

# Análise do consumo máximo de oxigênio entre corredores individuais e de equipe

*Analysis of the maximal oxygen uptake between individual and team runners*

Fernanda Laura de Sousa<sup>1</sup>, Kamila Castro Silva<sup>1</sup>, Mariane Aline Camargos<sup>1</sup>, Keity Cristina Bueno Perina<sup>1</sup>, Caroline Alvarenga de Assis Santana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Minas Gerais - UEMG, Divinópolis, Minas Gerais - Brasil

## Resumo

**Introdução:** O consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) reflete a máxima capacidade de uma pessoa absorver, transportar e consumir oxigênio ( $O_2$ ) e sua determinação gera importantes informações acerca da capacidade de fornecimento de energia e nível de aptidão física. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar e comparar consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) em corredores de equipe e individuais, a fim de buscar evidências que determinem a existência ou não de possíveis diferenças nos parâmetros fisiológicos ( $VO_2$ máx) destes grupos de corredores. **Metodologia:** Foram avaliados 40 corredores, 20 que correm individualmente e 20 que correm em equipe, com idade entre 30 a 40 anos e com, no mínimo, 2 anos de treinamento. Os corredores foram submetidos ao teste de Cooper. O  $VO_2$ máx predito foi calculado individualmente para cada participante. **Resultados:** Não houve diferença significativa nos valores do  $VO_2$ máx entre corredores individuais e de equipe. O valor de  $VO_2$ máx obtido em corredores de equipe foi, em média,  $42,18 \pm 2,41$ , dos quais 3 obtiveram como resultado uma classificação de  $VO_2$ máx excelente, 16 obtiveram uma classificação boa e 1 obteve classificação regular. O  $VO_2$ máx em corredores individuais foi, em média,  $41,14 \pm 4,7$  dentre os quais 2 obtiveram como resultado uma classificação de  $VO_2$ máx excelente, 17 apresentaram uma classificação boa e 1 obteve classificação regular. A classificação utilizada foi de acordo com a American Heart Association. **Conclusão:** Como não houve diferença significativa com relação aos valores do  $VO_2$ máx entre os grupos, outros índices fisiológicos como a velocidade associada ao  $VO_2$ máx ( $v VO_2$ máx) e o limiar anaeróbio (LAN), podem contribuir para o sucesso em eventos predominantemente aeróbios.

**Palavras-chave:** Consumo de oxigênio; corrida; desempenho físico, metabolismo aeróbio

*Autora correspondente:*

*Keity Cristina Bueno Perina*

*Endereço: Rua Rio Grande do Sul, 1500, apto 303 – Centro*

*CEP:30170-111 –Belo Horizonte (MG), Brasil.*

*E-mail: keity.bueno@gmail.com*

Recebido em: 04/04/2017

Revisado em: 09/04/2018

Aceito em: 02/09/2020

Publicado em: 10/11/2020

## Abstract

**Introduction:** The maximal oxygen uptake ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) is a measure of the maximum capacity of an individual to absorb, transport and consume oxygen ( $O_2$ ). This measurement can determinate important information about the energy supply and physical fitness. **Objective:** The purpose of this study was to analyze and compare maximum oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ) in team and individual runners, in order to search for evidence that determines the existence or not of possible differences in the physiological parameters ( $VO_{2max}$ ) of these groups of runners. **Methods:** We evaluated 40 street runners, 20 who run individually and 20 in teams. The runners were submitted by Cooper Test.  $VO_{2m\acute{a}x}$  was calculated for each runner using the equation  $VO_{2m\acute{a}x} = D \times 60 \times 0.2 + 3.5 / \text{length in seconds}$ . **Results:** There was no significant difference in  $VO_{2m\acute{a}x}$  values between team and individual runners. The value of  $VO_{2m\acute{a}x}$  obtained in team runners was on average  $42,18 \pm 2,41$ , of which 3 obtained excellent values, 16 showed good values and 1 presented a regular rate. The  $VO_{2m\acute{a}x}$  in individually runners was on average  $41, 14 \pm 4,7$ , of which 2 presented an excellent classification, 17 with a good classification and 1 obtained a regular rate. All these classifications were determinate according the American Heart Association. **Conclusion:** As there was no significant difference in  $VO_{2m\acute{a}x}$  values between team and individuals street runners, other physiological parameters such as velocity at maximal oxygen uptake ( $vVO_{2m\acute{a}x}$ ) and the anaerobic threshold (AT) could contribute to the good performances in aerobic activities.

