ANNALS OF RESEARCH IN SPORT AND PHYSICAL ACTIVITY

Aplicação de um teste de desempenho específico para jovens futebolistas

Autor(es): Silva, Marcelo H. A. F.; Liparotti, João R.; Figueiredo, António J.

Publicado por: Imprensa da Universidade de Coimbra

URL persistente: URI:<http://hdl.handle.net/10316.2/38212>

DOI: DOI:http://dx.doi.org/10.14195/2182-7087_6_2

Accessed : 26-Apr-2023 13:21:15

A navegação consulta e descarregamento dos títulos inseridos nas Bibliotecas Digitais UC Digitalis, UC Pombalina e UC Impactum, pressupõem a aceitação plena e sem reservas dos Termos e Condições de Uso destas Bibliotecas Digitais, disponíveis em <https://digitalis.uc.pt/pt-pt/termos>.

Conforme exposto nos referidos Termos e Condições de Uso, o descarregamento de títulos de acesso restrito requer uma licença válida de autorização devendo o utilizador aceder ao(s) documento(s) a partir de um endereço de IP da instituição detentora da supramencionada licença.

Ao utilizador é apenas permitido o descarregamento para uso pessoal, pelo que o emprego do(s) título(s) descarregado(s) para outro fim, designadamente comercial, carece de autorização do respetivo autor ou editor da obra.

Na medida em que todas as obras da UC Digitalis se encontram protegidas pelo Código do Direito de Autor e Direitos Conexos e demais legislação aplicável, toda a cópia, parcial ou total, deste documento, nos casos em que é legalmente admitida, deverá conter ou fazer-se acompanhar por este aviso.

ANNALS OF RESEARCH IN SPORT AND PHYSICAL ACTIVITY

FACULDADE DE
CIÊNCIAS DO
DESPORTO E
EDUCAÇÃO FÍSICA
DA UNIVERSIDADE
DE COIMBRA

IMPrensa
DA UNIVERSIDADE
DE COIMBRA

1 • TREINO DESPORTIVO / SPORT TRAINING

APLICAÇÃO DE UM TESTE
DE DESEMPENHO ESPECÍFICO
PARA JOVENS FUTEBOLISTAS /
DEVELOPMENT OF A SPECIFIC SOCCER TEST
FOR YOUNG ATHLETES

Marcelo H. A. F. Silva¹, João R. Liparotti², António J. Figueiredo³

Autor correspondente: Marcelo H. A. F. Silva

E-mail: marcelohafsilva@hotmail.com

joao.liparotti@gmail.com; afigueiredo@fcdef.uc.pt

RESUMO

Testes de campo podem ser utilizados para monitorizar o desempenho no futebol e prescrever treinamento individualizado. Padrões de ação intermitentes simulando a especificidade do jogo reproduzem o perfil fisiológico estando relacionados com ações decisivas no jogo. O objetivo do presente estudo foi aplicar um teste de desempenho específico (Brazilian Soccer Test - BST), para jovens futebolistas, confrontando-o com um teste de laboratório e o YoYo Intermittent Recovery Test – level 1 (YYIRT1), e utilizando-se também um grupo controle (escolares). Participaram do estudo 59 futebolistas (16,5 ± 1,0 anos; 174,3 ± 6,2 cm; 65,4 ± 7,3 kg), e 47 escolares (15,47 ± 1,05 anos; 172,01 ± 6,65 cm; 67,61 ± 13,69 kg). Foi encontrada moderada correlação nos futebolistas entre o BST e algumas variáveis do teste em laboratório. Por outro lado, houve alta correlação no desempenho dos futebolistas entre o BST e o YYIRT1. Houve diferença significativa ($p < 0,001$) entre futebolistas e escolares no desempenho do BST. Conclui-se que o BST pode ser considerado um teste de desempenho intermitente a ser aplicado em jovens futebolistas.

• 27

PALAVRAS-CHAVE: Futebol, Avaliação, Desempenho específico.

¹ Centro Universitário do Rio Grande do Norte, RN – Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN – Brasil.

³ Faculdade de Ciências do Desporto, Universidade de Coimbra – Portugal.

ABSTRACT

Monitorization is a key issue in the training process of athletes. In the soccer case the intermittence is of major relevance for a higher performance on this sport. However there is a predominance in the continuous protocols that lead to a lack of adaptation to the regular activity during a soccer match. The aim of this study was the validation of a specific test (Brazilian Soccer Test – BST) for soccer players. To validate the test a comparison with a laboratory test and the Yo-Yo Intermittent Recovery Test – level 1 (YYIRT1) was used considering, cumulatively, a control group composed by scholars. The sample included 59 soccer players ($16,5 \pm 1,0$ years; $174,3 \pm 6,2$ cm; $65,4 \pm 7,3$ kg) and 47 scholars ($15,47 \pm 1,05$ years; $172,01 \pm 6,65$ cm; $67,61 \pm 13,69$ kg). A moderate correlation was found in the soccer athletes between the BST and some laboratory test variables and a large correlation between the BST and the YYIRT1. In the comparison between the soccer players and the scholars differences were found performing the BST. In conclusion it seems that the BST is an applicable test to evaluate the intermittent performance of youth soccer players.

