



Efeito do intervalo de recuperação entre sprints repetidos Effect of recovery interval between repeated sprints Efecto del intervalo de recuperación entre sprints repetidos

Juliana de Alcantara Silva Fonseca  
Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil.

Clei Ferreira de Araújo Junior  
Centro Universitário São José, Rio de Janeiro, Brasil.

Priscila de Freitas Franco Nunes  
Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, Brasil.

José Marinho Marques Dias Neto  
Centro Universitário São José, Rio de Janeiro, Brasil.

Pablo Rodrigo de Oliveira Silva  
Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil.
Centro Universitário São José, Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo: Introdução: A capacidade de realizar deslocamentos curtos em intensidades máximas denominado de *sprint* é considerada como um importante atributo para o desempenho de atletas. Um fator que precisa ser considerado é a recuperação entre os esforços. Objetivo: Comparar o efeito agudo da influência de dois tipos de ações no intervalo (passiva e ativa) entre *sprints* sucessivos e suas implicações no desempenho. Metodologia: A amostra foi constituída de 10 adultos jovens ($23,6 \pm 1,6$ anos) do gênero masculino, com massa corporal de $82,1 \pm 12,6$ kg e estatura de $1,79 \pm 0,08$ m. Os participantes realizaram 6 x 20m com 20 s de intervalo entre os tiros com intervalo ativo e passivo. Calculou-se o tempo médio (média de tempo entre os seis tiros), o tempo máximo (o pior dos tempos entre os seis tiros) e o índice de fadiga. Utilizou-se o Teste t de Student pareado determinar diferenças significativas. O nível de significância foi de $p = 0,05$. Resultados: Foram encontradas diferenças significativas no tempo médio ($p = 0,01$) e no tempo máximo ($p < 0,001$), mas não houve diferença no índice de fadiga ($p = 0,13$). Conclusão: Os intervalos passivos foram mais efetivos, provavelmente, por propiciar melhor ressíntese dos metabólitos anaeróbicos pela via oxidativa.

Palavras-chave: Intervalo. *Sprints* repetidos. Fadiga.

Abstract: The ability to perform short shifts at maximum intensities is called Sprint. This is an important attribute for the performance of athletes. One factor that needs to be considered is the recovery between efforts. Objective: To compare the acute effect of the influence of two types of actions in the interval (passive and active) between successive sprints and their implications on the performance. Methods: The sample consisted of 10 young adults (23.6 ± 1.6 years) of the male gender, with body mass of $82,1 \pm 12.6$ kg and height of 1.79 ± 0.08 m. Participants performed 6 x 20m with 20 s of interval between sprints with active and passive recovery. The mean time (mean time between the six shots), the maximum time (the worst of the times between the six shots) and the fatigue index were calculated. The



Intercontinental Journal on Physical Education

<http://www.ijpe.periodikos.com.br/>

paired Student's t test was used to determine significant differences. The significance level was $P = 0.05$. Results: Significant differences were found in the mean time ($P = 0.01$) and in the maximum time ($p < 0.001$), but there was no difference in the fatigue index ($P = 0.13$). Conclusion: The passive recovery was more effective, probably due to a better resynthesis of the anaerobic metabolites by the oxidative pathway.

Key-words: Recovery. Repeated sprints. Fatigue.

Resumen: Introducción: La capacidad de realizar movimientos cortos a máxima intensidad llamados sprint se considera un atributo importante para el rendimiento de los atletas. Un factor que debe considerarse es la recuperación entre esfuerzos. Objetivo: Comparar el efecto agudo de la influencia de dos tipos de acciones en el intervalo (pasivo y activo) entre sprints sucesivos y sus implicaciones en el rendimiento. Metodología: La muestra estuvo compuesta por 10 adultos jóvenes del sexo masculino ($23,6 \pm 1,6$ años), con una masa corporal de $82,1 \pm 12,6$ kg y una altura de $1,79 \pm 0,08$ m. Los participantes realizaron 6 x 20 m con un intervalo de 20 s entre tiros con intervalos activos y pasivos. Se calculó el tiempo medio (tiempo medio entre los seis disparos), el tiempo máximo (el peor tiempo entre los seis disparos) y el índice de fatiga. Se utilizó la prueba t de Student pareada para determinar diferencias significativas. El nivel de significancia fue $p = 0,05$. Resultados: Se encontraron diferencias significativas en el tiempo promedio ($p = 0,01$) y tiempo máximo ($p < 0,001$), pero no hubo diferencia en el índice de fatiga ($p = 0,13$). Conclusión: Los intervalos pasivos fueron más efectivos, probablemente porque proporcionan una mejor resíntesis de metabolitos anaeróbicos a través de la vía oxidativa.