**Keywords:** Oxygen Consumption, running, physical performance, Aerobic metabolism.

## Introdução

A adesão à prática regular de exercícios físicos tem ocorrido, frequentemente, com o intuito de prevenir doenças, aumentar a aptidão física e participar de atividades de lazer<sup>1</sup>. A partir desse contexto, a corrida tem se mostrado como uma das atividades mais populares. Acredita-se que esse fato se deve a aspectos como: ser acessível a toda população apta, demandar baixo custo para os organizadores, assim como para o treinamento e a participação, caracterizando-se como uma atividade física popular ou de massa, consideradas atividades também relevantes na perspectiva do lazer, já que uma grande parcela da população pode ter acesso a ela<sup>2,3</sup>.

A prática assídua de atividade física promove mecanismos que influenciam diretamente a aptidão física relacionada à saúde<sup>4</sup>

Já é, constantemente, documentado na literatura que a prática da corrida de longa duração resulta em uma série de benefícios aos praticantes, tanto físicos, quanto mentais<sup>5-7</sup>, todavia existem algumas implicações negativas, como por exemplo, lesões musculares<sup>8,9</sup>. Lesões relacionadas à corrida são comuns em atletas

amadores, e de acordo com Pazin e Cols<sup>9</sup>, no Brasil, essa prevalência foi de 37,7 % no ano de 2006.

A capacidade do ser humano para realizar exercício de média e longa duração depende tanto do metabolismo aeróbio quanto do metabolismo anaeróbio<sup>11</sup>. Segundo Denadai<sup>12</sup>, um dos índices mais utilizados para avaliar essa capacidade é o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ).

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) é definido como a maior quantidade de oxigênio que pode ser captada do ar ambiente, transportada e utilizada pelas células durante a atividade física<sup>13</sup>. Dentre as características fisiológicas encontradas em atletas, o  $VO_{2m\acute{a}x}$  é um dos mais relevantes para determinar a eficiência do sistema cardiorrespiratório, e um importante indicador do desempenho para atletas de provas com alta demanda do sistema aeróbio, como as corridas de fundo e meio fundo no atletismo<sup>14</sup>.

A mensuração do  $VO_{2m\acute{a}x}$  pode ser obtida por meio de testes diretos e indiretos, compreendendo esforços máximos e submáximos. A medida direta do  $VO_{2m\acute{a}x}$ ,

realizada através de um sistema de espirometria, analisa as frações expiradas de O<sub>2</sub> e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) durante o esforço e a ventilação pulmonar, que é considerada “padrão ouro” por sua fidedignidade. No entanto, esse tipo de teste, realizado em laboratório, envolve alguns fatores que inibem sua execução em larga escala e para grandes populações. Dentre esses fatores, está o alto custo do equipamento, o tempo dispendido com cada avaliado, a necessidade de profissionais bem treinados para acompanhar a avaliação e também o fato de apenas um sujeito ser avaliado por vez, o que prolonga demais o estudo com grandes populações<sup>15,16</sup>.

Consequentemente, inúmeros testes indiretos têm sido desenvolvidos para possibilitar a avaliação do VO<sub>2</sub>máx de maneira mais prática e acessível a toda população. Os denominados testes de campo são um bom exemplo de testes indiretos que possuem grande adesão por parte de pesquisadores e também por grande parcela dos profissionais envolvidos com a prática de atividade física<sup>17</sup>.

A partir dos conteúdos apresentados, surgiram as seguintes inquietações: tendo em vista que corredores de equipe contam em suas rotinas com auxílio de um treinador, para orientá-los sobre a combinação da capacidade biomotora força com as variáveis metabólicas intervenientes no processo de treinamento, por ser esse um dos prováveis fatores para o desenvolvimento integral do corredor de longa distância, será que isso pode influenciar em um melhor desempenho dos corredores de equipe quando comparados àqueles que correm de forma individual?

Considerando o aumento progressivo dos praticantes de corrida, e uma vez que não existem estudos sobre a análise comparativa do VO<sub>2</sub>máx nestes grupos, essa análise torna-se necessária, pois essa variável tem importante aplicabilidade para a otimização dos treinos.

