



# Comparação de avaliação de medidas indiretas e associação com medida subjetiva de capacidade aeróbia

## Comparison of assessment of indirect measures and association with subjective measure of aerobic capacity

### AUTORES

Rubian Diego Andrade<sup>1,2</sup>   
Iedo José da Silva Junior<sup>1</sup>   
Luciane Pereira Nascimento Hackl<sup>1</sup>   
Sabrina Fernandes de Azevedo<sup>1,2</sup>   
Diego Grasel Barbosa<sup>2</sup>   
Érico Pereira Gomes Felden<sup>2</sup>

1 Instituto de Ensino Superior da Grande Florianópolis, São José, Santa Catarina, Brasil.

2 Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

### CONTATO

Rubian Diego Andrade  
rubianandiego@gmail.com  
Instituto de Ensino Superior da Grande Florianópolis. Av. Salvador Di Bernardi, 503, Campinas, São José, Santa Catarina, Brasil.  
CEP: 88101-260.

### DOI

10.12820/rbafs.27e0261



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional.

### RESUMO

Este estudo teve como objetivo comparar a avaliação da resistência aeróbia avaliada pelos testes de McArdle e Conconi e associar as medidas indiretas com a percepção subjetiva por meio da Escala de Capacidade Percebida (ECP). Foram recrutados 29 participantes, 17 homens e 12 mulheres, com idades iguais ou maiores de 18 anos da região de São José, Santa Catarina. Após os recrutamentos foram analisados variáveis como sexo, idade, estatura, massa corporal, frequência cardíaca e esforço físico por meio dos testes de banco de McArdle e Conconi, além da capacidade percebida por meio da ECP. A média da pontuação da ECP foi de 9,72 (DP = 1,60). O Índice de Correlação Intraclasse entre os dois testes foi considerando excelente ( $r = 0,939$ ;  $p < 0,001$ ). Além disso, ambas análises apresentaram associação com a variável desfecho. No entanto, o poder explicativo da Regressão Linear, considerando como variável independente o  $VO_{2max}$  a partir do teste de McArdle foi maior (45,3%). Assim, recomenda-se a utilização da tabela de referência deste teste para identificação do  $VO_{2max}$  a partir da percepção subjetiva pela ECP. Desta forma, a ECP pode ser uma ferramenta valiosa na avaliação, prescrição de exercícios e em estudos epidemiológicos por sua fácil e rápida aplicabilidade em adultos ativos fisicamente.

**Palavras-chave:** Avaliação desempenho; Consumo de oxigênio; Testes de aptidão física; Valores de referência.

### ABSTRACT

*This study aimed to compare the assessment of aerobic resistance evaluated by the McArdle and Conconi tests and to associate the indirect measures with the subjective perception through the Rating of Perceived Capacity (RPC). 29 participants were recruited, 17 men and 12 women, aged 18 years or older from the region of São José-SC. After recruitment, variables such as gender, age, height, body mass, heart rate and physical effort were analyzed using the McArdle and Conconi bench tests, in addition to the perceived capacity through the ECP. The mean ECP score was 9.72 (SD = 1.60). The Intraclass Correlation Index between the two tests was considered excellent ( $r = 0.939$ ;  $p < 0.001$ ). In addition, both analyses were associated with the outcome variable. However, the explanatory power of Linear Regression, considering  $VO_{2max}$  as an independent variable from McArdle's, was higher (45.3%). Thus, it is recommended to use the reference table of this test to identify the  $VO_{2max}$  from the subjective perception by the ECP. In this way, ECP can be a valuable tool in the evaluation, exercise prescription and in epidemiological studies due to its easy and quick easy applicability in physically active adults.*

**Keywords:** Performance evaluation; Oxygen consumption; Physical fitness tests; Reference values.

### Introdução

Para uma prática mais segura em programas de exercício físico (EF) recomenda-se que o praticante seja submetido a exames clínicos e avaliação da aptidão física<sup>1-3</sup>. Nesse sentido, a avaliação da capacidade aeróbia percebida se configura como um instrumento importante para o processo de planejamento e periodização de treinamentos<sup>4</sup>. Entende-se por capacidade aeróbia percebida como a autopercepção do indivíduo

sobre sua condição cardiorrespiratória<sup>5</sup>. A capacidade cardiorrespiratória, resistência aeróbia ou estamina, como também é conhecida, pode ser definida como a capacidade de realizar atividades físicas que envolvam grande massa muscular, com intensidade de moderada a vigorosa por períodos prolongados de tempo, conforme a captação, transportação e utilização do oxigênio oriundo do ar atmosférico pelo organismo<sup>6-10</sup>.

