

VELOCIDADE CRÍTICA EM REMADORES: UM ESTUDO PILOTO

DAVI PERLEBERG RUBIRA¹; BERNARDO DIAS DAMÉ²;
EVELEN DA SILVA CARDOSO³; WESLEY BANDEIRA GUERREIRO⁴;
HELENA DA COSTA PEREIRA⁵; FABRÍCIO BOSCOLO DEL VECCHIO⁶

¹ Universidade Federal de Pelotas – pel.daviperlebergubira@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – beddame@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – evelencardoso0016@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – wesleyguerreiro1234@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas – pereirahelenac01@gmail.com

⁶ Universidade Federal de Pelotas – fabricioboscolo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A competição de remo consiste em esforços máximos de 5,5 a 7 minutos para remadores de elite no teste de 2000 metros máximos (TRAN et al., 2015). Nesse aspecto, é necessária a utilização de diferentes estratégias de controle de cargas e intensidades durante o processo de treino para que se possa alcançar os objetivos da temporada competitiva (WIRTH et al., 2022; PEREIRA et al., 2025). Considerando esses aspectos, a intensidade do treinamento pode ser mensurada através de diferentes métodos previamente validados, como percepção subjetiva de esforço (PSE), concentração de lactato sanguíneo ([LAC]) e consumo máximo de oxigênio (VO₂ max) (BORG, 2000; PALLARÉS et al., 2016; CABRAL et al., 2017). Entretanto, o controle da maior parte dessas variáveis é complexo e de alto custo de determinação. Nesse sentido, a velocidade crítica (VC), que consiste na máxima velocidade que pode ser sustentada por um longo período de tempo sem que se atinja o VO₂ max (PEREIRA et al., 2025), surge como alternativa por ser de baixo custo e factível em equipes numerosas (PEREIRA, et al., 2025). Desse modo, o objetivo do presente estudo foi investigar as respostas da frequência cardíaca em uma sessão de treino baseada na velocidade crítica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se estudo observacional transversal, no qual as variáveis dependentes foram aquelas derivadas da frequência cardíaca, além da percepção subjetiva de esforço (PSE). A amostra foi composta por 10 atletas de remo do sexo masculino (16,2±1,23 anos de idade). Foi considerada e mensurada a maturação dos atletas através de pico de velocidade de crescimento (PVC) estimada a partir das equações propostas por MIRWALD et al. (2002).

Quanto ao delineamento observacional, inicialmente foram realizados três testes em remoergômetro, a saber: o teste de 30 minutos na voga 20 (voga sendo o número de remadas por minuto), o teste de 500 metros máximos e o teste de 2000 metros máximos, para determinação da VC (MÄESTU et al., 2005; SMITH et al., 2012). A partir dos resultados, os dados foram plotados em planilha eletrônica e a VC foi estimada a partir da identificação da inclinação (slope) da reta de

regressão distância x tempo (WANG 2022). O pace na modalidade de remo, seja em barco ou em remoergômetro, é usualmente expresso pelo tempo médio projetado para a realização de 500 metros.

Para a realização das sessões, foram utilizadas máquinas de remoergômetro Concept2® (modelos PM3, PM4 e PMX), os equipamentos foram ajustados individualmente para fatores de dragagem considerando massa corporal, idade e sexo. Quanto à frequência cardíaca, foram utilizados sensores de frequência cardíaca da marca Polar modelo H10 e a PSE foi mensurada através da escala 6-20 de BORG (2000).

Para a sessão de treino, realizou-se cálculo do pace correspondente a 90% da VC. O aquecimento foi composto por 5 minutos remando em baixa intensidade posteriormente, foram realizados exercícios de ativação, dentre eles mobilidade articular de membros inferiores, superiores e core e por fim, aquecimento específico no remoergômetro. O aquecimento específico compreendeu em remar no pace da velocidade crítica durante 3, 5, 7, e 10 remadas, alternadas por ciclos de igual quantidade com remadas leves logo após as remadas intensas. Após 5 minutos de descanso passivo, deram início ao teste no remoergômetro.

Previamente ao início dos esforços, os atletas foram informados de seus respectivos paces para a realização do teste e, idealmente, a sessão de treino deveria ser conduzida até exaustão voluntária. No entanto, a mesma seria interrompida caso o atleta realizasse duas remadas fora do ritmo estabelecido. Durante a avaliação, cada atleta era acompanhado por um avaliador, no qual informava e monitorava o desempenho ao longo de todo o teste. Para análise dos dados, recorreu-se à estatística descritiva, com uso de média±desvio padrão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao perfil dos participantes, exibiam $179,13 \pm 4,34$ cm de estatura e $75,13 \pm 12,84$ kg de massa corporal. O resultado PVC indicou que os atletas estavam no estágio pós púbere.

Acerca da sessão de treino a 90% da VC, os participantes se exercitaram por tempo total médio de $50\text{min}11\text{s} \pm 20\text{min}$, com ritmo de $22,33 \pm 1,5$ de remadas por minuto, potência média de $204,67 \pm 15,23$ watts e pace de $1:59.0 \pm 2,9$ min/500m. Em função de ser uma medida bastante individualizada, estudos sugerem que o tempo de esforço a 100% da VC tem duração altamente variável, com coeficiente de variação próximo a 16% (HINCKSON & HOPKINS, 2005), embora no presente estudo tenha chegado a 40%, provavelmente em função de: 1) testes adotados para determinação da VC e 2) nível variado de aptidão física entre os participantes. Quanto à potência média, os dados são ligeiramente inferiores aos observados por CHENG et al. (2012), com 18 remadores com $17,7 \pm 1,9$ anos, que atingiram média de 272 ± 30 W.

Tabela 1. Tempo absoluto em média e desvio padrão em minutos nas zonas de intensidade da FC.

Intensidade	Tem absoluto (em minutos)	
	média	$\pm dp$
Zona 1	0,12	$\pm 0,08$
Zona 2	0,43	$\pm 0,49$
Zona 3	1,27	$\pm 1,28$
Zona 4	23	$\pm 24,31$
Zona 5	34	$\pm 28,7$

Do ponto de vista fisiológico, os participantes atingiram FC pico de $186,33 \pm 5,34$ bpm ($95,2 \pm 2,7\%$ da FC_{máx}) e FC média de $175,11 \pm 11,57$ bpm ($89,5 \pm 5,7\%$ da FC_{máx}). Quanto ao tempo em diferentes zonas de intensidade, os dados são apresentados na tabela 1. Nela, observa-se que os atletas permaneceram quase 40% do tempo total acima de 80% da FC máxima e 58% do tempo até a exaustão acima de 90% da FC máxima. Sugere-se que novos estudos testem a reprodutibilidade do tempo até a exaustão em percentuais da VC, bem como mensurem indicadores fisiológicos adicionais, como consumo de oxigênio ao longo dos esforços e concentração de glicose e lactato sanguíneo em diferentes momentos.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a prescrição de treino baseada em percentuais da VC tem o potencial de se tornar uma ferramenta útil para o controle da intensidade em remadores jovens, sendo evidente a necessidade de mais investigações para confirmar sua validade.

5. REFERÊNCIAS

- BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. Barueri: Manole, 2000.
- CABRAL, L.; LOPES, P.; WOLF, R.; STEFANELLO, J.; PEREIRA, G. Uma revisão sistemática sobre adaptação transcultural e validação da escala de percepção de esforço de Borg. **Revista de Educação Física/Journal of Physical Education**, v. 86, n. 3, p. 285-299, 2017.
- CHENG, C. F.; YANG, Y. S.; LIN, H. M.; LEE, C. L.; WANG, C. Y. Determination of critical power in trained rowers using a three-minute all-out rowing test. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, n. 4, p. 1251-1260, 2012.

HINCKSON, E. A.; HOPKINS, W. G. Reliability of time to exhaustion analyzed with critical-power and log-log modeling. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 4, p. 696-701, 2005.

MÄESTU, J.; JÜRIMÄE, J.; JÜRIMÄE, T. Monitoring of performance and training in rowing. **Sports Medicine**, v. 35, n. 11 p. 597-617, 2005.

MIRWALD, R. L.; BAXTER-JONES, A. D. G.; BAILEY, D. A.; BEUNEN, G. P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

PALLARÉS, J. G.; MORÁN, N. R.; ORTEGA, J. F.; FERNANDÉZ, V. E.; MORA, R. R. Validity and Reliability of Ventilatory and Blood Lactate Thresholds in Well-Trained Cyclists. **PLoS One**, v. 11, n. 9, p. e0163389, 2016.

PEREIRA, H. C.; DE PINHO H. R.; DE JESUS, M. P.; GUERREIRO, W. B.; VEIGA, R. S.; DEL VECCHIO, F. B. Aptidão física e velocidade crítica de jovens nadadores avaliação de dois momentos distintos em comparação com duas estratégias de estágio maturacional. **RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 19, n. 121, p. 309-319, 2025.

SMITH, T. B.; HOPKINS, W. G. Measures of rowing performance. **Sports Medicine**, v. 42, p. 343-358, 2012.

TRAN, J.; RICE, A.; MAIN L.; GASTIN, P. Profiling the training practices and performance of elite rowers. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 5, p. 572-580, 2015.

WANG, S. Pattern-matching kinematic analysis of glide phase after start with different techniques in medley swimming: an olympic champion case. **Physical Activity and Health**, v. 6, n. 1, 2022.

WIRTH, K.; KEINER, M.; FUHRMANN, S.; NIMMERICHTER, A.; HAFF, G. Strength training in swimming. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 9, p. 5369, 2022.