Portanto, este estudo tem como objetivo analisar e comparar o VO<sub>2</sub>máx em corredores de equipe e individuais, a fim de buscar evidências que determinem a existência ou não de possíveis diferenças nos

parâmetros fisiológicos (VO<sub>2</sub>máx) desses grupos de corredores. Será que os corredores de equipe, por contar com o auxílio de um treinador, apresentam melhores valores de VO<sub>2</sub>máx?

## Metodologia

A amostra foi selecionada de forma intencional e constituída de 40 corredores fisicamente ativos, com idade média de 30 a 40 anos, 20 corredores que treinam de forma individual e 20 corredores que treinam em equipe, com no mínimo 2 anos de treinamento. As amostras tiveram o mesmo número de homens e mulheres, tanto os corredores de equipe como os corredores individuais.

Os corredores em equipe foram indicados pelos treinadores das equipes de Divinópolis, e os corredores individuais foram convidados a participar do estudo e foram selecionados aleatoriamente na pista de Cooper durante a prática da atividade.

Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre esclarecido, e foram submetidos a uma anamnese. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da UEMG unidade Divinópolis, sob o parecer n. 1.319.367 e CAAE n. 48771515.8.0000.5525.

Os critérios de inclusão foram: a) ser participante de corrida por no mínimo 2 anos; b) ter de 30 a 40 anos; c) ter assinado o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foi utilizada uma ficha de anamnese para identificação do sujeito, idade, sexo, aspectos relacionados ao treinamento, com questões referentes ao tempo engajado em treinamento de corrida (em anos) e descrição de frequência (número de dias de treino por semana), duração da sessão e quilometragem, intensidade dos treinos idade, sexo, peso e altura.

Segundo Santos<sup>18</sup>, com relação aos testes de campo que procuram determinar a capacidade cardiorrespiratória, os mais utilizados são aqueles que envolvem corridas de 12 minutos e/ou 2.400 metros.

A mensuração do VO<sub>2</sub>máx foi feita por meio do teste de 2.400 metros de Cooper, um teste indireto para

estimar o consumo máximo de oxigênio. O teste foi realizado em uma pista de asfalto plana projetada para a prática de corrida de rua. O teste foi realizado nos horários de treinos regulares dos atletas selecionados e foi aplicado pelas próprias autoras do artigo que se deslocaram até a pista.

Esse teste tem como principal vantagem a simplicidade de aplicação, e pode ser utilizado em grandes grupos simultaneamente. Com os valores de metragem individualmente percorridos, o  $VO_2\text{máx}$  predito foi calculado para cada participante, por meio da fórmula proposta por Cooper (1968):

$$VO_2\text{máx ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1} = \frac{(D \times 60 \times 0,2) + 3,5 \text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}}{\text{Duração em segundos}}$$

D= distância

As medidas antropométricas de massa corporal foram obtidas em uma balança da marca Millenium (Brasil), com precisão de 0,1 kg, ao passo que a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com procedimentos padronizados descritos na literatura (WHO – World Health Organization, 1995)

Os indivíduos foram pesados descalços e com roupas leves. Para a mensuração da altura, foi adotado o seguinte posicionamento: em pé, na posição ortostática, realizar uma inspiração máxima, e, neste momento, aferir-se a medida da altura no vértex da cabeça.

A análise dos dados foi desenvolvida por meio da estatística descritiva e inferencial. Inicialmente, foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para análise do perfil de

normalidade. Os dados foram analisados utilizando-se o programa SPSS, versão 13.0, adotando-se um nível de significância de 5%. Os resultados foram obtidos indiretamente por meio da fórmula de  $VO_2\text{máx}$  proposta por Cooper (1968). Os dados descritivos foram apresentados como média e desvio padrão e os resultados comparados com as tabelas de classificação de aptidão cardiorrespiratória da American Heart Association. Essas tabelas podem ser utilizadas como referência tanto para testes de campo quanto laboratoriais. Foi utilizado o teste t de Student para verificar existência ou não de possíveis diferenças nos valores de  $VO_2\text{máx}$  entre os grupos.