Esta qualidade física está relacionada com diversos

aspectos de saúde, e é considerada um marcador objetivo da prática de EF<sup>11</sup>. O treinamento aeróbio é apontado como um meio efetivo para manter e melhorar as funções cardiovasculares e também o desempenho físico. Portanto, exerce um papel essencial na prevenção de inúmeras doenças crônicas degenerativas, como por exemplo, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo dois e obesidade<sup>12-15</sup>. Assim contribui, para melhorar a qualidade e a expectativa de vida e diminuição do risco associado a maior morbimortalidade<sup>1</sup>.

Para isso, utilizam-se técnicas de avaliação desta capacidade física com o objetivo de investigar as condições físicas do indivíduo, no sentido de determinar a prescrição e controle do treinamento mais apropriado, reduzindo riscos e aumentando a possibilidade de alterações fisiológicas e psicológicas<sup>3,16,17</sup>. Além disso, no decorrer do desenvolvimento dos programas de exercícios, a reavaliação da capacidade aeróbia é recomendada de modo que a metodologia para a periodização, a prescrição e o controle do treinamento, seja mais eficiente, principalmente, no que refere ao controle de volume e intensidade adequadas às necessidades do indivíduo<sup>2</sup>.

Nesse sentido, as escalas subjetivas surgem como uma alternativa para a aplicação em pesquisas e na prática do Profissional de Educação Física. Um dos instrumentos que avaliam a percepção do indivíduo com relação a sua capacidade aeróbia é a Escala de Capacidade Percebida (ECP)<sup>18,19</sup>. Este instrumento apresenta uma lista de atividades com pontuação que varia de 1 a 20 de acordo com a intensidade, devendo ser assinalada, pelo avaliador a atividade que o mesmo considera ser capaz de realizar por um período mínimo de trinta minutos ininterruptos. A ECP foi desenvolvida com o intuito de facilitar a compreensão da escala original *Veterans Specific Activity Questionnaire* (VSAQ) pela inclusão de atividades comuns do dia a dia a diversas culturas<sup>18,19</sup>.

As vantagens metodológicas mais evidentes são o menor custo, a maior rapidez na obtenção dos dados e, conseqüentemente, a possibilidade de utilização dessa variável em grandes grupos populacionais em pesquisas epidemiológicas. Outra vantagem é que com sua utilização, evita-se erros de aferição, pois considera-se a percepção individual<sup>20-22</sup>.

No entanto, apesar de já ter sido utilizado em algumas pesquisas científicas<sup>19,23</sup>. A ECP não foi avaliada de forma concorrente com outros instrumentos. O que coloca em dúvida a sua utilização no universo acadêmico brasileiro. Desta forma, o objetivo do estudo foi comparar a avaliação da resistência aeróbia avaliada pe-

los testes de McArdle e Conconi e associar as medidas indiretas com a percepção subjetiva por meio da ECP.

## Métodos

Este estudo caracterizou-se como sendo uma pesquisa aplicada de natureza quantitativa com amostra não probabilística por acessibilidade. O estudo foi composto por 29 participantes entre homens e mulheres com 18 anos ou mais, da região de São José, Santa Catarina e realizado entre o período de Junho a Setembro de 2019.

