvalho T de, Milani M, Ferraz AS, Silveira AD da, Herdy AH, Hossri CAC, et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. Arq Bras Cardiol [Internet]. 2020 [cited 2021 May 23];114(5):943–87. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0066-782X2020000600943&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
41. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease [Internet]. Vol. 34, European Heart Journal. 2013. p. 2949–3003. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/eh296>
42. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren WMM, et al. [European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts)]. G Ital Cardiol [Internet]. 2013 May;14(5):328–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1714/1264.13964>
43. Bocchi EA, Marcondes-Braga FG, Bacal F, Ferraz AS, Albuquerque D, Rodrigues D. Atualização da diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica - 2012 [Internet]. Vol. 98, Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2012. p. 1–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2012001000001>
44. Comitê Coordenador da Diretriz de Insuficiência Cardíaca, Rohde LEP, Montera MW, Bocchi EA, Clausell NO, Albuquerque DC de, et al. Arq Bras Cardiol [Internet]. 2018 Sep;111(3):436–539. Available from: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20180190>
45. Cardiologia SB de, de Cardiologia SB. Atualização da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica - 2012 [Internet]. Vol. 98, Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2012. p. 01–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20120101>
46. Pousset F, Legrand L, Mameri A, Isnard R. Insuficiência cardíaca crônica [Internet]. Vol. 24, EMC - Tratado de Medicina. 2020. p. 1–10. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s1636-5410\(20\)43326-4](http://dx.doi.org/10.1016/s1636-5410(20)43326-4)
47. Fernandes SL, Carvalho RR, Santos LG, Sá FM, Ruivo C, Mendes SL, et al.

Fisiopatologia e Tratamento da Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Preservada: Estado da Arte e Perspectivas para o Futuro [Internet]. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20190111>

48. Oliveira RRR. Universidade Federal de São Paulo. UNIFESP. Divisão de insuficiência cardíaca e transplante cardíaco, Paulo S, SP, Brasil., et al. Insuficiência Cardíaca Com Fração De Ejeção preservada (Icfep): Abordagem Atual Do Diagnóstico E Tratamento [Internet]. Vol. 30, Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo. 2020. p. 186–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.29381/0103-8559/20203002186-96>
49. Mesquita ET, Socrates J, Rassi S, Villacorta H, Mady C. Insuficiência cardíaca com função sistólica preservada [Internet]. Vol. 82, Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2004. p. 494–500. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2004000500014>
50. Moutinho MAE, Colucci FA, Alcoforado V, Tavares LR, Rachid MBF, Rosa MLG, et al. Insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada e com disfunção sistólica na comunidade [Internet]. Vol. 90, Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2008. p. 145–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2008000200011>
51. Statement on cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure due to left ventricular dysfunction: recommendations for performance and interpretation Part III: Interpretation of cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure and future applications: Task Force of the Italian Working Group on Cardiac Rehabilitation and Prevention (Gruppo Italiano di Cardiologia Riabilitativa e Prevenzione, GICR), endorsed by Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology [Internet]. Vol. 13, European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. 2006. p. 485–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/01.hjr.0000201518.43837.bc>
52. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2013 Aug 20;128(8):873–934. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0b013e31829b5b44>
53. Malhotra R, Bakken K, D’Elia E, Lewis GD. Cardiopulmonary Exercise Testing in Heart Failure [Internet]. Vol. 4, JACC: Heart Failure. 2016. p. 607–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchf.2016.03.022>
54. Forman DE, Arena R, Boxer R, Dolansky MA, Eng JJ, Fleg JL, et al. Prioritizing Aerobic capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults With Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association [Internet]. Vol. 135, *Circulation*. 2017. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000000483>
55. Rodrigues AN, Perez AJ, Carletti L, Bissoli NS, Abreu GR. Valores de consumo máximo de oxigênio determinados pelo teste cardiopulmonar em adolescentes: uma proposta de classificação [Internet]. Vol. 82, *Jornal de Pediatria*. 2006. p. 426–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0021-75572006000800006>

56. Nogueira IDB, de Miranda Silva Nogueira PA, Vieira RHG, de Souza RJS, Coutinho AE, Ferreira GMH. Capacidade aeróbica , força muscular e qualidade de vida na insuficiência cardíaca [Internet]. Vol. 23, Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2017. p. 184–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220172303162427>
57. American Association Of Cardiovascular & Pulmonary. Diretrizes para Reabilitação Cardíaca e Programas de Prevenção Secundária [Internet]. Editora Roca; 256 p. Available from: https://books.google.com/books/about/Diretrizes_para_Reabilita%C3%A7%C3%A3o_Card%C3%ADaca.html?hl=&id=fATHuT0-TYcC
58. Gurgun A, Ekren PK, Karapolat H, Ozdemir P, Toreyin Z, Tasbakan S, et al. Comparison of Maximal Oxygen Uptake Calculated With Incremental Shuttle Walking Test and Cardiopulmonary Exercise Test in Patients With COPD [Internet]. Vol. 146, Chest. 2014. p. 681A. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.1993549>
59. Myers J, Gullestad L, Vagelos R, Do D, Bellin D, Ross H, et al. Cardiopulmonary exercise testing and prognosis in severe heart failure: 14 mL/kg/min revisited [Internet]. Vol. 139, American Heart Journal. 2000. p. 78–84. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8703\(00\)90312-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8703(00)90312-0)
60. Mancini DM, Eisen H, Kussmaul W, Mull R, Edmunds LH, Wilson JR. Value of peak exercise oxygen consumption for optimal timing of cardiac transplantation in ambulatory patients with heart failure [Internet]. Vol. 83, Circulation. 1991. p. 778–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/01.cir.83.3.778>
61. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. Eur J Prev Cardiol [Internet]. 2013 Jun;20(3):442–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/2047487312460484>
62. Mezzani A, Agostoni P, Cohen-Solal A, Corrà U, Jegier A, Kouidi E, et al. Standards for the use of cardiopulmonary exercise testing for the functional evaluation of cardiac patients: a report from the Exercise Physiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation [Internet]. Vol. 16, European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. 2009. p. 249–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/hjr.0b013e32832914c8>
63. Li W-G, Huang Z, Zhang X-A. Exercise prescription in cardiac rehabilitation needs to be more accurate [Internet]. European Journal of Preventive Cardiology. 2020. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/2047487320936021>
64. Calegari L, Barroso BF, Bratz J, Romano S, de Figueiredo GF, Ceccon M, et al. Efeitos do treinamento aeróbico e do fortalecimento em pacientes com insuficiência cardíaca [Internet]. Vol. 23, Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2017. p. 123–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220172302153651>
65. World Health Organization. Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks [Internet]. World Health Organization; 2009. 62 p.

Available from:
https://books.google.com/books/about/Global_Health_Risks.html?hl=&id=Ycbr2e2WPdcC

66. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular [Internet]. Vol. 69, Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 1997. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x1997001000010>
67. Riebe D, Pescatello LS, Arena R. Diretrizes do acsm - para os testes de esforço e: sua prescrição [Internet]. 420 p. Available from: https://books.google.com/books/about/DIRETRIZES_DO_ACSM_PARA_OS_TESTES_DE_ESF.html?hl=&id=JQBPvgAACAAJ
68. Santos DS dos, dos Santos DS, da Silva Junior EA. Benefícios do exercício físico na reabilitação fase 1 cardiovascular em pacientes com infarto agudo do miocárdio: revisão sistemática [Internet]. Vol. 13, Textura. 2020. p. 197–205. Available from: <http://dx.doi.org/10.22479/desenregv13n22p197-205>
69. Diretriz de Reabilitação Cardíaca [Internet]. Vol. 84, Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2005. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2005000500015>
70. Wilmore JH, Costill DL. Fisiologia do esporte e do exercício [Internet]. 2001. 709 p. Available from: https://books.google.com/books/about/Fisiologia_do_esporte_e_do_exercicio.html?hl=&id=ch6-AAAACAAJ
71. Santos TB e., Santos TBS. Efeitos da reabilitação cardíaca em fase iii de pacientes em pósoperatório de troca valvar e revascularização do miocárdio [Internet]. Anais do VIII Seminário de Integração Científica da Universidade do Estado do Pará. 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.31792/21759766.viiiisic.2019.71-74>
72. Azzi M, Debeaumont D, Bonnevie T, Aguilaniu B, Cerasuolo D, Boujibar F, et al. Evaluation of the 3-minute chair rise test as part of preoperative evaluation for patients with non-small cell lung cancer. Thorac Cancer [Internet]. 2020 Sep;11(9):2431–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/1759-7714.13548>
73. Morita AA, Bisca GW, Machado FVC, Hernandez NA, Pitta F, Probst VS. Best Protocol for the Sit-to-Stand Test in Subjects With COPD. Respir Care [Internet]. 2018 Aug;63(8):1040–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.05100>
74. Houchen-Wolloff L, Daynes E, Gerlis C, Chaplin E, Gardiner N, Singh SJ. A Simple Sit-to-Stand Test to Detect Exercise-Induced Oxygen Desaturation in Patients Being Discharged from Hospital with COVID-19 [Internet]. TP101. TP101 REHABILITATION IN THE TIME OF COVID-19. 2021. Available from: http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm-conference.2021.203.1_meetingabstracts.a4122
75. Brunelli A, Refai M, Xiumé F, Salati M, Sciarra V, Socci L, et al. Performance at symptom-limited stair-climbing test is associated with increased cardiopulmonary complications, mortality, and costs after major lung resection. Ann Thorac Surg [Internet]. 2008 Jul;86(1):240–7; discussion 247–8. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.03.025>

76. Briand J, Behal H, Chenivresse C, Wémeau-Stervinou L, Wallaert B. The 1-minute sit-to-stand test to detect exercise-induced oxygen desaturation in patients with interstitial lung disease. *Ther Adv Respir Dis* [Internet]. 2018 Jan;12:1753466618793028. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1753466618793028>
77. Benzo RP, Sciruba FC. Oxygen consumption, shuttle walking test and the evaluation of lung resection. *Respiration* [Internet]. 2010;80(1):19–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000235543>
78. Beaumont M, Losq A, Péran L, Berriet A-C, Couturaud F, Le Ber C, et al. Comparison of 3-minute Step Test (3MStepT) and 6-minute Walk Test (6MWT) in Patients with COPD [Internet]. Vol. 16, *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2019. p. 266–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/15412555.2019.1656713>
79. Meriem M, Toujani S, Ouahchi Y, Hmida A, Beji M, Cherif J. Sit-to-stand test and 6-min walking test correlation in patients with chronic obstructive pulmonary disease [Internet]. Vol. 0, *Annals of Thoracic Medicine*. 2015. p. 0. Available from: <http://dx.doi.org/10.4103/1817-1737.165289>
80. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoçlu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease [Internet]. Vol. 101, *Respiratory Medicine*. 2007. p. 286–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2006.05.007>
81. Sluga ŽŽ, Hafner T. Sit-to-stand test and 6-min walking test correlation in pulmonary rehabilitation patients [Internet]. *Rehabilitation and chronic care*. 2020. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.congress-2020.1838>
82. Puhan MA, Siebeling L, Zoller M, Muggensturm P, ter Riet G. Simple functional performance tests and mortality in COPD. *Eur Respir J* [Internet]. 2013 Oct;42(4):956–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00131612>
83. Reyhler G, Boucard E, Peran L, Pichon R, Le Ber-Moy C, Ouksel H, et al. One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients. *Clin Respir J* [Internet]. 2018 Mar;12(3):1247–56. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/crj.12658>
84. Hansen H, Beyer N, Frølich A, Godtfredsen N, Bieler T. Intra- and inter-rater reproducibility of the 6-minute walk test and the 30-second sit-to-stand test in patients with severe and very severe COPD [Internet]. Vol. 13, *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2018. p. 3447–57. Available from: <http://dx.doi.org/10.2147/copd.s174248>
85. Géphine S, Bergeron S, Saey D, Mucci P, Maltais F. Is the 1-Minute Sit to Stand Test a Aerobic capacity Test in Patients with Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease? [Internet]. C106. *PULMONARY REHABILITATION*. 2019. Available from: http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm-conference.2019.199.1_meetingabstracts.a5736
86. Houchen-Wolloff L, Daynes E, Watt A, Chaplin E, Gardiner N, Singh S. Which

functional outcome measures can we use as a surrogate for exercise capacity during remote cardiopulmonary rehabilitation assessments? A rapid narrative review. *ERJ Open Res* [Internet]. 2020 Oct;6(4). Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/23120541.00526-2020>

87. Ozcan Kahraman B, Ozsoy I, Akdeniz B, Ozpelit E, Sevinc C, Acar S, et al. Test-retest reliability and validity of the timed up and go test and 30-second sit to stand test in patients with pulmonary hypertension. *Int J Cardiol* [Internet]. 2020 Apr 1;304:159–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2020.01.028>
88. Zanini A, Aiello M, Cherubino F, Zampogna E, Chetta A, Azzola A, et al. The one repetition maximum test and the sit-to-stand test in the assessment of a specific pulmonary rehabilitation program on peripheral muscle strength in COPD patients [Internet]. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2015. p. 2423. Available from: <http://dx.doi.org/10.2147/copd.s91176>
89. Wallaert B, Briand J, Behal H, Perez T, Wemeau L, Chenivresse C. The 1-minute sit-to-stand test to evaluate quadriceps muscle strength in patients with interstitial lung disease [Internet]. Vol. 78, *Respiratory Medicine and Research*. 2020. p. 100773. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resmer.2020.100773>
90. Nogueira Á, Álvarez G, Russo F, San-José B, Sánchez-Tomero JA, Barril G. Is SPPB useful as a screening method of aerobic capacity in patients with advanced chronic kidney disease? *Nefrologia* [Internet]. 2019 Sep;39(5):489–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2019.01.003>
91. Fernandes AL, Neves I, Luís G, Camilo Z, Cabrita B, Dias S, et al. Is the 1-Minute Sit-To-Stand Test a Good Tool to Evaluate Exertional Oxygen Desaturation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease? [Internet]. Vol. 11, *Diagnostics*. 2021. p. 159. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics11020159>
92. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-Stand Performance Depends on Sensation, Speed, Balance, and Psychological Status in Addition to Strength in Older People. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2002 Aug 1 [cited 2021 Apr 5];57(8):M539–43. Available from: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-pdf/57/8/M539/9732954/M539.pdf>
93. Carvalho PM de M, de Melo Carvalho PM, da Silva TK, Periard EM, Mayrink BEF. O teste de levantar e sentar como instrumento avaliativo de fumantes e não fumantes [Internet]. *Saberes e Competências em Fisioterapia e Terapia Ocupacional*. 2019. p. 204–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.70219100719>
94. Roongbenjawan N, Siriphorn A. Accuracy of modified 30-s chair-stand test for predicting falls in older adults [Internet]. Vol. 63, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020. p. 309–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2019.08.003>
95. Gurses HN, Zeren M, Denizoglu Kulli H, Durgut E. The relationship of sit-to-stand tests with 6-minute walk test in healthy young adults. *Medicine* [Internet]. 2018 Jan;97(1):e9489. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000009489>

96. Butcher S, Pikaluk, Chura R, Walkner, Farthing, Marciniuk. Associations between isokinetic muscle strength, high-level functional performance, and physiological parameters in patients with chronic obstructive pulmonary disease [Internet]. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2012. p. 537. Available from: <http://dx.doi.org/10.2147/copd.s34170>
97. Kohlbrenner D, Benden C, Radtke T. The 1-Minute Sit-to-Stand Test in Lung Transplant Candidates: An Alternative to the 6-Minute Walk Test [Internet]. Vol. 65, *Respiratory Care*. 2020. p. 437–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.07124>
98. Ozalevli S, Ozden A, Gocen Z, Cimrin AH. Comparison of six-minute walking tests conducted with and without supplemental oxygen in patients with chronic obstructive pulmonary disease and exercise-induced oxygen desaturation. *Ann Saudi Med* [Internet]. 2007 Mar;27(2):94–100. Available from: <http://dx.doi.org/10.5144/0256-4947.2007.94>
99. Ribeiro A, Younes C, Mayer D, Fréz AR, Riedi C. Teste de caminhada de seis minutos para avaliação de mulheres com fatores de risco cardiovascular. *Fisioter em Mov* [Internet]. 2011 Dec;24(4):713–9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502011000400016&lng=pt&tlng=pt
100. Arslan S, Erol MK, Gundogdu F, Sevimli S, Aksakal E, Senocak H, et al. Prognostic value of 6-minute walk test in stable outpatients with heart failure. *Tex Heart Inst J* [Internet]. 2007;34(2):166–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17622362>
101. Ritt LE, Carvalho AC, Feitosa GS, Pinho-Filho JA, Macedo CRB, Vilas-Boas F, et al. Heart failure survival score in patients with Chagas disease: correlation with functional variables. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2012 Jun;65(6):538–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2011.12.019>
102. Crook S, Büsching G, Schultz K, Lehbert N, Jelusic D, Keusch S, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. *Eur Respir J* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2021 Apr 13];49(3). Available from: <https://erj.ersjournals.com/content/49/3/1601871.abstract>
103. Vaidya T, de Bisschop C, Beaumont M, Ouksel H, Jean V, Dessables F, et al. Is the 1-minute sit-to-stand test a good tool for the evaluation of the impact of pulmonary rehabilitation? Determination of the minimal important difference in COPD. *COPD* [Internet]. 2016 Oct 19 [cited 2021 Apr 13];11(1):2609–16. Available from: <https://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=33064>
104. Inc. KN, Kernel Networks Inc. Exercise Prescription in Cardiac Rehabilitation [Internet]. Case Medical Research. 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.31525/ct1-nct03925493>
105. American Thoracic Society, American College of Chest Physicians. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2003 Jan 15;167(2):211–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.167.2.211>