KEYWORDS: Football, Evaluation, Specific performance.

INTRODUÇÃO

Testes de campo podem ser utilizados para avaliar componentes específicas fisiológicas do desempenho e prescrever treinamento individualizado para jogadores de futebol (Reilly, 1996; Reilly, 2001; Svensson & Drust, 2005). Alguns testes de campo específicos do futebol têm um padrão de ações intermitentes simulando a especificidade do jogo, e muitas vezes pelo seu perfil de intervalo, reproduzem o perfil fisiológico e estão relacionados com a qualidade do jogo durante uma partida, distância percorrida, tempo gasto em alta intensidade, pausas e número de *sprints* (Helgerud *et al.*, 2001; Krstrup *et al.*, 2003; Chamari *et al.*, 2004; Stolen *et al.*, 2005; Svensson & Drust, 2005; Rampinini *et al.*, 2007). Além disso, estes têm sido desenvolvidos para avaliar a eficácia dos programas de treino (Svensson & Drust, 2005; Stolen *et al.*, 2005) e são frequentemente incluídos para identificação de um possível talento esportivo, através de estudos multidimensionais (Reilly, Bangsbo & Franks, 2000; Vaeyens *et al.*, 2006).

A validação de testes de campo intermitentes, como medida indireta, é baseada em sua relação com o consumo máximo de oxigênio (validade de critério), medida direta em laboratório (padrão ouro), e especificidade de deslocamento (validade lógica) (Castagna *et al.*, 2006; Castagna *et al.*, 2007; Dittrich *et al.*, 2011; Krstrup *et al.*, 2003).

Embora os valores obtidos com os testes laboratoriais serem considerados “padrão ouro” para medir consumo máximo de oxigênio, os procedimentos envolvidos consomem tempo, exigem pessoal treinado e equipamentos caros (Castagna *et al.*, 2007). Tais protocolos utilizados em testes laboratoriais não estabelecem a especificidade para esportes acíclicos, como o futebol. Por estas razões, alguns testes de campo, envolvendo corridas de ida e volta com distâncias curtas são propostos como alternativa prática para avaliação em atletas, devido a sua correlação com consumo máximo de oxigênio obtido em testes de laboratório (Leger & Lambert, 1982; Bangsbo, 1994b; Castagna *et al.*, 2006; Castagna *et al.*, 2007; Dittrich *et al.*, 2011; Krstrup *et al.*, 2003).

Leger & Lambert (1982) propuseram um protocolo contínuo de intensidade progressiva com estágios de corridas de ida e volta em 20 metros (*Leger Test*) determinados por sinais de áudio. Recentemente Dittrich *et al.* (2011) desenvolveram e validaram um teste de corrida de ida e volta (*Carminatti's Test*), em atletas de futebol e futsal, associando o teste com uma prova de esforço com carga crescente em laboratório.

Testes de natureza contínua, tais como, *Leger Test*, testes de esforço máximo em esteira rolante e o *Yoyo Endurance*, vêm sendo muito questionado sobre a importância destes para os esportes intermitentes (Krstrup & Bangsbo, 2001; Krstrup *et al.*, 2003; Castagna, Abt & D'Ottávio, 2005; Bangsbo, Iaia & Krstrup, 2008).

Baseado no *Leger Test*, e levando em consideração a intermitência das ações motoras do futebol, Bangsbo (1994a) propôs o *Yoyo Intermittent Recovery Test*, com corridas de ida e volta de 20m (2x20m) e intervalos ativos de recuperação controlados por um áudio de um CD.

Em estudo de Castagna *et al.* (2006), o *Yoyo Intermitent Recovery Test Level 1* (YYIRT1), com intervalo recuperação ativa de 10 seg, foi validado em atletas de futebol, através da relação do desempenho do YYIRT1 com variáveis de medida direta (VO2max, limiar ventilatório e velocidade atingida no VO2max) em laboratório. O YYIRT1 apresentou maior sensibilidade em controlar a resistência específica (aeróbia-anaeróbia), além de ser muito utilizado para o controle do desempenho em futebolistas (Hoff, 2005; Svensson & Drust, 2005; Krstrup *et al.*, 2003).

No Brasil, há alguns anos, vem sendo utilizado ecologicamente, por diversas equipes de futebol de formação e profissional, um teste de campo de caráter intermitente (*Brazilian Soccer Test* – BST), com quatro corridas de ida e volta de 15 m (4x15m) e intervalo de recuperação passiva de 10 seg, como determinante da resistência aeróbia, sem nunca ter sido analisado e validado cientificamente. Não há informações disponíveis sobre a aplicabilidade desse teste do tipo vai-e-vem em futebolistas jovens.

Assim, o objetivo do estudo foi aplicar um teste de desempenho (BST) em jovens futebolistas, confrontando-o com um teste de laboratório e com o *YoYo Intermittent Recovery Test Level 1* (YYIRT1). Além disso, verificar se houve diferença significativa entre futebolistas e escolares (grupo controle) referente ao desempenho no BST.

