



Artigo Original

Original Article

## Efeitos do treinamento com *biofeedback* sobre medidas de ansiedade, estresse e humor em corredores de rua: um estudo experimental longitudinal

### *Effects of Biofeedback Training on Stress, Anxiety, and Mood Measurements in Street Runners: a Longitudinal-Experimental Study*

Camila Carlos Lima<sup>1</sup>; Ricardo da Costa Padovani<sup>2</sup> PhD; Ricardo Luís Fernandes Guerra<sup>3</sup> PhD; Milena de Barros Viana<sup>5,4</sup> PhD

Recebido em: 18 de outubro de 2019. Aceito em: 09 de abril de 2020.

Publicado online em: 21 de maio de 2020.

DOI: 10.37310/ref.v88i4.847

#### Resumo

**Introdução:** O estresse competitivo pode acarretar uma série de alterações fisiológicas e emocionais que podem interferir não apenas no desempenho desportivo de atletas, mas em outros aspectos de sua vida cotidiana. Esta observação tem sido realizada tendo como foco diferentes modalidades desportivas, incluindo corridas de rua, uma modalidade que tem ganhado popularidade nos últimos anos. Alguns estudos sugerem que o treinamento com *biofeedback* pode contribuir para melhorar o desempenho desportivo e o bem-estar psicológico de atletas.

**Objetivo:** Examinar a eficácia do treinamento psicofisiológico, utilizando equipamento de *biofeedback* de variabilidade da frequência cardíaca (VFC), na redução dos indicadores psicológicos (ansiedade, alterações do humor e estresse) entre corredores de rua.

**Métodos:** Estudo experimental, longitudinal, com amostra por conveniência, que contou com a participação de 10 corredores de rua (acima de 10 km), do sexo masculino (não profissionais). OS desfechos foram sintomas de: ansiedade pré-competitiva e de estresse e estados de humor. Além disso, foram aplicadas duas entrevistas: uma para avaliação pré-intervenção e outra semiestruturada para análise qualitativa pós-intervenção. A intervenção com treinamento de *biofeedback* ocorreu ao longo de seis semanas. Para comparar os resultados pré e pós-intervenção utilizou-se o teste *t* de Student para amostras pareadas com nível de confiança de 95%.

**Resultados:** Os resultados mostraram que o treinamento alterou de maneira significativa as medidas de raiva e vigor, mas não as medidas de ansiedade competitiva e de estresse, apesar da maioria dos participantes ter demonstrado maior coerência da VFC ao longo das sessões. A análise qualitativa demonstrou que, na avaliação dos sujeitos, o treinamento com *biofeedback* atuou de maneira positiva, melhorando aspectos físicos e psicológicos.

**Conclusão:** Os resultados sugerem que o treinamento com *biofeedback* reduziu sintomas relacionados ao estresse competitivo, como estados negativos de humor.

#### *Pontos-Chave Destaque*

- O treinamento com *biofeedback* alterou significativamente as medidas de raiva e vigor.
- Não houve alterações significativas quanto às medidas de ansiedade e estresse competitivos.
- A análise qualitativa indicou que o treinamento com *biofeedback* melhorou aspectos físicos e psicológicos dos atletas.

<sup>5</sup> Autor correspondente: Milena de Barros Viana – e-mail: milenabv@gmail.com

Afiliações: <sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, Campus Baixada Santista; <sup>2</sup>Departamento de Saúde Educação e Sociedade - UNIFESP, Campus Baixada Santista; <sup>3</sup>Departamento de Ciências do Movimento - UNIFESP, Campus Baixada Santista; <sup>4</sup>Departamento de Biociências - UNIFESP, Campus Baixada Santista.

**Palavras-chave:** biofeedback, estresse, ansiedade, variabilidade da frequência cardíaca, treinamento esportivo, psicofisiologia.

### Abstract

**Introduction:** Competitive stress can cause a series of physiological and emotional changes that can interfere not only in the sports performance of athletes, but in other aspects of their daily life. This observation has been made focusing on different sports, including street racing, a sport that has gained popularity in recent years. Some studies suggest that *biofeedback* training can contribute to improving sports performance and psychological well-being in athletes.

**Objective:** To examine the effectiveness of psychophysiological training, using heart rate variability (HRV) *biofeedback* equipment, in reducing psychological indicators (anxiety, mood changes and stress) among street runners.

**Methods:** A longitudinal-experimental, with a convenience sample of 10 male (non-professional) street runners ( $\geq 10$  km). The outcomes were symptoms of: pre-competitive anxiety and stress and mood states. In addition, two interviews were applied: one for pre-intervention assessment and another semi-structured for qualitative post-intervention analysis. The *biofeedback* training intervention took place over six weeks. To compare the pre and post-intervention results, Student's t test was used for paired samples with a 95% confidence level.

**Results:** The results showed that the training significantly altered the measures of anger and vigor, but not the measures of competitive anxiety and stress, despite the fact that the majority of the participants demonstrated greater consistency of HRV throughout the sessions. The qualitative analysis showed that, in the evaluation of the subjects, the training with *biofeedback* acted in a positive way, improving physical and psychological aspects.

**Conclusion:** The results suggest that *biofeedback* training contributed to reduce symptoms related to competitive stress, such as negative mood states.