106. Leclerc K. Cardiopulmonary exercise testing: A contemporary and versatile clinical tool. *Cleve Clin J Med* [Internet]. 2017 Feb;84(2):161–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.3949/ccjm.84a.15013>
107. Cotes JE, Reed JW. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice [Internet]. Vol. 29, *European Respiratory Journal*. 2007. p. 1064–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00006607>
108. Souza ECMS de, de Souza ECMS, Bonat AC, Radominski RB, Rodriguez-Añez CR, Leite N. Teste cardiopulmonar do exercício na prática clínica [Internet]. Vol. 6, *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2000. p. 249–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922000000600005>
109. Mendes M. Teste de Esforço Cardiopulmonar na Avaliação de Candidatos a Transplante Cardíaco com Fibrilação Auricular [Internet]. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2020. Available from: <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20200051>
110. Serra S. Teste Ergométrico, Cardiopulmonar De Exercício, Ca [Internet]. 2019. 150 p. Available from: https://books.google.com/books/about/Teste_Ergom%C3%A9trico_Cardiopulmonar_De_Exe.html?hl=&id=LKuBygEACAAJ
111. American College of Sports Medicine. Diretrizes de ACSM para os testes de esforço e sua prescrição [Internet]. 2007. 266 p. Available from: https://books.google.com/books/about/Diretrizes_de_ACSM_para_os_testes_de_esf.html?hl=&id=ar-FNAAACAAJ
112. Cotes JE, Reed JW. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice [Internet]. Vol. 29, *European Respiratory Journal*. 2007. p. 1064–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00006607>
113. Mazzocchi CS, da Costa CC, Canterle DB, Moussalle LD, Colombo C, Teixeira PJZ. Comparação das variáveis fisiológicas no teste de caminhada de seis minutos e no teste da escada em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica [Internet]. Vol. 18, *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2012. p. 296–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922012000500002>
114. Arcuri JF, Borghi-Silva A, Labadessa IG, Sentanin AC, Candolo C, Pires Di Lorenzo VA. Validity and Reliability of the 6-Minute Step Test in Healthy Individuals: A Cross-sectional Study. *Clin J Sport Med* [Internet]. 2016 Jan;26(1):69–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0000000000000190>
115. ATS Statement [Internet]. Vol. 166, *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002. p. 111–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
116. Gruet M, Peyre-Tartaruga LA, Mely L, Vallier J-M. The 1-Minute Sit-to-Stand Test in Adults With Cystic Fibrosis: Correlations With Cardiopulmonary Exercise Test, 6-Minute Walk Test, and Quadriceps Strength [Internet]. Vol. 61, *Respiratory Care*. 2016. p. 1620–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.04821>

117. Peixoto LM, Vieira MDR, Fernandes JS, Ronchi CF, Piva AB, Tamburús NY, et al. Avaliação da capacidade aeróbica cardiovascular de idosos com a utilização do teste de caminhada e do teste do degrau de 6 minutos [internet]. Promoção da saúde em resposta à sociedade contemporânea. 2020. p. 175–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.47791/rge/9786589271-10>
118. Sant'Anna T, Donária L, Furlanetto KC, Morakami F, Rodrigues A, Grosskreutz T, et al. Development, Validity and Reliability of the Londrina Activities of Daily Living Protocol for Subjects With COPD. *Respir Care* [Internet]. 2017 Mar;62(3):288–97. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.05058>
119. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J* [Internet]. 2020 Aug 13; Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.02197-2020>
120. Kutner NG, Zhang R, Huang Y, Painter P. Gait Speed and Mortality, Hospitalization, and Functional Status Change Among Hemodialysis Patients: A US Renal Data System Special Study. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2015 Aug;66(2):297–304. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.01.024>
121. Studenski S. Gait Speed and Survival in Older Adults [Internet]. Vol. 305, *JAMA*. 2011. p. 50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2010.1923>
122. Van Gestel AJR, Clarenbach CF, Stöwhas AC, Teschler S, Russi EW, Teschler H, et al. Prevalence and prediction of exercise-induced oxygen desaturation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* [Internet]. 2012 Jan 20;84(5):353–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000332833>
123. Pf TL, Harvey J, Nadreau É, Maltais F, Dion G, Saey D. Validation and Cardiorespiratory Response of the 1-Min Sit-to-Stand Test in Interstitial Lung Disease. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2020 Dec [cited 2021 Dec 2];52(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32555023/>
124. Gurses HN, Zeren M, Kulli HD, Durgut E. The relationship of sit-to-stand tests with 6-minute walk test in healthy young adults [Internet]. Vol. 97, *Medicine*. 2018. p. e9489. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000009489>
125. Morita AA, Bisca GW, Paes T, Furlanetto K, Sant'Anna T, Schneider L, et al. Which is the best protocol of the sit-to-stand test in patients with COPD? [Internet]. 9.2 *Physiotherapists*. 2015. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.congress-2015.pa2078>
126. Leibert N, Wingert S, Jelusic D, Wittmann M, Schuler M, Schultz K. 6-minute walk test (6MWT) and Sit-to-Stand Test (STST) as outcome parameters in pulmonary rehabilitation (PR) of COPD patients [Internet]. 1.2 *Rehabilitation and Chronic Care*. 2015. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.congress-2015.pa748>
127. Furlanetto KC, Correia NS, Mesquita R, Morita AA, do Amaral DP, Mont'Alverne DGB, et al. Reference Values for 7 Different Protocols of Simple Functional Tests: A

Multicenter Study. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2021 Sep 10; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2021.08.009>

128. Morris CK, Myers J, Froelicher VF, Kawaguchi T, Ueshima K, Hideg A. Nomogram based on metabolic equivalents and age for assessing aerobic exercise capacity in men. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 1993 Jul;22(1):175–82. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90832-I](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(93)90832-I)

ANEXO 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

HOSPITAL SANTA IZABEL -
SANTA CASA DE
MISERICÓRDIA DA BAHIA /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Registro em Reabilitação Cardiovascular e Pulmonar

Pesquisador: Luiz Eduardo Fonteles Ritt

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 57813016.0.0000.5520

Instituição Proponente: Instituto Cardiopulmonar da Bahia LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.271.277

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo clínico observacional, de coortes retrospectiva e prospectiva, que vai avaliar pacientes com cardiopatias e pneumopatias. A hipótese deste estudo é de que a reabilitação cardiovascular e pulmonar tenha efeitos de melhoria nos parâmetros funcionais, metabólicos, de qualidade de vida e em desfechos de morbi-mortalidade.

Serão incluídos pacientes cardiopatas e pneumopatas que foram referenciados para o serviço de reabilitação cardiovascular e tenham passado por avaliação inicial com cardiologista e fisioterapeuta.

Serão excluídos pacientes que não finalizaram ao menos a avaliação médica e fisioterápica inicial.

O estudo de coorte retrospectiva usará como base os dados de prontuários colhidos em serviço terciário de reabilitação cardíaca supervisionada. Os dados serão extraídos por revisão de prontuário através dos dados coletados na avaliação clínica realizada por cardiologista e fisioterapeuta, teste de capacidade funcional e teste de qualidade de vida; uma coorte prospectiva que será composta por pacientes que foram avaliados para iniciar em programa de reabilitação cardíaca supervisionada a partir da aprovação deste estudo. Estes pacientes, após assinarem o

Endereço: Praça Conselheiro Almeida Costa, nº 500
Bairro: Nazaré **CEP:** 40.050-410
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)2203-8362 **Fax:** (71)2203-8586 **E-mail:** cepha@santacasa.org.br

HOSPITAL SANTA IZABEL -
SANTA CASA DE
MISERICÓRDIA DA BAHIA /



Continuação do Parecer: 2.271.277

termo de consentimento livre e esclarecido do registro, terão seus dados clínicos coletados via prontuário (oriundos da consulta inicial no programa) e serão acompanhados por contato telefônico e ou presencial.

Foi criada uma ficha para coletar informações relevantes que vai nortear o estudo.

Para a análise descritiva variáveis contínuas serão apresentadas com média +/- desvio padrão para variáveis de distribuição normal ou mediana +/- intervalo interquartil para variáveis de distribuição não normal; as variáveis categóricas serão apresentadas em forma de proporção ou percentual. Dados clínicos e funcionais serão comparados no momento basal e reavaliação que para tal será usado o Teste T de Student pareado. Os grupos serão divididos entre aqueles que terão ou não ganho de capacidade funcional; as características clínicas desses grupos serão comparadas pelo Teste T de Student ou Teste de Wilcoxon para as variáveis contínuas (paramétricas e não paramétricas, respectivamente). As variáveis categóricas serão analisadas de forma comparativa pelo Teste de Qui Quadrado ou Teste Exato de Fisher. A análise de correlação será

realizada de forma univariada de maneira a verificar quais variáveis se associaram a uma melhora da capacidade funcional. As variáveis que tiverem uma correlação individual nesta análise serão colocadas em um modelo de regressão

linear múltipla (protocolo "backward stepwise") para se determinar quais foram associadas a uma melhoria de capacidade funcional de forma independente. Para as análises de sobrevida serão utilizadas as curvas de Kaplan Meyer e regressão de Cox será utilizada para se avaliar os preditores de mortalidade, hospitalização, infarto e acidente vascular cerebral em análise combinada de desfechos ou individualmente. Um $p < 0,05$ será adotado como padrão significante para todas as análises.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Analisar as respostas funcionais, clínicas e metabólicas de um programa de reabilitação cardiovascular em pacientes cardiopatas ou pneumopatas que foram submetidos a reabilitação.

Objetivo Secundário: Correlacionar dados clínicos e funcionais basais com a resposta clínica ao programa de reabilitação.

Endereço: Praça Conselheiro Almeida Couto, nº 500
Bairro: Nazaré **CEP:** 40.050-410
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)2203-8362 **Fax:** (71)2203-8588 **E-mail:** cephs@santacasaba.org.br

HOSPITAL SANTA IZABEL -
SANTA CASA DE
MISERICÓRDIA DA BAHIA /



Continuação do Parecer: 2.271.277

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Não há riscos específicos por se tratar de análise de dados em prontuário e acompanhamento observacional.

Benefícios: Os resultados deste estudo podem ser importantes para um melhor entendimento das respostas ao programa de reabilitação resultando na melhor seleção dos pacientes para este tipo de terapia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários ou sugestões.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com os licitos éticos.

Recomendações:

Rever escrita do TCLE, erro de digitação em algumas palavras.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

1. PARECER FINAL: A Plenária do Comitê de Ética em Pesquisa Prof. Dr. Celso Figueiróia-Hospital Santa Izabel, acatando o parecer do relator designado para o referido protocolo, em uso de suas atribuições, **r a t i f i c a e a p r o v a o s d o c u m e n t o s d a** emenda-Ficha_Banco_de_Dados_Dr_Ritt_17_01_17.docx;Justificativa_emenda1_Dr_Ritt_17_01_17_assinado.pdf;Projeto_detalhado_emenda1_alteracoes_descatadas_Dr_Ritt_17_01_17.docx;TCLE_Emenda1_Dr_Ritt_17_01_17.docx do Projeto de Pesquisa supracitado, estando os mesmos de acordo com as Resoluções 466/12 e 251/97.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_857390_E1.pdf	26/07/2017 11:51:16		Aceito
Outros	Ficha_Banco_de_Dados_Dr_Ritt_17_01_17.docx	30/01/2017 12:07:13	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	Justificativa_emenda1_Dr_Ritt_17_01_17_assinado.pdf	30/01/2017 12:06:44	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito

Endereço: Praça Conselheiro Almeida Couto, nº 900
Bairro: Nazaré CEP: 40.050-410
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)2203-8362 Fax: (71)2203-8586 E-mail: cepha@santacasa.org.br

HOSPITAL SANTA IZABEL -
SANTA CASA DE
MISERICÓRDIA DA BAHIA /



Continuação do Parecer: 3.371.377

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_emenda1_alteracoes_descatadas_Dr_Ritt_17_01_17.docx	30/01/2017 12:05:36	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_emenda1_Dr_Ritt_17_01_17.docx	30/01/2017 12:05:23	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Emenda1_Dr_Ritt_17_01_17.docx	30/01/2017 12:03:11	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_sobre_confidencialidade_acesso_e_revisao_dos_registros.pdf	16/06/2016 15:14:15	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_publicacao_de_resultados.pdf	16/06/2016 15:13:58	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_confidencialidade_do_sujeito.pdf	16/06/2016 15:13:21	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Comprimento_resolucao_456.pdf	16/06/2016 15:13:08	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_infraestrutura_da_instituicao.pdf	16/06/2016 15:12:51	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	Carta_de_Autorizacao_Institucional.pdf	06/06/2016 15:12:57	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_registro_em_reabilitacao_cardiovascular_e_pulmonar.pdf	01/06/2016 13:29:01	QUEILA BORGES DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Plataforma_Brasil_Registro.pdf	26/04/2016 20:49:35	Jéssica Santana Porto	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 12 de Setembro de 2017

Assinado por:
Bruno da Costa Rocha
(Coordenador)

Endereço: Praça Conselheiro Almeida Couto, nº 500
Bairro: Nazaré CEP: 49.050-410
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)2203-8362 Fax: (71)2203-8588 E-mail: cepba@santacasaba.org.br

ANEXO.2 PRODUÇÕES ACADÊMICAS NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2020 A MARÇO DE 2022

Artigo 1.



Artigo Original

Correlação da ventilação voluntária máxima com a força e resistência dos músculos respiratórios em jovens

Correlation of maximum voluntary ventilation to the strength and resistance of young respiratory muscles

Francisco Tiago Oliveira de Oliveira¹ ●

Juliana Guimarães² ●

Cristiane Maria Carvalho Costa Dias³ ●

Jessica Ramos Ribeiro⁴ ●

Igor Alonso Andrade de Oliveira⁵ ●

Felipe Augusto dos Santos Costa⁶ ●

Celso Nascimento de Almeida⁷ ●

¹Autor para correspondência. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (Salvador), Bahia, Brasil. franciscooliveira@bahiana.edu.br

²⁻⁷Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (Salvador), Bahia, Brasil. julianaguimaraess.7@gmail.com, cmccostas@bahiana.edu.br, jessicarfisio526@gmail.com, igoroliveira13.1@bahiana.edu.br, felipecosta16.1@bahiana.edu.br, celsoalmeida.poo@bahiana.edu.br

RESUMO | INTRODUÇÃO: A ventilação voluntária máxima é um dos testes difundidos para avaliação da resistência da musculatura respiratória, mesmo sem ser validado para este fim. Na literatura ainda são encontradas controvérsias quanto a interpretação e aplicabilidade do uso da VVM na prática clínica. **OBJETIVO:** Verificar a correlação entre a ventilação voluntária máxima e a força e resistência dos músculos respiratórios em jovens hígidos. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Estudo observacional de corte transversal realizado na Clínica. Foram incluídos indivíduos > 18 anos, de ambos os sexos e hígidos. Os participantes tiveram sua avaliação da força muscular respiratória através do manovacuômetro, no qual se obteve a Pimáx e Pmáx. A resistência foi avaliada através do teste de carga constante pelo Power Breathe, utilizando 60% da Pimáx. A ventilação voluntária máxima foi realizada pelo protocolo de




ABSTRACT | INTRODUCTION: Maximum voluntary ventilation is one of the widespread tests for assessing respiratory muscle strength, even without being validated for this purpose. Controversies are still found in the literature regarding the interpretation and applicability of the use of MVV in clinical practice. **OBJECTIVE:** To verify the correlation between maximum voluntary ventilation and respiratory muscle strength and endurance in healthy youngsters. **MATERIALS AND METHODS:** Observational cross-sectional study conducted at the Clinic. Individuals > 18 years of age, of both sexes and healthy were included. Participants had their respiratory muscle strength assessment using a manovacuometer, in which Pimax and Pmax were obtained. The resistance was evaluated through the constant load test by Power Breathe using 60% of the Pimax. Maximum

Artigo 2.



Efeito do pré-condicionamento isquêmico remoto no consumo máximo de oxigênio e potência máxima em corredores e ciclistas: revisão sistemática e metanálise

Effect of remote ischemic pre-conditioning on maximum oxygen consumption and maximum power in runners and cyclists: systematic review and metanalysis

Francisco Tiago Oliveira de Oliveira¹ 
 Marcos Eduardo Freitas² 
 Celso Nascimento Almeida³ 

Robson Santos Santana⁴ 
 Ciro Oliveira Queiroz⁵ 
 Cristiane Maria Carvalho Costa Dias⁶ 

¹⁻⁶Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (Salvador), Bahia, Brasil. francisooliveira@bahiana.edu.br, marcosfreitas.pos@bahiana.edu.br, celsoalmeida15.2@bahiana.edu.br, robsonsantana.pos@bahiana.edu.br, ciroqueiroz@bahiana.edu.br

⁶Autora para correspondência. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (Salvador), Bahia, Brasil. cmccdias@bahiana.edu.br

RESUMO | INTRODUÇÃO: O pré-condicionamento isquêmico remoto (PCIR) é uma intervenção cardioprotetora não invasiva que atenua a lesão celular sofrida por uma isquemia prolongada. Seus efeitos de proteção sobre o coração, quando aplicado ao esporte, pode melhorar o desempenho do exercício. **OBJETIVO:** Investigar o efeito do pré-condicionamento isquêmico remoto no consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) e potência máxima (Wmáx) em corredores e ciclistas. **METODOLOGIA:** Revisão sistemática e metanálise, com ensaios clínicos randomizados. Baseado no PRISMA e avaliar

ABSTRACT | INTRODUCTION: Remote ischemic preconditioning (PIRC) is a non-invasive cardioprotective intervention that attenuates cell damage suffered by prolonged ischemia. Its protective effects on the heart, when applied to sport, can improve exercise performance. **OBJECTIVE:** To investigate the effect of remote ischemic preconditioning on maximum oxygen consumption (VO₂max) and maximum power (Wmax) in runners and cyclists. **METHODOLOGY:** Systematic review and meta-analysis with randomized clinical trials. Based on PRISMA and

ARTIGO 3.