MÉTODOS

Participantes

Participaram do estudo 59 futebolistas ($16,49 \pm 1,02$ anos; $174,47 \pm 6,28$ cm; $65,51 \pm 7,34$ kg), de sexo masculino, pertencentes às equipes de formação sub-16 e sub-18 de um clube de futebol do estado do Rio Grande do Norte – RN, no Brasil e, 47 estudantes ($15,47 \pm 1,05$ anos; $172,01 \pm 6,65$ cm; $67,61 \pm 13,69$ kg) de uma escola privada (Colégio Henrique Castriçano) da cidade de Natal-RN, praticantes das aulas de Educação Física escolar, duas vezes na semana, e que não praticam modalidades esportivas.

Uma Carta de Anuência foi entregue ao Departamento de Futebol Profissional do ABC FC, para autorização da realização do estudo com os referidos atletas deste clube. Assim como, foi entregue uma carta de anuência à direção do Colégio Henrique Castriçano, que autorizou a participação dos escolares.

O local da aplicação das medidas e testes foi no Centro de Treinamento do Departamento de Futebol Profissional do ABC FC, bem como, no campo de futebol da escola participante.

Procedimentos

Foram realizadas medidas antropométricas e o teste de campo Brazilian Soccer Test (BST) na primeira semana de treinamento dos futebolistas. Após 48h da aplicação do BST, os futebolistas foram submetidos ao YYIRT1. E 72h após o BST, os futebolistas foram submetidos ao teste de esforço em laboratório. Utilizamos tal procedimento de controle referente aos intervalos entre as avaliações, para a não interferência de um teste sobre os demais, considerando que em indivíduos treinados, o sistema imunológico retoma os valores basais 20 horas após o exercício (Pedersen et al. 1990), a ressíntese do glicogênio muscular e hepático, requer um período de 24h, em exercícios de predominância anaeróbia láctica, e até 48h em exercícios aeróbios (Fox et al., 1991). O processo de reposição do glicogênio apresenta uma fase rápida nas primeiras 24 horas pós-esforço (Goforth et al., 1997).

Todos os futebolistas foram submetidos a esta mesma sequência de avaliações: BST, YYIRT1 e o teste em laboratório. O BST, YYIRT1 e o teste em laboratório foram realizados no mesmo horário das 14h às 17h. A temperatura ambiente registrada nas coletas do BST e do YYIRT1 variou de 28 a 31 graus em média, de acordo com a EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, www.emparn.rn.gov.br), em fevereiro de 2012. Já no teste de laboratório foi registrada a temperatura de 24 graus.

Os escolares foram submetidos ao BST nas mesmas condições dos futebolistas, ou seja, no mesmo horário e na mesma temperatura média.

A frequência cardíaca dos futebolistas e escolares foi registrada durante os testes de campo através de cardiofrequencímetros da marca Polar (Polar FT1), sendo utilizado um intervalo de medição de 5 segundos. Tal equipamento possui transmissão de frequência de 5 kHz, precisão de medição da frequência cardíaca de $\pm 1\%$ ou ± 1 bpm, em condições de estabilidade, funciona a uma temperatura de -10°C a $+50^{\circ}\text{C}$ e possui intervalo de medição e limite da frequência cardíaca de 15 a 240 bpm e 30 a 199 bpm, respectivamente (2013 Polar Electro Oy, Professorintie 5, FIN-90440 KEMPELE, Finlândia, www.polar.com).

A coleta de dados das medidas antropométricas e dos testes de desempenho físico dos jovens futebolistas compreendeu um período de 15 dias. A idade cronológica dos futebolistas, bem como dos escolares, foi calculada pela diferença entre o dia 15 do período de observação e a data de nascimento individual.

As medidas antropométricas foram avaliadas de acordo com os procedimentos estabelecidos por Lohman, Roche & Martorell (1988). A caracterização morfológica da amostra foi determinada através da medição da estatura, massa corporal, altura sentado e das pregas de gordura subcutânea (tricipital, subescapular, suprailíaca, abdominal, geminal medial e anterior da coxa).

O teste a ser aplicado, Brazilian Soccer Test (BST), teste de resistência intermitente, foi realizado no campo de treinamento com os futebolistas utilizando calçados apropriados para corrida na grama (chuteiras) e monitorizados por um monitor de frequência cardíaca (Polar FT1). Foi construído no local do teste um percurso de 15 metros de comprimento