O critério de inclusão foi constituído por adultos saudáveis devidamente matriculados em uma academia de musculação, que se prontificaram a participar do estudo. Para garantir a segurança do procedimento, foram estabelecidos os seguintes critérios de exclusão: a) pessoas com o estado de saúde comprometido com doenças agudas ou crônicas no qual o estado de saúde da mesma pudesse interferir no resultado dos testes ou colocar sua vida em risco; b) indivíduos com idade inferior a 18 anos; c) o estado de sono na noite anterior do teste foi levado em consideração, assim como a alimentação dos praticantes evitando qualquer tipo de alimento ou substância que pudesse interferir nos testes, como, por exemplo, o uso de medicamentos e caféina.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Paulista (UNIP), sob o protocolo: 3.425.212/2019. Todos os procedimentos para pesquisas foram respeitados conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Após a provação do CEPSH, os participantes foram convidados pelo pesquisador de forma voluntária. Neste contato, o pesquisador esclareceu os objetivos e procedimentos da pesquisa. Para todos que aceitaram em participar do estudo, foi lido e entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A partir da aceitação, o mesmo foi assinado em duas vias, na qual uma via ficou em posse do participante e outra do pesquisador.

Com o consentimento dos participantes foi aplicado o questionário que avalia o conhecimento do participante sobre a sua capacidade aeróbia percebida. Além disso, foi também aferida a massa corporal e altura para fins do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) e posterior classificação do *status* de peso categorizado de acordo com os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (OMS) em eutróficos (IMC  $\leq$  24,9kg/m<sup>2</sup>) e sobrepeso (de 25 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>) e obesidade (IMC  $\geq$  30,0kg/m<sup>2</sup>). Depois de um intervalo de cinco a sete dias, foi aplicado o teste de esforço do banco de

McArdle e após um intervalo de cinco a sete dias foi realizado o segundo teste físico, teste de Conconi.

Para avaliação da capacidade aeróbia percebida foi utilizado a ECP. Este instrumento foi desenvolvido por Wisén, Farazdaghi & Wohlfart<sup>18</sup> foi traduzido e adaptado ao contexto do Brasil por Neto et al.<sup>19</sup>. A ECP é composta por uma lista de atividades com base em valores de Equivalentes Metabólicos (MET) de um a vinte que consiste nas seguintes atividades: 11,0 MET = Ficar sentado; 3,0 MET = Caminhar devagar; 5,0 MET = Caminhar em um ritmo normal/Pedalar devagar; 8,0 MET = Correr devagar (“cooper”)/Pedalar; 10,0 MET = Correr; 12,0 MET = Correr rápido/Pedalar rápido; 15,0 MET = Correr muito rápido (mais do que 15km); 18,0 MET = Realizar treinamento aeróbio para competição (mulheres); 20,0 MET = Realizar treinamento aeróbio para competição (homens). O avaliado seleciona a atividade que julga ser capaz de fazer por um período mínimo de 30 minutos. Os testes de esforço físico foram supervisionados pelo mesmo pesquisador.

O teste do banco de McArdle consiste em um banco ou degrau com altura de 41,25cm, no qual cada ciclo de subida e descida era realizado com uma cadência de quatro degraus, “subir-subir-descer-descer”. As mulheres realizaram o teste com uma cadência de 22 subidas e descidas completas por minuto, que eram reguladas por um metrônomo para 88 batimentos por minuto (bpm). Os homens realizaram o exercício da subida de degraus, com a cadência regulada para 24 passos por minuto ou 96 bpm<sup>24</sup>. O teste do banco é iniciado após uma breve demonstração e um período prático. Ao término de três minutos, o participante interrompe o exercício e o pesquisador palpa o pulso normalmente na área radial enquanto permanece ereto durante os cinco primeiros segundos. A seguir é obtida uma contagem de quinze segundos no qual foi multiplicada por quatro para determinar a frequência cardíaca (FC) em bpm. A FC da recuperação deve ocorrer durante os primeiros 30 segundos de recuperação imediata após o término do teste do degrau. O volume de oxigênio máximo ( $VO_{2\text{máx}}$ ) do indivíduo é determinado a partir da FC de recuperação pelas seguintes formulas: Homens  $VO_{2\text{máx}} = 111,33 - (0,42 \times FC)$ ; Mulheres  $VO_{2\text{máx}} = 65,81 - (0,1847 \times FC)$ . Este teste é considerado submáximo e tem a finalidade de mensurar a capacidade aeróbia dos participantes.