DESEMPENHO DO TESTE DE LEVANTAR E SENTAR DE 2 MINUTOS E A ASSOCIAÇÃO AO PICO DE CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES CARDIOPATAS: ESTUDO TRANSVERSAL

PERFORMANCE OF THE 2-MINUTE SIT-TO-STAND TEST AND ASSOCIATION WITH PEAK OXYGEN CONSUMPTION IN HEART PATIENTS: CROSS-SECTIONAL STUDY

Celso Nascimento de Almeida¹, Vanessa Sarmiento Cotrim Aguiar², Francisco Tiago Oliveira De Oliveira³, Luiz Eduardo Fonteles Ritt⁴, Cristiane Maria Carvalho Costa Dias⁵

1. Acadêmica de Fisioterapia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0002-3727-3454
2. Acadêmico do Mestrado em Tecnologias em Saúde- Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0001-6231-9410
3. Mestre em Medicina e Saúde pública pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Docente da Escola Bahiana de medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0002-22982493
4. Doutor em Medicina (cardiologia) pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Professor Adjunto da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0001-9320-7999
5. Doutora em Medicina e Saúde Humana pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Docente da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0003-1944-3154

Autor para correspondência: celsoalmeida.pos@bahiana.edu.br

RESUMO

INTRODUÇÃO: O teste de levantar e sentar de 2 minutos (TLS2M) avalia a capacidade aeróbica através do número de vezes que o indivíduo levanta e senta, em cadência livre, por 2 minutos. Pouco estudado em pacientes cardiopatas. **OBJETIVO:** Desenvolver e validar a equação para predição do VO_{2pico} em pacientes cardiopatas. **MÉTODOS:** Estudo transversal de dados secundários dos pacientes submetidos ao programa de Reabilitação Cardiovascular (RCV) de um hospital de referência em Salvador-Ba. Incluímos participantes de RCV com idade ≥ 18 anos que realizaram o TLS2M e teste de exercício cardiopulmonar como parte da avaliação inicial. Foram pesquisados dados sociodemográficos, clínicos e funcionais. Para a criação do banco de dados foi utilizado o software SPSS versão 14.0 for Windows e

as figuras elaboradas pelo GraphPad Prism 6. A análise de correlação de Pearson foi utilizada para testar a associação em TLS2M com $VO_{2\text{pico}}$. Curva ROC para determinar o melhor ponto de corte para predição um $VO_{2\text{pico}} \geq 20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (menor risco). Análises de regressão linear múltipla em 63% (criação) e 37% (validação) para estimar o $VO_{2\text{pico}}$. A divisão dos grupos foi aleatória. Avaliação da concordância entre o $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado realizada por meio da análise de Bland-Altman. Os limites de concordância foram definidos $\pm 1,96$ desvio padrão da média. Um $p < 0,05$ foi aceito como nível de significância. **RESULTADOS:** 158 participantes do programa de reabilitação cardiovascular. Idade média 60 ± 14 anos, 75,3% do sexo masculino, 56% na classe I da NYHA e 25% na classe II da NYHA. A média da fração de ejeção foi de $57 \pm 16\%$. DAC esteve presente em 75,6% e IC 24,4%. O $VO_{2\text{pico}}$ médio foi de $19,26 \pm 6,42 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, o TLS2M foi de 32 ± 12 repetições em média. A correlação entre $VO_{2\text{pico}}$ e TLS2M foi de $r = 0,65$ ($p < 0,001$), com $R^2 = 0,43$. O ponto de corte mais preciso do TLS2M para predição um $VO_{2\text{pico}} \geq 20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ foi ≥ 32 repetições (área sob a curva 0,80; IC 95% 0,74-0,87; $p < 0,001$). Sensibilidade 71% (IC 95%; 0,58-0,81) e especificidade 81% (IC 95%; 0,69-0,89). A equação de predição desenvolvida com base em análises de regressão múltipla foi a seguinte: $VO_{2\text{pico}} = 21,42 + (0,26 \cdot \text{TLS2M}) - (0,16 \cdot \text{idade}) - (3,1 \cdot \text{sexo}; \text{masculino} = 0, \text{feminino} = 1)$. O valor médio do $VO_{2\text{pico}}$ baseado na equação formulada foi de $19,37 \pm 5,14 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Esse valor estimado não foi significativamente diferente do $VO_{2\text{pico}}$ medido $19,71 \pm 6,88 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. O $VO_{2\text{pico}}$ estimado com base nos resultados do TLS2M explicou 57% das variações do $VO_{2\text{pico}}$ medido ($p < 0,001$). **CONCLUSÃO:** O TLS2M apresentou correlação moderada e significativa com o $VO_{2\text{pico}}$. Foi possível estimar o $VO_{2\text{pico}}$ com base em uma equação devidamente validada em amostras independentes. Nossos achados sugerem que o TLS2M é potencialmente útil na avaliação funcional de pacientes com doença cardíaca. Estudos com correlação prognóstica são necessários.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo de Oxigênio; Capacidade aeróbica ; Teste cardiopulmonar de exercício; Doenças Cardiovasculares.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The 2-minute sit-to-stand test (TLS2M) assesses aerobic capacity through the number of times the individual stands up and sits down, at free cadence, for 2 minutes. Little studied in cardiac patients. **OBJECTIVE:** To develop and validate the equation to predict VO_{2peak} in cardiac patients. **METHODS:** Cross-sectional study of secondary data from patients undergoing the Cardiovascular Rehabilitation (CVR) program at a referral hospital in Salvador-Ba. We included CVR participants aged ≥ 18 years who performed the TLS2M and cardiopulmonary exercise testing as part of the baseline assessment. Sociodemographic, clinical and functional data were researched. To create the database, SPSS software version 14.0 for Windows was used and the figures prepared by GraphPad Prism 6. Pearson's correlation analysis was used to test the association in TLS2M with VO_{2peak} . ROC curve to determine the best cut-off point to predict a $VO_{2peak} \geq 20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (lowest risk). Multiple linear regression analyzes on 63% (creation) and 37% (validation) to estimate VO_{2peak} . The division of groups was random. Assessment of the agreement between the determined and estimated VO_{2peak} performed through the Bland-Altman analysis. The limits of agreement were defined ± 1.96 standard deviation from the mean. $P < 0.05$ was accepted as a significance level. **RESULTS:** 158 participants in the cardiovascular rehabilitation program. Mean age 60 ± 14 years, 75.3% male, 56% in NYHA class I and 25% in NYHA class II. The mean for ejection fraction was $57 \pm 16\%$. CAD was present in 75.6% and CI 24.4%. Mean VO_{2peak} was $19.26 \pm 6.42 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, TLS2M was 32 ± 12 repetitions on average. Correlation between VO_{2peak} and TLS2M was $r = 0.65$ ($p < 0.001$), with $R^2 = 0.43$. The most accurate cut-off point for the TLS2M to predict a $VO_{2peak} \geq 20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ was ≥ 32 repetitions (area under the curve 0.80; 95%CI 0.74-0.87; $p < 0.001$). Sensitivity 71% (CI 95%; 0.58-0.81) and specificity 81% (CI 95%; 0.69-0.89). The prediction equation developed based on multiple regression analyzes was as follows: $VO_{2peak} = 21.42 + (0.26 \cdot \text{TLS2M}) - (0.16 \cdot \text{age}) - (3.1 \cdot \text{gender; male}=0, \text{female}=1)$. The VO_{2peak} value based on the formulated equation on average was $19.37 \pm 5.14 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. This estimated value was not significantly different from the VO_{2peak} measured $19.71 \pm 6.88 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. The estimated VO_{2peak} based on the TLS2M results explained 57% of the variations in the measured VO_{2peak} ($p < 0.001$).

CONCLUSION: The TLS2M showed moderate and significant correlation with VO_{2peak} . It was possible to estimate the VO_{2peak} based on an equation duly validated in independent samples. Our findings suggest that the TLS2M is potentially useful in the functional assessment of patients with heart disease. Studies with prognostic correlation are needed.

KEY WORDS: Oxygen Consumption; Functional capacity; Cardiopulmonary exercise test; Cardiovascular diseases

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são caracterizadas, entre outros fatores, pela redução da capacidade aeróbica e intolerância ao exercício físico(1). Os declínios funcionais que ocorrem com o desenvolvimento da DCV reduzem a capacidade aeróbica impactando significativamente na qualidade de vida. As estratégias terapêuticas aplicadas nos programas de Reabilitação Cardiovascular (RCV) como intervenção não-farmacológica é recomendada em cardiopatas, a fim de evitar ou minimizar o declínio da capacidade aeróbica (2-4).

A capacidade aeróbica é um indicador de comorbidades em cardiopatas (5,6). O padrão ouro para mensurar e avaliar de forma direta a capacidade aeróbica é o teste cardiopulmonar de exercícios (TCPE) (7-10). Apesar dos últimos anos o TCPE ter se tornado uma escolha mais recomendada, segura e validada para avaliação da capacidade aeróbica, entretanto, é um teste de alto custo e alta complexidade, realizado por um profissional especializado. Sendo assim, torna-se distante ser uma realidade dos serviços públicos e centros de reabilitação no Brasil (5,11). Portanto, a população em geral e os cardiopatas, em particular, raramente têm a oportunidade de realizar este teste.

Neste contexto, nos últimos anos como alternativa promissora, os testes funcionais submáximos são destaque na prática clínica e no cenário da pesquisa na área de cardiologia, quando o TCPE não é viável. São de fácil aplicabilidade, com baixo custo, necessita de poucos equipamentos e suporte técnico, e conseqüentemente com ampla disponibilidade para os profissionais de saúde (8,9,12-16). Os mais publicados são: o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), o teste do grau (TD) e o teste de levantar e sentar (TLS) (5,8,9,12-14,17,18).

Originalmente o TLS era ancorado na padronização de realizar 10 repetições de sentar e levantar. Atualmente, existem versões do teste de levantar e sentar desde uma duração mais curta de 30 segundos até a versão mais longa de 3 minutos. A versão mais curta, avalia a mobilidade funcional, e as versões mais longas avaliam as variáveis funcionais relacionadas a capacidade aeróbica (9,12,15,20). Neste estudo utilizamos a versão do TLS2M, ancorado na fundamentação científica que uma avaliação ao longo de 2 minutos, parece mais apropriada, uma vez que a função respiratória é frequentemente alterada e depende de mais tempo para a função cardiorrespiratória se adaptar a um teste de carga constante(21,22).

A despeito da certificação dos resultados e aplicabilidade clínica do TLS2M em outras condições clínicas em destaque Doença Obstrutiva Crônica (12) e em cardiopatas em programa de RCV (9). Há carência de estudos com TLS2M aplicado em cardiopatas nos programas RCV. Ancorado nessas premissas esta pesquisa tem como proposta testar a hipótese se o TLS2M é capaz de avaliar a capacidade aeróbica dos indivíduos com doenças cardiovasculares quando submetidos ao programa de RCV. Portanto, os objetivos do estudo foram desenvolver e validar a equação para o TLS2M, para a predição do $VO_{2\text{pico}}$ em pacientes cardiopatas. Trata-se de uma ideia original e promissora para avaliação da capacidade aeróbica, aplicando teste funcional submáximo. Os resultados poderão viabilizar a estimativa do $VO_{2\text{pico}}$ quando comparado com o teste cardiopulmonar, em cardiopatas. E conseqüentemente, a inclusão do TLS2M como método de avaliação da capacidade aeróbica nos centros de RCV.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal de dados secundários dos pacientes submetidos ao programa RCV de um hospital de referência em Salvador-Ba

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Incluídos os participantes do Programa de Reabilitação cardiovascular, com idade \geq 18 anos, diagnóstico de doença arterial coronariana (DAC) ou insuficiência cardíaca (IC) ou valvulopatias caracterizados por: infarto agudo miocárdio prévio, angioplastia

coronariana, pós-operatório de cirurgia cardíaca ou vascular, pacientes com dispositivos implantáveis, como marcapasso e desfibriladores cardíacos. Excluídos aqueles que não realizaram o TLS2M.

COLETA DE DADOS

Após a seleção dos participantes de acordo aos critérios de elegibilidade foram coletados os dados sociodemográficos, clínicos e funcionais foram obtidos da ficha de avaliação cardiológica inicial, no dia da realização do TCPE, e os achados ecocardiográficos mais recente (nos últimos 3 meses).

Todos os participantes realizaram os dois testes em dias específicos no período de 2 a 7 dias de intervalo, conforme protocolo institucional.

TESTE CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO (TCPE)

Após a seleção os participantes foram submetidos ao TCPE no serviço de ergoespirometria, por um único examinador cardiologista habilitado para realizar e interpretar o exame. O TCPE foi limitado aos sintomas e realizado com esforço máximo, em uma esteira ergométrica (Micromed Centurion 300, São Paulo, Brasil), utilizando um ergoespirômetro respiração a respiração Cortex 3b (Cortex Inc., Leipzig, Alemanha). A calibração de gás de dois pontos foi realizada antes dos testes. Todas as técnicas foram realizadas de acordo com as diretrizes atuais, e um médico certificado em nível nacional foi realizado por cada teste. O TCPE foi conduzido pelo mesmo médico, um cardiologista especializado em TCPE. Antes da realização do teste, o cardiologista determinou a *New York Association* (NYHA) dos pacientes (26).

Foi aplicado um protocolo de rampa individualizado, de acordo a classe funcional de cada paciente, visando uma duração entre 8 e 12 minutos da fase de exercício de acordo aos parâmetros estabelecidos pela literatura científica (5). Foi monitorado a percepção de esforço respiratório através da Escala de Borg modificada (27).

TESTE DE LEVANTAR E SENTAR (TLS2M)

O TLS2M foi conduzido de acordo com procedimentos padronizados e validados (5,12). O teste começa com o participante sentado na cadeira, com as costas apoiadas

no encosto e os pés apoiados no chão. Foi instruído a sentar-se completamente na cadeira e levantar-se totalmente estendendo os joelhos, sem realizar compensações posturais, mantendo os braços cruzados na frente do tórax. Todos os pacientes foram orientados a repetir o movimento (cadência) o mais rápido possível, tantas vezes quanto possível, em dois minutos. O examinador demonstrou o movimento, assim como o encorajamento padronizado (continue, você está indo bem). Pausas para descanso eram permitidas durante os 2 minutos. Foi contabilizado no final do teste o número de repetições realizadas.

ASPECTOS ÉTICOS

O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa Celso Figueiroa do Hospital Santa Izabel (processo 1.711.505). O estudo foi conduzido de acordo com a legislação nacional e internacional de pesquisa em humanos, incluindo a Declaração de Helsinque e a resolução 466/12 do conselho Nacional de Saúde do Brasil. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para elaboração do banco de dados com análise descritiva e analítica, foi utilizado o software *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*, versão 14.0 for Windows, as figuras elaboradas pelo software *GraphPad Prism 6*. Para plotagem da Curva Roc pelo software *Med Calc*. Inicialmente foram confirmadas a distribuição dos dados através da análise descritiva e inspeção visual dos histogramas. Posteriormente, aplicado teste de Kolmogorov Smirnov, e Levene para análise da homogeneidade, respectivamente. As variáveis qualitativas foram expressas em valores absolutos e percentuais – n(%). As variáveis quantitativas em média e desvio padrão (M±DP). Os resultados estão apresentados por meio de tabelas e figuras.

ANÁLISE UNIVARIADA

Para verificar as relações existentes entre o VO_{2pico} determinado diretamente, medidas antropométricas e medidas de resultados do teste de levantar e sentar utilizamos o teste de correlação de Pearson. Para comparação das médias do VO_{2pico} entre os

grupos foi aplicado o teste T *Student* pareado. O nível de significância estatísticas em todos os testes foi fixado em $p < 0.05$

ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA

Após a análise univariada, para elaboração do modelo de estimativa do $VO_{2\text{pico}}$, as variáveis independentes foram inseridas no modelo de análise de regressão linear multivariada para identificar as variáveis relevantes associadas com o $VO_{2\text{pico}}$. O modelo foi controlado para fração de ejeção, presença de DAC ou IC, sexo e idade as variáveis independentes foram adicionadas de acordo com a relevância estatística. Foi adotado o procedimento manual para inserção e retirada das variáveis.

Os valores dos coeficientes pseudo R^2 , β com os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram apresentados para cada modelo de ajuste utilizados para derivar a equação de estimativa do $VO_{2\text{pico}}$. Os modelos foram construídos com base em 63% (grupo criação), selecionados aleatoriamente, de acordo com a disposição no banco de dados. Os demais 37% (grupo validação).

ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA E CURVA ROC

O teste t pareado foi utilizado para avaliar a concordância entre o $VO_{2\text{pico}}$ estimado e o determinado. Os gráficos de dispersão e os gráficos de Bland-Altman foram elaborados para comparar o $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado pelo TCPE; os limites de concordância foram definidos para $\pm 1,96$ desvio padrão da média. (BLAND; ALTMAN, 1986).

A área sob uma curva de característica de operação do receptor (AUC) mediu a propriedade de discriminação diagnóstica para predição um ponto de corte $VO_{2\text{pico}} \geq 20 \text{ mL-Kg}^{-1}\text{min}^{-1}$.

RESULTADOS

Amostra total de 158 pacientes avaliados, composta por 119 (75,3%) sexo masculino, com a média de idade 60 ± 14 anos. Destes 114 (75,6%) com diagnóstico de DAC.

Adicionalmente, foi realizada a comparação entre pacientes com DAC e IC, entretanto não houve diferença significativa entre as variáveis gerais da população do estudo.