**Keywords:** biofeedback, stress, anxiety, heart rate variability, sports training, psychophysiology.

#### Keypoints

- Biofeedback training has significantly altered measures of anger and energy.
- There were no significant changes regarding the competitive anxiety and stress measures.
- Qualitative analysis indicated that training with biofeedback improved physical and psychological aspects of athletes.

## Efeitos do treinamento com *biofeedback* sobre medidas de ansiedade, estresse e humor em corredores de rua: um estudo experimental longitudinal

### Introdução

A corrida é uma forma de locomoção complexa, que envolve a coordenação de diferentes grupos musculares(1). A literatura define corredor como: “qualquer indivíduo que pratique corridas em locais abertos, com uma frequência mínimas de três vezes por semana, e que participe ou busque participar de competições”(2). Nos últimos anos, o número de pessoas que podem ser incluídas nesta categoria tem aumentado de maneira significativa(1). Com isto, cresceu também a

popularidade das provas de corrida ou maratonas, em particular em centros urbanos(3).

A Federação Internacional das Associações de Atletismo/IAAF(4) define “corrida de rua” como aquela que é disputada em circuitos de rua, estrada ou avenidas, e com distâncias oficiais que variam entre 5 a 100 km. Em períodos de competições, o atleta praticante frequentemente expõe-se a rotinas de treinamento rigorosas, que muitas vezes excedem seus limites físicos/emocionais(5).

Em particular, as alterações decorrentes do estresse competitivo podem exercer papel central na determinação de uma boa performance.

O estresse pode ser definido como um estado antecipado ou real de ameaça ao equilíbrio interno (ou homeostático) do organismo. A resposta ao estresse visa, portanto, restabelecer o equilíbrio homeostático através de um complexo conjunto de respostas fisiológicas e comportamentais(6). Essa resposta é deflagrada a partir da ativação do sistema nervoso autônomo e do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal(6), com a consequente liberação de cortisol na corrente sanguínea. Entretanto, o início da resposta ao evento estressor se dá a partir da ativação de estruturas encefálicas que fazem parte do sistema límbico e de áreas corticais, daí as alterações emocionais e cognitivas que frequentemente acompanham a resposta ao estresse(7).

Embora a resposta ao estresse seja em um primeiro momento adaptativa, quando o estresse é intenso ou prolongado podem ocorrer alterações fisiológicas e/ou psicológicas mais severas que frequentemente prejudicam o desempenho do indivíduo(6). Dentre as principais alterações psicológicas encontram-se as mudanças de humor e o aumento da ansiedade. Ademais, estudo realizado pelo Centro de Medicina da Atividade Física e do Esporte da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) demonstrou que uma corrida de maratona pode causar intenso estresse físico, caracterizado em particular por alterações hormonais e lesão celular pronunciadas(8). Alterações cognitivas e emocionais acarretadas pela competição podem também interferir não apenas com o desempenho desportivo de atletas, mas com outros aspectos da sua vida cotidiano(9).

O *biofeedback* é uma técnica de treinamento psicofisiológico que promove a observação da tensão muscular e das respostas do sistema nervoso autônomo por parte do próprio indivíduo, visando ensiná-lo a controlar respostas fisiológicas, emocionais e cognitivas decorrentes da exposição a estímulos estressores. Tal técnica requer um dispositivo eletrônico de monitoração que forneça feedback visual ou auditivo de respostas fisiológicas (atividade muscular, temperatura,

frequência cardíaca), sendo que a prática sistemática permite que o indivíduo amplie sua habilidade de autocontrole(10). O *biofeedback* para o manejo do estresse em diferentes contextos, não apenas entre atletas, foi objeto de uma revisão crítica da literatura realizada por Lantyer et al.(11). Nos últimos anos, estudos envolvendo o uso de *biofeedback* como forma de promoção de autocontrole entre atletas têm sido realizados e apontam que o treinamento com essa técnica contribui para melhorar tanto o desempenho quanto o bem-estar psicológico dos atletas(12-14).

O presente estudo teve como objetivo examinar a eficácia do treinamento psicofisiológico, utilizando equipamento de *biofeedback* de variabilidade da frequência cardíaca (VFC), na redução dos indicadores psicológicos (ansiedade, alterações do humor e estresse) entre corredores de rua.

## Métodos

### *Desenho de estudo e amostra*

Trata-se de um estudo experimental, longitudinal, com amostra por conveniência, do qual participaram 10 corredores de rua do sexo masculino (não profissionais), praticantes de corridas de longa distância (acima de 10 km), na cidade de Santos, São Paulo. Os critérios de inclusão foram: praticar corrida de rua há, no mínimo, 1 ano e ter idade entre 18 e 40 anos. Os critérios de exclusão foram: fazer uso de medicamentos ou de qualquer outro procedimento terapêutico para o alívio do estresse/ansiedade e a não disponibilidade de tempo para participar do programa de intervenção.

