

# Análise temporal do efeito ergogênico da música assíncrona em exercício

## *Temporal analysis of the ergogenic effect of asynchronous music on exercise*

Yonel Ricardo de Souza<sup>1</sup>  
Eduardo Ramos da Silva<sup>1</sup>

**Resumo** – Diversas pesquisas demonstram que a música motivacional assíncrona pode exercer efeito ergogênico em exercícios realizados em intensidade submáxima. Entretanto, não foram encontrados até o momento, estudos que tenham analisado a continuidade da motivação frente à exposição crônica a este fator. O objetivo do estudo foi verificar a continuidade do efeito ergogênico da música assíncrona sobre o desempenho em corrida de longa duração (tempo limite para exaustão - Tlim) antes e depois de um período de quatro semanas de exposição à música motivacional (saturação musical). Foram envolvidos vinte e quatro sujeitos suscetíveis à música motivacional foram randomicamente divididos em 2 grupos: controle (GC=12) e experimental (GE=12), sendo ambos submetidos a corrida de endurance por quatro semanas. O GE foi exposto durante as sessões de exercício à saturação musical. Antes e depois deste período foi mensurado o Tlim com e sem a utilização da música motivacional em ambos os grupos. Os resultados sugerem que o efeito ergogênico agudo da música motivacional assíncrona foi ratificado, não observando todavia continuidade deste efeito após o período de saturação. Pode concluir que apesar da música motivacional exercer agudamente efeito positivo sobre o desempenho em exercício de endurance, a exposição crônica por quatro semanas parece suprimir seu efeito ergogênico.

**Palavras-chave:** Atividade física; Motivação; Música; Tempo limite de exaustão.

**Abstract** – Several studies show that motivational asynchronous music can exert an ergogenic effect on submaximal intensity exercise. However, to date, no study has investigated whether motivation would continue after chronic exposure to this factor. The objective of this study was to examine the continuity of the ergogenic effect of asynchronous music on endurance running performance (time limit to exhaustion, Tlim) before and after a 4-week period of exposure to motivational music (musical saturation). Twenty-four subjects susceptible to motivational music were randomly divided into control (CG, n=12) and experimental (EG, n=12) groups. Both groups were subjected to endurance running for 4 weeks. Before and after this period, Tlim was measured with and without the use of motivational music in both groups. EG was exposed to musical saturation during the exercise sessions. The results confirmed the acute ergogenic effect of motivational asynchronous music; however, this effect did not continue after the saturation period. It can be concluded that, although motivational music exerts an acute positive effect on endurance exercise performance, a 4-week chronic exposure to this music appears to suppress its ergogenic effect.

**Key words:** Motivation; Music; Physical activity; Time to exhaustion.

1 Universidade de Caxias do Sul,  
Caxias do Sul, RS, Brasil.

Recebido em 01/07/11  
Revisado em 10/11/11  
Aprovado em 09/01/12



Licença  
Creative Commons

## INTRODUÇÃO

Dentre os atributos necessários ao rendimento atlético, a motivação configura-se em importante variável preditora de sucesso em exercícios exaustivos e conteúdo fundamental de qualquer programa de treinamento<sup>2,3</sup>. Sendo o produto de um conjunto de variáveis sociais, ambientais e individuais, a motivação determina a eleição de uma modalidade esportiva e a intensidade da sua prática, estando portanto intimamente relacionada ao rendimento<sup>4,5</sup>.

Apesar da motivação apresentar caráter intrínseco<sup>6</sup>, seu nível depende também de vetores externos como por exemplo a música motivacional, a qual possui uma representação neuropsicológica extensa<sup>7</sup>. Por não necessitar de codificação lingüística, tem acesso direto à afetividade, às áreas límbicas que controlam os impulsos, emoções e motivação. Também parece ser capaz de ativar áreas cerebrais terciárias, localizadas nas regiões frontais, responsáveis pelas funções práticas de seqüenciação (motoras)<sup>7</sup>.

