

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 funcional. 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 predizer 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 funcional 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 VO2000[®] 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_{2pico} , 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_{2pico} e n° 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 funcional 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, $p < 0,02$.

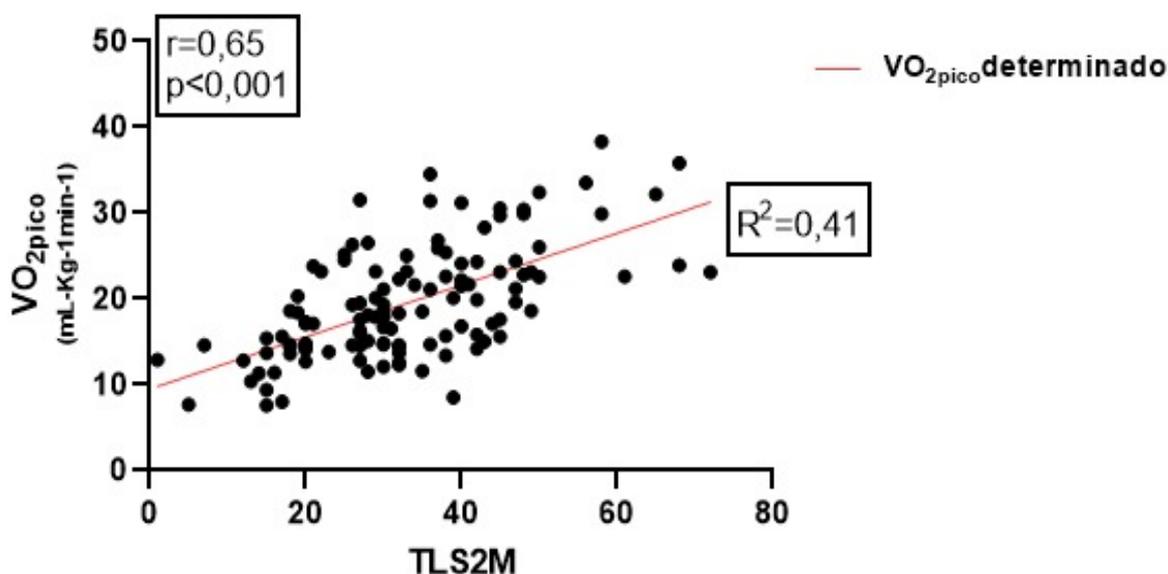
Tabela 2: Variáveis coletadas a partir do teste de levantar e sentar de 2 minutos e o teste cardiopulmonar de exercício em pacientes com DAC

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

$VO_{2\text{pico}}$ 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 apresente 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 carreado e ofertado aos tecidos ²². Deste modo, fica esclarecido o maior consumo de oxigênio por parte dos homens desta amostra, que obtiveram uma média de $20,1 \pm 6,7 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

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 $\text{VO}_{2\text{pico}}$ 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 al ⁵ 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 $\text{VO}_{2\text{pico}}$ 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 Funcional 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.