e 1,5 metros de largura demarcados por cones. O teste consiste na realização de quatro corridas de 15 metros com intervalo de 10 segundos. O objetivo do teste é fazer com que o avaliado consiga realizar o maior número de repetições possíveis. A velocidade da corrida é controlada mediante sinais sonoros (bips) gravados em um CD, de forma que o avaliado alcance a marca determinada exatamente no tempo do sinal sonoro. A cada 240 metros (4 repetições) finaliza-se um estágio, havendo um incremento de 1 km/h na velocidade de corrida no estágio seguinte. No início do teste e no momento do incremento da carga é dado um sinal (bip) grave, começando um novo estágio. O teste começa (estágio 1) com a velocidade de 9 km/h e termina (estágio 11) com 19 km/h, o que corresponde a distância máxima percorrida de 2880 metros. Existe antes um período (3 minutos e 30 segundos) de adaptação e aquecimento realizado a 8 km/h. O teste foi encerrado quando o avaliado, pela segunda vez consecutiva, não conseguiu chegar à linha no tempo, de acordo com a velocidade estabelecida pelo sinal sonoro (avaliação objetiva) ou o avaliado se sentiu incapaz (desistiu) de continuar na velocidade estabelecida (avaliação subjetiva). Dessa forma, foi registrado a distância total percorrida pelo avaliado, incluindo a distância percorrida no aquecimento. O teste prevê como critérios de inclusão, quando a frequência cardíaca do avaliado atingir 90% da frequência cardíaca máxima predita. A sequência de estágios, bem como a velocidade e a distância referente a cada estágio estão descritos em anexo (Anexo 1).

O teste máximo em esteira, padrão ouro, para validação do teste descrito no parágrafo anterior segue o protocolo descrito no estudo de Castagna et al. (2006). Neste teste máximo, o avaliado aqueceu a 8 km/h durante 5 a 10 minutos, com inclinação de 1°. O teste iniciou a 9 km/h e a cada minuto houve um incremento de 1 km/h, com inclinação constante de 1° até a exaustão. O teste foi considerado máximo quando dois dos critérios a seguir aconteceram: plateau do consumo de oxigênio (VO₂) apesar do aumento da velocidade; critérios de razão de troca respiratória (QR) acima de 1,10 e a frequência cardíaca + 10 bpm da máxima predita para a idade (Castagna et al., 2007). A cada 2 minutos e no final do teste foi quantificado o nível de esforço do avaliado de acordo com sua percepção referente ao teste aplicado, através da escala de percepção subjetiva de esforço adaptada (0-10) (Foster, 1998).

Além disso, foi realizado também no campo de treinamento, o YoYo Intermittent Recovery Test Level 1 (YYIRT1), segundo Krstrup et al. (2003). Este teste consiste na realização de percursos de 40 metros (2x20m) respeitando a cadência do sinal sonoro proveniente de uma gravação áudio, que estabelece a velocidade de corrida. Foi construído no local do teste um percurso de 20 metros de comprimento e 1,5 metros de largura demarcados por cones. O avaliado tentará realizar o maior número de idas e voltas possíveis, respeitando sempre a velocidade de corrida que é indicada pela gravação do áudio. O teste começa (estágio 1) a uma velocidade de 10 km/h, aumentando progressivamente, de acordo com o sinal sonoro, até o estágio 15 (23 km/h), que corresponde a distância máxima percorrida de 3640 metros. A cada ida e volta (40 m percorridos) é dado um intervalo de

recuperação de 10 segundos. Neste período de recuperação, os avaliados devem dar uma volta em um outro cone, à distância de 5 metros do primeiro cone de saída, caminhando ou correndo lentamente, voltando de novo ao ponto de partida e aguardando até que o sinal sonoro indique o recomeço do percurso. O teste foi encerrado quando o avaliado, pela segunda vez consecutiva, não conseguiu chegar à linha no tempo, de acordo com a velocidade estabelecida pelo sinal sonoro (avaliação objetiva) ou o avaliado se sentiu incapaz (desistiu) de continuar na velocidade estabelecida (avaliação subjetiva). Dessa forma, foi registrado a distância total percorrida pelo avaliado.

Os escolares que participaram do estudo foram submetidos a medidas antropométricas (massa corporal, estatura, IMC) e o BST, de acordo com os procedimentos já descritos anteriormente, o que compreendeu um período de uma semana para as coletas.

Tratamento estatístico

Foi aplicada a Estatística descritiva, através da aplicação das medidas de tendência central (média e desvio padrão), para descrever o perfil morfológico e as variáveis de desempenho dos futebolistas e escolares.

Também foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov, para verificar se havia distribuição normal das variáveis em estudo.

O teste t para amostras independentes foi utilizado para comparar os valores médios das variáveis de desempenho do BST dos futebolistas com as variáveis de desempenho do BST dos escolares, e antes disso, o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias.

Também foi utilizada a ANOVA one-way, para verificar se havia diferença significativa entre os valores das frequências cardíacas máximas obtidas no BST, no teste de esforço máximo em esteira e no YYIRTL1.

Por fim, foi utilizada a Correlação de Pearson para verificar possíveis relações entre as variáveis de desempenho do BST, as variáveis do teste de esforço em esteira e as do YYIRTL1. A magnitude dos efeitos foi qualitativamente classificada de acordo com Hopkins (2000): insignificante $r < 0,1$, pequena $0,1 < r < 0,3$, moderada $0,3 < r < 0,5$, alta $0,5 < r < 0,7$, muito alta $0,7 < r < 0,9$, quase perfeita $r > 0,9$ e perfeita $r = 1$.