Aplicou-se também o teste Conconi, de acordo com o protocolo do teste por um dos pesquisadores em um esteira ergométrica da marca *Embree* modelo 800 AL

– O. No início do teste foi realizado um aquecimento durante três minutos na velocidade de cinco quilômetros e meio por hora (km/h), logo após o aquecimento foi iniciado o teste. A velocidade imposta foi sendo modificada em um intervalo de tempo. A velocidade foi aumentada em 0,50 km/h a cada minuto, até a exaustão do participante. Ao final do teste foi registrada a velocidade máxima que o participante obteve na esteira. A velocidade final obtida pelo participante foi registrada e o cálculo do  $VO_{2\text{máx}}$  indireto foi realizado por meio da fórmula  $VO_{2\text{máx}} = (6 \times \text{km/h do teste}) - 27,4$  obtendo de maneira indireta o  $VO_{2\text{máx}}$  do participante. A esteira foi mantida com 1% de inclinação durante todo o teste<sup>24-26</sup>. No início e final de cada teste foi coletado a frequência cardíaca com um monitor cardíaco da marca *Seedo Jest* 80565g0.

Nas análises descritivas foram utilizadas médias, medianas, distribuição de frequências e desvios padrões. Para estatística inferencial, utilizou-se o teste de *Spearman* para correlacionar as variáveis numéricas, o teste U de *Mann-Whitney* para diferença entre dois grupos, a Correlação Intraclasse para identificar a concordância de medidas e a Regressão Linear com o objetivo de identificar a associação entre as variáveis. Os dados foram tabulados no Excel e transportados para o programa estatístico *The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows* versão 20.0. A análise da distribuição dos dados foi realizada por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. Para todas as análises considerou-se nível de significância de cinco pontos percentuais.

## Resultados

A amostra foi composto por 29 sujeitos, sendo 17 homens (58,6%) e 12 mulheres (41,4%). Destes, 15 foram considerados eutróficos (51,7%), 13 com sobrepeso (44,8%) e um obesidade grau III (3,4%). A Tabela 1 apresenta demais dados relativos à caracterização da amostra. A média de idade dos participantes foi de 27,03 (DP = 5,8) anos, e, a média do IMC foi de 25,04 (DP = 3,94).

A média da pontuação da ECP foi de 9,72 (DP = 1,60). Com relação aos testes de esforço aplicados, o valor do  $VO_{2\text{máx}}$  calculado a partir da aplicação do teste de McArdle foi de 44,78 (DP = 8,42 ml/kg/min) com a frequência cardíaca máxima ( $FC_{\text{máx}}$ ) média de 159,31 bpm (DP = 11,82). Já no teste de Conconi o valor do  $VO_{2\text{máx}}$  médio foi de 42,46 (DP = 9,44 ml/kg/min) com a  $FC_{\text{máx}}$  chegando em média a 176,86 bpm.

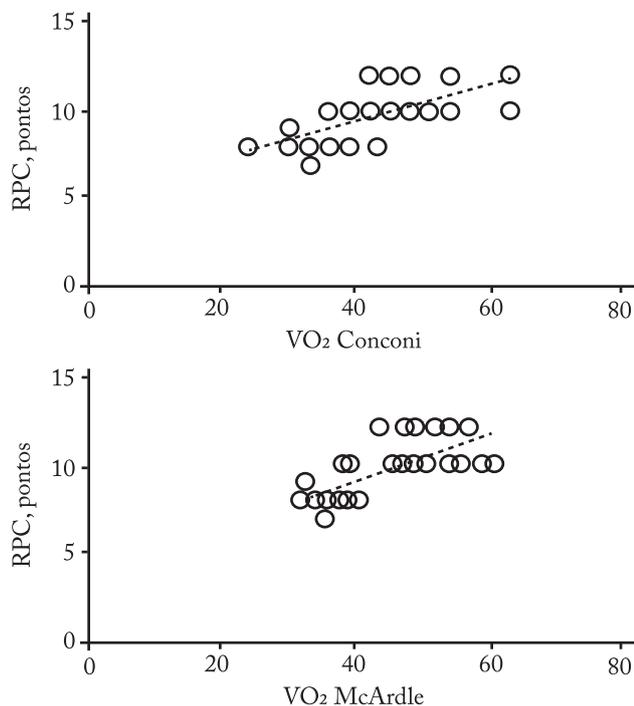
A Figura 1 apresenta a correlação entre o  $VO_{2\text{máx}}$  dos

testes objetivos com a pontuação da ECP. Os resultados destas análises indicam uma correlação positiva e significativa entre a avaliação dos testes de esforços (Conconi & McArdle) com a subjetiva (ECP), com  $r = 0,709$  para o teste de Conconi ( $p < 0,001$ ), e  $r = 0,718$  para o teste de McArdle ( $p < 0,001$ ). Esses resultados indicam que, na medida em que os valores do  $VO_{2máx}$  de ambos os testes são maiores, maiores também foram os valores na ECP.