Neste sentido, Teel et al.<sup>8</sup> referem que a música tem papel significativo no sucesso das sessões de exercícios, tornando relevante a escolha da seleção musical que contribua para o prazer de estar naquele ambiente e para a motivação na prática da atividade. A atividade física associada à música, poderia reforçar a sensação de “desligamento”<sup>9</sup> ou o estado de “fluxo ou fluência” (“flow”)<sup>10,11</sup>, no qual o indivíduo estaria intrinsecamente motivado e totalmente envolvido e absorvido na atividade. Segundo Csikszentmihalyi<sup>10</sup>, durante a experiência de “fluxo ou fluência” haveria uma contração do campo perceptivo, um aumento da autoconsciência e do sentido de fusão com a atividade e com o ambiente, facilitando um estado positivo e prazeroso.

A estrutura conceitual das pesquisas envolvendo música e sua influência durante a atividade física foi dividida em duas grandes modalidades de aplicação: música sincrônica (MS) e música assincrônica (MA)<sup>12</sup>. Entende-se por MS aquela em que seu ritmo estão interligadas proporcionalmente aos movimentos repetitivos do praticante como passadas, braçadas ou pedaladas, sendo a origem da motivação predominantemente externa. De outra forma, a MA visa motivar o praticante através de estímulos de origem interna, sem que os movimentos repetitivos possam estar diretamente ligados ao ritmo da música ouvida (ex: relacionar a música a uma situação passada de caráter motivante)<sup>13</sup>.

Entretanto, os referidos estudos apresentaram somente o efeito motivacional agudo da música, sem analisar o efeito da exposição crônica a esta estratégia. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a continuidade do efeito ergogênico da música assincrônica sobre o desempenho em exercício de longa duração após a exposição crônica por quatro semanas.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### Amostra

Participaram do estudo inicialmente 31 voluntários do sexo masculino, todos militares do efetivo variável de uma unidade militar do Exército

Brasileiro sediada na cidade de Caxias do Sul-RS (idade  $19\pm 0,37$  anos, massa corporal de  $69,90\pm 2,36$  Kg, estatura de  $171,4\pm 2,06$  cm e percentual de gordura de  $10,98\pm 1,88$  %), fisicamente ativos e considerados saudáveis após inspeção médica previa. Caso os sujeitos selecionados não fossem suscetíveis ao efeito ergogênica da musica motivacional da música assíncrona, eram automaticamente excluídos do estudo. O presente estudo randomizado e cruzado foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Fundação Universidade de Caxias do Sul sob número 037/2009.

## Desenho Experimental

Após assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os sujeitos visitaram o laboratório para avaliação clínica e cineantropométrica a fim de determinar a viabilidade de sua participação no estudo e suas características morfológicas. Em seguida, foi realizada uma corrida auto-ritimada de 12 minutos em pista de atletismo, cuja velocidade média ( $V_{12min}$ ) foi utilizada como intensidade do teste contínuo para determinação do tempo limite para declaração voluntária de exaustão ou  $T_{lim}^{14}$ .

Os 31 sujeitos inicialmente aptos a participar da pesquisa e familiarizados previamente com corrida em esteira rolante realizaram, 72h após etapa anterior, duas sessões de corridas com velocidade contínua ( $V_{12min}$ ) para mensurar o  $T_{lim}$  (pré-saturação). As sessões foram separadas por um intervalo de 72 horas, sendo realizadas com e sem utilização de seleção musical motivacional individualmente determinada antes do início dos testes. Vinte e quatro sujeitos que apresentaram maiores aumentos do  $T_{lim}$  quando utilizada música motivacional, foram randomicamente divididos em 2 grupos ( $n=12$ ): experimental (GE) e controle (GC).

Em seguida, ambos os grupos foram submetidos a um programa de quatro semanas de treinamento de corrida (3 sessões semanais), sendo que o GE utilizou, sempre durante o exercício, a mesma seleção musical da fase pré-saturação. O GC realizou o mesmo programa de exercício físico todavia sem a música. Ao final das quatro semanas, foi novamente mensurado o  $T_{lim}$  (pós-saturação) exatamente nas mesmas condições das 1ª e 2ª mensurações do  $T_{lim}$  anteriormente especificadas. Os valores do  $T_{lim}$  foram comparados entre as situações (com e sem música) e em relação ao tempo (comparação da modificação observada entre as situações nos momentos pré e pós-saturação).