### *Aspectos éticos*

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), recebendo o número CAAE 51261515.4.0000.5505. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### *Variáveis de estudo*

As variáveis de desfecho foram ansiedade, estado de humor e estresse, que foram avaliados por instrumentos autopreenchíveis. A variável explicativa foi desempenho individual no treinamento com *biofeedback* de

VFC. As covariáveis foram as características da amostra: idade (anos), sexo (♂ / ♀), tempo de prática no esporte (anos), estado civil (solteiro, casado, separado/divorciado) e escolaridade (fundamental/médio/superior), coletadas no momento de inclusão do sujeito no estudo através da entrevista semiestruturada para atletas, e a avaliação da intervenção.

### *Ansiedade*

Para avaliar ansiedade, variável desfecho, utilizou-se a versão brasileira do Competitive State Anxiety Inventory-2R (CSAI-2R) – Inventário de Estado Competitivo de Ansiedade - 2R(15,16). O instrumento é composto por três fatores: ansiedade somática; ansiedade cognitiva e autoconfiança. Utilizou-se a versão com 17 itens com a seguinte composição fatorial: dimensão ansiedade cognitiva (5 itens); dimensão ansiedade somática (7 itens) e dimensão autoconfiança (5 itens). A resposta dá-se a partir de uma escala do tipo Likert de quatro pontos (1 = Nada; 2 = Alguma coisa; 3 = Moderado; e 4 = Muito). O escore para cada dimensão é calculado através da soma das respostas dos itens daquele fator, dividida pelos números de itens do fator.

### *Estado de humor*

O estado de humor, variável desfecho, foi avaliado utilizando-se a Escala de Humor de Brunel (Brunel Humor Scale: BRUMS). Validada para língua portuguesa do Brasil por Rohlf(17), o instrumento mensura seis estados de humor (tensão, depressão, raiva, vigor, fadiga e confusão). Contém 24 indicadores simples de humor e os avaliados devem escolher de acordo com uma escala de Likert de quatro pontos (0 = Nada, 1 = Pouco, 2 = Moderadamente, 3 = Bastante e 4 = Extremamente) sobre como estão se sentindo no momento da aplicação. Cada um dos seis estados de humor contém quatro itens e a soma das respostas apresentam um escore que pode variar de 0 a 16 pontos.

### *Estresse*

Para avaliar estresse, variável desfecho, foi utilizado o Inventário de Sintomas de Stress para adultos de Lipp (ISSL)(18). O instrumento busca identificar, de modo objetivo, a sintomatologia do estresse. Avalia se o indivíduo apresenta sintomas de estresse, o tipo de sintoma existente (psicológico ou

somático) e a fase em que se encontra. É composto por três quadros sobre as fases do estresse: o primeiro quadro (Q1) contém 15 itens, referentes a sintomas físicos ou psicológicos, apresentados pelo sujeito nas últimas 24 h que antecederam à aplicação do instrumento; o segundo quadro (Q2) é constituído por 15 sintomas (dez físicos e cinco psicológicos) apresentados na semana que antecedeu à aplicação do instrumento; e o terceiro quadro (Q3) assinala sintomas físicos (12 no total) e psicológicos (11 no total) ocorridos no último mês. De acordo com a metodologia do instrumento, são classificados como casos de estresse os seguintes escores brutos: Q1 > 6; Q2 > 3; e Q3 > 8(18).

### *Características da amostra*

A caracterização da amostra foi feita por meio da entrevista semiestruturada para atletas, cujo roteiro abordou: histórico de saúde e de lesão esportiva; volume de treinamento semanal; tempo de prática do esporte; e sintomas percebidos pelos atletas em situações de estresse e ansiedade (Apêndice A).

### *Avaliação da Intervenção*

Para investigar a autopercepção em relação ao treinamento com *biofeedback* dos atletas e aspectos motivacionais relacionados à corrida de rua, foi construída a entrevista de avaliação da intervenção. Desenvolvida pelos autores da pesquisa, buscou identificar, suas impressões sobre o treinamento com *biofeedback* e outros aspectos psicológicos relacionados à prática da corrida de rua (opinião quanto ao que a corrida representava em sua vida e os motivos pelos quais iniciaram a praticar essa modalidade). O instrumento utilizado apresenta-se no apêndice B. Os resultados foram analisados qualitativamente segundo procedimento descrito na seção Análises estatística e qualitativa do estudo.

### *Intervenção: treinamento psicofisiológico com biofeedback*

O treinamento psicofisiológico utilizando equipamento de *biofeedback* focalizou medidas de variabilidade da frequência cardíaca (VFC). O equipamento utilizado foi o EmWave® Desktop PC que calcula a alteração dos batimentos cardíacos, ou VFC, baseando-se nos intervalos entre eles. A avaliação é feita pela análise de coerência – estado de harmonia

entre o funcionamento cardíaco, emocional e psíquico. O equipamento instrui o sujeito a respirar em um ritmo determinado (6 vezes por minuto) mantendo o foco na região do coração e direcionando seu pensamento para aspectos positivos.

Inicialmente, os sujeitos participaram de uma sessão de treino de coerência, durante 10 minutos. O objetivo desta sessão foi permitir o aprendizado da técnica para obtenção de uma alta coerência. Após o treino inicial, foram iniciadas as sessões com o jogo Balloon Game. O jogo, de duração máxima de 10 minutos, mostra um balão voando sobre diferentes paisagens. A velocidade do balão é influenciada pela respiração; ou seja, quanto mais próximo de 6 vezes por minuto for o ritmo da respiração, mais rápido o balão voa e conclui o seu trajeto; por outro lado, se a respiração estiver longe desse padrão ou se o sujeito apresentar alterações em seu padrão de pensamento, o balão diminui a velocidade e tende a cair.