## Resultados

A descrição das características físicas dos corredores de equipe e individuais é apresentada na tabela 1 e 2, respectivamente, por meio de valores de média  $\pm$  desvio padrão. Dos corredores de equipe analisados, 3 (15%) obtiveram como resultado, uma classificação de  $VO_2\text{máx}$  excelente, 16 (80%) obtiveram uma classificação boa e 1 (5%) obteve uma classificação regular, segundo a tabela da American Heart Association. Dos corredores individuais, 2 (10%) obtiveram como resultado uma classificação de  $VO_2\text{máx}$  excelente, 17 (85%) obtiveram uma classificação boa e 1 (5%) obteve uma classificação regular, segundo a tabela da American Heart Association.

Foi possível observar, analisando os resultados de média e desvio padrão das variáveis, que os valores foram semelhantes, ou seja, os corredores de equipe e individuais apresentaram valores de massa corporal, estatura e  $VO_2\text{máx}$  semelhantes.

**TABELA 1 - Características gerais dos corredores de equipe**

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	35,7	2,81	32	40
Massa corporal (kg)	73,92	10,46	53	94
Estatura (cm)	170	7,07	1,59	1,85
VO <sub>2</sub> máx	42,18	2,41	33,57	52,9

**TABELA 2 - Características gerais dos corredores individuais.**

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	34,2	3,42	30	39
Massa corporal (kg)	71,52	10,57	61	88
Estatura (cm)	170,5	4,94	1,59	1,82
VO <sub>2</sub> máx	41,14	4,7	33,92	53,63

Foi possível observar que, dos corredores de equipe, a maioria (80%), obteve como resultado uma classificação de VO<sub>2</sub>máx boa, e nos corredores individuais, da mesma forma, a maioria (85%), obteve como resultado uma classificação de VO<sub>2</sub>máx boa, quando comparados com os índices da American Heart Association.

As comparações entre os escores de VO<sub>2</sub>máx (ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>) dos corredores de equipe e individuais,

estimados pelos testes de campo Cooper, são apresentadas na tabela 3 mediante os valores de média ± desvio padrão (DP). Para comparação dos testes, foi utilizado o método estatístico teste t-student para amostras independentes, com o valor de p = 0,56, não mostrando, assim, diferença significativa (P > 0,05).

**TABELA 3. Comparação do VO<sub>2</sub>máx de corredores de equipe e individuais.**

VO <sub>2</sub> máx	Equipe	Individuais
Média	42,18	41,14
DP	2,41	4,7
Mínimo	33,57	33,92
Máximo	52,9	53,63

## Discussão

Esse estudo analisou os valores do VO<sub>2</sub>máx entre corredores de equipe e individuais. Como o índice de VO<sub>2</sub>máx indica a eficiência do sistema respiratório e

cardiovascular, segundo Santos<sup>18</sup>, podemos inferir que verificamos também um índice de eficiência das funções cardiorrespiratórias.

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{máx}}$ ) exerce uma importante relação com a performance em corridas de *endurance*, contudo, apesar do  $VO_{2\text{máx}}$  ser considerado um determinante fisiológico da performance aeróbia de corredores de *endurance*, quando se analisam grupos homogêneos de corredores, esse índice tem apresentado pouco poder discriminatório<sup>19</sup>. Isso pôde ser evidenciado no presente estudo, que não encontrou diferença significativa com relação ao  $VO_{2\text{máx}}$  entre estes grupos. Dessa forma, como corredores treinados podem apresentar valores similares de  $VO_{2\text{máx}}$ , outros índices fisiológicos como a velocidade associada ao  $VO_{2\text{máx}}$  ( $vVO_{2\text{máx}}$ ) e o limiar anaeróbio (LAN), podem contribuir para o sucesso em eventos predominantemente aeróbios<sup>20</sup>.

Devido à ausência de artigos existentes, relacionando o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{máx}}$ ) entre corredores de equipe e corredores individuais, não foi possível fazer uma comparação a respeito dos resultados obtidos, esta é, portanto, uma limitação das análises.

Levando em consideração os índices da American Heart Association, a maioria dos corredores avaliados no presente estudo, tanto de equipe, quanto individuais, obtiveram como resultado uma classificação de  $VO_{2\text{máx}}$  boa. Em contrapartida, se formos comparar esses resultados com os encontrados por Herdy e Caixeta<sup>21</sup>, os resultados encontrados no presente estudo podem ser classificados, de acordo com a aptidão cardiorrespiratória, em Regular.