A maioria dos pacientes apresentou classe funcional I ou II 128 (84,8%) NYHA . A cadência média no TLS2M foi de 32 ± 12 repetições. O valor de $VO_{2\text{pico}}$ determinado foi $19.26 \pm 6.4 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Em relação ao $VO_{2\text{pico}}$, observou-se que os pacientes com insuficiência cardíaca apresentaram menores valores médios do que os pacientes com DAC, independente da significância estatística ($p > 0,05$). Os dados estão sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis demográficas, antropométricas, cardiorrespiratórias, funcionais e clínicas, representada por média e desvio padrão ($MD \pm DP$), frequência relativa e absoluta n(%)

Variáveis numéricas	Total n=158	DAC n=114 (75,6%)	IC n=44 (24,4%)	P
Idade (anos)	60 \pm 14	60,16 \pm 13,10	59,42 \pm 16,54	0,77
Peso (kg)	80,46 \pm 17,8	80,96 \pm 15,04	80,55 \pm 23,5	0,92
Altura (m)	1,70 \pm 0,09	1,70 \pm 0,09	1,70 \pm 0,89	0,65
IMC(kg/m ²)	27.68 \pm 5,03	27,75 \pm 4,18	27,84 \pm 7,10	0,90
FE (%)	57 \pm 16	58 \pm 16	54 \pm 17	0,31
FC (BPM)	72,06 \pm 14,47	71,22 \pm 13,91	74,73 \pm 16,49	0,22
PAS (mmHg)	120 \pm 13,97	120,38 \pm 13,5	119 \pm 15,7	0,61
PAD(mmHg)	72,60 \pm 8,9	72,9 \pm 8,47	71,47 \pm 10,19	0,39
SPO ₂	95,4 \pm 2,6	95,79 \pm 1,60	94,74 \pm 3,67	0,95
TLS2M repetições	32 \pm 12	33,10 \pm 13,14	29,39 \pm 10,91	0,11
VO _{2pico}	19,26 \pm 6,42	19,42 \pm 6,50	18,96 \pm 6,33	0,70
FC Pico (bpm)	121,77 \pm 24,21	122,46 \pm 25,11	120,24 \pm 21,95	0,62
Cirurgia	77(48,7%)	64(54,2%)	13(34,2%)	0,04*
Valvulopatias	21(13,3%)	8(6,8%)	13(34,2%)	<0,001*
Diabetes	39(24,7%)	29(24,6%)	9(15,5%)	1,00
Hipertensão	98(62%)	75(63,6%)	22(57,9%)	0,57
Dislipidemia	110(70%)	96(81,4%)	42(72,4%)	<0,001*
Tabagismo	6(3,8%)	6(5,1%)	-----	0,34
NYHA I%	89(62%)	74(62,7%)	15(39,5%)	0,12
II%	39(22,8%)	29(24,6%)	10(24,6%)	0,16
III%	13(8,2%)	7(5,9%)	6(15,8%)	0,93
Inibidor de ECA-BRA	38(60%)	46(39%)	13(36%)	0,16
Estatinas	119(75,3%)	106(89,9%)	13(34%)	0,14
Betabloqueador	123(77,8%)	101(85,6%)	22(57,9%)	0,23

Diferenças de médias: T Student Independente; Associações entre variáveis categóricas: χ^2 de Pearson. As diferenças são significativas se: * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$ IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC_{pico}: frequência cardíaca Pico; FE, fração de ejeção; SPO₂, saturação periférica de oxigênio; TLS2M: teste de levantar e sentar de 2 minutos; TCPE: teste cardiopulmonar de exercício; VO_{2pico}: pico de consumo de oxigênio; BRA: bloqueador dos receptores da angiotensina; DAC: doença arterial coronariana; ECA: enzima conversora da angiotensina; NYHA-I,II,III: New York Heart Association.

Análises de correlação para determinar a associação entre as variáveis observadas durante o teste de levantar e sentar de 2 minutos na amostra total. A associação entre o TLS2M e o VO_{2pico} índice de correlação $r = 0,65$ (IC95%; 0.55-0.73; $p < 0,001$).

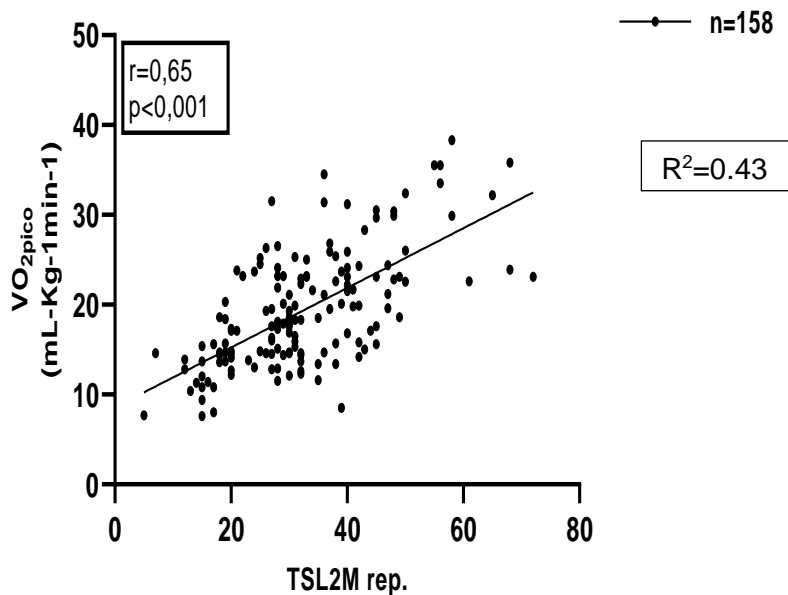


Figura 2. Associação entre o TLS2M e o VO_{2pico} determinado em pacientes cardiopatas

O TLS2M apresenta acurácia aceitável para predição o VO_{2pico} em uma amostra de pacientes com DAC/IC. A curva Roc para o TLS2M como preditor do VO_{2pico} ≥ 20 mL-kg⁻¹min⁻¹. O ponto de corte acurado para o TLS2M prever o VO_{2pico} ≥ 20 mL-kg⁻¹min⁻¹ foi ≥ 32 repetições, área sob a curva 0,80; IC95% (0,74-0,87; $p < 0,001$). Sensibilidade 71% e Especificidade 80%. Figura 3.

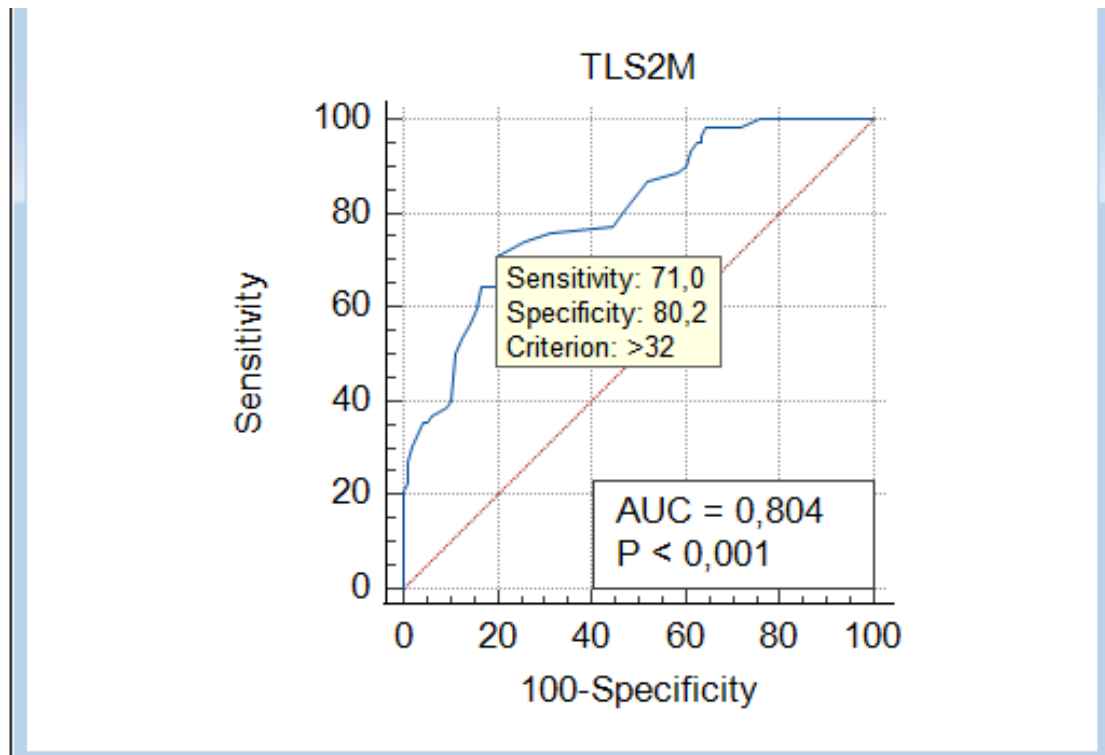


Figura 3. Curva característica de operação receptora (ROC) mostram a capacidade do TLS2M em prever pacientes cardiopatas com baixo risco

DESENVOLVIMENTO DO MODELO DA EQUAÇÃO

A amostra de derivação da equação consistiu em 63% (n=100) e validação 37% (n=58), Tabela 2.

Tabela 2. Variáveis demográficas, antropométricas, cardiorrespiratórias, funcionais da amostra de derivação e validação, representada por média e desvio padrão (MD±DP), frequência relativa e absoluta n (%).

Variáveis numéricas	Criação N=100	Validação N=58
Idade (anos)	60,8±12,8	58,8±15,9
Peso (kg)	80,8±18,73	79,8±16,3
Altura (m)	1,70±0,09	1,70±0,10
IMC(kg/m ²)	27,75±5,24	27,56±4,72
FE (%)	59±17	55±14,4
FC (BPM)	72,3±14,28	71,68±14,9
PAS (mmHg)	120±13,22	121,14±15,2
PAD(mmHg)	72,5±9,3	73±8,3
SPO ₂	95,33±2,86	95,58±2,05
TLS2M repetições	32±13	32±16

VO _{2pico}	18,99±6,16	19,71±6,9
FC Pico (bpm)	122,7±23,5	120,2±25,6
DAC	76(76%)	44(75%)
IC	24(24%)	16(25%)
Cirurgia	50(50%)	27(46,6%)
Valvulopatias	20(20%)	1(1,1%)
Diabetes	30(30%)	9(15,5%)
Hipertensão	62(62%)	36(62%)
Dislipidemia	68(68%)	42(72,4%)
Tabagismo	4(4%)	2(3,4%)
NYHA I%	53(53%)	36(56%)
II%	26(26,8%)	13(24,7%)
III%	8(8%)	5(6%)
Inibidor de ECA-BRA	37(37%)	23(40%)
Estatinas	75(75%)	44(76%)
Betabloqueador	80(80%)	43(74%)

IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC_{pico}: frequência cardíaca Pico; FE, fração de ejeção; SPO₂, saturação periférica de oxigênio; TLS2M: teste de levantar e sentar de 2 minutos; TCPE: teste cardiopulmonar de exercício ; VO_{2pico}: pico de consumo de oxigênio; BRA: bloqueador dos receptores da angiotensina; DAC: doença arterial coronariana; ECA: enzima conversora da angiotensina; NYHA-I,II,III: New York Heart Association.

Foi utilizado a regressão linear múltipla para desenvolver a equação de previsão para a estimativa de VO_{2pico} baseado no teste de levantar e sentar de 2 minutos. O R do modelo final = 0,75. R² ajustado 0,57. Tabela 3.

Tabela 3. Desenvolvimento do modelo de equação de previsão utilizando as variáveis dos testes submáximos em cardiopatas. (n=100)

Modelos	R	R ²	SEE	p	β	TLS2M	Sexo	Idade
Modelo 1	0.653	0.427	4.881	<0.001	8.584**	0.332**		
Modelo 2	0.676	0.457	4.766	<0.001	9.608**	0.320**	-2.604*	
Modelo 3	0.751	0.565	4.280	<0.001	21.419**	0.257**	-3.099**	-0.161**

Regressão linear múltipla TLS2M= Teste de levantar e sentar de 2 minutos ajustado para idade, fração de ejeção, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca e peso; β= coeficiente padronizados; R= coeficiente de determinação; R²= coeficiente de determinação ajustado; SEE= erro de estimativa padrão. Modelo 1: ajustado repetições TSL2M; Modelo 2: ajustado para repetições do TLS2M e sexo; Modelo 3: ajustado para repetições do TLS2M, sexo e idade.

Equação: VO_{2pico}=21.419+(0.257 * TLS2M) -(0.161*Idade)-(3.099*Sexo)

Masc.=0; Fem.=1.

VALIDAÇÃO DA EQUAÇÃO

Não houve diferença significativa entre os valores médios de VO_{2pico} estimado pela equação e determinado diretamente pelo TCPE, Figura 4.

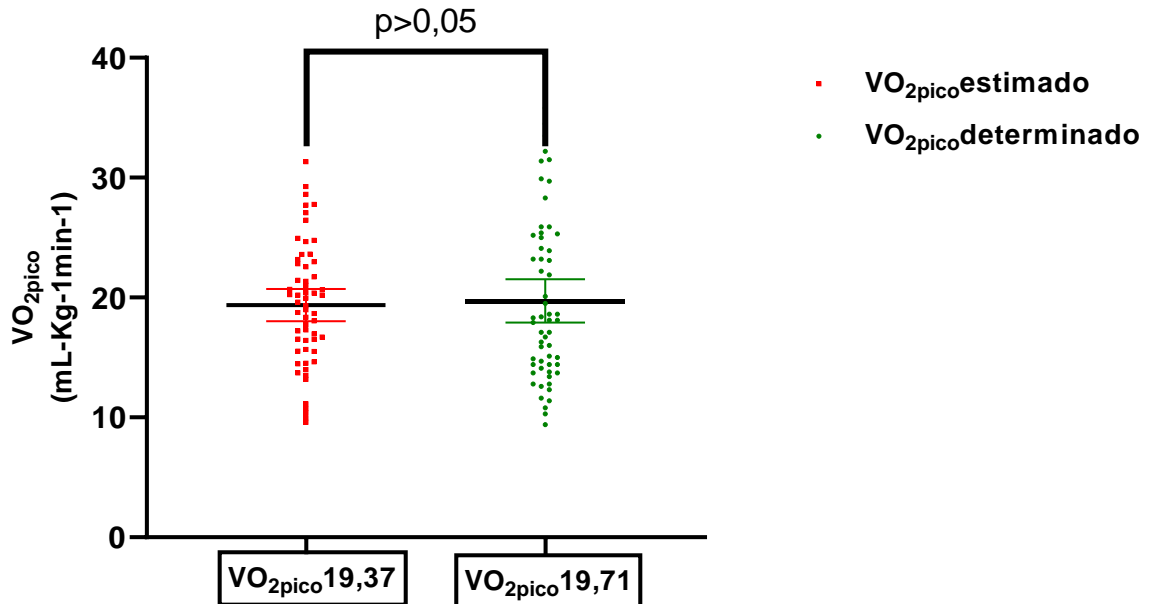


Figura 4. Comparação entre os valores médios de VO_{2pico} estimado pela equação e determinado diretamente pelo TCPE em cardiopatas

Houve uma associação significativa entre o VO_{2pico} determinado e estimado $r=0,77$ (IC95%;0.64-0.86; $p < 0,001$), Figura 5.

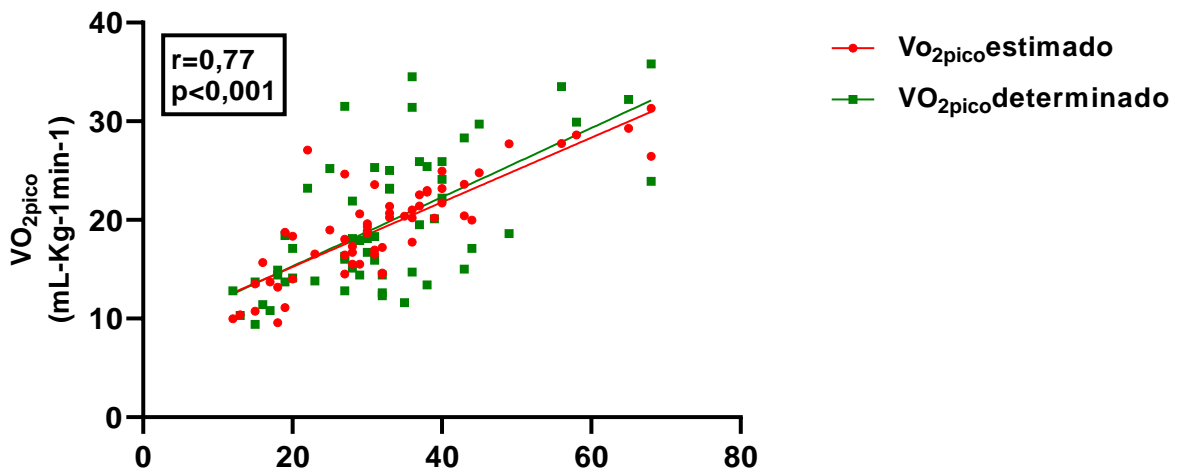


Figura 5. Gráfico de correlação entre o VO_{2pico} determinado e estimado em cardiopatas

Análise do gráfico de Bland-Altman as linhas superiores pontilhadas e inferiores representam 95% dos limites de concordância. O viés 0,35% revelam a diferença entre as médias do $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado. Figura 6.

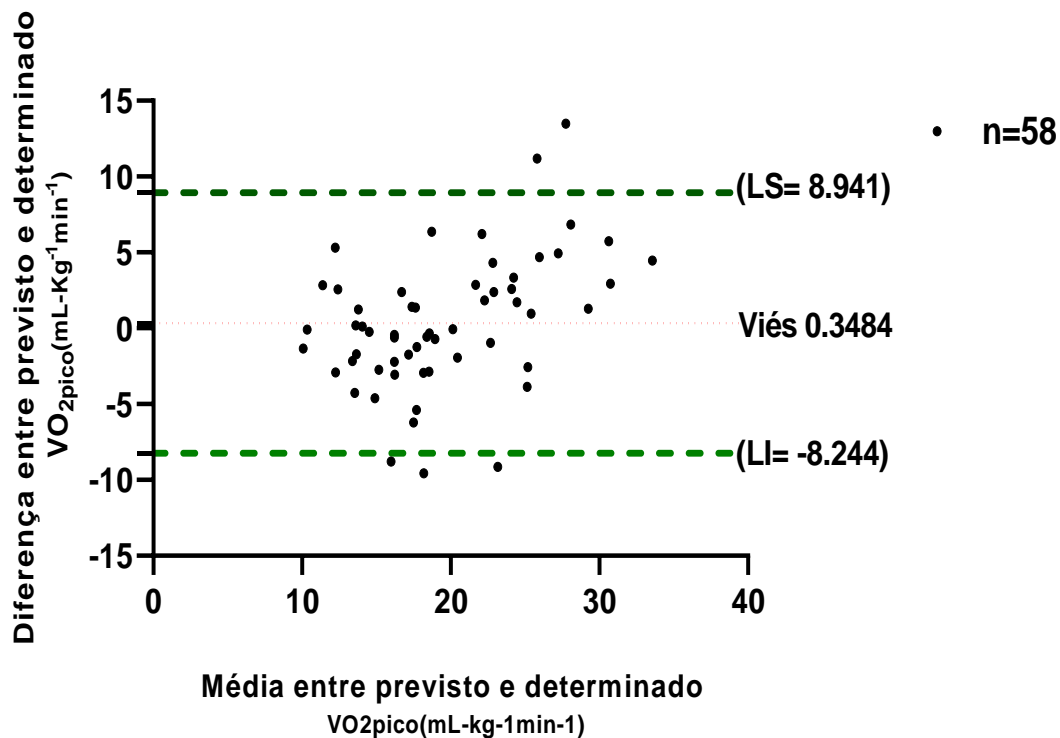


Figura 6. Plotagem do gráfico Bland Altman entre o $VO_{2\text{pico}}$ determinado e estimado em pacientes cardiopatas.