O pacote estatístico SPSS® 20.0 (SPSS®, Chicago, USA) para Windows foi utilizado para todas as análises, sendo adotado um $p < 0,05$ como significância estatística.

• 33

RESULTADOS

Os valores médios e de normalidade das variáveis consideradas dos futebolistas estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Estatística descritiva e valores de normalidade das variáveis em estudo dos futebolistas.*

		BST					TER				YY		
	Dist	Vel	FC		Dist	Vel	FC	Vlim	VO2max	VO2lim	Dist	Vel	FC
Md	1735	15	196		1962	17,6	194	15,4	59,63	53,65	1188	15,5	193
Dp	165	1	11		347	1,16	9	1,12	5,45	5,35	275	0,5	10
Min	1260	13	174		1207	14,9	174	12,9	46,26	43,16	600	14,5	164
Max	2040	16	227		2703	19,9	224	18,0	71,79	70,62	1800	16,5	212
Ass	-,44	-,12	,11		-,06	-,18	,50	,01	-,28	,56	,08	,15	-,34
Curt	,23	-,17	,03		-,61	-,59	1,68	-,14	,49	,88	-,23	-,07	,067
p-KS	,002	,000	,200		,200	,200	,200	,182	,200	,200	,200	,000	,200

* BST = *Brazilian Soccer Test*; TER = Teste máximo em Esteira Rolante; YY = *Yo-yo Intermittent Recovery Test Level 1*; Dist = distância (m); Vel = velocidade (km/h); FC = frequência cardíaca (bpm); Vlim = velocidade no limiar ventilatório (km/h); VO2max = consumo máximo de oxigênio (ml/kg/min); VO2lim = consumo de oxigênio no limiar ventilatório (ml/kg/min); Md = média; Dp = desvio padrão; Min = valor mínimo; Max = valor máximo; Ass = assimetria; Curt = curtose; p-KS = nível de significância no teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*.

Erro de assimetria dos futebolistas = 0,311 e Erro de curtose dos futebolistas = 0,613.

De acordo com a tabela 1, com exceção das variáveis, velocidade e distância alcançada no BST e velocidade atingida no YY, todas as variáveis apresentaram significância $p\text{-KS} > 0,05$. Apesar da velocidade e distancia alcançada no BST, e da velocidade atingida no YY terem apresentado valores de $p\text{-KS} < 0,05$, assumimos que estas variáveis apresentaram uma distribuição normal, pelo fato de 100% dos valores estarem entre a média e três desvios padrões para cima e para baixo, os valores da assimetria estiveram menor que duas vezes o erro padrão da assimetria e as curtoses foram menores do que duas vezes o erro padrão da curtose (Martínez-González, Villegas & Fajardo, 2009).

A tabela 2 descreve as variáveis de desempenho e os valores de normalidade no BST dos futebolistas e escolares. Também assumimos distribuição normal das variáveis distância e velocidade no BST dos escolares, mesmo estas variáveis apresentando valor de $p\text{-KS} = 0,016$ e $p\text{-KS} = 0,0001$, respectivamente, segundo Martínez-González, Villegas & Fajardo (2009).

Tabela 2. Variáveis de desempenho e valores de normalidade no BST dos futebolistas e escolares.*

		Futebolistas (n=59)			Escolares (n=47)	
	Distância (m)	Velocidade (km/h)	FC (bpm)		Distância (m)	Velocidade (km/h) FC (bpm)
Md	1735	15	196		700	11 204
Dp	165	1	11		257	1 9
Mínimo	1260	13	174		120	9 186
Máximo	2040	16	227		1200	13 231
Assimetria	-,442	-,119	,114		-,224	-,121 ,633
Curtose	,226	-,166	,033		-,784	-1,10 ,991
p-KS	,002	,0001	,200		,016	,0001 ,169

* BST = *Brazilian Soccer Test*; FC = frequência cardíaca (bpm); p-KS = nível de significância no teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*.

Erro de assimetria dos futebolistas = 0,311; Erro de assimetria dos escolares = 0,347; Erro de curtose dos futebolistas = 0,613; Erro de curtose dos escolares = 0,681.

No que se refere à dispersão em torno da média, não foi verificada homogeneidade entre as distâncias (Levene = 15,53; $p = 0,0001$) e velocidades (Levene = 18,30; $p = 0,0001$) alcançadas dos futebolistas e escolares no BST. Os resultados da distância alcançada e da velocidade atingida no BST dos futebolistas foi significativamente superior aos valores da distância e da velocidade obtidos pelos escolares, após aplicação do teste t, para amostras independentes. Ou seja, houve diferença significativa entre a distância ($t(75,04) = 23,95$; $p = 0,0001$) e a velocidade ($t(74,87) = 17,69$; $p = 0,0001$) alcançada dos futebolistas e escolares. De fato, os valores médios da distância e velocidade alcançada pelos futebolistas (1735 ± 166 m; 15 ± 1 km/h) e escolares (700 ± 257 m; 11 ± 1 km/h) são bastante distintas (Tabela 3).