Ao final de cada sessão o aparelho mostra o desempenho do atleta através de barras contendo as cores vermelho, azul e verde. Cada uma dessas cores indica o nível de coerência do atleta na sessão; sendo vermelho a cor que representa uma baixa coerência; azul indica uma coerência média e verde alta coerência.

Foram utilizados três níveis de desafio: Baixo, Médio e Alto (desafios 1, 2 e 3 respectivamente). Todos os participantes iniciaram as sessões no desafio de nível baixo; assim que atingiam duas sessões consecutivas com 80% do tempo em alta coerência seguiam para o nível médio. Neste nível, o atleta deveria apresentar essa mesma porcentagem em três sessões consecutivas em alta coerência para só então ir para o desafio de nível alto.

### *Procedimentos experimentais*

Os participantes foram convidados a participarem da pesquisa por meio de abordagem pessoal e aleatória em grupos de corrida. Os interessados foram informados sobre os propósitos, a duração da intervenção – de seis semanas, e cuidados éticos do estudo. A participação no estudo foi formalizada pela assinatura do TCLE. O experimento foi composto por três avaliações: na primeira visita ao laboratório (avaliação pré-

intervenção), após 6 sessões de treinamento (após três semanas) (avaliação durante a intervenção) e após 12 sessões de treinamento (ao final das seis semanas) (avaliação pós-intervenção). A avaliação pré-intervenção envolveu a realização da entrevista semiestruturada e aplicação dos instrumentos de avaliação do estado psicológico. Finalizada a etapa de aplicação dos instrumentos, os participantes foram submetidos ao programa de intervenção com *biofeedback*. Ansiedade e humor foram avaliados nos três momentos e estresse somente nas avaliações pré e pós-intervenção.

A intervenção consistiu em duas sessões semanais de treinamento psicofisiológico com *biofeedback*, totalizando 12 sessões durante 6 semanas com tempo médio de 15 minutos cada, feitas com um atleta de cada vez. Após a sexta sessão (três semanas) os instrumentos BRUMS e CSAI-2R foram reaplicados. O ISSL foi aplicado apenas duas vezes (nos períodos pré e pós-intervenção) por investigar sintomas de estresse nas últimas 24h, na última semana e no último mês. Portanto, aplicando-o apenas no início e ao final conseguiríamos investigar adequadamente os efeitos do treinamento utilizando o *biofeedback*. Na décima segunda sessão (6ª semana – última semana de treinamento) todos os instrumentos (BRUMS, CSAI-2R e ISSL) foram novamente respondidos pelos participantes. O ISSL foi aplicado apenas duas vezes, nos períodos de pré e pós-intervenção, por investigar sintomas de estresse nas últimas 24h, na última semana e no último mês. Após a última sessão foi feita a entrevista de avaliação da intervenção (avaliação pós-intervenção).

### *Análise estatística e qualitativa*

Foram realizadas análises descritivas (média e desvio-padrão) das variáveis estudadas. Para avaliar o efeito do treinamento com *biofeedback* sobre as variáveis psicológicas examinadas, utilizou-se o teste t de Student para amostras pareadas com as comparações realizadas intragrupo (1ª, 2ª e 3ª avaliação), considerando-se como significativo um valor de  $p \leq 0,05$ .

Além disso, foram avaliados qualitativamente os relatos dos participantes de acordo com a técnica de análise de conteúdo/análise temática de Gomes(19). Cada

sujeito da pesquisa foi representado por um código composto pela letra P (participante) e um número que variou de 1 a 10.

