

# ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A FREQUÊNCIA CARDÍACA DE RECUPERAÇÃO E O DESEMPENHO NO *WORKOUT FIGHT GONE BAD*

Diego Rocha Cardoso<sup>123</sup>, Rafael Pereira de Paula<sup>12</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a frequência cardíaca de recuperação imediatamente após a realização do *workout Fight Gone Bad* e sua associação com o desempenho ao longo deste protocolo realizado por praticantes de Treinamento Funcional de Alta Intensidade (HIFT). **Materiais e Métodos:** Estudo desenvolvido com 20 participantes (15 homens e 05 mulheres) praticantes de HIFT há, pelo menos, 6 meses. A coleta da frequência cardíaca foi realizada antes, durante e após o *workout* com monitor cardíaco e analisados em conjunto de 5 minutos (antes, exercício e após) e 1 minuto (repouso entre os blocos). Isso possibilitou a formulação da frequência cardíaca de recuperação nos primeiros 60 segundos e do *slope performance FGB*, o que foi analisado a partir dos coeficientes de correlação ( $r$ ) e de determinação ( $r^2$ ), relacionando o desempenho do voluntário e sua HRR60. **Resultados:** Os voluntários apresentaram um declínio médio de 11.7 repetições entre os blocos do *workout FGB*, enquanto a HRR60 foi em média 21.6 bpm. A análise da associação entre as variáveis indicou uma associação positiva moderada e estatisticamente significativa ( $r = 0.513$ ,  $p = 0.021$ ). O coeficiente de determinação indicou que aproximadamente 22.2% da variação no *slope performance FGB* foi explicado pelo HRR60 ( $r^2$  ajustado = 0.222;  $p = 0.021$ ). **Conclusão:** Os resultados indicam que a frequência cardíaca de recuperação dentro do primeiro minuto se associa ao condicionamento cardiopulmonar e, conforme tem maiores valores, foi possível associar um menor declínio no desempenho entre os blocos do *Fight Gone Bad*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Condicionamento Cardiopulmonar; Desempenho; *Fight Gone Bad*; Frequência Cardíaca de Recuperação.

## **ANALYSIS OF THE ASSOCIATION BETWEEN HEART RATE RECOVERY AND PERFORMANCE IN THE WORKOUT FIGHT GONE BAD (FGB)**

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the heart rate recovery immediately after performing the *workout Fight Gone Bad* and its association with performance throughout this protocol performed by High Intensity Functional Training (HIFT) practitioners. **Materials and Methods:** Study developed with 20 participants (15 men and 05 women) practicing HIFT for at least 6 months. Heart rate was collected before, during and after the *workout* with a heart monitor and analyzed together for 5 minutes (before, exercise and after) and 1 minute (rest between rounds). This made it possible to formulate the recovery heart rate in the first 60 seconds and the *FGB slope performance*, which was analyzed based on the correlation ( $r$ ) and determination ( $r^2$ ) coefficients, relating the

<sup>1</sup> Núcleo de Pesquisa em Fisiologia Integrativa, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Jequié;

<sup>2</sup> Grupo de Pesquisa em Fisiologia Neuromuscular, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Jequié;

<sup>3</sup> Graduação em Medicina, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Jequié.

volunteer's performance and his HRR60. Results: Volunteers showed an average decline of 11.7 repetitions between rounds of the FGB workout, while HRR60 averaged 21.6 bpm. The analysis of the association between the variables indicated a moderate and statistically significant positive association ( $r = 0.513$ ,  $p = 0.021$ ). The coefficient of determination indicated that approximately 22.2% of the variation in the FGB slope performance was explained by HRR60 (adjusted  $r^2 = 0.222$ ;  $p = 0.021$ ). Conclusion: The results indicate that the HRR60 is associated with cardiopulmonary conditioning and, as it has higher values, it was possible to associate a smaller decline in performance between Fight Gone Bad rounds.

**KEYWORDS:** Cardiopulmonary Conditioning; Performance; Fight Gone Bad; Heart Rate Recovery.

## INTRODUÇÃO

A frequência cardíaca de recuperação (HRR) é definida como a redução da frequência cardíaca nos primeiros minutos após uma sessão de exercícios extenuantes, representando o balanço simpato-vagal. Ela foi descrita enquanto preditora de condições de saúde, como o condicionamento cardiovascular (Watson et al., 2017), e de doença, como mortalidade (Okutucu et al., 2011) obtida de forma não invasiva, de baixo custo e fácil acesso, normalmente em esteira ou cicloergômetro. Assim, uma rápida e efetiva HRR imediatamente após um esforço físico exaustivo é um indicador de cardioproteção (Okutucu et al., 2011).

O HIFT é uma modalidade de treinamento que envolve movimentos multiarticulares funcionais, adaptáveis a qualquer nível de condicionamento físico (Feito et al., 2018) e constitui a base de programas mundialmente reconhecidos como o CrossFit™ e outros (Falk & Kennedy, 2019; Júnior et al., 2021). Sua crescente popularidade é inegável, bem como o interesse científico pela modalidade (Feito et al., 2018; Figueiredo et al., 2018; Pritchard et al., 2020).