• 35

Tabela 3. Valores da homogeneidade e resultados comparativos da distância percorrida e velocidade no BST entre futebolistas e escolares, através do teste de Levene e do teste t, para amostras independentes, respectivamente.

Variáveis	Futebolistas	Escolares	Levene (F)	Levene (p)	T	gl	Teste T (p)
BST, m	1735 ± 166 •	700 ± 257	15,53	0,0001	23,95	75,04	0,0001
BST, km/h	15 ± 1 •	11 ± 1	18,30	0,0001	17,69	74,87	0,0001

* BST = *Brazilian Soccer Test*; gl = graus de liberdade.

• Significância: $p < 0,05$.

Apesar de não haver homogeneidade das variâncias entre a média da frequência cardíaca do BST e a média da frequência cardíaca do Yoyo Recovery Intermittent Level 1 (Levene(16;28) = 3,846; $p = 0,001$) e do teste máximo em esteira rolante (Levene(16;28) = 5,004; $p = 0,0001$), não existiram evidências estatísticas para se afirmar que houve diferença significativa entre a média da frequência cardíaca dos jovens futebolistas obtida no BST e as médias das frequências cardíacas obtidas no Yoyo Recovery Intermittent Level 1 ($F(28;30) = 1,816$; $p = 0,058$) e no teste de esforço máximo em esteira ($F(28;30) = 1,608$; $p = 0,105$) (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação dos valores da FC obtidos no BST, YY e em esforço máximo na esteira rolante.*

Variáveis		GI	F	p valor
BST FC = 194 ± 9 bpm	TER FC = 193 ± 10 bpm	30	1,608	0,105
	YY FC = 196 ± 11 bpm	30	1,816	0,058

* FC = frequência cardíaca; BST = *Brazilian Soccer Test*; TER = Teste máximo em Esteira Rolante; YY = *Yo-yo Intermittent Recovery Test Level 1*.

Os valores das correlações entre as variáveis de desempenho no BST e outras variáveis de desempenho obtidas no teste de esforço máximo em esteira e no YYIRTL1 estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Correlações entre o desempenho no BST, variáveis do teste de esforço máximo em esteira rolante e o desempenho no YYIRTL1.*

			TER			YIRTL1	YYIRTL1
Variáveis BST	VO2max	VO2lim	Vel	Vlim	Dist	Dist	Vel
BST (m)	0,487●● $p=0,0001$	0,407●● $p=0,001$	0,615●● $p=0,0001$	0,149 $p=0,26$	0,618●● $p=0,0001$	0,669●● $p=0,0001$	0,663●● $p=0,0001$
BST (km/h)	0,394●● $p=0,002$	0,392●● $p=0,002$	0,570●● $p=0,0001$	0,133 $p=0,31$	0,573●● $p=0,0001$	0,631●● $p=0,0001$	0,639●● $p=0,0001$

* BST = *Brazilian Soccer Test*; TER = Teste máximo em Esteira Rolante; YYIRTL1 = *Yo-yo Intermittent Recovery Test Level 1*; Vlim = velocidade no limiar ventilatório (km/h); VO2max = consumo máximo de oxigênio (ml/kg/min); VO2lim = consumo de oxigênio no limiar ventilatório (ml/kg/min); Dist = distância (m); Vel = velocidade (km/h).

●significativo para 0,05; ●●significativo para 0,01.

Para um nível de significância de 0,01 existem evidências estatísticas para se afirmar que o desempenho dos futebolistas no BST, para distancia e velocidade, obteve correlação moderada ($p \leq 0,001$) com o consumo máximo de oxigênio e o consumo de oxigênio no limiar ventilatório, obtidos no teste máximo em esteira rolante, e correlação alta ($p \leq 0,001$) com a velocidade e distância alcançada na esteira rolante, e a velocidade e distancia alcançada no YYIRTL1. De fato, foi verificado que houve relação moderada entre a distância e a velocidade alcançada no BST, consumo máximo de oxigênio e o consumo de oxigênio no limiar ventilatório obtidos no TER (coeficiente de correlação linear $r(59)$ variou entre 0,392 e 0,487). Também de fato, foi verificado que houve relação alta entre a distancia e a velocidade alcançada no BST, a velocidade e distância alcançada na esteira rolante, e a velocidade e distância no YYIRTL1 (coeficiente de correlação linear $r(59)$ variou entre 0,570 e 0,669).

DISCUSSÃO

O propósito desse estudo foi verificar a possibilidade da aplicação do BST (*Brazilian Soccer Test*) em jovens futebolistas, através da associação entre variáveis fisiológicas desse teste de campo com variáveis de um teste de esforço, padrão ouro, em laboratório e parâmetros do YYIRTLI (*Yoyo Recovery Intermittent level 1*), em jovens futebolistas. Da mesma forma, através da verificação de diferença significativa no desempenho do BST entre jovens futebolistas e escolares.

Os resultados mostraram que o desempenho dos jovens futebolistas no BST (1735 ± 166 m; 15 ± 1 km/h) foi superior ($p < 0,05$) ao desempenho dos escolares (700 ± 257 m; 11 ± 1 km/h).