Em um estudo feito por Cerutti<sup>21</sup>, o  $VO_{2\text{máx}}$  apresentou resultados similares, com uma pequena diferença de 2,3% entre dois grupos de corredores, divididos em adultos jovens e adultos em idade de envelhecimento. Já em um estudo realizado por Allen e colaboradores<sup>22</sup>, de metodologia semelhante ao estudo anterior, corredores mais jovens apresentaram  $VO_{2\text{máx}}$  9% superior ao de corredores mais velhos.

A média do  $VO_{2\text{máx}}$  em corredores individuais e de equipe, observada na presente pesquisa, foi de 41,14 e 42,28, respectivamente. Esse resultado se mostrou inferior à média relatada por Santos<sup>22</sup>, que fez uma pesquisa para estimar a capacidade aeróbica através do teste de 2400

metros em militares da Polícia Militar de Minas Gerais, que resultou em um  $VO_{2\text{máx}}$  de  $54,74 \pm 2,91 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Entretanto, é importante ressaltar que, em nosso estudo, a amostra era constituída por corredores de *endurance* de ambos os sexos, o que, de alguma forma pode ter influenciado nos resultados encontrados, já que no estudo supracitado a amostra era composta apenas por componentes do sexo masculino. Entretanto os resultados obtidos neste corroboram um estudo realizado por Neumann<sup>23</sup> que avaliou jovens saudáveis, encontrando valores de  $VO_{2\text{máx}}$  entre 40 e 55  $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ .

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, neste estudo pode-se concluir, que, tanto corredores individuais quanto corredores de equipe apresentam o índice de eficiência das funções cardiorrespiratórias, avaliado através do  $VO_{2\text{máx}}$ , regular para a idade. Os grupos avaliados apresentam resultados de  $VO_{2\text{máx}}$  muito próximos, sugerindo não haver diferença das funções cardiorrespiratórias entre atletas que treinam de forma individual ou em equipe.

Analisando os valores de  $VO_{2\text{máx}}$  encontrados, foi possível perceber que, quando comparamos indivíduos treinados, esta não parece ser a principal variável a ser indicada para determinar um bom condicionamento físico dos corredores, dessa forma, tornam-se necessários futuros estudos que levem em consideração outras variáveis, como a velocidade  $VO_{2\text{máx}}$  ( $vVO_{2\text{máx}}$ ) e o limiar anaeróbio (LAN).

## Declaração de conflito de interesses

Os autores do artigo não se encontram em nenhuma situação de conflito de interesse, que possam influenciar o desenvolvimento do trabalho e não receberam nenhum apoio financeiro para a pesquisa e publicação deste artigo.