Discussão

Em uma amostra de 158 pacientes com DAC integrantes no programa RCV foi demonstrado que o TLS2M apresentou correlação moderada com o $VO_{2\text{pico}}$, determinado pelo TCPE. Adicionalmente foi possível derivar uma equação para predição o $VO_{2\text{pico}}$ com base nos resultados do TLS2M. O ponto de corte do TLS2M poderá identificar os pacientes de baixo e alto risco na RCV. Os pacientes com $VO_{2\text{pico}} \geq 20\text{mL-kg}^{-1}\text{min}^{-1}$, aproximadamente 6 METS, tem um melhor prognóstico, independente da etiologia da doença (23).

São escassas as pesquisas em pacientes cardiopatas. Estudos anteriores revelaram correlações entre o TLS e outros testes funcionais, especialmente na área de

pneumologia (24-32). Esse é o primeiro estudo a conduzir avaliação da capacidade aeróbica, associando o TLS2M ao TCPE em cardiopatas. Observou-se que não houve diferença entre os parâmetros fisiológicos dos testes realizados, mostrando que as execuções suscitaram respostas semelhantes. Quanto à viabilidade e segurança, encontramos que todos os testes são passíveis de reprodução e são seguros para realização. A amostra foi composta majoritariamente de pacientes com boa função cardiorrespiratória, o que pode ter contribuído para que não houvesse maiores intercorrências. O TLS2M pode ser considerado como uma opção viável e rápida para avaliação da capacidade aeróbica, especialmente em população com características funcionais e clínicas semelhantes, nos programas de RCV.

Ritt et al., 2021 encontraram correlação moderada entre o desempenho do TD6M e TCPE na avaliação do $VO_{2\text{pico}}$ de acordo com o desempenho do TD6M. Apesar do TCPE ser um teste máximo aplicado em população com a mesma condição clínica deste estudo, o TD6M se mostrou um preditor da capacidade aeróbica (12). Este estudo corrobora com os nossos resultados, há associação entre o desempenho dos testes submáximos e o TCPE, independente do tipo do teste submáximo, e o tempo do TLS e população clínica. Devido a praticidade e a facilidade de aplicação do teste de levantar e sentar em comparação com outros testes, os profissionais de saúde podem considerar a sua utilização na prática clínica (32).

No que concerne a correlação entre o TLS1M com TCPE, e o TC6M, realizado em pacientes adultos com Fibrose Cística, Gruet et al., 2016, demonstraram que é seguro, viável e ambas as execuções exprimem respostas fisiológicas semelhantes nos três testes. Os testes submáximos podem ser considerados sensíveis para avaliação da tolerância ao exercício, em resposta a correlação entre a carga de trabalho (n de repetições) e o $VO_{2\text{pico}}$ (31). Apesar das situações clínicas distintas, independente do tempo do TLS há correlação forte entre estas variáveis, conforme os resultados revelados neste estudo. Contudo, no momento da escolha do teste é essencial considerar a capacidade aeróbica prévia, idade e as condições clínicas do paciente (8). O TCPE é um teste de estresse cardiovascular máximo, apesar da utilização de protocolos adaptados, porém, o teste clínico submáximo é menos extenuante com menor estresse hemodinâmico. Os autores sugerem aplicabilidade

do TLS2M em pacientes com classificação < 6METs, buscando ampliar as pesquisas deste teste com características funcionais e clínicas diversas, na área de cardiologia.

Estudo realizado em pacientes com DPOC comparou os testes submáximos (TD6M), teste do degrau de dois minutos (TD2M) e o TLS2M, os desfechos clínicos analisados foram as respostas metabólicas, ventilatórias e cardiovasculares. Revelou correlações positivas fortes entre os testes analisados. Ademais, foi evidenciado valores elevados da frequência cardíaca durante o teste de levantar e sentar de 2 minutos comparados aos outros testes. Uma possível justificativa é o estresse cardiovascular provocado pelo teste, apesar da imposição da carga constante de trabalho equivalente nos testes analisados (12). Tal fato ocorre em razão da utilização dos membros inferiores simultaneamente, quantidade da massa muscular ativa na execução da atividade de sentar e levantar da cadeira, diferença mecânica do movimento, efeito da ação da gravidade, exigências metabólicas periféricas e as mudanças posturais envolvidas nesse teste (9,32,38). Estas inferências indicam que os testes podem ser utilizados para avaliar as limitações funcionais, apesar de ter provocado maior estresse cardiovascular e fadiga muscular quando comparado ao TD2M E TD6M, pelas exigências metabólicas periféricas e ajustes posturais (12). No estudo atual não foi mensurado a FC durante o TLS2M, caracterizando uma limitação na análise da resposta cardiovascular, através desta variável.

O desempenho do TLS2M através do número de repetições, correlacionou-se com o $VO_{2\text{pico}}$. Concordantes com os nossos resultados, a maioria dos estudos realizados em diversas populações clínicas têm observado correlação significativa entre o desempenho do TLS e o $VO_{2\text{pico}}$ (33-38). Ozalevli et al.,2007 utilizaram o TLS1M para avaliar a resistência muscular periférica, em uma população de pacientes com DPOC. Evidenciaram que o TLS1M determina o estado funcional, semelhante ao TC6M, mostrando nos resultados forte correlação ($r=0,75$. $p<0,001$). Correlações significativas também foram encontradas nestes dois testes entre o desempenho funcional relacionado às variáveis fisiológicas (32). Verificou-se ainda, em outro estudo, que o TLS apresentou respostas cardiovasculares semelhantes e intercambiáveis com aquelas obtidas no TC6M, tornando-o mais adequado e menos exaustivo para avaliar a tolerância ao exercício (14).

Ao analisarmos a capacidade discriminativa do TLS, o protocolo de 2 minutos foi capaz de identificar capacidade de exercício com sensibilidade de 71%, especificidade de 81%. Observamos que o TLS2M apresentou acurácia aceitável para predição o $VO_{2\text{pico}}$ em uma amostra de pacientes com cardiopatas, o ponto de corte de ≥ 32 repetições está relacionado ao alcance de $VO_{2\text{pico}}$ acima de $20 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Esse ponto de corte pode ser útil, quando o TCPE não estiver disponível. Ademais esses resultados são condizentes com os encontrados no estudo de validação do teste de levantar e sentar de 3 minutos (9). Aginaliu et al., 2014 relataram que os pacientes capazes de realizar mais de 50 repetições de levantar e sentar da cadeira durante os 3 minutos, possuíam melhor função cardiorrespiratória (9). Recentemente Azzi et al., 2020 utilizou o TLS3M como ferramenta de triagem pré cirúrgico em pacientes com câncer de pulmão para determinar a necessidade de utilização do TCPE. O limiar de 49 repetições previu um $VO_{2\text{pico}} \geq 15 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Esse ponto de corte foi associado aos melhores prognósticos. Informação útil na identificação de pacientes com baixo risco de complicações pós-operatórias(40). A versão do TLS de 3 minutos que é uma padronização diferente da utilizada no estudo atual, conseqüentemente com um ponto de corte maior. Deste modo, o ponto de corte do TLS2M revelou um teste válido para estimar a capacidade aeróbica de cardiopatas.

Em relação a derivação a equação de predição para estimar o $VO_{2\text{pico}}$, obtida através do TLS2M, utilizamos variáveis facilmente disponíveis na prática clínica, tais como idade, sexo e desempenho do TLS2M para a previsão do $VO_{2\text{pico}}$ (41). O sexo foi um fator preditivo para o sexo masculino, talvez devido a sua maior demanda fisiológica. Um estudo anterior também identificou o sexo masculino como um fator de melhor desempenho no TLS(41). Os achados destes dois modelos propõem que as equações de referências desenvolvidas com bases em amostra de pacientes cardiopatas, fornecem dados consistentes sobre a capacidade aeróbica através de testes submáximos, com baixo consumo de tempo, custo financeiro e de fácil execução. Estas equações podem nortear os pesquisadores e clínicos a identificar e interpretar as limitações funcionais.

Os valores médios de $VO_{2\text{pico}}$ obtidos no TCPE e no TLS2M foram $19,71 \pm 6,9 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ e $19,37 \pm 5,14 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, respectivamente. Este valor corresponde a aproximadamente 6 ± 2 METS, (60-70%) do valor esperado para homens saudáveis(42). A capacidade de exercício é um dos preditores de risco de morbimortalidade. O $VO_{2\text{pico}}$ maior que $20 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ é um marcador de bom prognóstico, independente de outros parâmetros. Em contrapartida aqueles com $VO_{2\text{pico}}$ abaixo de $15 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ou <5 METS apresentam um pior prognóstico, demanda maior de oxigênio e conseqüentemente menor desempenho menor ao exercício (9,40,43). Diversas pesquisas têm analisado essas variáveis a fim de encontrar equações de predição do $VO_{2\text{pico}}$ no TLS(9,40). Desta forma, evidenciam a relevância de estudos em pacientes cardiopatas, em busca de uma fidedigna mensuração fidedigna da capacidade aeróbica .

A análise das respostas cardiovasculares no TLS2M mostrou-se confiável na estimativa do $VO_{2\text{pico}}$. Permite uma avaliação da capacidade cardiorrespiratória com baixo custo e acessível. Sua aplicação é recomendada na avaliação, monitorização e reavaliação de cardiopatas nos programas de reabilitação cardiovascular. Constatou-se que o $VO_{2\text{pico}}$ determinado pelo TCPE e derivado da equação atingiu concordância adequada e viés baixo, para estimar o $VO_{2\text{pico}}$. Entretanto, a variação da estimativa individual foi aproximadamente 2 Mets ($8,94$ e $-8,24 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) sendo assim, é razoável levantar hipótese de que a estimativa do $VO_{2\text{pico}}$ pode não ser sensível para avaliar com precisão o $VO_{2\text{pico}}$ em pacientes com baixa capacidade aeróbica. Os autores propõem novas pesquisas com este protocolo em uma população de cardiopatas com diversas capacidades funcionais. Este teste pode ser adequado como ferramenta de triagem, promissor na avaliação da capacidade aeróbica , além de nortear o protocolo do treino em programas de reabilitação. Assim, ainda que o TCPE seja padrão ouro para avaliação funcional, o estudo atual municia dados de implicação prognóstica acurados.

LIMITAÇÃO

Este estudo também apresenta limitações que devem ser evidenciadas. A amostra de conveniência, o estudo unicêntrico poderá comprometer a validade externa dos resultados. Sugere-se que futuras pesquisas explorem os novos modelos e outras equações em população com diferentes condições de saúde. Além disso, recomenda-se que outras características funcionais e clínicas (FC, Índice de fadiga, estatura de MMII) da amostra sejam estudadas para aprimorar a predição do $VO_{2\text{pico}}$. São necessários estudos em outros centros de RCV, com outros desfechos clínicos para se obter um ponto de corte do TLS2M em outras populações.

CONCLUSÃO

O TLS2M apresentou correlação moderada e significativa com a capacidade aeróbica determinada pelo TCPE. Foi possível estimar o $VO_{2\text{pico}}$ com base em uma equação devidamente validada em amostras independentes. O Ponto de corte de 32 repetições no TLS2M está relacionado a uma melhor capacidade aeróbica. Nossos achados sugerem que o TLS2M é seguro e viável ao avaliar a capacidade aeróbica de pacientes cardiopatas. Estudos com correlação prognóstica são necessários.

REFERÊNCIAS

1. Montero D, Diaz-Cañestro C. Determinants of exercise intolerance in heart failure with preserved ejection fraction: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 254, International Journal of Cardiology. 2018. p. 224–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.10.114>
2. Imamura T. The prognostic impact of heart failure with preserved ejection fraction in elderly patients with hip fracture [Internet]. Vol. 51, Injury. 2020. p. 1132. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2020.02.024>
3. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Heart disease and stroke statistics--2012 update: a report from the American Heart Association. Circulation [Internet]. 2012 Jan 3;125(1):e2–220. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0b013e31823ac046>

4. Karsten M, Vieira AM, de Melo Ghisi GL. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular: Valores e Limitações [Internet]. Vol. 115, Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2020. p. 1208–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20200995>
5. Porto JS, Bastos GLD, Borges Q, Claro T, Feitosa C, Prado E, et al. Functional, pulmonary, metabolic and quality of life responses after cardiovascular rehabilitation program [Internet]. Vol. 7, Revista Pesquisa em Fisioterapia. 2017. p. 566–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v7i4.1664>
6. Forman DE, Arena R, Boxer R, Dolansky MA, Eng JJ, Fleg JL, et al. Prioritizing Aerobic capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults With Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2017 Apr 18;135(16):e894–918. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000483>
7. Vaidya T, Chambellan A, de Bisschop C. Sit-to-stand tests for COPD: A literature review. *Respir Med* [Internet]. 2017;128:70–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2017.05.003>.
8. Ritt LEF, Darzé ES, Feitosa GF, Porto JS, Bastos G, Albuquerque RBL de, et al. O Teste do Degrau de Seis Minutos como Preditor de Capacidade aeróbica de Acordo com o Consumo de Oxigênio de Pico em Pacientes Cardíacos. O Teste do Degrau de Seis Minutos como Preditor de Capacidade aeróbica de Acordo com o Consumo de Oxigênio de Pico em Pacientes Cardíacos [Internet]. 2021 May 6 [cited 2021 Dec 3];116(5):889–95. Available from: https://abccardiologia.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-116-05-0889/0066-782X-abc-116-05-0889.pdf
9. Aguilaniu B, Roth H, Gonzalez-Bermejo J, Jondot M, Maitre J, Denis F, et al. A simple semipaced 3-minute chair rise test for routine exercise tolerance testing in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* [Internet]. 2014 Sep 23;9:1009–19. Available from: <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S59855>
10. Task Force of the Italian Working Group on Cardiac Rehabilitation and Prevention (Gruppo Italiano di Cardiologia Riabilitativa e Prevenzione, GICR), Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology, Piepoli MF, Corrà U, Agostoni PG, Belardinelli R, et al. Statement on cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure due to left ventricular dysfunction: recommendations for performance and interpretation Part II: How to perform cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* [Internet]. 2006 Jun;13(3):300–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/00149831-200606000-00003>
11. Pedrosa RC, Vidal Melo MF, Saad EA. Limiar anaeróbico detectado pela “análise da curva-V” na cardiopatia chagásica crônica [Internet]. Vol. 30, Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 1997. p. 129–38. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0037-86821997000200008>
12. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólo-ventilatórias e

cardiovasculares na DPOC. *Fisioter mov* [Internet]. 2012 [cited 2020 Oct 10];25(1):105–15. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-51502012000100011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt

13. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease [Internet]. Vol. 44, *European Respiratory Journal*. 2014. p. 1428–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00150314>
14. Lans C. Exercise training and testing in patients with heart failure [Internet]. Linköping University Electronic Press; 2020. 63 p. Available from: <https://play.google.com/store/books/details?id=YKsSEAAAQBAJ>
15. Ritt LEF, Porto J, Claro T, Cavalcante D, Feitosa CM, Prado E, et al. Stair Step Test and Sitting Rising Chair Test As Predictors of Maximal Oxygen Uptake. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2017;69(11):1733. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(17\)35122-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(17)35122-7)
16. Ritt LE, Carvalho AC, Feitosa GS, Pinho-Filho JA, Macedo CRB, Vilas-Boas F, et al. Heart Failure Survival Score in Patients With Chagas Disease: Correlation With Functional Variables. *Rev Española Cardiol (English Ed)* [Internet]. 2012;65(6):538–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2011.12.020>
17. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Després J-P, Franklin BA, et al. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2016 Dec 13;134(24):e653–99. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461>
18. Kokkinos P, Narayan P. Cardiorespiratory Fitness in Cardiometabolic Diseases: Prevention and Management in Clinical Practice [Internet]. Springer; 2019. 443 p. Available from: <https://play.google.com/store/books/details?id=bpSNDwAAQBAJ>
19. Albuquerque I. Respostas cardiorrespiratórias durante dois testes de exercício submáximos em participantes de um programa de reabilitação cardiovascular: resultados preliminares [Internet]. Vol. 40, *Saúde (Santa Maria)*. 2014. Available from: <http://dx.doi.org/10.5902/2236583412522>
20. Neto MG, Martinez BP, Conceição CS, Silva PE, Carvalho VO. Combined exercise and inspiratory muscle training in patients with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016;36(6):395–401. [10.1097/HCR](http://dx.doi.org/10.1097/HCR). <http://dx.doi.org/10.1097/HCR.0000000000000184>
21. Strassmann A, Steurer-Stey C, Lana KD, Zoller M, Turk AJ, Suter P, et al. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test [Internet]. Vol. 58, *International Journal of Public Health*. 2013. p. 949–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00038-013-0504-z>