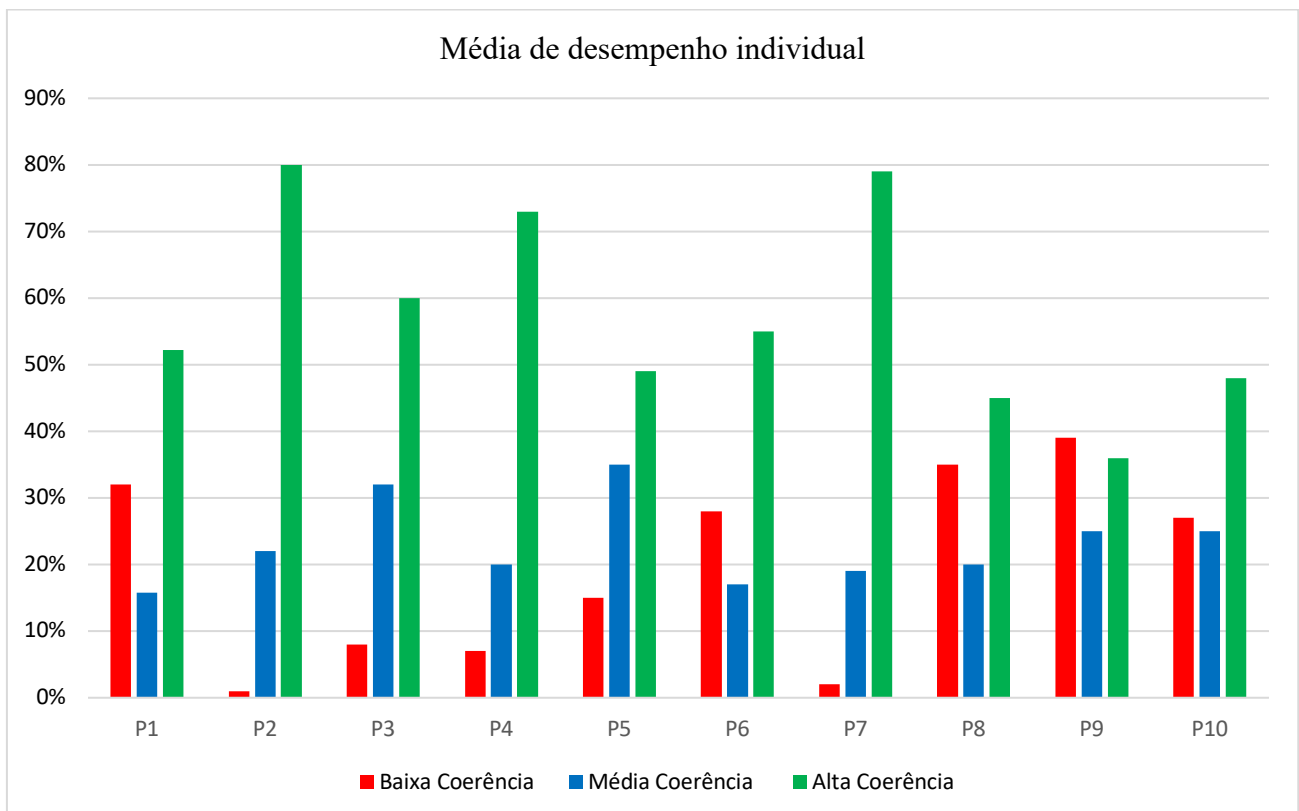
## Resultados

Inicialmente o grupo foi composto por 20 participantes, sendo 10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino; porém, seis atletas do sexo feminino deixaram a amostra: três não compareceram a nenhuma das sessões e outras três desistiram da pesquisa alegando incompatibilidade de horários. Por esse motivo, optou-se por avaliar os resultados apenas dos participantes do sexo masculino (n=10), uma vez que a quantidade de participantes do sexo feminino (n=4) tornou-se insuficiente para a comparação dos resultados segundo sexo. A média de idade da amostra foi de 31,7 ( $\pm 7,4$ ) anos e a média do tempo de prática de corrida de rua foi de 3,7 ( $\pm 2,7$ ) anos.

Cinquenta por cento concluíram o ensino superior, 50% o ensino médio ou técnico e 70% eram casados.

O Gráfico 1 apresenta o desempenho de cada um dos participantes (P1 a P10), cujos resultados são expressos em médias percentuais do tempo dispendido em cada um dos três níveis de coerência (baixa, média e alta), durante as 12 sessões com *biofeedback*. O gráfico mostra que 90% dos atletas concluíram o treinamento com *biofeedback* apresentando, predominantemente, alta coerência. O único atleta a não apresentar um percentual maior de alta coerência ao longo das doze sessões foi o participante de número 9 (P9).

A Tabela 1 mostra os resultados (média e desvio padrão) para as medidas de ansiedade, humor e estresse obtidos nas avaliações pré-intervenção, intervenção e pós-intervenção.



**Gráfico 1** – Desempenho individual apresentado em médias percentuais do tempo dispendido em cada um dos três níveis de coerência (baixa, média e alta), durante as 12 sessões com *biofeedback*. P = participante (P1 a P10).

A Tabela 2 apresenta os efeitos da intervenção sobre ansiedade, humor e estresse na amostra, comparando os resultados das três avaliações: antes, durante e após a intervenção.

A análise estatística mostrou que houve diferenças significativas no que diz respeito aos estados Raiva (entre a 1ª aplicação e a 3ª aplicação) ( $T(9)=1$ ;  $p=0,05$ ) e Vigor (3ª aplicação e 2ª aplicação) ( $T(9)=2,27$ ;  $p=0,04$ ). Para as demais medidas, não foram observadas diferenças significativas ( $p>0,05$ ).

A Tabela 3 ressalta as impressões do

treinamento em *biofeedback* na performance esportiva. As respostas foram obtidas através da Entrevista de Avaliação da Intervenção (apêndice B, questão 4). Observa-se que as mudanças na forma de respirar foram as mais citadas. Oito dos dez participantes relataram que o treinamento com *biofeedback* trouxe consequências positivas relacionadas à respiração. Efeitos emocionais / psicológicos, como relaxamento, autoconhecimento, diminuição da ansiedade e fadiga e melhora do sono, foram citados por cinco dos dez participantes (P2, P4, P5, P6, P10).

**Tabela 1** – Ansiedade, humor e estresse em atletas amadores de corrida de rua (n=10), do sexo masculino, nas avaliações pré, durante e pós-intervenção com treinamento de 12 semanas em *biofeedback*

Avaliações	Pré		Intervenção		Pós	
	Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
<i>Ansiedade</i>						
Ansiedade Cognitiva	1,70	(0,43)	1,66	(0,61)	1,52	(0,58)
Ansiedade Somática	1,61	(0,57)	1,72	(0,60)	1,60	(0,42)
Autoconfiança	3,30	(0,40)	3,14	(0,50)	3,18	(0,65)
<i>Humor</i>						
Depressão	0,70	(1,33)	0,30	(0,67)	0,50	(0,70)
Tensão	4,40	(3,30)	4,40	(3,27)	3,80	(2,78)
Fadiga	3,10	(2,80)	2,50	(2,83)	5,70	(5,07)
Raiva	1,20	(1,87)	0,50	(1,26)	0,50	(0,67)
Vigor	11,70	(2,90)	12,80	(2,61)	10,90	(3,21)
Confusão mental	1,50	(1,50)	0,70	(0,94)	1,30	(1,41)
<i>Estresse</i>						
Quadro 1	3,90	(2,72)	–	–	2,90	(1,96)
Quadro 2	2,90	(1,96)	–	–	3,10	(1,59)
Quadro 3	2,80	(1,31)	–	–	2,80	(2,34)

Resultados das Avaliações pré-intervenção, durante a intervenção e pós-intervenção com *biofeedback* em atletas amadores de corrida de rua. A avaliação durante a intervenção se deu após seis sessões de treinamento, ao final da 3ª semana de experimento. A avaliação pós-intervenção se deu após as 12 sessões de treinamento, ao final da 6ª semana de experimento. Os Quadros 1, 2 e 3 de estresse reúnem sintomas psicológicos e físicos distintos entre si. Ansiedade e humor foram avaliados nos três momentos e estresse apenas nos momentos pré e pós-intervenção. **DP**: desvio padrão.

**Tabela 2** – Efeitos da intervenção sobre ansiedade, humor e estresse em atletas amadores de corrida de rua (n=10), do sexo masculino, nas avaliações pré, durante e pós-intervenção com treinamento de 12 semanas em *biofeedback*

Avaliações	Pré x Int.	Pré x Pós	Int. x Pós
	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
<i>Ansiedade</i>			
Ansiedade Cognitiva	0,85	0,73	0,41
Ansiedade Somática	0,37	0,99	0,59
Autoconfiança	0,52	0,53	0,81
<i>Humor</i>			
Depressão	0,51	0,12	0,75
Tensão	0,88	0,62	0,13
Fadiga	0,66	0,11	0,13
Raiva	0,33	<b>0,05</b>	1,00
Vigor	0,17	0,51	<b>0,04</b>
Confusão mental	0,21	0,79	0,22
<i>Estresse</i>			
Quadro 1		0,38	
Quadro 2	–	0,77	–
Quadro 3	–	1,00	–

**Pré:** Avaliação pré-intervenção; **Int.:** Avaliação durante a intervenção; **Pós:** Avaliação pós-intervenção. Os Quadros 1, 2 e 3 de estresse reúnem sintomas psicológicos e físicos distintos entre si. Ansiedade e humor foram avaliados nos três momentos e estresse apenas nos momentos pré e pós-intervenção.

*P:* *p*-valor resultados do teste *t* de Student.

**Tabela 3** – Percepções dos atletas quanto ao treinamento em *biofeedback*

Percepção	P <sub>(i)</sub>
“Melhorou respiração para correr direito. Na reta final da prova consegui chegar melhor e mais inteiro”	P1
“Ajudou a diminuir o cansaço, dar mais disposição, recuperação mais rápida com a respiração; senti relaxamento”	P2
“Acho quem sim. Auxiliou na última prova. Estava muito cansado e lembrar da respiração me ajudou a recuperar o fôlego”	P3
“Auxiliou no sentido de autoconhecimento psicológico, utilizar melhor o cérebro para atingir os objetivos”	P4
“Sim. Melhorou minha respiração (meu modo de respirar), diminuiu a ansiedade, insônia. Também ajudou a não me sentir tão desgastado nos treinos, na corrida e até mesmo em casa e no trabalho”	P5
“Conseguir controlar a respiração, manter o ritmo do início ao fim e tive a capacidade de aumentar. Ajudou a controlar a ansiedade inicial da prova”.	P6
“Sim. Ajudou a respirar melhor”.	P7
“Sim, ajudou a respirar de verdade. Correto”	P8
“Ajudou a perceber mais meu corpo, a respirar corretamente, perceber meus batimentos cardíacos e entender o que isso influencia na corrida. Coloquei o treinamento em prática e percebi uma melhora”	P9
“O modo de respirar diminuiu minha ansiedade e a insônia. Também ajudou a não me sentir tão desgastado nos treinos, na corrida e até mesmo em casa e no trabalho”	P10

Resultados da avaliação quanto à percepção dos atletas quanto ao treinamento com *biofeedback* para análise qualitativa da intervenção. Respostas obtidas a partir da pergunta “Você acha que o treinamento com *biofeedback* te auxiliou/ajudou em algo na sua modalidade? Em quais aspectos?”



## Discussão

Os resultados obtidos no presente trabalho mostram que o treinamento com *biofeedback* alterou de maneira significativa as medidas de raiva e vigor obtidas por meio da escala BRUMS. Por outro lado, medidas realizadas pelo CSAI-2R e ISSL não foram alteradas significativamente, muito embora a maioria dos participantes tenha demonstrado maior coerência no que diz respeito à VFC ao longo das sessões de *biofeedback*. Essa melhora na VFC pôde ser observada também durante a realização das sessões experimentais, conforme demonstrado na Figura 1.

Os resultados obtidos com o instrumento CSAI-2R no presente trabalho discordam do que foi observado em um estudo de caso com uma jogadora de golfe nos Estados Unidos(20). No referido estudo, a atleta foi submetida a um treinamento de dez sessões de *biofeedback* de VFC e o CSAI-2R utilizado como um dos instrumentos de avaliação na primeira, quarta, sétima e décima semanas. Os resultados do treinamento com o *biofeedback* mostraram diminuição da ansiedade cognitiva e somática e aumento da autoconfiança na décima semana. Entretanto, é importante salientar, que a análise realizada foi apenas qualitativa, tendo em vista tratar-se de um estudo de caso. Ademais, e conforme mencionado, o período de treinamento foi superior ao adotado no presente estudo.

Em um outro estudo(12), também realizado com o mesmo equipamento de *biofeedback* de VFC do presente trabalho e utilizando como sujeitos atletas do sexo feminino de um time de handball da cidade de Santos, a análise dos resultados obtidos com o CSAI-2R mostrou aumento estatisticamente significativo para a variável autoconfiança, quando a pré-intervenção e pós-intervenção foram comparadas. À semelhança do presente trabalho, não foram observadas alterações significativas nos fatores ansiedade cognitiva e somática. É importante lembrar, ademais, que os dois trabalhos mencionados(12,20) foram realizados com atletas do sexo feminino. Portanto, além do período de treinamento, características da amostra experimental (como sexo) também parecem responder pelas diferenças nos resultados obtidos no CSAI-2R.

Os resultados obtidos com o instrumento BRUMS, e que expressam diferenças significativas, decorrentes da intervenção, para itens que se correlacionam com estados de humor (raiva e vigor), confirmam observações realizadas anteriormente por outros grupos de pesquisa. Brandt et al.(21), por exemplo, citam estudos que sugerem que o estado de humor positivo, especificamente altos índices de vigor, influencia a melhora do rendimento esportivo.

Por outro lado, os resultados negativos obtidos com o ISSL corroboram observações anteriores. Em seu estudo com as atletas de um time de handebol, Silva et al.(12) não encontraram diferenças significativas para o ISSL, quando a pré-intervenção foi comparada com a pós-intervenção ou *follow up*, em nenhum dos três quadros analisados (Quadro 1, 2 ou 3). Não foram encontrados na literatura outros estudos que façam uso deste instrumento (ISSL) para medir sintomas de estresse em atletas antes e após o treinamento com *biofeedback*, o que limita a interpretação dos achados presentes.

Os benefícios do treinamento com *biofeedback* para o desempenho esportivo foram apontados por todos os participantes do presente estudo. Em particular, o treinamento com *biofeedback* aparentemente ampliou a capacidade de regulação da respiração, possibilitando melhor controle de aspectos físicos e, também, conforme relatado por alguns participantes, psicológicos. Melhoras na forma de respirar foram citadas por 80% dos participantes. Metade dos participantes também citou alívio de sintomas psicológicos/emocionais, o que reforça o encontrado a partir da análise quantitativa do BRUMS.

De fato, a importância do controle emocional na melhoria da performance de atletas tem sido sugerida por diferentes estudos da área da psicologia do esporte(12-14, 21-22). Aliada à análise quantitativa, que demonstra melhor gerenciamento da raiva (emoção negativa) e do vigor (emoção positiva) proporcionado pelo programa de intervenção utilizado no presente estudo, a análise qualitativa reforça a importância de intervenções de curta duração, que façam uso

de treinamento com *biofeedback*, para o público em questão.

### *Pontos fortes e limitações do estudo*

O estudo foi capaz de apontar, a partir de análises quantitativas e qualitativas, benefícios decorrentes da utilização do *biofeedback* após um período relativamente curto de treinamento. Entretanto, é importante mencionar que dentre as limitações do presente estudo, ressalta-se a amostra por conveniência, as características da amostra estudada e o pequeno número de participantes. O estudo contou com apenas 10 atletas, todos eles do sexo masculino, o que pode limitar a extrapolação dos resultados observados a partir da análise quantitativa.

### **Conclusão**

O treinamento com *biofeedback* apresentou eficácia no que se refere à percepção dos estados de humor (raiva e vigor), e fisiológicas especialmente no que diz respeito à frequência cardíaca e respiração, de atletas corredores. Apesar de não ter sido encontrada diferença estatística nos sintomas de ansiedade e estresse, pode-se inferir, a partir da análise qualitativa, que a participação no estudo favoreceu, pelo menos parcialmente, a redução desses sintomas. Houve menção direta à diminuição da ansiedade e, também, ao de insônia, melhor percepção do corpo, maior disposição e sensação de relaxamento.

Levando-se em consideração as observações acima, recomenda-se que novos estudos sejam realizados com a utilização do treinamento em *biofeedback* em diferentes populações, de atletas ou praticantes de exercício, de forma a não apenas induzir uma melhora da performance, mas também possibilitar bem-estar psicossocial.

### *Agradecimentos*

Agradecemos a todos os participantes dessa pesquisa e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, que através de auxílio financeiro, possibilitou sua realização.

### *Declaração de conflito de interesses*

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

### *Declaração de financiamento*

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

### **Referências**

1. Euclides MF, Barros CL, Coêlho JCA. Benefícios da corrida de rua. *Revista Conexão Eletrônica* 2016;13(1).
2. Dallari MM. *Corrida de rua: um fenômeno sociocultural contemporâneo*. São Paulo. Tese [doutorado] Universidade de São Paulo; 2009. Available from: 10.11606/T.48.2009.tde-02092009-145957
3. Association of International Marathons and Distance Races. *The measurement of road race courses*. 2004. Available from: <https://media.aws.iaaf.org/competitioninfo/3b7fa6f5-31b7-4433-9589-666a77cb9589.pdf>
4. International Association of Athletics Federations. *IAAF Competition Rules 2016-2017*. Nov 2015. Disponível em: <https://www.worldathletics.org/about-iaaf/documents/book-of-rules>. Acessado em 29 de outubro de 2017.
5. Williams PT. Vigorous exercise, fitness and incident hypertension, high cholesterol, and diabetes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2008;40(6):998. Available from: doi: 10.1249/MSS.0b013e31816722a9.
6. Zuardi AW. *Fisiologia do estresse e sua influência na saúde*. São Paulo: USP, Departamento de Neurociência e Ciência do Comportamento [internet]. 2010. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-93322002000300004>
7. Tanno AP, Marcondes FK. Estresse, ciclo reprodutivo e sensibilidade cardíaca às catecolaminas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. 2002;38(3):273-89. Available from: doi.org/10.1590/S1516-93322002000300004
8. França SCA, Barros Neto TLd, Agresta MC, Lotufo RFM, Kater CE. Resposta divergente da testosterona e do cortisol

- séricos em atletas masculinos após uma corrida de maratona. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2006. Available from: doi.org/10.1590/S0004-27302006000600015
9. de Rose Junior D. A competição como fonte de estresse no esporte. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2008;10(4):19-26. Available from: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v10i4.466>
  10. Weinberg RS, Gould D. *Fundamentos da Psicologia do Esporte e do Exercício*: Artmed editora; 2016.
  11. Lantyer AS, Viana MB, & Padovani RC . *Biofeedback* no tratamento de transtornos relacionados ao estresse e à ansiedade: uma revisão crítica. *Psico-USF*. 2013;18(1):131-40. Available from: doi.org/10.1590/S1413-82712013000100014
  12. Silva J, Padovani RC, & Viana MB. O emprego do *Biofeedback* como Estratégia de Manejo do Estresse e da Ansiedade em Atletas: um Ensaio Clínico. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*. 2016;18(3):17-29. Available from: doi.org/10.31505/rbtcc.v18i3.919
  13. Pusenjak N, Grad A, Tusak M, Leskovsek M, Schwarzlin R. Can *biofeedback* training of psychophysiological responses enhance athletes' sport performance? A practitioner's perspective. *The Physician and Sports Medicine*. 2015;43(3):287-99. Available from: 10.1080/00913847.2015.1069169
  14. Morgan SJ, Mora JAM. Effect of heart rate variability *biofeedback* on sport performance, a systematic review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 2017;42(3):235-45. Available from: doi: 10.1007/s10484-017-9364-2
  15. Fernandes MG, Vasconcelos-Raposo J, Fernandes HM. Propriedades psicométricas do CSAI-2 em atletas brasileiros. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 2012;25(4):679-87. Available from: doi: 10.1590/S0102-79722012000400007
  16. Cox RH, Martens MP, Russell WD. Measuring anxiety in athletics: the revised competitive state anxiety inventory–2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2003;25(4):519-33. Available from: doi: 10.1123/jsep.25.4.519
  17. Rohlf's ICPM. *Validação do teste BRUMS para avaliação de humor em atletas e não atletas brasileiros*. Florianópolis (SC). Dissertação [Mestrado em Ciências do Movimento Humano]. Universidade do Estado de Santa Catarina; 2006. Available from: <http://tede.udesc.br/tede/tede/992>
  18. Lipp MEN. *Manual do inventário de sintomas de stress para adultos de Lipp (ISSL)*. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2000.
  19. Gomes R. *Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa*. In: Minayo MCS, organizadora. *Pesquisa social. Teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes; 2009. p. 79-108.
  20. Lagos L, Vaschillo E, Vaschillo B, Lehrer P, Bates M, Pandina R. Virtual reality–assisted heart rate variability *biofeedback* as a strategy to improve golf performance: a case study. *Biofeedback*. 2011;39(1):15-20. Available from: doi: 10.5298/1081-5937-39.1.11
  21. Brandt R, Viana M da S, Segato L, Kretzer FL, Carvalho T. de, & Andrade A. Relações entre os estados de humor e o desempenho esportivo de velejadores de alto nível. *Revista Psicologia-Teoria e Prática*. 2011;13(1):117-130
  22. Lehrer PM, Carr R, Sargunraj D, Woolfolk RL. Stress management techniques: Are they all equivalent, or do they have specific effects? *Biofeedback and Self-regulation*. 1994;19(4):353-401. Available from: doi: 10.1007/BF01776735