## Determinação da massa corporal, estatura e percentual de gordura

A massa corporal e a estatura foram mensuradas através de uma balança de marca Filizola®, com sensibilidade de 100g, e um estadiômetro da marca Invicta®, com sensibilidade de 5 mm. Para a medida da massa corporal total, o indivíduo estava vestido somente com *short* e camiseta, posicionado de pé, completamente ereto. Para a medida de estatura o indivíduo ficou de costas para o estadiômetro observando o plano aurículo-orbital na horizontal, sendo a estatura medida do solo até o vértex. O percentual de gordura corporal total foi estimado através do método duplamente indireto de determinação

da densidade corporal a partir da quantificação da dupla-dobra de gordura de três pontos anatômicos (peitoral, abdominal coxa) utilizando-se a equação proposta por Jackson e Pollock<sup>14</sup>. As medidas foram feitas através de um adipômetro Harpenden Skinfold Caliper® (pressão constante de 10g/mm<sup>2</sup> e sensibilidade de 0,1 mm), sendo a densidade corporal posteriormente convertida em valor percentual de gordura pela equação de Siri<sup>15</sup>.

### Mensuração da velocidade média em corrida de 12 minutos ( $V_{12min}$ )

A mensuração da velocidade média em corrida de 12 minutos ( $V_{12min}$ ) foi realizada em uma pista de atletismo sintética de 400 metros<sup>15</sup>. Previamente ao teste, os sujeitos realizaram um período de 10 minutos de aquecimento leve auto-determinado, sendo em seguida encaminhados ao local determinado para largada. Um sinal sonoro marcava o início do teste e outro sinal determinava o término do tempo programado. Os 31 sujeitos realizaram o teste de Cooper (corrida de 12 minutos)<sup>14</sup> em um único dia e horário, chegando-se à velocidade média de cada corredor através da equação abaixo:

$$V_{12min} = [\text{distância percorrida (metros)} \times 5] / 1000$$

### Determinação das músicas motivacionais assíncronas individuais

Para identificação das músicas motivacionais assíncronas individuais, foi utilizado o protocolo *Brunel Music Rating Inventory-2* (BRMI-2) proposto por Karageorghis<sup>12</sup>. O protocolo consistiu na atribuição de um valor de 0 a 10 pontos (0 para menor valor e 10 para o máximo valor) para uma seleção de 30 músicas de gêneros variados ouvidas individualmente pelos sujeitos pelo tempo de 1 minuto. Os critérios de avaliação da música foram motivação intrínseca e fluência. As 5 mais valorizadas por cada sujeito eram compiladas em uma mídia individual e separadas para serem tocadas no teste de tempo limite de exaustão.

### Mensuração do tempo limite de exaustão ( $T_{Lim}$ )

Estando o sujeito equipado com um reproduutor de música digital (MP3 *player* marca Sony, Japão) na seleção musical pré-estabelecida e com o volume individualmente ajustado, o protocolo iniciava com a realização de exercícios de alongamento e aquecimento livres. Em seguida, os sujeitos eram posicionados na esteira rolante à uma velocidade de 6 Km/h durante 3 minutos, sendo em seguida aumentada para 8, 10 e 12 Km/h (um minuto em cada velocidade), quando então o sujeito era considerado aquecido. Ao final do minuto a 12 Km/h e em ato contínuo, era ajustada a velocidade para na  $V_{12min}$  individual e iniciava-se a cronometragem juntamente com a reprodução da seleção musical individual (apenas na situação de uso da música). O *display* da esteira era ocultado para impedir a visualização da velocidade e tempo de teste. Os sujeitos eram permanentemente estimulados de forma verbal e gesticular a suportar o maior tempo de exercício antes de declarar de exaustão. Neste momento, a cronometragem era encerrada e a velocidade reduzida a 7 Km/h por 5 minutos para recuperação.