22. Radtke T, Puhan MA, Hebestreit H, Kriemler S. The 1-min sit-to-stand test—A simple aerobic capacity test in cystic fibrosis? [Internet]. Vol. 15, *Journal of Cystic Fibrosis*. 2016. p. 223–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcf.2015.08.006>
23. Myers J, Gullestad L, Vagelos R, Do D, Bellin D, Ross H, et al. Cardiopulmonary exercise testing and prognosis in severe heart failure: 14 mL-Kg-1min-1 revisited. *Am Heart J* [Internet]. 2000 Jan;139(1 Pt 1):78–84. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8703\(00\)90312-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0002-8703(00)90312-0)
24. Malhotra R, Bakken K, D'Elia E, Lewis GD. Cardiopulmonary Exercise Testing in Heart Failure [Internet]. Vol. 4, *JACC: Heart Failure*. 2016. p. 607–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchf.2016.03.022>
25. Sant'Anna T, Donária L, Furlanetto KC, Morakami F, Rodrigues A, Grosskreutz T, et al. Development, Validity and Reliability of the Londrina Activities of Daily Living Protocol for Subjects With COPD. *Respir Care* [Internet]. 2017 Mar;62(3):288–97. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.05058>
26. Nahler G. New York Heart Association classification (NYHA) [Internet]. *Dictionary of Pharmaceutical Medicine*. 2009. p. 121–121. Available from: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-211-89836-9_911
27. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 1982;14(5):377–81. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7154893>
28. Kutner NG, Zhang R, Huang Y, Painter P. Gait Speed and Mortality, Hospitalization, and Functional Status Change Among Hemodialysis Patients: A US Renal Data System Special Study. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2015 Aug;66(2):297–304. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.01.024>
29. Studenski S. Gait Speed and Survival in Older Adults [Internet]. Vol. 305, *JAMA*. 2011. p. 50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2010.1923>
30. ATS Statement [Internet]. Vol. 166, *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002. p. 111–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
31. Gruet M, Peyre-Tartaruga LA, Mely L, Vallier J-M. The 1-Minute Sit-to-Stand Test in Adults With Cystic Fibrosis: Correlations With Cardiopulmonary Exercise Test, 6-Minute Walk Test, and Quadriceps Strength [Internet]. Vol. 61, *Respiratory Care*. 2016. p. 1620–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.04821>
32. Kohlbrenner D, Benden C, Radtke T. The 1-Minute Sit-to-Stand Test in Lung Transplant Candidates: An Alternative to the 6-Minute Walk Test [Internet]. Vol. 65, *Respiratory Care*. 2020. p. 437–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.07124>
33. Pf TL, Harvey J, Nadreau É, Maltais F, Dion G, Saey D. Validation and Cardiorespiratory Response of the 1-Min Sit-to-Stand Test in Interstitial Lung Disease. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2020 Dec [cited 2021 Dec 2];52(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32555023/>

34. Nogueira Á, Álvarez G, Russo F, San-José B, Sánchez-Tomero JA, Barril G. ¿Es útil el SPPB como método de screening de capacidad funcional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada? [Internet]. Vol. 39, Nefrología. 2019. p. 489–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2019.01.003>
35. Gurses HN, Zeren M, Kulli HD, Durgut E. The relationship of sit-to-stand tests with 6-minute walk test in healthy young adults [Internet]. Vol. 97, Medicine. 2018. p. e9489. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000009489>
36. Morita AA, Bisca GW, Paes T, Furlanetto K, Sant'Anna T, Schneider L, et al. Which is the best protocol of the sit-to-stand test in patients with COPD? [Internet]. 9.2 Physiotherapists. 2015. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.congress-2015.pa2078>
37. Lehbert N, Wingert S, Jelusic D, Wittmann M, Schuler M, Schultz K. 6-minute walk test (6MWT) and Sit-to-Stand Test (STST) as outcome parameters in pulmonary rehabilitation (PR) of COPD patients [Internet]. 1.2 Rehabilitation and Chronic Care. 2015. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.congress-2015.pa748>
38. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoclu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* [Internet]. 2007 Feb;101(2):286–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2006.05.007>
39. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J* [Internet]. 2020 Aug 13; Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.02197-2020>
40. Azzi M, Debeaumont D, Bonnevie T, Aguilaniu B, Cerasuolo D, Boujibar F, et al. Evaluation of the 3-minute chair rise test as part of preoperative evaluation for patients with non-small cell lung cancer. *Thorac Cancer* [Internet]. 2020 Sep;11(9):2431–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/1759-7714.13548>
41. Furlanetto KC, Correia NS, Mesquita R, Morita AA, do Amaral DP, Mont'Alverne DGB, et al. Reference Values for 7 Different Protocols of Simple Functional Tests: A Multicenter Study. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2021 Sep 10; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2021.08.009>
42. Morris CK, Myers J, Froelicher VF, Kawaguchi T, Ueshima K, Hideg A. Nomogram based on metabolic equivalents and age for assessing aerobic exercise capacity in men. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 1993 Jul;22(1):175–82. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90832-1](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(93)90832-1)
43. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* [Internet]. 2002 Mar 14;346(11):793–801. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa011858>

ARTIGO 4.

ASSOCIAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO TESTE DE LEVANTAR E SENTAR DA CADEIRA DE 2 MINUTOS E O VO₂PICO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA
ASSOCIATION BETWEEN PERFORMANCE AND VO₂PEAK IN THE 2-MINUTE CHAIR STAND UP AND SIT TEST IN INDIVIDUALS WITH CORONARY ARTERIAL DISEASE

Vanessa Sarmiento Cotrim Aguiar¹, Celso Nascimento de Almeida², Francisco Tiago Oliveira De Oliveira³, Luiz Eduardo Fonteles Ritt⁴, Cristiane Maria Carvalho Costa Dias⁵

1. Acadêmica de Fisioterapia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0002-3727-3454
2. Profissional de Ed. Física. Acadêmico do Mestrado em Tecnologias em Saúde- Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0001-6231-9410
3. Fisioterapeuta. Mestre em Medicina e Saúde pública pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Docente da Escola Bahiana de medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0002-22982493
4. Médico. Doutor em Medicina (cardiologia) pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Professor Adjunto da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0001-9320-7999
5. Fisioterapeuta. Doutora em Medicina e Saúde Humana pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Docente da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0003-1944-3154

Autor para correspondência: vsarmentoc@gmail.com

RESUMO

Introdução: O teste de levantar e sentar de dois minutos (TLS2M) pode ser uma alternativa ao teste de exercício cardiopulmonar (TECP) para avaliar capacidade aeróbica. Apesar de utilizado como indicador funcional é pouco estudado na população com doença arterial coronariana (DAC). **Objetivo:** Verificar a associação entre o desempenho no teste de levantar e sentar de 2 minutos e o VO₂pico em pacientes com doença arterial coronariana. **Metodologia:** Estudo transversal. Aprovação-CEP-CAAE:21518619.5.0000.5544. Incluídos os participantes do Programa de Reabilitação Cardiovascular com idade ≥ 18 anos que fizeram o teste de levantar e sentar de dois minutos e teste de exercício cardiopulmonar. Excluídos aqueles incapazes de realizar o TECP ou TLS2M, sintomas de angina e/ou isquemia. As características antropométricas, clínicas e funcionais foram avaliadas. O desempenho se deu através do número de repetições no TLS2M. Para elaboração do banco de dados foi utilizado o software SPSS versão 14.0 for Windows e as figuras elaboradas pelo GraphPad Prism 6. A normalidade ocorreu pela estatística descritiva. Para verificar a associação entre VO₂pico e o desempenho no TLS2M foi usado a

correlação de Pearson. Um $p < 0,05$ foi considerado significativo para todos os testes. **Resultados:** 125 pacientes foram submetidos ao TLS2M além do TECP. A média de idade foi de $60,9 \pm 13,2$ anos, 78% representam o sexo masculino, a maioria são pacientes com tratamento cirúrgico ($n=101$) e em classe I da NYHA ($n=83$). O $VO_{2\text{pico}}$ médio foi de $19,3 \pm 6,5$ mL.kg⁻¹.min⁻¹, a média do TLS2M foi $32 \pm 13,7$ repetições. A correlação entre o $VO_{2\text{pico}}$ e o TLS2M foi de $r = 0,65$ ($p < 0,001$), com r^2 de 0,41. **Conclusão:** Há uma correlação moderada entre o $VO_{2\text{pico}}$ determinado pelo TECP e o número de repetições no TLS2M. Entretanto, estudos que determinem um ponto de corte para melhor prever este desempenho durante o exercício são necessários para uma monitorização mais específica nos programas de reabilitação cardiovascular.

Palavras-chave: Reabilitação Cardíaca; Teste de Esforço; Teste de Levantar e Sentar.

ABSTRACT

Introduction: The two-minute stand up and sit test (TLS2M) can be an alternative to the cardiopulmonary exercise test (CPET) to assess functional capacity. Although used as a functional indicator, it has been little studied in the population with coronary artery disease (CAD). Objective: To verify the association between performance on the 2-minute stand-up and sit test and $VO_{2\text{peak}}$ in patients with coronary artery disease. **Methodology:** Cross-sectional study. Approval-CEP-CAAE:21518619.5.0000.5544. Participants in the Cardiovascular Rehabilitation Program aged ≥ 18 years who underwent the two-minute stand-up test and cardiopulmonary exercise test were included. Those unable to perform the CPET or TLS2M, symptoms of angina and/or ischemia were excluded. Anthropometric, clinical and functional characteristics were evaluated. The performance was through the number of repetitions in the TLS2M. The SPSS software version 14.0 for Windows was used to elaborate the database, and the figures were elaborated by GraphPad Prism 6. Normality occurred through descriptive statistics. To verify the association between $VO_{2\text{peak}}$ and TLS2M performance, Pearson's correlation was used. A $p < 0.05$ was considered significant for all tests. **Results:** 125 patients underwent TLS2M in addition to CPET. The mean age was 60.9 ± 13.2 years, 78% are male, the majority are patients undergoing surgical treatment ($n=101$) and NYHA class I ($n=83$). The mean $VO_{2\text{peak}}$ was 19.3 ± 6.5 mL.kg⁻¹.min⁻¹, the mean TLS2M was 32 ± 13.7 repetitions. The correlation between $VO_{2\text{peak}}$ and TLS2M was $r = 0.65$ ($p < 0.001$), with r^2 of 0.41. **Conclusion:** There is a moderate correlation between the $VO_{2\text{peak}}$ determined by CPET and the number of repetitions in the TLS2M. However, studies that determine a cutoff point to better predict this performance during exercise are needed for more specific monitoring in cardiovascular rehabilitation programs.

Keywords: Cardiac Rehabilitation; Exercise Test; Stand Up And Sit Test

INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo são registrados altos índices de morbimortalidade por doenças cardiovasculares, tendo a doença arterial coronariana (DAC) como causa importante de óbitos e altos registros financeiros na assistência à saúde.¹ Em detrimento do cenário da pandemia do COVID-19 houve uma redução da assistência à saúde cardiovascular na população brasileira, com maior impacto nos atendimentos pelo SUS. Como consequência obtivemos um aumento na taxa de letalidade.²

A doença arterial coronariana é caracterizada pela redução do aporte sanguíneo e de oxigênio ao miocárdio, como consequência da obstrução por placas ateroscleróticas no íntimo das artérias, possui características de uma doença complexa e inflamatória³. Indivíduos com doença arterial coronariana apresentam um perfil prognóstico e nível de desempenho no exercício diretamente relacionados ao consumo de oxigênio máximo ($VO_{2\text{pico}}$). Deste modo, indivíduos com consumo de oxigênio menor ou igual a $15\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ apresentam pior prognóstico e baixo desempenho no exercício.^{4,5}

O Teste de exercício cardiopulmonar (TECP) é considerado um teste máximo e padrão ouro para determinar o desempenho no exercício através do consumo de oxigênio, entretanto este é um recurso de difícil acesso devido ao alto custo dos equipamentos e acessibilidade, além da necessidade de um médico no local do exame e equipe especializada para conduzi-lo.^{6,7}

Os testes submáximos apresentam boa correlação com o TECP para estimar o desempenho ao exercício.^{5,8,9} A exemplo destes, o teste de levantar e sentar da cadeira tem sido utilizado na rotina clínica e possui várias versões, a contabilização do tempo em que o paciente leva para realizar cinco repetições ou com marcadores de tempo, desde o mais curto de 30 segundos ao de 3 minutos, com objetivo de avaliar a capacidade aeróbica nos programas de Reabilitação Cardiovascular.^{10,11,12} Nas versões mais longas, de 1-3 minutos, há um predomínio na produção de energia através da via aeróbica, o que os tornam mais adequados para determinar tolerância ao exercício e capacidade aeróbica.^{13,14,15}

Embora estudado em pacientes com doença pulmonar crônica (DPOC) e em indivíduos saudáveis não há dados sobre desempenho do TLS2M em indivíduos com

doença arterial coronariana.¹¹ Partindo desta premissa, este estudo visa verificar a associação entre o desempenho no teste de levantar e sentar de 2 minutos e o $VO_{2\text{pico}}$ em pacientes com doença arterial coronariana.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional de corte transversal oriundo de um projeto de mestrado intitulado " Desempenho no Teste de Sentar e Levantar de 2 Minutos e a associação ao consumo de oxigênio de pico em cardiopatas: Estudo Transversal". Realizado em um Hospital de referência em cardiologia, Salvador-BA. Conduzido de acordo com a legislação nacional e internacional de pesquisa em humanos, incluindo a Declaração de Helsinque e a resolução 466/12 do conselho Nacional de Saúde do Brasil. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o CAAE:21518619.5.0000.5544.

Foram incluídos os participantes do Programa de Reabilitação Cardiovascular com idade ≥ 18 anos que fizeram o teste de levantar e sentar de dois minutos, teste cardiopulmonar de exercício e que possuíam diagnóstico de doença arterial coronariana (DAC). Excluídos aqueles que não conseguiram realizar o TECP e TLS2M ou que apresentaram sintomas de angina e/ou isquemia. Os testes foram aplicados no intervalo de dois a sete dias de intervalo de acordo com os dias da reabilitação de cada participante.

Após assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram coletados dados sociodemográficos, clínicos e funcionais no dia da avaliação cardiológica através dos prontuários eletrônicos do Hospital de referência e expressos em planilhas do *Excel*. Em seguida, todos os participantes foram submetidos ao teste cardiopulmonar de exercício. Este teste é composto de cargas progressivas em esteiras ergométricas com incremento da intensidade, regido pelo protocolo em rampa até o esforço máximo do participante de acordo com os parâmetros estabelecidos pela *American College Of Sports Medicine*.¹⁶ No decorrer do teste o fluxo expiratório, as concentrações de oxigênio e dióxido de carbono foram mensuradas de forma contínua através de um sistema de análise de gases $VO_{2000}^{\text{®}}$ acoplado ao *software Aerograph*[®] e a esteira modelo *Inbrasport ATL*. Após conversão, o fluxo e as concentrações gasosas foram ajustadas para medidas ciclo a ciclo respiratório,

expressos em tempo real e gravados os valores médios de cada três ciclos respiratórios.^{17,18}

Em seguida foi realizado o teste de levantar e sentar de dois minutos (TLS2M), neste foi utilizado uma cadeira com encosto sem suporte para membros superiores (MMSS). A orientação foi dada ao paciente em sedestração, coluna apoiada no encosto da cadeira e os pés apoiados no chão. Todos foram informados sobre a necessidade em realizar o movimento (levantar e sentar) o mais rápido possível, repetindo quantas vezes possível durante dois minutos. O movimento foi contabilizado no ato de levantar, sendo que os joelhos deveriam ser estendidos por inteiro, sem realizar compensações posturais e mantendo MMSS cruzados na frente do tórax.

Ao final do TECP foi coletado os valores das variáveis FC_{pico} , $VO_{2\text{pico}}$, dispneia e fadiga de MMII através da escala de BORG modificada.¹⁹ No TLS2M foi coletado dispneia, fadiga de MMII e o número de repetições de levantar e sentar durante dois minutos. O teste foi interrompido se o paciente apresentasse percepção de esforço respiratório e fadiga de membros inferiores.

Para elaboração do banco de dados, a análise descritiva e analítica, foi utilizado o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 14.0 for Windows e as figuras elaboradas pelo *GraphPad Prism 6*. A análise da distribuição da normalidade se deu pela estatística descritiva. Os resultados estão apresentados como média e desvio padrão, porcentagem e número absoluto.

Na análise da diferença entre médias foi realizado o teste “t” de *Student* de amostras independentes. Com intuito de correlacionar os resultados das variáveis estudadas nos diferentes testes ($VO_{2\text{pico}}$ e nº de repetições no TLS2M) foi utilizado o teste de correlação de *Pearson*. Um $p < 0,05$ foi considerado significativo para todos os testes.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 125 pacientes sendo a maioria constituída pelo sexo masculino e por indivíduos cuja capacidade aeróbica está associada principalmente a classificação NYHA I. As características sociodemográficas, antropométricas, clínicas e funcionais estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Características antropométricas, sociodemográficas, clínicas e funcionais da amostra de indivíduos com DAC

Variáveis	Resultados
Sexo %(n)	
Feminino	21,6(27)
Masculino	78,4(98)
Idade (M±D /anos)	60,9±13,2
IMC (M±D /kg)	27,9±4,2
HAS %(n)	63,2(79)
DM %(n)	24,8(31)
DLP %(n)	80,8(101)
Tabagismo %(n)	4,8(6)
PAS (M±D/mmHg)	120±13
PAD (M±D/mmHg)	72,8±8,4
NYHA	
I	66,4(83)
II	24,8(31)
III	7,2(9)
IV	1,6(2)
Tratamento cirúrgico %(n)	80,8(101)
Tratamento não cirúrgico %(n)	19,2(24)

Nota: IMC= Índice de massa corpórea; HAS= Hipertensão arterial sistêmica; DM= Diabetes Mellitus; DLP= Dislipidemia; PAS=Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; NYHA=Classificação funcional da New York Heart Association.

Na performance do TLS2M observou-se que os homens apresentavam maior média de repetições quando comparado as mulheres, no TECP houve diferença significativa para o volume de oxigênio de pico, $p < 0,02$.