**Tabela 1** – Dados descritivos da amostra, São José, Santa Catarina (n = 29).

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Idade (anos)	20	39	27,03	5,80
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19,50	41,00	25,04	3,94
ECP (pontos)	7	12	9,72	1,60
McArdle				
VO <sub>2máx</sub> (ml/kg/min)	31,80	60,90	44,78	8,42
FC <sub>máx</sub> (ml/kg/min)	133	193	159,31	11,82
Conconi				
VO <sub>2máx</sub> (ml/kg/min)	23,6	62,6	42,46	9,44
FC <sub>máx</sub> (ml/kg/min)	154	201	176,86	12,78

IMC = índice de massa corporal; FC máx = frequência cardíaca máxima; VO<sub>2máx</sub> = consumo de oxigênio máximo; ECP = Escala de Capacidade Percebida.



**Figura 1** – Análise de correlação entre o VO<sub>2máx</sub> com a pontuação da ECP, São José, Santa Catarina (n = 29).

O grau de concordância entre as duas medidas indiretas de VO<sub>2máx</sub> foi considerando excelente ( $r = 0,939$ ;  $p < 0,001$ ). A correlação intraclasse entre as duas medidas

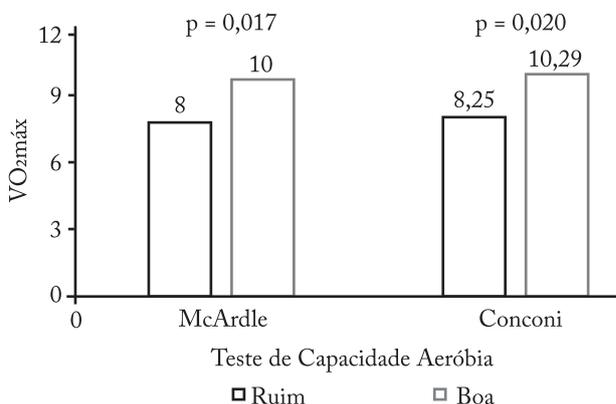
resulta na concordância absoluta entre as duas médias no mesmo sujeito, indicando assim, a elevada relação entre os dois testes de avaliação indireta utilizados.

A Figura 2 apresenta a diferença da ECP em ambos testes de avaliação a partir da categorização em boa e ruim capacidade aeróbia pelo valor da mediana do VO<sub>2máx</sub> de ambos os testes (Conconi = 42,60; McArdle = 45,80). Os valores identificados apresentaram diferença significativa nas duas análises ( $p < 0,05$ ). A partir desta análise, pressupõe-se que a escala ECP tenha um elevado poder em discriminar os sujeitos com VO<sub>2máx</sub> bom e VO<sub>2máx</sub> ruim.

A Tabela 2 apresenta a associação e capacidade preditiva do VO<sub>2máx</sub> a partir dos valores da ECP para ambos os testes, bem como os índices para equação. Os valores identificados indicam que ambos os testes apresentaram elevada capacidade explicativa para a variável dependente e valores significativos desta associação. No entanto, o teste de McArdle apresentou maior poder de explicação (45,3%), e considerando a amostra analisada pode ser considerado mais adequado. Para as duas análises os pressupostos de normalidade dos resíduos foram atendidos (McArdle  $p = 0,194$ ; e Conconi  $p = 0,554$ ).

**Tabela 2** – Associação e capacidade preditiva do VO<sub>2máx</sub> a partir dos valores da ECP, São José, Santa Catarina (n = 29).