Não foi observada diferença significativa ($p = 0,167$) entre a frequência cardíaca máxima atingida no BST (196 ± 11 bpm) e a atingida no teste em laboratório (194 ± 9 bpm). Desse modo, o pico da frequência cardíaca aferida no BST pode ser usado para estimar frequência cardíaca máxima, além da viabilidade deste valor ser utilizado para controle de treinamento no futebol, como observou Dittrich *et al.* (2011), em estudo para validar um teste de campo (Carminatti's Test) em futebolistas. Bangsbo, laia & Kustrup (2008) afirmaram que o Yoyo Recovery Intermittent Test é um bom indicador de frequência cardíaca máxima pelo fato de não ter encontrado diferença significativa do Yoyo com testes de VO2 max em esteira.

Para as variáveis de desempenho, distância e velocidade atingida dos futebolistas no BST, houve associação significativa (correlação moderada) com o VO2 max ($r = 0,487$, $p = 0,0001$; $r = 0,394$, $p = 0,002$) e o VO2lim ($r = 0,407$, $p = 0,001$; $r = 0,392$, $p = 0,002$), e não houve associação com a Vlim ($r = 0,149$, $p = 0,261$; $r = 0,133$, $p = 0,314$) obtidas no teste de esforço em esteira rolante. Entretanto, houve boa associação (correlação alta) entre as variáveis distância e velocidade alcançada no BST com a velocidade máxima ($r = 0,615$, $p = 0,0001$; $r = 0,570$, $p = 0,0001$) e a distancia atingida na esteira rolante ($r = 0,618$, $p = 0,0001$; $r = 0,573$, $p = 0,0001$).

A correlação das variáveis de desempenho do BST moderada, com o VO2 max e o VO2lim, e a não associação com a Vlim pode ser explicadas pela possível associação do BST com variáveis neuromusculares e anaeróbias. Castagna *et al.* (2006) verificou associação significativa da força explosiva, através do CMJ (*Counter Moviment Jump*) e o desempenho no YYIRTL1 ($r = 0,57$, $p = 0,003$).

Quando associado às variáveis de desempenho, distância e velocidade, do BST com as variáveis distância ($r = 0,669$, $p < 0,001$; $r = 0,631$, $p < 0,001$) e velocidade do YYIRTL1 ($r = 0,663$, $p < 0,001$; $r = 0,639$, $p < 0,001$), foi verificado também alta correlação. Assim como, houve correlação moderada do desempenho do BST com o VO2 max ($r = 0,487$, $p = 0,000$; $r = 0,394$, $p = 0,002$), o nosso estudo apresentou também correlação moderada do desempenho do YYIRTL1 com o VO2max ($r = 0,504$, $p < 0,001$). Outra semelhança entre o BST e o YYIRTL1 foi observada, por exemplo, na associação significativa do desempenho da distância percorrida destes dois testes com as variáveis VO2lim e a velocidade máxima atingida na esteira. Para o BST a associação com VO2lim e a velocidade máxima em esteira foi $r = 0,407$ e $r = 0,615$, $p < 0,001$, respectivamente. E para o YYIRTL1 com VO2lim e a velocidade máxima foi $r = 0,428$ e $r = 0,668$, $p < 0,001$.

A associação significativa do BST com o YYIRTL1 nos dá a segurança de afirmar que as combinações da velocidade de deslocamento e o seu incremento a cada estágio, caracteriza o protocolo do BST como teste que avalia a capacidade do indivíduo em suportar estímulos intermitentes, o que simula as demandas fisiológicas do jogo, como definiu Bangsbo, laia & Kustrup (2008) em relação ao YYITL1. Assim, tais protocolos intermitentes são mais específicos para avaliação de atletas de futebol.

CONCLUSÃO

38 •

Assim, de acordo com os resultados obtidos, o BST pode ser considerado um teste de campo viável para estimar capacidade de resistência intermitente no futebol. Este modelo é de fácil aplicação, baixo custo, específico, objetivo, com duração em torno de 10 a 15 min, e tem a capacidade de ser aplicado simultaneamente a vários atletas de futebol durante a temporada, além de ser uma interessante alternativa para prescrever e controlar treinamento em jovens futebolistas. Embora neste estudo o BST tenha sido aplicado para jovens futebolistas, é possível que este teste de campo possa ser estendido para outras modalidades coletivas.

É possível que o BST possa se juntar a outros testes de campo específicos para o futebol que possuem padrões de ações intermitentes simulando a especificidade do jogo, reproduzindo o perfil fisiológico e outros parâmetros do jogo como distância percorrida, tempo gasto em alta intensidade, pausas e números de *sprints*. Isto é, tal teste pode ser usado para determinar a capacidade do futebolista em realizar ações intensas e intermitentes,

além de sua aplicabilidade servir para um acompanhamento, dessa capacidade intermitente, ao longo da época desportiva.