Palabras clave: Intervalo. Sprints repetidos. Fatiga.

INTRODUÇÃO

A capacidade de realizar deslocamentos curtos em intensidades máximas denominado de *sprint* é considerada como um importante atributo para o desempenho de atletas e praticantes recreativos de algumas modalidades esportivas como o futebol e o futebol americano, por exemplo. Dentre outras capacidades solicitadas nestes desportos destaca-se a potência muscular, caracterizada como a taxa de realização de trabalho em determinado período, mas especificamente, o produto da força pela velocidade, a qual pode ser considerada uma das variáveis determinantes da performance, pois está relacionada com a maioria das ações no jogo (Dal Pupo *et al.*, 2011).

A energia usada para realizar um exercício de curta duração e alta intensidade é fornecida primariamente pelas vias metabólicas anaeróbicas, todavia, o que irá influenciar se a



produção de ATP é dominada pelo sistema ATP-CP ou pela glicólise vai ser a duração da atividade. Além disso, é importante enfatizar que a transição do sistema ATP-CP para uma maior dependência da glicólise durante o exercício não constitui uma alteração abrupta e sim uma mudança gradual de uma via para outra. Eventos com duração superior a 45 segundos usam uma combinação de todos os três sistemas de energia: Sistema ATP-CP, glicólise e aeróbio (Powers & Howley, 2007).

Segundo Bogdanis (1996), a realização de vários *sprints* com curto espaço de recuperação não é suficiente para a restauração dos estoques de fosfocreatina (CP), e em decorrência disso ocorre o aumento da contribuição pela via glicolítica para atender a demanda metabólica, o que explica em parte a capacidade de *sprints* repetidos (*CSR*).

O aumento da produção energética pelo metabolismo glicolítico (lático), proporciona uma maior formação de íons H⁺, aumentando a acidez muscular, o que é considerado um fator inibidor das enzimas glicolíticas, vindo a limitar a atividade desta via (Gastin, 2001).

Em relação aos *sprints* sucessivos, outro fator precisa ser considerado: a recuperação entre os esforços. Presume-se que o trote de recuperação aumente a irrigação de sangue e o transporte de oxigênio para os músculos ativos, bem como facilite a remoção do lactato acumulado na sequência de tiros de velocidade (Dupont *et al.*, 2003; Toubekis *et al.*, 2008). Por outro lado, na recuperação passiva, existe uma diminuição do custo energético, permitindo o aumento da ressíntese de fosfocreatina (Castagna *et al.*, 2005).

Estudos em ciclismo, natação, corridas etc. (Dupont *et al.*, 2003; Toubekis *et al.*, 2008) com diversos tipos de protocolo em relação ao tempo de ação, número de repetições, tempo de intervalo e ação no intervalo foram realizados, porém não existe consenso quanto ao tipo de intervalo, existindo também diversas teorias para explicar os resultados obtidos.

Diante disto, o presente estudo tem por objetivo comparar o efeito agudo da influência de dois tipos de ações no intervalo (passiva e ativa) entre *sprints* sucessivos e suas implicações no desempenho. Formulou-se como hipótese que o intervalo ativo mesmo que em tempo curto, possibilite uma maior remoção de metabólitos que promovem a fadiga.



METODOLOGIA

Delineamento

Trata-se de um estudo do tipo *crossover* (cada participante atuando como seu próprio controle) com cinco dias de *wash-out* (Senn, 2002).

Participantes

A amostra foi constituída de 10 alunos ($23,6 \pm 1,6$ anos) do gênero masculino, com massa corporal de $82,1 \pm 12,6$ kg e estatura de $1,79 \pm 0,08$ m, alunos do curso de Educação Física de uma universidade situada no Rio de Janeiro.

A participação de cada aluno foi previamente elucidada, sendo um termo de consentimento livre esclarecido assinado de acordo com as normas reguladoras de pesquisa envolvendo seres humanos de acordo com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional do Centro Universitário Augusto Motta (CAAE: 55815522.7.0000.5235). Como critério de inclusão foi adotada a resposta negativa a todas as perguntas do Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q) (Thomas *et al.*, 1992).

Procedimentos de intervenção

Todos os procedimentos seguiram as diretrizes propostas pela International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK, 2001).

Para mensuração da massa corporal e da estatura, foi utilizada uma balança mecânica com capacidade de 150Kg e precisão de 100g com estadiômetro da marca Filizola® (Brasil). Todos os participantes foram instruídos a manterem a rotina diária nos dois dias de testes.