Teste de VO <sub>2</sub>	Regressão Linear			
	Constante	Coefficiente β	Variância explicada	p-valor
McArdle	10,34	3,54	45,3%	<0,001
Conconi	5,63	3,78	41,2%	<0,001



**Figura 2** – Diferença na pontuação da ECP em ambos os testes de avaliação da Capacidade aeróbia, São José, Santa Catarina (n = 29).

### Discussão

O presente estudo teve como objetivo foi comparar a avaliação da resistência aeróbia avaliada pelos testes de McArdle e Conconi e associar as medidas indiretas com

a percepção subjetiva por meio da ECP. Nesse estudo optou-se por utilizar os testes físicos de McArdle e Conconi de maneira comparativa com os resultados das respostas apresentadas na ECP por sua consolidação na literatura e ampla aplicação em testes físicos e estudos<sup>24-26,28,29</sup>.

As atividades aeróbias apresentadas na ECP incluem andar, correr e pedalar a em diferentes velocidades. Isto pode ser uma desvantagem se algumas dessas atividades não é realizada pelos respondentes<sup>18</sup>. A coordenação e padrão de movimento também podem alterar o resultado da resposta da ECP<sup>18</sup>. Contudo, a escala de ECP, possui algumas vantagens. O tempo para responder a escala é curto, assim como a avaliação dos resultados. Além disso, ela é projetada para ser aplicada em todos os tipos de sujeitos, independente do sexo e do nível de treinamento, desde os totalmente inexperientes até indivíduos aerobicamente treinados, como é o caso de atletas<sup>18</sup>.

Com relação as respostas apresentadas na ECP aplicadas no presente estudo, a média da pontuação foi de 9,72 (DP = 1,60) pontos. Em estudo de Meira & Andrade<sup>27</sup>, no qual foi avaliada capacidade aeróbia percebida em acadêmicos do curso de Educação Física por meio da ECP, os autores verificaram resultado similar ao do presente estudo. Meira & Andrade<sup>27</sup> utilizaram com base na mediana desta variável o valor de 10 pontos como ponto de corte para categorização desta variável.

O valor do  $VO_{2\text{máx}}$  calculado a partir da aplicação do teste do banco de McArdle foi de 44,78 (DP = 8,42) ml/kg/min. Valores semelhantes foram verificados no estudo feito por Benassi et al.<sup>28</sup> que realizaram uma análise comparativa entre os protocolos de banco de McArdle e a equação preditiva para avaliação indireta do consumo máximo de oxigênio. O estudo teve como amostra vinte e duas mulheres ativas praticantes de treinamento de força. Nos níveis de aptidão cardiorrespiratória, o grupo avaliado apresentou valores médios de 36,55 ml/kg/min (DP =  $\pm$  2,15) no protocolo de Banco proposto por McArdle.

O valor da média da  $FC_{\text{máx}}$ , no estudo de Nascimento et al.<sup>29</sup>, no qual foi analisada a partir do teste de Conconi adaptado, aplicado em 22 homens com média de idade de 25 anos e sem nenhuma restrição clínica, foi de 196 bpm (DP = 8,5). Resultado similares foram encontrados no presente estudo que apresentou uma média de 159,31 bpm (DP = 11,82).

Quando analisado a distribuição dos valores do  $VO_{2\text{máx}}$ , a relação entre os dois testes percebe-se que os valores são homogêneos nas duas avaliações, indicando

assim que a correlação intraclasse entre as duas medidas resultou na concordância absoluta entre as duas medidas no mesmo sujeito. Contudo, considerando os valores dos índices identificados, especialmente o percentual da variância explicada, para identificação do  $VO_{2\text{máx}}$  a partir da percepção subjetiva, recomenda-se tomar como referência a tabela do teste de McArdle.

As diferenças apresentadas pelos resultados dos testes, pode ter ocorrido em detrimento das características dos testes aplicados. O teste de McArdle consiste em um esforço contínuo não tendo incremento da intensidade, com tempo de duração preestabelecido de forma que o participante deste teste pode não necessariamente chegar ao seu esforço máximo<sup>29,30</sup>. Já o teste de Conconi é um teste incremental de esforço que com o passar do tempo vai aumentando sua intensidade, chegando ao seu fim quando o avaliado não consegue continuar a realizar o teste<sup>25</sup>.