Esta forma de treinamento envolve exercícios baseados em endurance, como corrida, mesclados com levantamento de peso e ginástica, realizados em circuito contínuo ou intervalados e conduzidos em alta intensidade (Feito et al., 2018), presentes no Fight Gone Bad (FGB). Ademais, essa peculiaridade justifica o uso recente do termo “treinamento de modalidade mista” (mixed modality training - MMT) (Marchini et al., 2017; Figueiredo et al., 2018) para designar essa metodologia.

Assim, este estudo objetivou avaliar a HRR logo após a realização do FGB e sua associação com o desempenho no workout realizado por praticantes de HIFT.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 15 homens e 5 mulheres com experiência de, pelo menos, 6 meses na prática de HIFT. Todos assinaram um TCLE. Os procedimentos

deste estudo respeitaram as deliberações da declaração de Helsinki e foram aprovados pelo comitê de ética da UESB (Parecer Nº: 3.425.388).

Todos foram monitorados com monitor cardíaco (Firstbeat®) por 27 minutos e submetidos ao workout FGB que consiste em 3 blocos de 5 minutos cada, intercecalados por 1 minuto de descanso entre estes, com os exercícios: wall ball shot (WBS), sumo deadlift high pull (SDHP), box jump (BJ), push press (PP) e Remo (Row). Os dados obtidos foram editados utilizando uma interpolação cúbica segmentada. Posteriormente, os intervalos RR foram analisados utilizando o programa Kubios HRV. Para análise, os dados obtidos durante o FGB foram recortados em blocos de exercícios, 1 minuto entre cada bloco e 5 minutos após o término do terceiro bloco.

Investigando a associação entre a FC e o desempenho no FGB, foram geradas as variáveis slope performance FGB (obtido aplicando-se um modelo de regressão linear simples) para a variação de repetições entre os rounds e HRR60 (obtida pela diferença entre a média da FC nos primeiros 5 segundos imediatamente após o workout e os últimos 5 segundos deste minuto).

Os dados descritivos foram apresentados com média±desvio padrão. Foram utilizados o coeficiente de correlação de Pearson (r) e o coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>) visando inferir o quanto da variação na performance pode ser explicada pela HRR60. A adequação do modelo de regressão foi avaliada por: Teste de Shapiro-Wilk, inspeção visual para valores extremos e Durbin-Watson index (Field, 2013; Araújo et al., 2023). A estatística foi feita usando o SPSS 21.0 com nível de significância sendo de  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossos resultados mostraram uma associação estatisticamente significativa entre o HRR60 e o slope performance FGB. Foi observado que um maior declínio da FC dentro do primeiro minuto após a execução do FGB se associou a um menor declínio no desempenho entre os rounds.

No presente estudo não utilizamos o score obtido no FGB como indicador de performance, visto que tanto o desempenho físico nos exercícios, quanto a modulação do SN autônomo sobre o coração podem ser influenciado pelo sexo. Desta forma, optamos por utilizar o declínio no desempenho entre os rounds como um indicador individual de desempenho.

Por se tratar de um workout de execução com o máximo de repetições em diferentes movimentos, é de se esperar um declínio do número de repetições a cada round de 5 minutos propostos no exercício e nossos resultados mostraram um declínio médio de  $11.7 \pm 5.53$  repetições (slope =  $-11.72 \pm 5.53$ ; IC 95% = -14.31 a -9.13) a cada

round. Os parâmetros da regressão linear indicam que, a um  $HRR_{60} = 0$ , espera-se um declínio de 18.1 repetições (intercept = -18.12; IC 95% = -23.89 a -12.34), enquanto um aumento de 1 unidade no  $HRR_{60}$  corresponderia a uma melhora de desempenho referente a aproximadamente 0.30 repetições ( $B = 0.30$ ; IC 95% = 0.05 a 0.54).

Considerando que o desempenho físico é influenciado por diversos fatores, uma única variável capaz de explicar aproximadamente 22% da variação do desempenho é algo muito relevante. Ademais, isso pode ser interpretado como útil, dado a acessibilidade e baixo custo para acesso da FC, viabilizando a aplicação da análise da  $HRR_{60}$  como um indicador de reentrada parassimpática após um exercício máximo com movimentos peculiares do HIFT. Por fim, pode ser utilizado para inferência do nível de cardioproteção e do nível de condicionamento aeróbico.

## CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

Considerando o exposto, é plausível propor que um workout típico da modalidade HIFT, como o FGB, poderia ser mais adequado para monitorar o condicionamento aeróbico de praticantes desta modalidade, visto que se trata de um workout que envolve exercícios com demandas de membros superiores (e.g., PP, SDHP, WBS) e inferiores (e.g., BJ, WBS), utilizando peso adicional (e.g., PP, SDHP, WBS), exercícios com o próprio peso corporal (e.g., BJ) e um ergômetro (i.e., remo). Todos estes exercícios ocorrem dentro do mesmo workout, com características que não conseguem ser reproduzidas por um protocolo que contenha apenas cicloergômetro ou esteira. Não obstante, o fato de ser um protocolo de exercício onde não há uma meta fixa a cada etapa, seja a cada minuto seja a cada round, o voluntário pode adotar estratégias para tentar manter o desempenho ao longo da tarefa, como economizar energia em alguns movimentos de maior dificuldade, compensando depois em outros de melhor desenvoltura, o que tende a ser especialmente plausível em pessoas com mais experiência na modalidade, da mesma forma como ocorre com atletas de outras modalidades que aprendem a adotar maior controle da cadência de execução durante as tarefas.

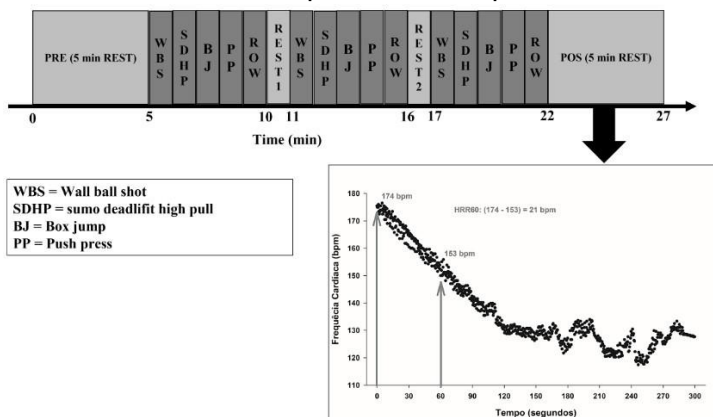
Em sua revisão sistemática, Daanen et al. (2012) propõe que a  $HRR$  tem potencial para ser uma valiosa ferramenta para monitorar o status de treinamento. Desta forma, estudos futuros com amostras maiores e com medidas antes e após períodos de intervenção poderão melhorar o ajuste dos parâmetros de regressão obtidos no presente estudo e confirmar ou mesmo refutar a hipótese da presente avaliação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DURKALEC-MICHALSKI, Krzysztof et al. Evaluation of the repeatability and reliability of the cross-training specific Fight Gone Bad workout and its relation to aerobic fitness. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 7263, 2021.
2. FALK NETO, Joao Henrique; KENNEDY, Michael D. The multimodal nature of high-intensity functional training: potential applications to improve sport performance. *Sports*, v. 7, n. 2, p. 33, 2019.
3. FEITO, Yuri et al. High-intensity functional training (HIFT): Definition and research implications for improved fitness. *Sports*, v. 6, n. 3, p. 76, 2018.
4. FIELD, Andy. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. sage, 2013.
5. FIGUEIREDO, Rogério; PEREIRA, Rafael; NETO, Osmar Pinto. Nonlinear analysis is the most suitable method to detect changes in heart autonomic control after exercise of different durations. *Computers in biology and medicine*, v. 97, p. 83-88, 2018.
6. JÚNIOR, Jorge Luiz Novaes Santos et al. The influence of hand guards on explosive force and pain and exertion perception in a hang holding task. *Science of Gymnastics Journal*, v. 13, n. 1, p. 107-117, 2021.
7. MARCHINI, Amanda et al. Age-associated differences in motor output variability and coordination during the simultaneous dorsiflexion of both feet. *Somatosensory & motor research*, v. 34, n. 2, p. 96-101, 2017.
8. OKUTUCU, Sercan et al. Heart rate recovery: a practical clinical indicator of abnormal cardiac autonomic function. *Expert review of cardiovascular therapy*, v. 9, n. 11, p. 1417-1430, 2011.
9. PEÇANHA, Tiago; SILVA-JÚNIOR, Natan Daniel; FORJAZ, Claudia Lucia de Moraes. Heart rate recovery: autonomic determinants, methods of assessment and association with mortality and cardiovascular diseases. *Clinical physiology and functional imaging*, v. 34, n. 5, p. 327-339, 2014.

10. PRITCHARD, Hayden J.; KEOGH, Justin W.; WINWOOD, Paul W. Tapering practices of elite CrossFit athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, v. 15, n. 5-6, p. 753-761, 2020.
11. SHUSHAN, Tzliil et al. Submaximal fitness tests in team sports: a theoretical framework for evaluating physiological state. *Sports Medicine*, v. 52, n. 11, p. 2605-2626, 2022.
12. WATSON, Andrew M. et al. Short-term heart rate recovery is related to aerobic fitness in elite intermittent sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 31, n. 4, p. 1055-1061, 2017.
13. ZAMUNÉR, Antonio R. et al. Assessment of subjective perceived exertion at the anaerobic threshold with the Borg CR-10 scale. *Journal of sports science & medicine*, v. 10, n. 1, p. 130, 2011.

**FIGURA 1:** Desenho experimental do presente estudo.



**FIGURA 2:** Linha de regressão com respectivo intervalo de confiança 95% obtida do modelo de regressão entre a HRR60 e o slope performance FGB.