Sugerimos estudos que correlacione o desempenho dos futebolistas no BST com variáveis neuromusculares e anaeróbias, estudos que correlacione o desempenho no BST com o desempenho em alta intensidade durante o jogo (percentual de tempo de permanência no jogo acima de 85% da frequência cardíaca máxima) e que correlacione a velocidade máxima atingida no teste de campo com a distância total percorrida em uma partida de futebol.

Há de ressaltar que o presente estudo apresenta algumas limitações como a não realização do controle referente à temperatura, humidade do ar e velocidade do vento nos testes de campo. Outro fato é que a temperatura ambiente dos testes de campo foi diferente da temperatura do teste em laboratório. Além disso, a fadiga não foi instrumentalmente controlada, pelo fato dos testes de campo e de laboratório terem sido coletados na mesma semana, podendo ter havido influência de um teste com relação a outro. Mas, empiricamente, a fadiga foi controlada, pois foi dado um intervalo de 48 horas entre a aplicação do BST e o YYRI1, e 72h entre o BST e o teste máximo em esteira rolante, já descritos na metodologia.

REFERÊNCIAS

- Bangsbo, J. (1994a). *Fitness Training in Football: A Scientific Approach*. Bagsværd, Denmark: HOSstorm, pp. 1–336.
- Bangsbo, J. (1994b). The physiology of soccer – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 151(suppl. 619), 1 – 155.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine*, 38(1), 37-51.
- Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007) Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 63-70.
- Bradley, P., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Science*, 27(2), 159–168.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chamari, K., Domenico, C. M., & Rampinini, E. (2006). Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 320-5.
- Castagna, C., Abt, G., & D'Ottavio, S. (2007). Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports Medicine*, 37(7), 625-46.
- Castagna, C., Abt, G., & D'Ottavio, S. (2005). Competitive-level differences in Yo-Yo intermittent recovery and twelve minute run test performance in soccer referees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (4), 805-9.
- Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y. B., Galy, O., Sghaier, F., Chatard, J. C., Hue, O., & Wisloff, U. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 191–196.

- Dittrich, N., Fernandes da Silva, J., Castagna, C., Lucas, R. D., & Guglielmo, L. G. A. (2011). Validity of Carminatti's Test to determine physiological indices of aerobic power and capacity in soccer and futsal players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(11), 3099-3106.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205-212.
- Fernandez-Gonzalo, R., De Souza-Teixeira, F., Bresciani, G., García-Lopez, D., Hernández-Murúa, J. A., & Jiménez-Jiménez, R. (2010). Comparison of technical and physiological characteristics of prepubescent soccer players of different ages. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 1790-8.
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(7), 1164-1168.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. Fontes energéticas. In: *Bases fisiológicas da educação física e dos desportos*. Tradução de Giuseppe Taranto. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 518 p. cap. 2-3.
- Goforth, H. W., Arnall, D. A., Bennett, B. L., & Law, P. G. Persistence of supercompensated muscle glycogen in trained subjects after carbohydrate loading. *Journal of Applied Physiology*. 82(1): 342-347, 1997.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Redersen, P. K., & Bangsbo, J. (2003). *The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(4), 697-705.
- Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Science*, 19, 881-91.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 1925-31.
- Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players, *Journal of Sports Science*, 23, 573-582.
- Hopkins, W.G. (2000). Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Medicine*, 30, 1-15.
- 40 • Iaia, F. M., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-Intensity Training in Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4, 291-306.
- Leger, L., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49, 1-12.
- Lohman, T., Roche, A. & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*, Champaign, Human Kinetics.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*, 2nd Edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Martínez-González, A., Villegas, A. S., & Fajardo, J. F. (2009). *Bioestadística Amigable*. Espanha: Diaz de Santos.
- Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Science*. 21, 519-528.
- Pearson, D. T., Naughton, G. A., & Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9, 277-287.

- Pedersen, B., Tvede, N., Klarlund, K., Christensen, L., Hansen, F., & Galbo, H. (1990). Indomethacin in vitro and in vivo abolishes post-exercise suppression of natural killer cell activity in peripheral blood. *International Journal of Sports Medicine*, 11, 127-31.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 227–233.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25, 659–666.
- Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S. M., Ferrari Bravo, D., Sassi, R., Impellizzeri, F. M. (2007). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 28: 228 –235.
- Reilly, T. (1996). *Science and Soccer*. London: E & FN Spon.
- Reilly, T. (2001). Assessment of sports performance with particular reference to field games. *European Journal of Sport Science*, 1(3).
- Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Science*, 23(6), p. 561-572.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683.
- Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 23, 601–618.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer an update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-36.
- Stroyer, J., Hansen L., & Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, 168-74.
- Tomlin, D. L., & Wenger, H. A. (2001). The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Medicine*, 31(1), 1-11.
- Valquer, W., Barros T. L., & Sant'anna, M. (1998). High intensity motion pattern analyses of Brazilian elite soccer players. In: *IV World Congress of Notational Analysis of Sport*. Porto: FCDEF-UP, 80.
- Vaeyens, R., Malina, R.M., Janssens, M., Van Renterghem, B., Bourgois, J., Vrijens, J., & Philippaerts, R. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 928-934.