## Protocolo de saturação pela música assíncrona

Ambos os grupos realizaram uma rotina de 4 semanas de corrida aeróbica de 20 minutos, 3 vezes por semana (12 sessões de exposição) ouvindo apenas a mesma seleção musical utilizada para determinação do  $T_{lim}$  pré-saturação (GE) ou sem escutar sua música motivacional preferencial). Os sujeitos eram orientados a exercitarem-se em um ritmo individualmente determinado, porém de forma contínua (sem interrupções da corrida durante os 20 minutos), sendo que todos o faziam no mesmo horário, nos mesmos dias da semana e no mesmo local. O volume da música também era determinado pelos próprios sujeitos respeitando-se a preferência de cada um.

## Análise Estatística

A determinação do tamanho da amostra foi realizado utilizando-se o programa estatístico PEPI versão 4.0, adotando-se um nível de significância de 5%, um poder de 80% e um coeficiente de correlação de 1<sup>15</sup>. Os resultados foram apresentados sob forma de média e desvio padrão (estatística descritiva). Para testar a normalidade da amostra foi utilizado o teste de Shapiro e Wilk. Para verificar o efeito ergogênico foi utilizado o teste T pareado. A comparação intergrupos utilizou o teste T independente. A comparação da variável mensurada ao longo do tempo ( $T_{lim}$ ) foi realizada utilizando-se o teste T pareado. Os procedimentos estatísticos foram realizados no pacote SPSS 16.0, adotando-se um nível de significância de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Os 24 sujeitos participantes da pesquisa foram selecionados a partir da comparação dos resultados do  $T_{lim}$  pré-saturação com e sem música. O protocolo experimental foi concluído pelos corredores que apresentaram os maiores efeitos ergogênicos causados pela música motivacional. Os resultados geral e de ambos os grupos são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.**  $T_{lim}$  pré-saturação em minutos. (média±desvio padrão)

	Sem música	Com música
Toda a amostra	7,55±0,17	9,91±0,23*
Grupo experimental	7,53±0,19	10,03±0,16*
grupo controle	7,58±0,15	9,97±0,19*

\* diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação as condições de pré-saturação sem música

Após a fase de saturação musical de 4 semanas (exclusivamente o GE), foi observado uma melhora significativa do  $T_{lim}$  quando comparadas as condições com e sem música, todavia o GC apresentou decréscimo significativo de performance na situação de utilização da seleção musical. Os resultados são apresentados na tabela 2.

As médias percentuais e os respectivos desvios padrões referentes às alterações no  $T_{lim}$  nas fases de pré-saturação (tabela 1) e pós-saturação (tabela 2), em relação à variável música motivacional do universo dos sujeitos

mais suscetíveis à música, discriminados entre os grupos e toda a amostra, são apresentados na tabela 3 abaixo:

**Tabela 2.**  $T_{lim}$  em minutos pós-saturação.

Universo	pós-saturação sem música	pós-saturação com música
Toda a amostra	10,73 ± 0,26	10,42 ± 0,23
Grupo experimental	10,54 ± 0,27	11,37 ± 0,25**
Grupo controle	10,96 ± 0,24	9,28 ± 0,21**

\*\* diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação as condições de pós-saturação sem música

**Tabela 3.** Alterações percentuais  $T_{lim}$  com música nas fases pré e pós-saturação.

	Pré-saturação	Pós-saturação
Toda a amostra	+ 32,33±3,85%	+ 1,57±5,01 %
Grupo experimental	+ 30,96±2,87%	+ 15,13±5,23 %
Grupo controle	+ 33,68±4,69%	- 14,68±3,66 %

## DISCUSSÃO

A análise dos dados da fase pré-saturação da tabela 2 indica que os sujeitos selecionados para a randomização ofereceram condições favoráveis ao desenvolvimento do estudo, confirmado por diferenças não significativas entre os grupos experimental e controle, e entre eles e o universo da amostra<sup>16</sup>.

Os resultados do  $T_{lim}$  das condições pré e pós-saturação sem música, conforme constam nas tabelas 1 e 2, revelam que houve ganho significativo ( $p < 0,05$ ) de condicionamento em relação a condição pré-saturação nas quatro semanas de treinamento em toda a amostra. A ação da música parece não ter influenciado no ganho de condicionamento nestas 4 semanas, haja visto que não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os grupos experimental e controle na condição pós-saturação sem música<sup>16</sup>.