O teste foi realizado numa quadra poliesportiva. O protocolo utilizado foi 6 x 20m com 20 s de intervalo entre os tiros (Aziz *et al.*, 2007). O participante estava posicionado a 40 cm da primeira fotocélula, ouvia o apito de partida e corria os 20m metros com máxima velocidade, sendo incentivado pelo avaliador. O tempo de corrida foi registrado eletronicamente através do sistema de fotocélulas Speed Test 6.0. (CEFISE, BRASIL). Metade dos participantes dos participantes realizou o teste com descanso ativo e a outra metade com descanso passivo no primeiro dia de testes. No segundo dia, o procedimento foi invertido.



Os participantes do estudo tiveram sua frequência cardíaca monitorada através de um frequencímetro Polar, modelo RS 800 (Finlândia).

Utilizou-se como variáveis do estudo o tempo médio (média de tempo entre os seis tiros), o tempo máximo (o pior dos tempos entre os seis tiros) e o índice de fadiga ((Tempo Máximo – Tempo Mínimo) * 100/Tempo Máximo).

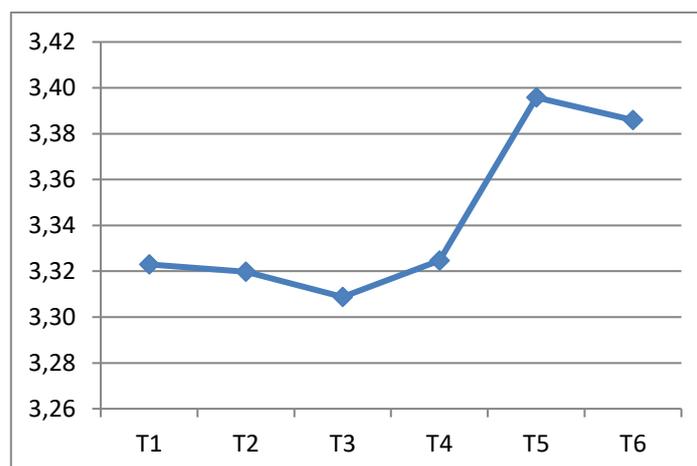
Análise de dados

Foi utilizada estatística descritiva com média e desvio padrão. A normalidade da amostra foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para a análise das variáveis intragrupos, foi utilizado o teste t de Student pareado. Adotou-se o nível de $p < 0,05$ para a significância estatística. Para a avaliação dos resultados foi utilizado o programa Bioestat 5.3 (Brasil).

RESULTADOS

O tempo médio dos sprints com intervalo passivo permaneceu relativamente estável até a quarta repetição, aumentando bastante no quinto tiro. Houve um aumento percentual de 19% entre a média do primeiro *sprint* e a média do último *sprint*. Todos os primeiros os tiros de cada participante foram mais rápidos que os últimos. A velocidade média mais rápida foi 6,36 m/s (22,9 km/h), ocorrida na primeira repetição, enquanto a menor foi de 5,35m/s (19,3 km/h), numa quinta repetição como mostrado na Figura 1.

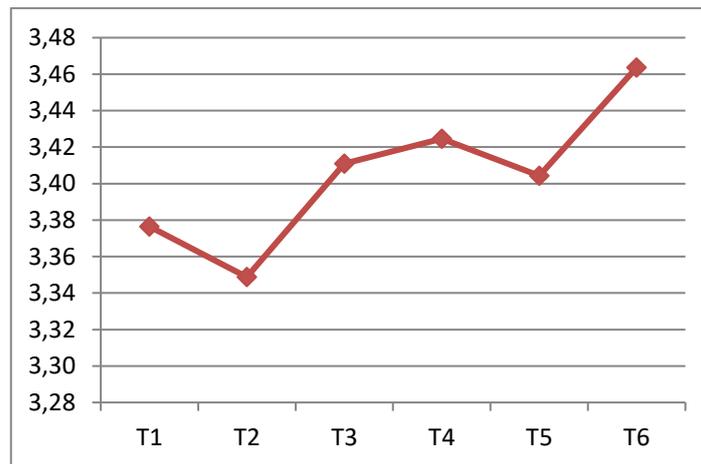
Figura 1 – Tempo médio dos *sprints* com intervalo passivo (s)