Tabela 2: Variáveis coletadas a partir do teste de levantar e sentar de 2 minutos e o teste cardiopulmonar de exercício em pacientes com DAC

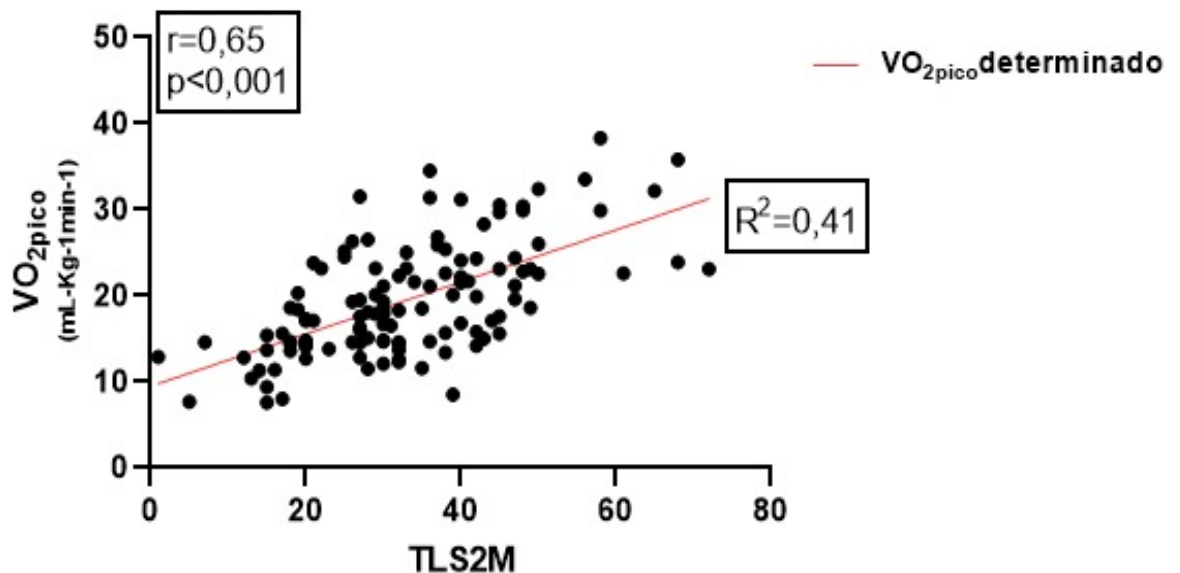
Variáveis	Todos	Homens	Mulheres
Fc_{pico} (bpm)	122,4±25,4	124,2±25,8	119±24,4
SpO_{2pico} (%)	95,78±1,6	95,77±1,7	95,83±1,4

VO_{2pico} (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	19,3±6,5	20,1±6,7	16,6±5,19 *
TLS2M (repetições)	32±13,7	32,7±13,8	29,8±13,4

Nota: FC_{pico} = Frequência cardíaca de pico; SpO_{2pico} = saturação periférica de oxigênio de pico; VO_{2pico} = Volume de oxigênio de pico; TLS2M = Teste de levantar e sentar de 2 minutos. * Teste "t" de Student p<0,05

Os dados encontrados mostram que há uma correlação moderada entre o desempenho no teste de levantar e sentar de dois minutos e o VO_{2pico} como mostra a Figura1.

Figura1: Associação entre o TLS2M e o VO_{2pico} determinado pelo TECP de indivíduos com DAC



DISCUSSÃO

Em uma população de 125 pacientes com doença arterial coronariana este estudo demonstrou que o TLS2M apresenta correlação moderada com o VO_{2pico} determinado no TECP. Ainda não foi elucidada na literatura a associação entre os testes TLS2M e o TECP na população com doença arterial coronariana.

Atualmente existem diferentes versões para o TLS, desde cinco repetições até o de três minutos, vale ressaltar que essas variações refletem diferentes aptidões físicas bem como diferentes interpretações no momento da avaliação^{11,12,17,18}. No teste de levantar e sentar de dois minutos a população analisada apresentou uma

média de $32 \pm 13,7$ repetições. No entanto, não foi possível inferir a performance no exercício com base nas repetições do teste devido à ausência do ponto de corte do TLS2M. Posto isto, faz-se necessário estudos que determinem um ponto de corte no teste de levantar e sentar de dois minutos em indivíduos com doença arterial coronariana.

O consumo de oxigênio desta amostra foi determinado por um $VO_{2\text{pico}}$ de $19,3 \pm 6,5$ mL.kg⁻¹.min⁻¹, isto é, aproximadamente 20 mL.kg⁻¹.min⁻¹. A relação entre o consumo de oxigênio e o desempenho no exercício, em pacientes com DAC, está diretamente relacionada ao desempenho no exercício e prognóstico clínico. Deste modo, aqueles com um $VO_{2\text{pico}}$ menor do que 20 mL.kg⁻¹.min⁻¹ apresentam prognóstico ruim e pior desempenho no exercício.⁴ Posto isso, é possível inferir que a população analisada com doença arterial coronariana apresenta melhor prognóstico clínico somado a um bom desempenho durante o exercício, determinado pelo consumo de oxigênio estabelecido no teste de exercício cardiopulmonar.

Ademais, quando analisados os valores de $VO_{2\text{pico}}$ entre homens e mulheres, demonstraram uma diferença significativa em que o sexo feminino apresentou menor consumo de oxigênio, obtendo uma média de $16,6 \pm 5,19$ mL.kg⁻¹.min⁻¹. O que corrobora com os achados na literatura que diz que homens apresentam cerca de 20% a 30% a mais nos valores de $VO_{2\text{pico}}$.²⁰ Uma justificativa para esta diferença está relacionada com a composição corporal, visto que mulheres adultas apresentam aproximadamente 25% de gordura corporal e possuem menor massa muscular, necessitando de menos oxigênio (O₂) para produção de ATP (adenosina trifosfato).²⁰,²¹ Adicionalmente, os homens apresentam maiores concentrações de hemoglobina, o que garante que mais oxigênio seja carregado e ofertado aos tecidos²². Deste modo, fica esclarecido o maior consumo de oxigênio por parte dos homens desta amostra, que obtiveram uma média de $20,1 \pm 6,7$ mL.kg⁻¹.min⁻¹.

Em suma, apesar da ausência do ponto de corte para determinar o desempenho no teste de levantar e sentar de dois minutos, a correlação moderada entre o $VO_{2\text{pico}}$ determinado no TECP e o número de repetições no TLS2M fortalece a possibilidade de que os resultados do TLS2M reflitam o desempenho no exercício dos pacientes com doença arterial coronariana. Ritt et al⁵ demonstraram que o teste de degrau de 6 minutos (TD6) tem uma boa correlação com o teste de exercício

cardiopulmonar em indivíduos com doenças cardiovasculares. Apesar da diferença da padronização dos testes, do gesto motor e o tempo, o TD6 é classificado como teste funcional submáximo.²³

Com base nos achados, pode-se sugerir que o TLS2M é uma medida indireta potencial de avaliar o desempenho no exercício com base no consumo de oxigênio nesta população. Ademais, ainda que a amostra tenha sido composta por 125 pacientes, a realização da coleta de dados apenas em um único centro de referência de reabilitação cardiovascular possivelmente não permite a validação externa dos achados. Portanto, pode ser considerado uma limitação deste estudo.

CONCLUSÃO

Nossos achados demonstraram uma correlação moderada entre o $VO_{2\text{pico}}$ determinado pelo TECP e o número de repetições no TLS2M. Entretanto, estudos que determinem um ponto de corte para melhor predizer este desempenho durante o exercício são necessários para uma monitorização mais específica nos programas de reabilitação cardiovascular.

REFERÊNCIAS

1. De Pinho RA, De Araújo MC, De Ghisi GLM, Benetti M. Doença arterial coronariana, exercício físico e estresse oxidativo. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(4):549–55.
2. Normando PG, Araujo-Filho J de A, Fonseca G de A, Elton RFR, Oliveira VA, Hajjar LA, et al. Redução na Hospitalização e Aumento na Mortalidade por Doenças Cardiovasculares durante a Pandemia da COVID-19 no Brasil. 2020;
3. Carvalho ACA de, Oliveira LS de AF, Melo DP de, Crusoé- Rebello I, Campos PSF. Desenvolvimento de placas de ateroma em pacientes diabéticos e hipertensos. *Rev Ciências Médicas e Biológicas.* 2010;9(1):73.
4. Mancini DM, Eisen H, Kussmaul W, Mull R, Edmonds LH, Wilson JR. Value of peak exercise oxygen consumption for optimal timing of cardiac transplantation in ambulatory patients with heart failure. *Circulation.* 1991;83(3):778–86.
5. Ritt LEF, Darzé ES, Feitosa GF, Porto JS, Bastos G, Albuquerque RBL de, et al. O Teste do Degrau de Seis Minutos como Preditor de Capacidade aeróbica de Acordo com o Consumo de Oxigênio de Pico em Pacientes Cardíacos. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116(5):889–95.
6. Statement on cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure due to left ventricular dysfunction: recommendations for performance and interpretation Part II: How to perform cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure. Vol. 13, *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation.* 2006.

- p. 300–11.
7. Malhotra R, Bakken K, D'Elia E, Lewis GD. Cardiopulmonary Exercise Testing in Heart Failure. Vol. 4, JACC: Heart Failure. 2016. p. 607–16.
 8. Gestel AJR van, Clarenbach CF, Stöwhas AC, Rossi VA, Sievi NA, Camen G, et al. Predicting Daily Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2012;
 9. Mjid Meriem, Cherif J, Toujani S, Ouahchi Y, Abdelmajid Ben Hmida Majed Beji. Sit-to-stand test and 6-min walking test correlation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. 2015;
 10. Porto JS, Dultra Bastos GL, Borges Q, Claro T, Feitosa C, Prado E, et al. Functional, Pulmonary, Metabolic and Quality of Life Responses After Cardiovascular Rehabilitation Program. *Rev Pesqui em Fisioter.* 2017;7(4):566–73.
 11. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, Oliveira Jr. AD de, Di Lorenzo VAP. Comparação de diferentes testes funcionais de membros inferiores em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: há concordância entre eles? *Fisioter em Mov* [Internet]. 2013 Sep;26(3):491–502. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502013000300003&lng=pt&tlng=pt
 12. Wilkinson TJ, Xenophontos S, Gould DW, Vogt BP, Viana JL, Smith AC, et al. Test–retest reliability, validation, and “minimal detectable change” scores for frequently reported tests of objective physical function in patients with non-dialysis chronic kidney disease. 2019;
 13. Regueiro EMG, Pires Di Lorenzo VA, Basso RP, Pessoa BV, Jamami M, Costa D. Relationship of BODE Index to functional tests in chronic obstructive pulmonary disease. *Clinics* [Internet]. 2009;64(10):983–8. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322009001000008&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 14. AA M, GW B, FVC M, NA H, F P. Probst VS. Best Protocol for the Sit-to-Stand Test in Subjects With COPD. 2018;
 15. Aguilaniu B, Roth H, Gonzalez-Bermejo J, Jondot M, Maitre J, Denis F, et al. A simple semipaced 3-minute chair rise test for routine exercise tolerance testing in COPD. 2014;
 16. ACSM, American College of Sports Medicine, jun. 2019.
 17. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(5 Suppl 1):1–26.
 18. Stein R, Rodrigues R, Castro T De, Gil C, Araújo S De. Standardization of techniques and equipment for examination in ergometry and ergospirometry. 2003;457–64.
 19. Astuti SI, Arso SP, Wigati PA. Parâmetros métricos da escala modificada de Borg: Revisão Sistemática da Literatura. *Anal Standar Pelayanan Minimal Pada Instal Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang.* 2015;3:103–11.
 20. J.H. W, COSTILL DL. Fisiologia do esporte e do exercício. 1ª edição. BARUERI-S.P.; 2001.
 21. Akalan C, Kravitz L, Robergs RR. VO₂máx: Essentials of the most widely used test in exercise physiology. *ACSMs Health Fit J* [Internet]. 2004 May;8(3):5–9. Available from: <http://journals.lww.com/00135124-200405000-00004>
 22. Azevedo PHSM de. Cinética do consumo de oxigênio no domínio severo: comparação entre homens e mulheres saudáveis e sedentários. 2007.
 23. Albuquerque I. Respostas cardiorrespiratórias durante dois testes de exercício

submáximos em participantes de um programa de reabilitação cardíaca: resultados preliminares. 2014;40, Saúde.

PUBLICAÇÃO EM CONGRESSO

1. CONGRESSO NORTE NORDESTE DE CARDIOLOGIA



2. CONGRESSO DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DA BAHIA



RESUMO DAS COMUNICAÇÕES

33º CONGRESSO DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DA BAHIA



33º CONGRESSO DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DA BAHIA
11, 9 e 10 de outubro de 2021

Resumo das Comunicações

33º CONGRESSO DE CARDIOLOGIA

SALVADOR - BA

64516

Teste de levantar e sentar de dois minutos e sua associação ao consumo de oxigênio em pacientes cardiopatas

CELSO ALMEIDA, CRISTIANE M.C. O. DIAS, FRANCISCO F. O. OLIVEIRA, DANIEL A. O. PINTO, RENATA S. B. L. ALBUQUERQUE, FERNANDA M. E. OLIVEIRA, GUSTAVO R. C. FREITAS, THAISIA C. CLARO, CRISTIANE M. FERREIRA, MARIEVE G. O. SANTOS, EDUARDO S. DARZÉ, LUIZ E. F. RITZ

Instituto de Saúde Pública, Universidade, BA, BRASIL - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, BRASIL - Instituto D'or de pesquisa e ensino, Salvador, BA, BRASIL.

Introdução: o teste de levantar e sentar de 2 minutos (TSL2M) consiste em solicitar ao paciente que se levante livremente durante 2 minutos após sentar-se livremente por 2 minutos. Objetivo: verificar a associação e o melhor ponto de corte de previsão de cardiopatas. **Objetivo:** verificar a associação e o melhor ponto de corte de previsão, entre o TSL2M minutos e o VO2pico através do teste de exercício cardiopulmonar (TECP). **Método:** 156 pacientes cardiopatas, submetidos ao TSL2M além do TECP. Incluídos aqueles com idade ≥ 18 anos, diagnóstico de doença arterial coronariana (DAC) ou insuficiência cardíaca (IC). Excluídos aqueles com incapacidade de realizar o TECP ou TSL2M, sintomas de angina ou isquemia. CAAE: 21518619.5.0000.5544. As características demográficas e funcionais foram avaliadas. A análise de correlação de Pearson para testar a associação no TSL2M com o pico de VO2pico. Curva ROC para determinar o melhor ponto de corte, prever um VO2pico ≥ 20ml·Kg-1·min-1 (perfil de menor risco). Lim p < 0,05 foi aceito como nível de significância. **Resultados:** a média de idade foi de 60 ± 14 anos, 75,3% do sexo masculino, 56% em classe I da NYHA e 25% na classe II da NYHA. A média para fração de ejeção foi de 57 ± 16%. DAC estava presente em 75% e insuficiência cardíaca em 28% dos pacientes. **Conclusão:** o TSL2M apresentou correlação moderada, significativa com o VO2pico. Os achados sugerem que o TSL2M seja útil na avaliação funcional de cardiopatas.

64517

Validação do teste de sentar e levantar de 2 minutos para prever o consumo máximo de oxigênio em cardiopatas

CELSO ALMEIDA, CRISTIANE M.C. O. DIAS, FRANCISCO F. O. OLIVEIRA, DANIEL A. O. PINTO, RENATA S. B. L. ALBUQUERQUE, FERNANDA M. E. OLIVEIRA, GUSTAVO R. C. FREITAS, THAISIA C. CLARO, CRISTIANE M. FERREIRA, MARIEVE G. O. SANTOS, EDUARDO S. DARZÉ, LUIZ E. F. RITZ

Instituto de Saúde Pública, Universidade, BA, BRASIL - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, BRASIL - Instituto D'or de pesquisa e ensino, Salvador, BA, BRASIL.


Introdução: o teste de sentar e levantar de 2 minutos (TSL2M) avalia a capacidade funcional através do tempo que o indivíduo consegue sentar e levantar livremente durante 2 minutos. Apesar de utilizado como indicador funcional é pouco estudado na população de cardiopatas. **Objetivo:** verificar a associação e o melhor ponto de corte de previsão, entre o TSL2M minutos e o VO2pico através do teste de exercício cardiopulmonar (TECP). **Método:** 156 pacientes cardiopatas, submetidos ao TSL2M além do TECP. Incluídos aqueles com idade ≥ 18 anos, diagnóstico de doença arterial coronariana (DAC) ou insuficiência cardíaca (IC). Excluídos aqueles com incapacidade de realizar o TECP ou TSL2M, sintomas de angina ou isquemia. CAAE: 21518619.5.0000.5544. As características demográficas e funcionais foram avaliadas. A análise de correlação de Pearson para testar a associação no TSL2M com o pico de VO2pico. Curva ROC para determinar o melhor ponto de corte, prever um VO2pico ≥ 20ml·Kg-1·min-1 (perfil de menor risco). Lim p < 0,05 foi aceito como nível de significância. **Resultados:** a média de idade foi de 60 ± 14 anos, 75,3% do sexo masculino, 56% em classe I da NYHA e 25% na classe II da NYHA. A média para fração de ejeção foi de 57 ± 16%. DAC estava presente em 75% e insuficiência cardíaca em 28% dos pacientes. **Conclusão:** o TSL2M apresentou correlação moderada, significativa com o VO2pico. Os achados sugerem que o TSL2M seja útil na avaliação funcional de cardiopatas.