Embora ao se comparar o declínio significativo ( $p < 0,05$ ) do desempenho do universo da amostra sob efeito da música (pré-saturação com música em relação a pós-saturação com música), conforme apresentado nas tabela 3, não há suporte científico para embasar que uma diminuição do efeito ergogênico da música motivacional em exercício submáximo ocorre numa saturação crônica (4 semanas). Isto provavelmente ocorreu devido ao fato do GC ter apresentado na fase pós-saturação com música uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em comparação a fase pré-saturação com música<sup>16</sup>.

Ao se tratar de fatos que levaram ao resultado não esperado do grupo controle na fase pós-saturação, uma análise das variáveis intervenientes durante a fase de saturação foi realizada, procurando encontrar um fator que pudesse interferir significativamente no estado motivacional da amostra, haja vista que os resultados indicam melhora significativa no condicionamento físico dos 2 grupos. Condições de temperatura, alimentação, descanso e situações típicas da vida militar como instrução militar, serviços

de escala e exercícios em campanha foram analisadas, concluindo-se que tais situações pré-existiam na fase de saturação e também antes dela e que ambos os grupos foram igualmente submetidos.

Verificou-se, entretanto, que a corrida individual, durante o período de saturação, com ritmo próprio, substituiu por toda a amostra, a corrida contínua em forma<sup>17</sup> e seu efeito motivacional agudo<sup>18</sup> (antes da saturação), provocado pela adaptação crônica desde o início do serviço militar (3 meses). Trucollo et al.<sup>18</sup> citam níveis mais elevados e duradouros de motivação em corredores de rua que correm em grupo, se comparados a corredores solitários. Além disso, o vetor motivacional da música sincrônica<sup>13,19</sup> que existe nas corridas em forma, provocado pelas canções militares ritmadas, também foi suprimido com a substituição pelas corridas individuais<sup>17</sup> na fase de saturação.

A diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os desempenhos relativos (intra-grupo) dos grupos controle e experimental na fase pós-saturação<sup>16</sup> aponta para uma menor suscetibilidade a suspensão da variável (provavelmente corrida contínua em forma)<sup>17</sup> que provocou o resultado não esperado na fase pós-saturação no grupo controle, se comparado à fase pré-saturação<sup>16</sup> (tabela 1). A explicação para esta diferença parece estar ligada a uma adaptação crônica e gradual ao mecanismo motivacional da música assincrônica do grupo experimental durante a fase de saturação<sup>19</sup>, indicando uma resposta aguda de melhor desempenho que o grupo controle. Kandel et al.<sup>20</sup> relataram que a busca de alterações dos estados de motivação são produzidas por alterações da condição interna em relação a um determinado ponto de ajuste dos processos de regulação, levando à adaptação<sup>20</sup>.

Embora tenha havido uma preocupação em selecionar sujeitos suscetíveis ao efeito motivacional agudo da música, não foi encontrada na literatura ferramenta para tal seleção levando em consideração a perspectiva crônica de exposição, o que poderia afetar o tempo necessário para saturação e conseqüentemente os resultados encontrados.

Outra limitação do presente estudo refere-se à superposição de vetores motivacionais sobre os sujeitos investigados. No momento de intervenção, os mesmos encontravam-se imersos no universo militar (terceiro mês de serviço militar obrigatório), ambiente este modificado de seu usual no que diz respeito à possível existência de diversos vetores motivacionais<sup>20</sup> superpostos, o que dificulta o isolamento e interpretação do real efeito da exposição crônica à música motivacional.

## CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa corroboraram o efeito agudo da música motivacional assincrônica, traduzido em melhora do desempenho em exercício submáximo, não dando suporte todavia à continuidade do efeito ergogênico da música motivacional assincrônica no desempenho em exercício devido a anormalidade apresentada pelo grupo controle na fase pós-saturação. Índícios que o efeito motivacional possa se manifestar cronicamente, tanto

sincronicamente como assincronicamente existem, e novos estudos devem ser realizados com a finalidade de suprir as lacunas existentes nesta área de conhecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comitê Olímpico Brasileiro (COB). Resultados dos jogos olímpicos de Pequim 2008: Brasil. 2008; Disponível em: <<http://www.cob.org.br/home/home.asp> > [2010 out 04].
2. Lavoura TN, Zanetti MC, Machado AA. Os estados emocionais e a importância do treinamento psicológico no esporte. *Motriz* 2008;14(2):115-23.
3. Marcora SM, Staiano W, Manning V. Mental fatigue impairs physical performance in humans. *J Appl Physiol* 2009;106(3):857-64.
4. Montes LG, Arruza JA, Arribas S, Verde A, Ortiz G, Irazusta S. El papel de los otros significativos en la motivación intrínseca de deportistas. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte* 2007;2(1):97-112.
5. Murcia M, Llamas JA, Soledad L. Predicción de la importancia concedida a la educación física según el clima motivacional y la motivación autodeterminada en estudiantes adolescentes. *Enseñanza* 2007;25:137-155.
6. Koo M, Fishbach A. Dynamics of self-regulation: how (un)accomplished goal actions affect motivation. *J Pers Soc Psychol* 2008;94(2):183-95.
7. Hilsabeck RC. The study of neuropsychology: where It's been and where It's going. *J Int Neuropsychol Soc* 2009;15:811-812.
8. Miranda MLJ, Souza MR. Efeitos da atividade física aeróbica com música sobre estados subjetivos de idosos. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2009;30(2):151-167.
9. Nakamura PM; Deustch S; Kokubun E. Influência da música preferida e não preferida no estado de ânimo e no desempenho de exercícios realizados na intensidade vigorosa. *Rev Bras Educ Fis Esporte* 2008;22(4):247-255.
10. Martin AJ. Motivation and engagement in music and sport: testing a multidimensional framework in diverse performance settings. *J Personality* 2008;76(1):135-170.
11. Hagberg LA, Lindahl B, Nyberg L, Hellénius ML. Importance of enjoyment when promoting physical exercise. *Scan J Med Sci Sports* 2009;19(5):740-7.
12. Karageorghis C, Terry P, Lane A. Development and initial validation of an instrument to assess the motivational qualities of music in exercise and sport: the Brunel music rating inventory. *J Sports Sci* 1999;17(9):713-24.
13. Karageorghis CI, Priest DL, Williams LS, Hirani RM, Lannon KM, Bates BJ. Ergogenic and psychological effects of synchronous music during circuit-type exercise. *Psychol Sport Exerc* 2010;11(6):551-9.
14. Bragada JA, Santos PJ, Maia JA, Colaço PJ, Lopes VP, Barbosa TM. Longitudinal study in 3,000 m male runners: relationship between performance and selected physiological parameters. *J Sports Sci Med* 2010;9:439-44.
15. American College Sports Medicine (ACSM), manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada a saúde. Rio de Janeiro: Guanabara; 2006.
16. Dancey CP, Reidy J, Estatística sem matemática para psicologia. Porto Alegre: Artimed; 2008.
17. Estado Maior do Exército (EME), manual do Exército Brasileiro para o treinamento físico militar (C 20-20). Brasília: ECGGCF; 2004.
18. Trucollo AB, Maduro PA, Feijó E. Fatores motivacionais de adesão a grupos de corrida. *Motriz* 2008;14(2):108-14.
19. Karageorghis C, Jones I, Suart DP. Psychological effects of music tempi during exercise. *J Sports Med* 2008;39:613-9.
20. Lima RF. Compreendendo os mecanismos atencionais. *Ciênc Cogn* 2005;6:113-22.

### Endereço para correspondência

Eduardo Ramos da Silva  
Rua Francisco Getúlio Vargas, s/n - Vila Olímpica UCS, Petrópolis.  
CEP: 95070-560 - Caxias do Sul, RS, Brasil.  
E-mail: [edurramos@gmail.com](mailto:edurramos@gmail.com).