O tempo médio dos sprints com intervalo ativo se comportou de forma diferente do repouso passivo, aumentando do segundo até o quarto tiro, chegando no sexto tiro a seu valor máximo. Houve um aumento percentual de 26% entre a média do primeiro *sprint* e a média do último *sprint*. A velocidade média mais rápida foi 6,35 m/s (22,8 km/h), ocorrida na segunda repetição, enquanto a menor foi de 5,18m/s (18,6 km/h), em uma terceira repetição como mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Tempo médio dos *sprints* com intervalo ativo



Apenas um participante apresentou tempo médio inferior utilizando a recuperação ativa. Nenhum dos alunos nos testes com intervalo ativo fez tempo máximo menor que com intervalo passivo. O índice de fadiga de apenas três indivíduos com recuperação ativa foi inferior ao índice com recuperação passiva. Foram encontradas diferenças significativas no tempo médio ($p = 0,01$) e no tempo máximo ($p < 0,001$). No entanto, não houve diferença no índice de fadiga ($p = 0,13$). Na tabela 1 são mostrados os valores referentes ao tempo médio, tempo máximo e índice de fadiga dos sprints.

Tabela 1 – Tempo Médio, Tempo Máximo e Índice de Fadiga dos componentes do estudo

	Tempo Médio (s)		Tempo Máximo (s)		Índice de Fadiga (%)	
	Passivo	Ativo	Passivo	Ativo	Passivo	Ativo
Média	3,343	3,405*	3,426	3,510*	4,47	5,36
DP	0,13	0,16	0,16	0,17	2,33	2,31

* $p < 0,05$



DISCUSSÃO

Spencer *et al.*, (2005) estudaram a bioenergética dos *sprints*, chegando à conclusão que em ações máximas de 3s de duração, o metabolismo do ATP muscular contribui com 10% da energia necessária para o esforço, da PCr (fosfocreatina) com 55%, a glicólise anaeróbica com 32% e o aeróbico com 3%. O mesmo autor sustenta a importância das reservas de glicose intramuscular para a realização dos tiros de curta duração devido ao fato que em ações de 2,5s, apenas 26% das reservas de PCr foram depletadas.

A suposta queda na capacidade de ativação máxima da capacidade contrátil do músculo e a consequente diminuição de potência muscular presumida em esforços repetidos se mostra controversa na realização de *sprints* sucessivos. Se por um lado Girard *et al.*, (2011) consideram uma diminuição da excitação da musculatura com a repetição dos estímulos, Bishop (2012), através de testes utilizando eletromiografia, atribui a evolução da fadiga exclusivamente aos mecanismos periféricos.

A diminuição da performance em tiros repetidos pode ser explicada através da queda na degradação e na ressíntese de PCr e pela queda de concentração de purina intramuscular (fundamental na ressíntese do ATP) revelada pelo aumento de hipoxantina plasmática à medida que os *sprints* se sucedem (Stathis *et al.*, 1999; Spencer *et al.*, 2005). Bishop (2012) também aponta o acúmulo de metabólitos (H⁺, por exemplo) como outra possível causa da diminuição do desempenho.

O presente estudo não constatou diferença entre os índices de fadiga nos *sprints* com descanso ativo quanto com passivo, apresentando valores de 5,36% e 4,47%, respectivamente. Segundo Bangsbo (1998), esses índices seriam considerados excelentes para os padrões de um atleta de futebol.

As pausas passivas parecem estar relacionadas à ressíntese dos metabólitos anaeróbicos pela via oxidativa, enquanto as pausas ativas tendem a promover uma maior remoção do lactato e a diminuição da acidose muscular (Robergs, 2001).

Brown & Glaister (2014) chegaram à conclusão de que a duração do intervalo condiciona o tipo de ação. Em pausas mais longas, o repouso ativo parece ser mais efetivo,



enquanto em pausas mais curtas, o passivo produz resultados melhores em termos de prevenção da fadiga.

Dupont *et al.*, (2003) realizaram um estudo com tiros supramáximos de 15s com adultos jovens ($23,6 \pm 3,7$ anos) até a exaustão, presumindo que a recuperação ativa fosse prevenir a fadiga. Porém, a duração dos testes com recuperação passiva foi significativamente mais longa ($p < 0,001$).

O autor explica os resultados através da teoria que a energia utilizada no descanso ativo resultou em menos oxigênio para a recarga das moléculas de mioglobina / hemoglobina, para a remoção do lactato e para a ressíntese de fosfocreatina. Castagna *et al.*, (2003) chegaram a mesma conclusão com jogadores de basquetebol juniores ($16,8 \pm 1,2$ anos) realizando 10 tiros de 30m com pausas de 30s, atribuindo o resultado ao menor custo de energia propiciado pelas pausas passivas a maior possibilidade de ressíntese de PCr nos intervalos. Na mesma linha, essa pesquisa encontrou valores médios inferiores nos tempos médios e nos tempos máximos quando os participantes realizaram repouso passivo.