Por fim, o estudo mostrou que a ECP pode ser utilizada para avaliar de forma indireta a capacidade aeróbia dos indivíduos, mostrando resultado satisfatório quando comparado com os testes de esforço físico. A ECP também apresenta vantagem por ser um instrumento rápido e fácil de ser aplicado, e com baixo custo. Assim sendo, recomenda-se a utilização desta escala em estudos com grande número de indivíduos tendo em vista seu baixo custo financeiro, e podendo ser uma ferramenta a ser explorada na prescrição de exercícios e na monitoração dos efeitos dos exercícios na reabilitação.

Contudo, para que a escala de ECP tenha uma confiabilidade maior, mostra-se plausível, comparar os resultados obtidos pela tabela com resultados de testes cardiopulmonares considerados padrão ouro com mensuração direta do  $VO_{2\text{máx}}$  obtido durante o esforço. Além disso, os participantes do presente estudo eram indivíduos fisicamente ativos, o que pode sugerir um viés de seleção. Desta forma, e assumindo tal limitação, sugere-se a reaplicação desta pesquisa com uma amostra maior com diferentes níveis de atividade física e considerando fatores biológicos como o sexo, no sentido de confirmar os resultados obtidos.

## Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Contribuição dos autores

Silva Junior IJ, participou da concepção do projeto, interpretação e análise dos dados; redação do artigo e revisão crítica do conteúdo intelectual; aprovação final da versão a ser publicada.

Hackl LPN foi responsável pela aprovação final da versão a ser publicada. Azevedo SF participou da aprovação final da versão a ser publicada. Barbosa DG participou da interpretação e análise dos dados; redação do artigo e revisão crítica do conteúdo intelectual; aprovação final da versão a ser publicada. Felden ERG foi responsável pela redação do artigo e revisão crítica do conteúdo intelectual; aprovação final da versão a ser publicada. Andrade RD participou da concepção do projeto, interpretação dos dados; redação do artigo e revisão crítica do conteúdo intelectual; aprovação final da versão a ser publicada.

## Agradecimentos

Este estudo contou com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC.

## Referências

- American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(6):975-91.
- American College of Sports Medicine. Diretrizes de ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
- Gonçalves, LHT, Silva, AHD, Mazo, GZ, Benedetti, TRB, Santos, SMAD, Marques, S. et al. O idoso institucionalizado: avaliação da capacidade funcional e aptidão física. *Cad. Saúde Pública.* 2010;26:1738-46.
- Rocha, AC, Guedes Junior, DP. Avaliação física para treinamento personalizado, academias e esportes: uma abordagem didática, prática e atual. São Paulo: Phorte, 2013.
- Mascarenhas ALM, Fernandes, RCP. Aptidão física e trabalho físico pesado: como interagem para a ocorrência de distúrbio musculoesquelético. *Cad. Saúde Pública.* 2014;30(10):2187-98.
- Fernandes FJ. A prática da avaliação física. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape. 2003.
- Santos AS. Estimar a capacidade aeróbica através do teste de 2400 metros e velocidade crítica após oito semanas de treinamento aeróbico em militares da polícia militar de Minas Gerais. *Rev Bras Med Esporte.* 2012;6(34):410-7.
- Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do Exercício. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- Pollock MJ, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medsi. 1993.
- Zagatto AM, Silva CW, Moraes WM. O uso de máscara contra gases na determinação dos testes de velocidade crítica, 12 minutos, wingate e RAST. *Rev Educ Fis.* 2007;139:4-12.
- Hoehner CM, Handy SL, Yan Y, Blair SN, Berrigan D. Association between neighborhood walkability, cardiorespiratory fitness and body-mass index. *Soc. Sci & Med.* 2011;73(12):1707-16.
- Benetti M, Araujo, CLPD, Santos RZD. Aptidão cardiorespiratória e qualidade de vida pós-infarto em diferentes intensidades de exercício. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(3):399-404.
- Gualano B, Tinucci T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. *Rev Bras Educ Fis Esporte.* 2011;25:37-43.
- Lavie CJ, Arena R, Swift DL, Johannsen NM, Sui X, Lee DC, et al. Exercise and the cardiovascular system: clinical science and cardiovascular outcomes. *Circ Res.* 2015;117(2):207-19.
- Kokkinos P, Myers J, Franklin B, Narayan P, Lavie CJ, Faselis C, et al. Cardiorespiratory fitness and health outcomes: a call to standardize fitness categories. In *Mayo Clinic Proceedings.* 2018;93(3):333-6.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes, MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee, I M, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* Indianapolis. 2011;43(7):1334-59.
- Zarpellon MG, Huber da Silva A, Takase GL, Bertoldo BT, Claudino R, Zanon Benetti M. Aptidão física de idosos institucionalizados: um estudo interinstitucional. *Conscientiae Saúde.* 2011;10(3):473-9.
- Wisén AG, Farazdaghi RG, Wohlfart B. A novel rating scale to predict maximal exercise capacity. *Eur J Appl Physiol.* 2002;87:350-7.
- Maranhão Neto GA, Leon ACMPD, Farinatti PDTV. Equivalência transcultural de três escalas utilizadas para estimar a aptidão cardiorespiratória: estudo em idosos. *Cad. Saúde Pública.* 2008;24(11):2499-510.
- Jackson AS, Blair SN, Mahar MT, Wier LT, Ross RM, Stuteville JE. Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Med Sci Sports Exerc.* 1990;22(6):863-70.
- Whaley MH, Kaminsky LA, Dwyer GB, Getchell LH. Failure of predicted VO<sub>2</sub>max to discriminate physical fitness in epidemiological studies. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;27(1):85-91.
- Ross R, Blair SN, Arena R, Igreja TS, Després JP, Franklin BA, et al. Importância da avaliação da aptidão cardiorespiratória na prática clínica: um caso de aptidão como um sinal vital clínico: uma declaração científica da American Heart Association. *Circulation.* 2016;136(24):85-91.
- Sacomori C, Porto IDP, Cardoso FL, Sperandio FF. Associação entre aptidão cardiorespiratória percebida e função do assoalho pélvico em mulheres. *Rev. Bras. Cienc. Esporte.* 20016;38(4):321-27.
- American College of Sports Medicine. Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde. 3ª ed. Rio de Janeiro Grupo: Guanabara Koogan, 2011.
- Conconi F, Ferrari M, Ziglio PG, Droghetti, P, & Codeca L. Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *J Appl Physiol.* 1982;52(4):869-73.
- Nascimento EMF, Lima Silva AE, Bertuzzi RCM, Dal'Molin KMAP, Pires FDO. Caracterização da curva da frequência cardíaca durante teste incremental máximo em esteira. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2011;13(4):285-91.
- Meira CEV, Andrade RD. Atividade física no lazer, capacidade aeróbia percebida e bem-estar subjetivo de acadêmicos de educação física em diferentes fases do curso. *Cad. Educ. Fis. Esporte.* 2019;17(1):13-21.
- Benassi R, Borges de Araujo AH, Fontes CAS, Gonçalves LCO, Oliveira ALB. Análise comparativa entre os protocolos de banco e equação preditiva para avaliação indireta do consumo máximo de oxigênio (vo<sub>2</sub>max), e suas aplicações práticas. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* 2013;41(7):484-93.

29. Bertuzzi MCR, Kiss MAPD, Pires FO, Nascimento EMF, Silva AEL. Caracterização da curva da frequência cardíaca durante teste incremental máximo em esteira. Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum. 2011;14(4):285-91.
30. Andrade CHS, Cianci RG, Malaguti C, Dal Corso S. O uso de testes do degrau para a avaliação da capacidade de exercício em indivíduos saudáveis e pacientes com doenças pulmonares crônicas. J. bras. pneumol. 2012;38(1):116-24.

Recebido: 05/01/2020  
Aprovado: 23/05/2022

---

**Como citar este artigo:**

*Andrade RD, Silva Junior IJ, Hackl LPN, Azevedo SF, Barbosa DG, Felden ERG. Comparação de avaliação de medidas indiretas e associação com medida subjetiva de capacidade aeróbia. Rev Bras Ativ Fis Saúde. 2022;27:e0261. DOI: 10.12820/rbafs.27e0261*

---