## Referências

1. POLLOCK, M.L.; GAESSER, G.A.; BUTCHER, J.; DESPRÉS, J.P.; DISHMAN, R.K.; FRANKLIN,



- B.A.; GARBER, C.E. ACSM POSITION STAND. The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Fitness in Healthy Adults. **American College of Sports Medicine (ACSM)**, 500-511, 1998.
2. WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. São Paulo: Editora Manole, 2003.
  3. FREDERICSON, M.; MISRA, A.K. Epidemiology and etiology of marathon running injuries. **Sports Med**, v. 37, n.4, p.437-439, 2007.
  4. LIMA-DOS-SANTOS, A.L.L.; DOMINGOS-GOMES, J.R.; ANDRADE, O.S.D.; CIRILO-SOUZA, M.S.; FREITAS, E.D.S.; SILVA, J.C.G.; et al. Aptidão física relacionada à saúde de policiais militares da Paraíba. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v.16, n.4, p.429-435, 2018.
  5. HUR, S.; KIM, S.R. The Effects of Exercise Therapy on CVD Risk Factors in Women. **J Phys Ther Sci**, v. 26, n. 9, p.1367-1370, 2014.
  6. RAUH, M.J.; BARRACK, M.; NICHOLS, J.F. Associations between the female athlete triad and injury among high school runners. **The International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 9, n. 7, p. 948-958, 2014.
  7. SABOURIN, B.C.; STEWART, S.H.; WATT, M.C.; KRIGOLSON, O.E. Running as interoceptive exposure for decreasing anxiety sensitivity: Replication and extension. **Cogn Behav Ther**, v. 44, n. 3, p. 1-11, 2015.
  8. TAUNTON, J.E.; RYAN, M.B.; CLEMENT, D.B.; MCKENZIE, D.C.; LLOYD-SMITH, D.R.; ZUMBO, B.D. A retrospective casecontrol analysis of 2002 running injuries. **Br J Sports Med**, v. 36, n. 2, p. 95-101, 2002.
  9. SCHUELLER-WEIDEKAMM, C.; SCHUELLER, G.; UFFMANN, M.; BADER, T. Incidence of chronic knee lesions in long-distance runners based on training level: findings at MRI. **European Journal of Radiology**, v.58, n.2, p.286-293, 2006.
  10. PAZIN, J.; DUARTE, M.F.S.; POETA, L.S.; GOMES, M.A. Corredores de rua: características demográficas, treinamento e prevalência de lesões. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 10, n. 3, p. 277-282, 2008.
  11. SPENCER, M.R.; GASTIN, P.B. Energy system contribution during 200- to 1500-m running in highly trained athletes. *Medicine & Science & Sports & Exercise*, v.33, n.1, p.157-62, 2001.
  12. DENADAI, S. Consumo máximo de oxigênio: fatores determinantes e limitantes. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 85-94, 1995.
  13. HAWKINS, M.N.; RAVEN, P.B.; SNELL, P.G.; STRAY-GUNDERSEN, J.; LEVINE, B.D. Maximal Oxygen uptake as a parametric measure of cardiorespiratory capacity. **Medicine and science in sports and exercise**; v.39, n.1, p.103-107, 2007.
  14. MIDGLEY, A.W.; MCNAUGHTON, L.R.; JONES, A.M. Training to enhance the physiological determinants of long-distance running performance: can valid recommendations be given to runners and coaches based on current scientific knowledge? **Sports Medicine**, v.37, n.10, p. 857-880, 2007.
  15. SANTOS, T.M.; RODRIGUES, A.I.; GRECO, C.C.; MARQUES, A.L.; TERRA, B.S.; OLIVEIRA, B.R.R. VO<sub>2</sub>max estimado e sua velocidade correspondente predizem o desempenho de corredores amadores. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.14, n.2, p.192-201, 2012.
  16. KRAVCHYCHYN, A.C.P.; ALVES, J.C.C.; KRAVCHYCHYN, T.P.; NOGUEIRA, G.A.; MACHADO, F.A. Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do VO<sub>2</sub>máx de praticantes de corrida. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.21, n.1, p.17-21, 2015.
  17. GRANT, J.A.; JOSEPH, A.N.; COMPAGNA, P.D. The Prediction of VO<sub>2</sub> max: A Comparison of 7 Indirect Tests of Aerobic Power. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.13, p.356-2, 1999.
  18. SANTOS, A.S. 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.

**Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.6, n.34, p.410-417, 2012.

19. SANTOS, T.M.; VIANA, B.F.; SÁ FILHO, A. Reprodutibilidade do VO<sub>2</sub>máx estimado na corrida pela frequência cardíaca e consumo de oxigênio de reserva. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.26, n.1, p.29-36, 2012.
20. DENADAI, B.S.; ORTIZ, M.J.; MELLO, M.T. Índices fisiológicos associados com a performance aeróbia em corredores de *endurance*: efeitos da duração da prova. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v.10, n.5, p.401-4, 2004.
21. HERDY, A.H.; CAIXETA, A. Classificação Nacional de Aptidão Cardiorrespiratória pelo Consumo Máximo de Oxigênio. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v.106, n.5, p.389-395, 2016.
22. CERUTTI, B.C. **Diferenças no consumo máximo de oxigênio e economia de corrida entre corredores de distintas faixas etárias com desempenhos semelhantes em corridas de 10 km.** Trabalho de conclusão de curso, Rio Grande do Sul, 2013.
23. ALLEN, W.; SEALS, D.; HURLEY, B.; EHSANI, A.; HAGBERG, J. **Lactate threshold and distance running performance in young and older endurance athletes.** *Journal of Applied Physiology*, v.58, n.4, p.1281-1284, 1985.
24. NEUMANN, G. **Special performance capacity.** *The Olympic Book Of Sports Medicine Oxford*, v.1, p.197-108, 1988.