CONCLUSÃO

Nesse estudo, a média dos tempos médios ($p = 0,01$) e a média dos tempos máximos ($p < 0,001$) dos sprints sucessivos se mostraram inferiores utilizando a recuperação passiva em relação à recuperação ativa. Não houve diferença no índice de fadiga ($p = 0,10$) entre os tipos de ação no intervalo. O protocolo utilizado, 6 x 20m, favoreceu, provavelmente, a ressíntese dos metabólitos anaeróbicos pela via oxidativa quando a pausa era passiva. Além disso, a duração do intervalo parece não ter sido suficiente para produzir efeitos significativos na remoção de lactato. Novos estudos precisam ser realizados para observar os tipos de intervalos em *sprints* sucessivos com jovens do sexo feminino e incluindo ações de alta intensidade combinadas, tais como saltos, giros, fintas etc., tentando se aproximar da realidade de um jogo de esportes coletivos, além da utilização de outros protocolos com maior número de repetições e intervalos mais longos com o intuito de observar a eficiência das pausas ativas.



REFERÊNCIAS

Aziz, A. R. et al. (2008). Validity of the running repeated sprint ability test among playing positions and level of competitiveness in trained soccer players. *International journal of sports medicine*, 29(10), 833-838.

Bangsbo, J. (1996). *Yo-yo tests*. HO+Storm: Copenhagen (Denmark).

Bishop, D. J. (2012). Fatigue during intermittent-sprint exercise. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 39(9), 836-841.

Bogdanis, G. C. et al. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *Journal of applied physiology*, 80(3), 876-884.

Brown J., Glaisner M. (2014). The interactive effects of recovery mode and duration on subsequent repeated sprint performance. *J Strength Cond Res*, 28(3), 651-660.

Castagna, C. et al. (2006). Effect of passive and active recovery on Repeated Sprint Ability in basketball players. In: 6th Annual Congress of ECSS.

Dal Pupo, J. et al. (2010) al. Potência muscular e capacidade de sprints repetidos em jogadores de futebol. *Rev. brasileira cineantropom. Desempenho hum*, 12(4), 255-261.

Dupont, G., Blondel, N., Berthon, S. (2003). Performance for short intermittent runs: active recovery vs. passive recovery. *European journal of applied physiology*, v. 89, n. 6, p. 548-554.

Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports medicine*, 31(10), 725-741.

Germano, M. D. et al. (2015). Efeito de diferentes tempos de pausas passivas no treinamento intervalado de alta intensidade. *RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 9(52), 206-215.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A, Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability—Part I. *Sports medicine*, 41(8), 673-694.

Impellizzeri, F. M. et al. (2008). Validity of a repeated-sprint test for football. *International journal of sports medicine*, 29(11), 899-905.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRY (ISAK). (2001). *International Standards for Anthropometric Assessment*. Underdale, Australia.

Matsushigue, K. et al. (2007). Desempenho em exercício intermitente máximo de curta duração: recuperação ativa vs passiva. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*, 9(1), 37-43.



Intercontinental Journal on Physical Education

<http://www.ijpe.periodikos.com.br/>

Powers, S. K., Howley, E. T. (2000). Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. Manole.

Robergs, R, A. (2001). Exercise-induced Metabolic Acidosis: Where do the prótons come from? Sports Science, 5(2), 2-19.

Senn, S. (2002). Cross-over Trials in Clinical Research. John Wiley & Sons: West Sussex, England.

Spence, M. et al. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities. Sports Medicine, 35(12), 1025-1044.

Stathis, C. G., Zhao, S., Carey, M. F. et al. (1999). Purine loss after repeated sprint bouts in humans. J Appl Physiol; 87(6), 2037-42.

Thomas, S., Reading, J., Shephard, R. J. (1992). Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). Canadian journal of sport sciences, 17(4), 338-345.

Toubekis, A. G. et al. (2008). Effects of active and passive recovery on performance during repeated-sprint swimming. Journal of sports sciences, 26(14), 1497-1505.

Recebido: 26/07/2024

Aceito: 04/09/2024

Autor Correspondente: Pablo Rodrigo de Oliveira Silva pablo_oliveira@ymail.com

Este trabalho está sob uma licença Creative Commons Attribution 3.0