3. CONGRESSO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA


CONCURSO

MELHORES TEMAS LIVRES PÔSTERES


PESQUISADOR NÃO RELATO DE CASO - SBC 2021



76º CONGRESSO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA



TEMAS LIVRES APRESENTADOS NO



76º CONGRESSO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA

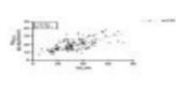
708

TESTE DE LEVANTAR E SENTAR DE DOIS MINUTOS É SUA ASSOCIAÇÃO AO CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES CARDIOPATAS

Celso Nascimento de Almeida¹, Cristiane Maria Carvalho Costa Dias¹, Francisco Tiago Oliveira De Oliveira¹, Daniel A C Pinto¹, Renata S B L Albuquerque¹, Fernanda M E Oliveira¹, Gustavo R C Freitas¹, Thaisia C Claro¹, Cristiane M Feltosa¹, Marieve C G Santos¹, Eduardo S Darzéz², Luiz Eduardo Fonteles Ritz²

(1) Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), (2) Instituto D'or de Pesquisa e Ensino - Hospital Cárdio Pulmonar

Introdução: o teste de sentar e levantar da cadeira de 2 minutos (TSL2M) consiste no número de vezes que o indivíduo consegue sentar e levantar em cadência livre durante 2 minutos). Apesar de utilizado como indicador funcional é pouco estudado na população de cardiopatas. **Objetivo:** verificar a associação e o melhor ponto de corte de previsão, entre o TSL2M minutos e o VO2pico através do teste de exercício cardiopulmonar (TECP). **Método:** 156 pacientes cardiopatas, submetidos ao TSL2M além do TECP. Incluídos aqueles com idade ≥ 18 anos, diagnóstico de doenças arterial coronariana (DAC) ou insuficiência cardíaca (IC). Excluídos aqueles com incapacidade de realizar o TECP ou TSL2M, sintomas de angina ou isquemia. CAAE: 21518619.5.0000.5544. As características demográficas e funcionais foram avaliadas. A análise de correlação de Pearson para testar a associação no TSL2M com o pico de VO2pico. Curva ROC para determinar o melhor ponto de corte, prever um VO2pico ≥ 20ml·Kg-1·min-1 (perfil de menor risco). Lim p < 0,05 foi aceito como nível de significância. **Resultados:** a média de idade foi de 60 ± 14 anos, 75,3% do sexo masculino, 56% em classe I da NYHA e 25% na classe II da NYHA. A média para fração de ejeção foi de 57 ± 16%. DAC estava presente em 75% e insuficiência cardíaca em 28% dos pacientes. **Conclusão:** o TSL2M apresentou correlação moderada, significativa com o VO2pico. Os achados sugerem que o TSL2M seja útil na avaliação funcional de Cardiopatas.



4. CONGRESSO INTERNACIONAL E NACIONAL DO DERC/SBC 2021



**CONGRESSO INTERNACIONAL
E XXVII NACIONAL DO
DERC/SBC**

VALIDAÇÃO DO TESTE DE SENTAR E LEVANTAR DE 2 MINUTOS PARA PREVER O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO EM CARDIOPATAS

Objetivo: Descrever e validar o esquema de protocolo baseado no teste de sentar e levantar de 2 minutos para estimar o $\dot{V}O_{2max}$ determinado por teste de exercício cardiovascular.

TIPO DE ESTUDO: População: Pacientes de emergência de cardiopatia

CRITÉRIOS DE ELIGIBILIDADE:

Incluído: Participantes do programa de reabilitação com diagnóstico de DERC em 2021.

Excluído: Pacientes com alteração inicial hemodinâmica.

Análise Estatística: SPSS 24.0

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos (CEP) da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, aprovando com o parecer CEE 233/2021. SBC/BA 0144.

ANEXO 3- PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTIFICOS NO PERIODO ENTRE JANEIRO DE 2020 E MARÇO DE 2022

Certificamos que **CELSON ALMEIDA, CRISTIANE M C C DIAS, FRANCISCO T O OLIVEIRA, DANIEL A C PINTO, RENATA S B L ALBUQUERQ, FERNANDA M E OLIVEIRA, GUSTAVO R C FREITAS, THAISSA C CLARO, CRISTIANE M FEITOSA, MAEVE C G SANTOS, EDUARDO S DARZÉ e LUIZ E F RITT** participou do **33º Congresso de Cardiologia do Estado da Bahia**, realizado de 8 a 10 de outubro de 2021.

TEMA LIVRE POSTER

Teste de levantar e sentar de dois minutos e sua associação ao consumo de oxigênio em pacientes cardiopatas

Salvador, 10 de outubro de 2021.



Dr. Gilsori Soares Feitosa-Filho
Presidente da SBC-BA



Dr. Joberto Pinheiro Sena
Presidente da Comissão Científica da SBC-BA

28 horas
Carga horária

100% ONLINE

33º CONGRESSO DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DA BAHIA
8, 9 e 10 de outubro de 2021

REALIZAÇÃO 



100%
ONLINE

33º
CONGRESSO
DE CARDIOLOGIA
DO ESTADO DA BAHIA
8, 9 e 10 de outubro de 2021

Certificamos que **CELSON ALMEIDA, CRISTIANE M C C DIAS, FRANCISCO T O OLIVEIRA, DANIEL A C PINTO, RENATA S B L ALBUQUERQ, FERNANDA M E OLIVEIRA, GUSTAVO R C FREITAS, THAÍSSA C CLARO, CRISTIANE M FEITOSA, MAEVE C G SANTOS, EDUARDO S DARZÉ e LUIZ E F RITT** participou do **33º Congresso de Cardiologia do Estado da Bahia**, realizado de 8 a 10 de outubro de 2021.

TEMA LIVRE POSTER

Validação do teste de sentar e levantar de 2 minutos para prever o consumo máximo de oxigênio em cardiopatas

Salvador, 10 de outubro de 2021.


Dr. Gilson Soares Feitosa-Filho
Presidente da SBC-BA


Dr. Roberto Pinheiro Sena
Presidente da Comissão Científica da SBC-BA

28 horas
Carga horária

REALIZAÇÃO 



**40º CONGRESSO
NORTE - NORDESTE
DE CARDIOLOGIA**
20 a 22 de maio de 2021

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **Teste de levantar e sentar de dois minutos e sua associação ao consumo de oxigênio em pacientes cardiopatas** de autoria: **CELSON NASCIMENTO DE ALMEIDA, FRANCISCO TIAGO OLIVEIRA DE OLIVEIRA, CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA DIAS, DANIEL AMOEDO DA COSTA PINTO, RENATA SOUZA BRAGA LINHARES DE ALBUQUERQ, FERNANDA MATOS E OLIVEIRA, GUSTAVO ROCHA COSTA DE FREITAS, THAÍSSA COSTA CLARO, CRISTIANE MIURA FEITOSA, MAEVE CRUZ GRAMACHO DOS SANTOS, EDUARDO SAHADE DARZÉ, LUIZ EDUARDO FONTELES RITT** foi apresentado de forma digital durante a realização do **40º CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE CARDIOLOGIA**, realizado virtualmente no período de 20 a 22 de maio 2021.

22 de maio de 2021.


Nivaldo Menezes Filgueiras Filho
Presidente da Sociedade
Norte-Nordeste de Cardiologia (SNNC)


Maria Fátima de Azevedo
Presidente do 40º Congresso
Norte-Nordeste de Cardiologia


Maria Sanali Moura de Oliveira Paiva
Presidente da Sociedade Brasileira de
Cardiologia – Seção do RN


Fábio Mastrocola
Coordenador dos Trabalhos Científicos do
40º Congresso Norte-Nordeste de Cardiologia



**CONGRESSO INTERNACIONAL
E XXVII NACIONAL DO DERC**
DA PREVENÇÃO AO TRATAMENTO

07 A 09
DE OUTUBRO DE 2021

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho: **TESTE DE LEVANTAR E SENTAR DE DOIS MINUTOS E SUA ASSOCIAÇÃO AO CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES CARDIOPATAS**

Autores: Celso Nascimento de Almeida, Luiz Eduardo Fonteles Ritt, Cristiane Maria Costa Carvalho Dias, Renata Albuquerque, Francisco Tiago Oliveira, Queila Borges, Fernanda Oliveira, Daniel Pinto

Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Hospital Cardiopulmonar

Foi apresentado na Sessão de Temas Livres – modalidade **E - Pôster**, no Congresso Internacional e XXVII Nacional do DERC - Sociedade Brasileira de Cardiologia

São Paulo, 09 de Outubro de 2021

Gabriel Blacher Grossman
Dr. Gabriel B. Grossman
Presidente do Departamento de Engenharia, Exercício,
Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular

William A Chalela
Dr. William Azam Chalela
Presidente do Congresso

Luiz Eduardo Fonteles Ritt
Dr. Luiz Eduardo Fonteles Ritt
Diretor Científico do Departamento de Engenharia, Exercício,
Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular

Luiz Eduardo Mastrocola
Dr. Luiz Eduardo Mastrocola
Presidente do Conselho Científico do Congresso



**CONGRESSO INTERNACIONAL
E XXVII NACIONAL DO DERC**
DA PREVENÇÃO AO TRATAMENTO

07 A 09
DE OUTUBRO DE 2021

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho: **TESTE DE LEVANTAR E SENTAR DE DOIS MINUTOS E SUA ASSOCIAÇÃO AO CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES CARDIOPATAS**

Autores: Celso Nascimento de Almeida, Luiz Eduardo Fonteles Ritt, Cristiane Maria Costa Carvalho Dias, Renata Albuquerque, Francisco Tiago Oliveira, Queila Borges, Fernanda Oliveira, Daniel Pinto

Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Hospital Cardiopulmonar

Foi apresentado na Sessão de Temas Livres – modalidade **E - Pôster**, no Congresso Internacional e XXVII Nacional do DERC - Sociedade Brasileira de Cardiologia

São Paulo, 09 de Outubro de 2021

Gabriel Blacher Grossman
Dr. Gabriel B. Grossman
Presidente do Departamento de Engenharia, Exercício,
Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular

William A Chalela
Dr. William Azam Chalela
Presidente do Congresso

Luiz Eduardo Fonteles Ritt
Dr. Luiz Eduardo Fonteles Ritt
Diretor Científico do Departamento de Engenharia, Exercício,
Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular

Luiz Eduardo Mastrocola
Dr. Luiz Eduardo Mastrocola
Presidente do Conselho Científico do Congresso

Para validar, acesse <http://www.congressos.com.br/validacao/7008-01440634>

 **SBC2021** DIGITAL **76º CONGRESSO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA**

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho

TESTE DE LEVANTAR E SENTAR DE DOIS MINUTOS E SUA ASSOCIAÇÃO AO CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES CARDIOPATAS

dos autores: CELSO NASCIMENTO DE ALMEIDA, CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA DIAS, FRANCISCO TIAGO OLIVEIRA DE OLIVEIRA, DANIEL A C PINTO, RENATA S.B.L ALBUQUERQUE, FERNANDA M.E OLIVEIRA, GUSTAVO R.C FREITAS, THÁISSA C CLARO, CRISTIANE M FEITOSA, MAEVE C.G SANTOS, EDUARDO S DARZÉ, LUIZ EDUARDO FONTELES RITT, foi apresentado na modalidade Pôsteres Digitais Pesquisador - Não relato de caso, no evento 76º CONGRESSO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA ocorrido de 19 a 21 de novembro de 2021 na modalidade ONLINE.

21 de novembro de 2021


Celso Amedeo
 Presidente da Sociedade Brasileira de Cardiologia


Fernando Bacal
 Diretor Científico da Sociedade Brasileira de Cardiologia


Alexandra Oliveira de Mesquita
 Presidente do 76º Congresso Brasileiro de Cardiologia

Realização:  Apoio:   

Acesse <https://doi.org/10.1191/1595-01440634> para verificar se este certificado é válido. Código de validação: 15950144-AP

CERTIFICADO



BAHIANA

ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

Certificamos que **CELSO NASCIMENTO DE ALMEIDA** apresentou o trabalho intitulado "TESTE DE LEVANTAR E SENTAR DE DOIS MINUTOS E SUA ASSOCIAÇÃO AO CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES CARDIOPATAS" de autoria de **CELSO NASCIMENTO DE ALMEIDA, FRANCISCO TIAGO OLIVEIRA OLIVEIRA, QUEILA BORGES, DANIEL PINTO, RENATA ALBUQUERQUE, LUIZ EDUARDO FONTELES RITT, CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA**, na forma de **Comunicação oral**, na *XXI Mostra Científica e Cultural: Saúde Planetária na perspectiva dos povos originários e tradicionais e XIX Jornada de Iniciação Científica/PIBIC*, promovida pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, da Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências, realizada no dia 2 de outubro de 2021.

Salvador-BA, 20 de novembro de 2021.


Profª Carolina Pedroza de C. Garcia
 Pró-Reitora de Extensão


Profª Maria Luisa Carvalho Soliani
 Reitora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

XXI MCC
MOstra Científica e Cultural da Bahiana

**SAÚDE PLANETÁRIA
NA PERSPECTIVA DOS POVOS
ORIGINÁRIOS E TRADICIONAIS.**

**XIX JORNADA
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA**

**XI FÓRUM DE
PESQUISADORES**

**VIII MOSTRA
DE EXTENSÃO**



**40º CONGRESSO
NORTE - NORDESTE
DE CARDIOLOGIA**
20 a 22 de maio de 2021

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **Teste de levantar e sentar de dois minutos e sua associação ao consumo de oxigênio em pacientes cardiopatas** de autoria: **CELSO NASCIMENTO DE ALMEIDA, FRANCISCO TIAGO OLIVEIRA DE OLIVEIRA, CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA DIAS, DANIEL AMOEDO DA COSTA PINTO, RENATA SOUZA BRAGA LINHARES DE ALBUQUERQ, FERNANDA MATOS E OLIVEIRA, GUSTAVO ROCHA COSTA DE FREITAS, THÁISSA COSTA CLARO, CRISTIANE MIURA FEITOSA, MAEVE CRUZ GRAMACHO DOS SANTOS, EDUARDO SAHADE DARZÉ, LUIZ EDUARDO FONTELES RITT** foi apresentado de forma digital durante a realização do 40º CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE CARDIOLOGIA, realizado virtualmente no período de 20 a 22 de maio 2021.

22 de maio de 2021.

Nivaldo Menezes Filgueiras Filho
Nivaldo Menezes Filgueiras Filho
Presidente da Sociedade
Norte-Nordeste de Cardiologia (SNNC)

Maria Fátima de Azevedo
Maria Fátima de Azevedo
Presidente do 40º Congresso
Norte-Nordeste de Cardiologia

Maria Sanali Moura de Oliveira Paiva
Maria Sanali Moura de Oliveira Paiva
Presidente da Sociedade Brasileira de
Cardiologia – Seção do RN

Fabio Mastrocola
Fabio Mastrocola
Coordenador dos Trabalhos Científicos do
40º Congresso Norte-Nordeste de Cardiologia



**40º CONGRESSO
NORTE - NORDESTE
DE CARDIOLOGIA**
20 a 22 de maio de 2021

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **Teste de levantar e sentar de dois minutos e sua associação ao consumo de oxigênio em pacientes cardiopatas** de autoria: **CELSO NASCIMENTO DE ALMEIDA, FRANCISCO TIAGO OLIVEIRA DE OLIVEIRA, CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA DIAS, DANIEL AMOEDO DA COSTA PINTO, RENATA SOUZA BRAGA LINHARES DE ALBUQUERQ, FERNANDA MATOS E OLIVEIRA, GUSTAVO ROCHA COSTA DE FREITAS, THÁISSA COSTA CLARO, CRISTIANE MIURA FEITOSA, MAEVE CRUZ GRAMACHO DOS SANTOS, EDUARDO SAHADE DARZÉ, LUIZ EDUARDO FONTELES RITT** foi apresentado de forma digital durante a realização do 40º CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE CARDIOLOGIA, realizado virtualmente no período de 20 a 22 de maio 2021.

22 de maio de 2021.

Nivaldo Menezes Filgueiras Filho
Nivaldo Menezes Filgueiras Filho
Presidente da Sociedade
Norte-Nordeste de Cardiologia (SNNC)

Maria Fátima de Azevedo
Maria Fátima de Azevedo
Presidente do 40º Congresso
Norte-Nordeste de Cardiologia

Maria Sanali Moura de Oliveira Paiva
Maria Sanali Moura de Oliveira Paiva
Presidente da Sociedade Brasileira de
Cardiologia – Seção do RN

Fabio Mastrocola
Fabio Mastrocola
Coordenador dos Trabalhos Científicos do
40º Congresso Norte-Nordeste de Cardiologia



CONGRESSO INTERNACIONAL
E XXVII NACIONAL DO DERC
DA PREVENÇÃO AO TRATAMENTO

07 A 09
DE OUTUBRO DE 2021

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho: **VALIDAÇÃO DO TESTE DE SENTAR E LEVANTAR DE 2 MINUTOS PARA PREVER O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO EM CARDIOPATAS**

Autores: Celso Nascimento de Almeida, Cristiane Maria Costa Carvalho Dias, Francisco Tiago Oliveira, Queila Borges, Fernanda Oliveira, Daniel Pinto, Renata Albuquerque, Luiz Eduardo Fonteles Ritt.

Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Hospital Cardiopulmonar

Foi apresentado na Sessão de Temas Livres – modalidade **E - Pôster**, no Congresso Internacional e XXVII Nacional do DERC - Sociedade Brasileira de Cardiologia

São Paulo, 09 de Outubro de 2021

Gabriel Blander Grossman
Dr. Gabriel B. Grossman
Presidente do Departamento de Ergonomia, Exercício,
Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular

William A. Chalela
Dr. William Azem Chalela
Presidente do Congresso

Luiz Eduardo Fonteles Ritt
Dr. Luiz Eduardo Fonteles Ritt
Diretor Científico do Departamento de Ergonomia, Exercício,
Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular

Luiz Eduardo Fonteles Ritt
Dr. Luiz Eduardo Fonteles Ritt
Presidente do Conselho Científico do Congresso

CERTIFICADO



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

Certificamos que *Celso Nascimento de Almeida* participou como avaliador dos trabalhos científicos apresentados na *XIX Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica - PIBICT/PIVICT*, promovida pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, realizada no dia 2 de outubro de 2021.

Salvador, 01 de novembro de 2021.

Prof. Dr. Atson Carlos de Souza Fernandes
Coordenador do Núcleo de Iniciação Científica e Tecnológica
Pró-Reitor de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação Stricto Sensu

Prof.ª Maria Luisa Carvalho Soliani
Reitora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública