

Técnicas para determinação do volume máximo de oxigênio (VO₂máx) em exercícios de endurance

Techniques for determining maximum oxygen volume (VO₂max) in endurance exercises

DOI:10.34117/bjdv8n4-209

Recebimento dos originais: 21/02/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

Felipe de Almeida Rocha

Especialista em Nutrição Esportiva e em Fisiologia do Exercício

Instituição: Centro Universitário Padre Anchieta – Jundiá

Endereço: Rua Josefina Sanches Martinasso, 83 – Jardim Ouro Preto, Francisco Morato
SP, CEP: 07908-088

E-mail: feliperocha.nutricionista@gmail.com

Adriana Vieira dos Santos

Especialista em Fisiologia do Exercício

Instituição: Universidade Cruzeiro do Sul

Endereço: Rua Siqueira Campos, 576 – Centro, Santo André - SP

E-mail: adrianavieira.personal@gmail.com

RESUMO

Os exercícios de resistência ou endurance se caracterizam por ter sua capacidade aeróbia aumentada. Testes que avaliem o consumo máximo de oxigênio são essenciais para prever o estado físico de um atleta, como também sua capacidade aeróbia. O objetivo principal deste estudo é mostrar as técnicas mais utilizadas no meio dos exercícios de endurance, para que possa se determinar o consumo de oxigênio máximo do atleta, para assim contribuir com a melhora em seu desempenho. Os objetivos específicos irão mostrar quais destas técnicas podem ser mais viáveis. A pesquisa se trata de uma revisão narrativa simples da literatura, onde foram utilizados artigos científicos e trabalhos como teses e dissertações, buscados nas bases dados PubMed, Scielo, Lilacs e repertórios de universidades federais. Os artigos e trabalhos pesquisados foram selecionados obedecendo ao período de publicação, que compreende os anos de 2010 a 2020, e escritos nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola. É possível concluir com este estudo que existem diversas técnicas, ou métodos, que podem ser utilizadas para avaliar o condicionamento físico de um indivíduo no que diz aos metabolismos aeróbio e anaeróbio. Em ambos os métodos, seja direto ou indireto e, caso sejam realizados em conjunto ou separadamente, se torna um importante preditor de melhoria, seja para qualidade de vida, no caso de pessoas sedentárias e/ou obesas, ou para performance, no caso de esportistas.

Palavras-chave: endurance, aeróbia, desempenho, oxigênio, consumo.

ABSTRACT

Endurance exercises are characterized by increased aerobic capacity. Tests that assess maximum oxygen consumption are essential to predict an athlete's physical condition, as well as their aerobic capacity. The main objective of this study is to show the most used techniques in the middle of endurance exercises, so that the maximum oxygen

consumption of the athlete can be determined, thus contributing to the improvement in his performance. The specific objectives will show which of these techniques may be more viable. The research is a simple narrative review of the literature, using scientific articles and works such as theses and dissertations, searched in the databases PubMed, Scielo, Lilacs and federal university directories. The articles and works researched were selected according to the period of publication, which comprises the years 2010 to 2020, and written in English, Portuguese and Spanish. It is possible to conclude with this study that there are several techniques, or methods, that can be used to assess the physical conditioning of an individual with regard to aerobic and anaerobic metabolisms. In both methods, whether direct or indirect and, if performed together or separately, it becomes an important predictor of improvement, either for quality of life, in the case of sedentary and / or obese people, or for performance, in the case of sportsmen .

Keywords: endurance, aerobic, performance, oxygen, consumption.

1 INTRODUÇÃO

Endurance, ou exercícios de resistência, são aqueles em que um indivíduo realiza exercícios prolongados, que podem variar desde alguns minutos até horas de duração. Esse tipo de exercício está relacionado com a capacidade que o indivíduo tem de manter um ritmo constante em diversos exercícios em que utilize seu sistema aeróbio, o que promove ainda o aumento de seu rendimento na atividade em que estiver desempenhando^{1,2}.

Os exercícios de resistência se aplicam a provas como o Triatlo, Pentatlo, Decatlo, provas de meio fundo e de fundo como maratonas e corridas de aventura. Estes são esportes em que o indivíduo ou atleta, por ter sua capacidade aeróbia aumentada, acaba por oxidar mais gordura ao invés de glicogênio muscular. Isto ocorre em decorrência do maior número de unidades mitocondriais sintetizadas que esses tipos de exercícios podem promover. Ocorrem diversas mudanças fisiológicas para que essa adaptação, de acordo com a modalidade do esporte *endurance*, possa vir a acontecer. Essa adaptação é necessária para que o desempenho do indivíduo venha a aumentar ao invés de cair, pois para a maioria dos atletas, principalmente profissionais, o aumento de sua capacidade aeróbia mediante das adaptações é determinante para uma prova decisiva³.

O aumento do desempenho do atleta é crucial em todo o período de treinamento até a chegada da prova competitiva. Porém, muitos atletas acabam tendo um prejuízo ou piora no seu rendimento e, por isso, em casos de exercícios mais longos como um meio fundo ou até mesmo maratonas, podem ter um decréscimo no tempo de prova, ou até mesmo, em casos mais extremos, nem chegarem até o final da mesma. O fato é que todo

o trabalho em cima do rendimento do atleta é o que o levará ou não a vencer a prova, como também desafios pessoais¹.

A regressão, ou o decair, do rendimento do atleta, ocorre por diversas causas, como por exemplo, a periodização nutricional, periodização no treinamento, local adequado para o treino, tratamento psicológico, dentre outros, ou seja, um conjunto de fatores que levam ao prejuízo de desempenho. Em contrapartida, a capacidade aeróbia do indivíduo está diretamente ligada a todos os fatores citados, mas principalmente com testes condicionantes realizados para saber o quanto essa capacidade aeróbia está relacionada com o desempenho, ou seja, os meios para se avaliar como está sendo o consumo de oxigênio máximo, ou volume máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), e o quanto isso é impactante em sua *performance*¹.

Esta pesquisa se justifica devido ao aumento de indivíduos aderindo e participando em corridas de rua e até mesmo de maratonas trimestrais, semestrais ou anuais. Na última década, houve um aumento de pessoas que saíram do sedentarismo para ter uma vida mais ativa e qualitativa. Porém, sem passar por avaliações, ou testes de condicionamento, que possam proporcionar um rendimento maior, elas podem acabar prejudicando sua atividade, pois avaliar técnicas para o consumo adequado de oxigênio pode contribuir para a melhoria inicial do seu treinamento.

Dessa forma, o objetivo principal deste estudo é mostrar as técnicas mais utilizadas no meio dos exercícios *endurance*, para que possa se determinar o consumo de oxigênio máximo do atleta, para assim contribuir com a melhora em seu desempenho. Os objetivos específicos irão mostrar quais destas técnicas podem ser mais viáveis.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa se trata de uma revisão narrativa simples da literatura. As buscas foram realizadas nas bases de pesquisas *PubMed*, *SciELO*, *Lilacs*. Também foram utilizadas teses e dissertações, onde a busca se deu em repertórios de universidades federais. Foram inclusos artigos originais e alguns artigos de revisão que possuíssem grande relevância para a composição deste estudo, bem como compêndio de entidade, também de grande relevância no assunto. Para auxílio na busca de artigos científicos e trabalhos universitários foram utilizados descritores como: *endurance*, *resistência*, *volume de oxigênio*, *consumo de oxigênio* e $VO_{2máx}$, onde foram cruzados com o descritor *determinação/avaliação*. Foram excluídos artigos que possuíssem mais de 10 anos de publicação, ou seja, que foram publicados antes de 2010, salvo artigos que

possuíssem grande relevância ao assunto desta pesquisa, podendo assim serem utilizados. Tanto os trabalhos acadêmicos como os artigos, foram pesquisados nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola.

2.1 VOLUME MÁXIMO DE OXIGÊNIO (VO₂MÁX)

O consumo máximo de oxigênio, ou volume máximo de Oxigênio (VO₂máx), de acordo com alguns autores^{4,5,6,7}, é o indicador cardiorrespiratório mais utilizado para se avaliar o condicionamento físico de indivíduos saudáveis e não saudáveis e também sua capacidade aeróbia, ou seja, é a máxima produção energética pelo metabolismo aeróbio em um espaço de tempo, podendo ser mensurado de forma relativa ou absoluta, e está diretamente ligado a pontos de corte do metabolismo respiratório que são denominados de limiares anaeróbios, ventilatórios ou ainda limiares de lactato. O VO₂máx absoluto está relacionado com a capacidade total que corpo tem de absorver O₂, o qual é dado em litros/min, já o relativo se caracteriza pelo quanto cada quilo muscular consome de O₂, que é dado em ml/kg/min.

Os exercícios de *endurance* são dependentes de um bom VO₂máx e dos pontos de corte metabólicos⁸. Estes pontos de cortes metabólicos recebem estes nomes devido a estarem fortemente associados ao estresse fisiológico proveniente do exercício físico de moderada a alta intensidade, e com isso há uma redução na capacidade aeróbia, ou de oxigênio (O₂), causando um acúmulo de íons de H⁺⁹.

A redução de O₂ está diretamente ligada ao nível de lactato no tecido muscular como também no sangue, e isso provoca o aumento na concentração de íons de H⁺, que por sua vez levam a diminuição do pH, causando uma acidose. Esta diminuição do consumo de oxigênio, em questões bioquímicas, se dá devido à ineficiência da enzima glicerol-fosfato em transportar estes íons de H⁺ do citosol celular para dentro das mitocôndrias, organelas estas que são responsáveis pelo metabolismo oxidativo. Mesmo que o ambiente esteja bem concentrado de O₂, o estresse fisiológico diante de exercícios intensos, provoca hipóxia (queda de oxigênio) em vista do aumento da atividade mitocondrial e com isso há prioridade na glicólise láctica pelo organismo, ou seja, com o aumento da demanda energética e diminuição de O₂, há prioridade em uma via rápida que fornece adenosina trifosfato (ATP) para energia⁹. Há concordância com relação a isso, onde alguns autores¹⁰ salientam que em exercícios físicos de alta intensidade há a necessidade de energia rápida para a contração muscular, e isso ocorre por vias em que o

oxigênio não é primordial, caracterizando assim um metabolismo anaeróbico (sem a presença de oxigênio).

A mudança do metabolismo aeróbico para o anaeróbico caracteriza o limite de consumo máximo de oxigênio, ou seja, determina qual é o $VO_{2máx}$ do indivíduo. Assim, quando o indivíduo ou atleta, pratica um esporte de moderada a alta intensidade, o tempo em que ele permanece no metabolismo aeróbico e antes de entrar no metabolismo anaeróbico, determina qual o valor do $VO_{2máx}$. De acordo com Caritá et al.¹¹ e Ahlert et al.¹², pessoas que são sedentárias e/ou obesas, possuem um limiar anaeróbico muito baixo, mas que com um treinamento aeróbico adequado promove excelentes resultados em sua capacidade respiratória e fisiológica, ou seja, aumenta o ponto de corte inicial do limiar anaeróbico e promove também o emagrecimento.

Machado e Denadai⁵, ainda salientam que o $VO_{2máx}$ é um excelente indicador para predição de *performance*, e também para avaliar se treinamento aplicado ao atleta é o mais adequado, pois de acordo com Kalva-Filho et al.¹³, o atleta que possui uma boa capacidade aeróbia pode aumentar seu desempenho em exercícios de alta intensidade. Assim, é imprescindível mensurar e determinar o $VO_{2máx}$ de um indivíduo para lhe passar um treinamento mais adequado de sua capacidade cardiorrespiratória, ou aeróbia. Outros pesquisadores¹⁴ salientam que existem dois métodos, sendo eles, direto e indireto, porém é necessário se ater as desvantagens de alguns testes e trabalhar um pouco mais nas vantagens que eles podem proporcionar.

3 DETERMINAÇÃO DO VOLUME MÁXIMO DE OXIGÊNIO

3.1 MÉTODO DIRETO

Considerado padrão ouro, a espirometria ou teste ergoespirométrico, é um dos métodos usados em todo o mundo para se avaliar os mecanismos pulmonares, ou seja, é um teste em que o indivíduo é submetido a um esforço máximo em uma esteira, aonde a carga vai sendo aumentada gradativamente. Assim, é possível se analisar a partir de uma máscara a medição da quantidade de oxigênio (O_2) e de dióxido de carbono (CO_2) que são expirados durante a atividade ou exercício físico. Porém, este teste se torna muitas vezes inviável de ser realizado devido a aparelhagem ser de alto custo e necessitar de técnica especializada e demanda de tempo, além de também contar com a cooperação do paciente^{14,15,16,17}.

3.2 MÉTODO INDIRETO

As atividades avaliativas que são consideradas técnicas ou métodos indiretos são usadas por diversas vezes por serem métodos de fácil aplicação, que demanda pouco tempo e um baixo custo em questão de equipamentos e local de aplicação. São realizados testes de corrida onde se avalia o tempo e a distância percorrida, podendo ser em terreno plano ou inclinado, ou na própria esteira rolante, bem como outros testes. Esta metodologia de determinação de VO₂máx possui variáveis que contribuem para a quantificação de O₂ capitado pelos pulmões, sendo estas variáveis incrementadas em cálculos ou expressões matemáticas. Porém, um ponto negativo é que estas fórmulas matemáticas podem subestimar ou superestimar o valor encontrado de VO₂máx quando comparado com teste direto, pois as variáveis fisiológicas como idade, sexo e composição corporal podem criar resultados não tão reais¹⁸.

Existem diversos métodos indiretos utilizados para se determinar o VO₂máx, porém conforme já relatado¹⁸, muitas das fórmulas podem não trazer resultados tão reais. Por isso, muitos pesquisadores vêm determinando e validando novas fórmulas com a intenção de se obter o mínimo de erro possível na predição do VO₂máx¹⁹.

Alguns pesquisadores^{20,21,22,23,24}, ao realizarem seus estudos, utilizaram um método indireto para predição do VO₂máx conhecido como Teste de caminhada de seis minutos. Este teste é realizado com o intuito de se mensurar a distância alcançada pelos indivíduos ao prazo de seis minutos. Outro teste similar de nove minutos é visto em outro estudo²⁵, porém, como salientado pelos próprios autores, estes testes têm sido mais utilizados se recomendados para populações que apresentem alguma disfunção cardiorrespiratória.

Para indivíduos ativos, o teste mais utilizado a vários anos é o chamado Teste de Cooper^{26,27}, onde a equação foi elaborada com base em um teste realizado com 115 oficiais da força aérea dos Estados Unidos da América. A realização deste teste foi proposta com o objetivo de avaliar a distância percorrida em uma esteira pelo período de 12 minutos, onde gradualmente a velocidade ia sendo aumentada. Em associação com o teste de Cooper, o *American College of Sports Medicine*²⁸, desenvolveu uma fórmula em que se utiliza a distância percorrida em 12 minutos, sendo ela:

$$\text{VO}_{2\text{max}} (\text{mL/kg/min}) = (\text{distância em metros} + 504.9) / 44.73) - \text{relativo}$$

$$\text{VO}_{2\text{máx}} (\text{L/min}) = (\text{VO}_{2\text{máx}} \text{ relativo} \times \text{Peso}) - \text{absoluto}$$

Com o valor obtido na fórmula acima, é possível determinar a capacidade aeróbia do indivíduo a partir dos valores encontrados na tabela 1, onde Cavalcante et al.²⁹ mostram as classificações de VO₂máx absoluto de acordo com a faixa etária. Já com os valores encontrado na tabela 2, Silva et al.³⁰ mostram o nível de aptidão física de indivíduos relacionando a distância percorrida no período de 12 minutos, ou seja, é possível determinar o VO₂máx relativo.

Tabela 1 - Normas para classificação do VO₂máx para Homens e Mulheres

Valores em ml/kg/min					
Mulheres					
Faixa Etária	Muito Fraca	Fraca	Razoável	Boa	Excelente
20 ~ 29	< 24	24 ~ 30	31 ~ 37	38 ~ 48	49 >
30 ~ 39	< 20	20 ~ 27	28 ~ 33	34 ~ 44	45 >
40 ~ 49	< 17	17 ~ 23	24 ~ 30	31 ~ 41	42 >
50 ~ 59	< 15	15 ~ 20	21 ~ 27	28 ~ 37	38 >
60 ~ 69	< 13	13 ~ 17	18 ~ 23	24 ~ 34	35 >
Homens					
Faixa Etária	Muito Fraca	Fraca	Razoável	Boa	Excelente
20 ~ 29	< 25	25 ~ 33	34 ~ 42	43 ~ 52	53 >
30 ~ 39	< 23	23 ~ 30	31 ~ 38	39 ~ 48	49 >
40 ~ 49	< 20	20 ~ 26	27 ~ 35	36 ~ 44	45 >
50 ~ 59	< 18	18 ~ 24	25 ~ 33	34 ~ 42	43 >
60 ~ 69	< 16	16 ~ 22	23 ~ 30	31 ~ 40	41 >

Fonte: Cavalcante et al.²⁹, 2012 (adaptado).

Tabela 2 – Protocolo para avaliação da aptidão cardiorrespiratória de Cooper: nível de capacidade aeróbica - Teste de Andar / Correr 12 Minutos

Nível de aptidão física	Faixa etária (anos) / Distância percorrida (m)					
	13 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 >
Inferior						
Homens	< 2090	< 1960	< 1900	< 1830	< 1660	< 1400
Mulheres	< 1610	< 1550	< 1510	< 1350	< 1350	< 1260
Fraca						
Homens	2090 - 2200	1960 - 2110	1900 - 2090	1830 - 1990	1680 - 1870	1400 - 1640
Mulheres	1610 - 1900	1550 - 1790	1510 - 1690	1420 - 1580	1350 - 1500	1260 - 1390
Média						
Homens	2210 - 2510	2210 - 2400	2100 - 2400	2000 - 2240	1880 - 2090	1650 - 1930
Mulheres	1910 - 2080	1800 - 1970	1700 - 1960	1590 - 1790	1510 - 1690	1400 - 1590
Boa						
Homens	2520 - 2770	2410 - 2640	2410 - 2510	2250 - 2460	2100 - 2320	1940 - 2120
Mulheres	2090 - 2300	1980 - 2160	1970 - 2080	1800 - 2000	1700 - 1900	1600 - 1750
Excelente						
Homens	2780 - 3000	2650 - 2830	2520 - 2720	2470 - 2660	2330 - 2540	2130 - 2490
Mulheres	2130 - 2430	2170 - 2330	2090 - 2240	2010 - 2160	1910 - 2090	1760 - 1900
Superior						
Homens	> 3000	> 2830	> 2720	> 2660	> 2540	> 2490
Mulheres	> 2430	> 2330	> 2240	> 2160	> 2090	> 1900

Fonte: Silva et al.³⁰ (adaptado).

3.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DIRETOS E INDIRETOS

Para se determinar qual método é mais cabível e adequado para praticantes de *endurance* ou atletas amadores, é preciso avaliar as vantagens e desvantagens de ambos os métodos e escolher o que proporciona melhores condições ao cenário do indivíduo. Com esse intuito, Pereira et al.³¹ trazem na tabela 3 alguns exemplos de vantagens e desvantagens tanto para o método direto quanto para o indireto, que podem auxiliar na escolha.

Tabela 3 – Vantagens e desvantagens entre os métodos direto e indireto

	Testes diretos	Testes indiretos
Custo	Custos de médio a alto padrão. Toda a logística leva a esses números que não podem estar disponíveis livremente ao público.	Custos baixíssimos a médio padrão. Onde a logística das avaliações facilita em muito a proximidade do público em geral a alguns testes de comum conhecimento.
Recursos tecnológicos	Os recursos tecnológicos mínimos exigidos são altos e a execução dos testes exige uma precisão maior, onde o avanço tecnológico deve apoiar a exigência de precisão dos diagnósticos advindos dos resultados.	A tecnologia exigida é de patamar menor, o que pode acarretar em precisão debilitada dos resultados, mas facilitar ao alcance comum de pesquisadores como menos recursos financeiros.
Avaliador especializado	Há uma especialização para o manuseio e execução dos testes, desde a preparação de material até a relação como o avaliado.	O investimento exigido em especialização para execução dos testes é menor, onde a experiência e intimidade do avaliador com a ação de avaliar pode determinar a precisão dos resultados.
Tempo de avaliação	O tempo de avaliação é relativo ao teste, porém o tempo gasto na preparação aos testes pode ser fator decisivo no “n” dos trabalhos, onde o avaliador necessita (em alguns testes), da disposição de um grande tempo para a pré-execução e execução em si das avaliações.	Nos testes indiretos o tempo de avaliação também é relativo ao teste, mas acredita-se que na maioria das avaliações economize-se no fator preparatório de material, como a tecnologia menos preponderante, o tempo de manutenção é reduzido.
Tempo resposta	Graças à precisão tecnológica há a possibilidade de respostas imediatas dos testes. O prognóstico será dado pelo treinador ou pela comissão técnica, mas o teste direto diminui o tempo gasto em processamento de dados.	Neste caso há um dispêndio maior em processamento de dados referentes e muitas vezes levam avaliadores a escolherem os testes diretos, que são mais precisos apresentam maior presteza das informações.
Fidedignidade	A fidedignidade é maior dos testes diretos, quando comparados aos testes indiretos, pois tem o poder de avaliar algumas variáveis que não podem ser percebidas nos testes indiretos. A imparcialidade dos testes indiretos também é fator de fidedignidade, assim como o erro humano que é praticamente nulo, quando aplicado testes diretos.	A fidedignidade é comprometida pelo fator humano do avaliador. Testes indiretos que são coletados manualmente sofrem esse risco, assim como a influência psicológica (positiva ou negativa) e física da presença do avaliador. Pois, sabe-se que produto das avaliações pode ser influenciado pela presença e intimidade com o avaliador, assim como o ambiente físico da avaliação.
Nº avaliações X	A quantidade de avaliados é limitada ao tempo, pois o dispêndio geral dos testes	Muitos testes podem demorar cerca de minutos, e muitas pessoas podem ser

tempo	diretos exige um tempo maior do avaliado dentro do laboratório	avaliadas ao mesmo tempo em alguns casos. (ex. testes VAI E VEM, teste 12 minutos, entre outros...)
--------------	--	---

Fonte: Pereira et al.³¹ (adaptado).

4 CONCLUSÃO

O campo esportivo tanto na categoria profissional e amador tem crescido muito na modalidade de corridas de resistência. Assim, é possível concluir com este estudo que existem diversas técnicas, ou métodos, que podem ser utilizadas para avaliar o condicionamento físico de um indivíduo no que diz respeito aos metabolismos aeróbio e anaeróbio. De uma maneira simples, utilizando testes determinantes e com um custo baixo, se torna viável avaliar o consumo de oxigênio de atletas amadores e profissionais. Por outro lado, mesmo sendo um pouco inviável pelo alto custo, o método direto também é um excelente determinante da capacidade aeróbia de atletas, principalmente se tratando a nível profissional e de alto rendimento. Em ambos os métodos, seja direto ou indireto e, caso sejam realizados em conjunto ou separadamente, se torna um importante preditor de melhoria, seja para qualidade de vida, no caso de pessoas sedentárias e/ou obesas, ou para *performance*, no caso de esportistas.

REFERÊNCIAS

1. Melo GM, Tozato LA, Medeiros RS, Souza FD. Corridas de endurance: comparação do rendimento entre homens e mulheres em provas de diferentes distâncias. **EFDeportes.com, Revista Digital**. 2015;19(201).
2. Medeiros CC. Treinamento de força para corredores de endurance de alto rendimento [monografia de especialização]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2020.
3. Paulo AC, Forjaz CLM. Treinamento físico de endurance e de força máxima: adaptações cardiovasculares e relações com a performance esportiva. **Rev. Bras. Cienc. Esporte**. 2001;22(2):99-114.
4. Rossi Neto JM, Tebexreni AS, Alves ANF, Abreu FB, Nishio PA, Thomazi MC, et al. Categorias de Aptidão Física Baseadas no VO_{2max} em População Brasileira com Suposto Alto Nível Socioeconômico e sem Cardiopatia Estrutural. **Arq. Bras. Cardiol**. 2020; 115(3):468-477.
5. Machado FA, Denadai BS. Predição da potência aeróbia ($VO_{2máx}$) de crianças e adolescentes em teste incremental na esteira rolante. **Motriz: Rev. Educ. Fis**. 2013;19(1):126-32.
6. Melo OU. Absoluto ou relativo. Wp.Clicrbs: linha de partida. 2010; Disponível em: <<http://wp.clicrbs.com.br/linhadepartida/2010/07/05/absoluto-ou-relativo/?topo=13,1,1,,10,13&status=encerrado>> [2020 agosto].
7. Silva GR, Silva-Cavalcante MD, Azevedo RA, Lima-Silva AE, Bertuzzi R. O platô do VO_{2max} não está associado à capacidade anaeróbia em indivíduos fisicamente ativos. **Rev Bras Educ Fís Esporte**. 2016;30(4):857-64.
8. Garnacho-Castaño MV, Palau-Salvà G, Cuenca E, Muñoz-González A, García-Fernández P, Lozano-Estevan MC, et al. Effects of a single dose of beetroot juice on cycling time trial performance at ventilatory thresholds intensity in male triathletes. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. 2018;15(49):1-12.
9. Nasser SV. Identificação dos limiares de lactatos, ventilatórios e eletromiográficos de superfície em exercício resistido [dissertação de mestrado]. Brasília: Universidade de Brasília, 2010.
10. Urso RP, Silva-Cavalcante MD, Correia-Oliveira CR, Bueno S, Damasceno MV, Lima-Silva AE, et al. Determinação dos metabolismos láctico e alático da capacidade anaeróbia por meio do consumo de oxigênio. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum**. 2013;15(5):616-627.
11. Caritá RAC, Caputo F, Greco CC, Denadai BS. Aptidão aeróbia e amplitude dos domínios de intensidade de exercício no ciclismo. **Rev Bras Med Esporte**. 2013;19(4):271-4.
12. Ahlert M, Matzenbacher F, Albarello JCS, Halmenschlager GH. Comparison of EPOC and recovery energy expenditure between HIIT and continuous aerobic exercise training. **Rev Bras Med Esporte**. 2019;25(1):20-3.

13. Kalva-Filho CA, Loures JP, Franco VH, Kaminagakura EI, Zagatto AM, Papoti M. Correlações entre parâmetros aeróbios e desempenho em esforços intermitentes de alta intensidade. **Motriz: Rev. Educ. Fis.** 2013;19(2):306-12.
14. Peserico CS, Mezzaroba PV, Nogueira GA, Moraes SMF, Machado FA. Comparação entre os Métodos Direto e Indireto de Determinação do Consumo Máximo de Oxigênio em Mulheres Corredoras. **Rev Bras Med Esporte.** 2011;17(4):270-3.
15. Rivero-Yeverino D. Espirometria: conceptos básicos. **Rev. Alerg. Méx.** 2019;66(1):76-84.
16. Şerifoğlu R, Ulubay G. The methods other than spirometry in the early diagnosis of COPD. **Tuberk Toraks.** 2019;67(1):63-70.
17. Lopes AJ. Advances in spirometry testing for lung function analysis. **Expert Rev Respir Med.** 2019;13(6):559-69.
18. Hobold E, Levandoski Junior L, Campos FS, Flores LF, Arruda M. Comparação de testes indiretos de avaliação da aptidão cardiorrespiratória com a ergoespirometria. **Caderno de Educação Física e Esporte.** 2016;14(2):45-53.
19. Mahseredjian F, Barros Neto TL, Tebexreni AS. Estudo comparativo de métodos para a predição do consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio em atletas. **Rev Bras Med Esporte.** 1999;5(5):167-72.
20. Mänttari A, Suni J, Sievänen H, Husu P, Vähä-Ypyä H, Valkeinen H, et al. Six-minute walk test: a tool for predicting maximal aerobic power (VO₂ max) in healthy adults. **Clin Physiol Funct Imaging.** 2018;38(6):1-8.
21. Raso V, Matsudo SMM, Santana MG, Boscolo RA, Viana VAR, Grassmann V, et al. Exercise and non-exercise aerobic power prediction models using six-minute walk test. **Medical Express.** 2016;3(5):1-8.
22. Hong SH, Yang HI, Kim D, Gonzales TI, Brage S, Jeon JY. Validation of Submaximal Step Tests and the 6-Min Walk Test for Predicting Maximal Oxygen Consumption in Young and Healthy Participants. **Int J Environ Res Public Health.** 2019;16(23):1-10.
23. Jalili M, Nazem F, Sazvar A, Ranjbar K. Prediction of Maximal Oxygen Uptake by Six-Minute Walk Test and Body Mass Index in Healthy Boys. **J Pediatr.** 2018;200:155-9.
24. Schumacher AN. Validation of the Six-Minute Walk Test for Predicting Peak Oxygen Consumption Cancer Survivors [tese de doutorado]. Greeley: University of Northern Colorado, 2017.

25. Paludo AC, Batista MB, Serassuelo Júnior H, Cyrino ES, Ronque ERV. Estimation of cardiorespiratory fitness in adolescents with the 9-minute run/walk test. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.** 2012;14(4):401-8.
26. Cooper KH. A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake. **JAMA.** 1968;203(3):201-4.
27. Quinart S, Mougin F, Simon-Rigaud ML, Nicolet-Guénat M, Nègre V, Regnard J. Evaluation of cardiorespiratory fitness using three field tests in obese adolescents: Validity, sensitivity and prediction of peak VO₂. **J Sci Med Sport.** 2014;17(5):521-5.
28. American College of Sports Medicine. Heath-related Physical Fitness Testing and Interpretation: cardiorespiratory fitness - Field Tests. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. **Wolters Kluwer.** Num. 10. 2016.
29. Cavalcante MJC, Sousa AKN, Sales MG, Silva GQ, Santos CC, Santos CS, et al. Aptidão cardiorrespiratória dos corredores de rua de Boa Vista, RR e sua relação com a qualidade de vida. **Revista Digital EFDeportes.com.** 2012;17(175).
30. Silva GR, Rodrigues CAC, Tavares MR, Terra GDSV, Boas YFV, Terra RA, et al. Análise da capacidade aeróbica (VO₂ máximo relativo) em garis da cidade de Alfenas, Minas Gerais. **EFDeportes.com, Revista Digital.** 2015;20(209).
31. Pereira FL, Medeiros GS, Oliveira VER, Maldonado L, Santos L. Análise comparativa entre teste direto e indireto para predição de VO₂ máx em jogadores de futsal universitário. **EFDeportes.com, Revista Digital.** 2010;15(148).