

VELOCIDADE E TEMPO DE RESPOSTA NO FUTEBOL A PARTIR DE UM TESTE COM PRECISÃO ELETRÔNICA

Leandro Teixeira Floriano¹,
Juliano Fernandes da Silva¹,
George Vieira¹,
Mateus Rossato¹
Adilson André Martins Monte²

O objetivo deste estudo foi propor um teste com precisão eletrônica, que mensurasse em um mesmo circuito tempo de resposta (TR) e velocidade média em 20 metros (Vm20) de atletas de futebol. Participaram 21 atletas de futebol ($18,4 \pm 0,7$ anos; $72,0 \pm 7,6$ Kg; $177,9 \pm 5,8$ cm e $8,21 \pm 1,54\%$ G) do sexo masculino, categoria Junior (sub-20) de um clube da cidade de Florianópolis-SC, divididos em três setores de atuação (7 defensores, 7 meio-campistas e 7 atacantes). Para mensurar TR e Vm20 foi utilizado um instrumento de cronometragem eletrônica, composto por dois pares de fotocélulas, posicionados em forma de corredor, com 2m de largura e 20m de comprimento. Há um metro do segundo par de fotocélulas, um sensor luminoso foi posicionado e utilizado simultaneamente como estímulo visual e acionador automático do sistema de cronometragem. O atleta, ao receber um estímulo visual, saía 1m recuado do primeiro par de fotocélulas e percorria no menor tempo possível a distancia de 21m. Nesse percurso eram obtidos TR(s), tempo para percorrer 20m (T20)(s), Vm20(m/s) e tempo geral (TG)(s). Foi aplicada a análise de variância (one-way) para verificar a influência do setor de atuação sobre TR e TG e o teste de Kruskal-Wallis para identificar se o setor de atuação resulta diferenças nas variáveis T20 e Vm20. Foi adotado nível de significância de 0,05. Encontramos para o grupo geral os valores médios respectivos de TR, T20, Vm20 e TG ($1,003 \pm 0,123$ s; $2,933 \pm 0,147$ s; $6,838 \pm 0,384$ m/s e $3,936 \pm 0,169$ s). O tratamento estatístico demonstrou não haver diferença entre os setores (defesa, meio e ataque) para todas as variáveis.

Palavras chaves: Futebol, velocidade e tempo de resposta.

Introdução

A dinamicidade do futebol atual vem exigindo que os atletas sejam cada vez mais polivalentes e tenham todas as suas capacidades físicas, referentes à modalidade, desenvolvidas ao máximo. Dentro do processo de evolução (técnica, tática, regras) muita atenção tem sido dada à preparação física ^{(2) (10) (13) (21)} argumentando-se inclusive que em alguns casos esta venha suprir deficiências da parte técnica ⁽¹⁸⁾. Em decorrência disso o desempenho físico no futebol vem sendo tema de inúmeras pesquisas no campo da fisiologia do exercício e *performance* humana ^{(2) (3) (7) (9) (10) (13) (14) (15) (16) (17) (20) (21)}.

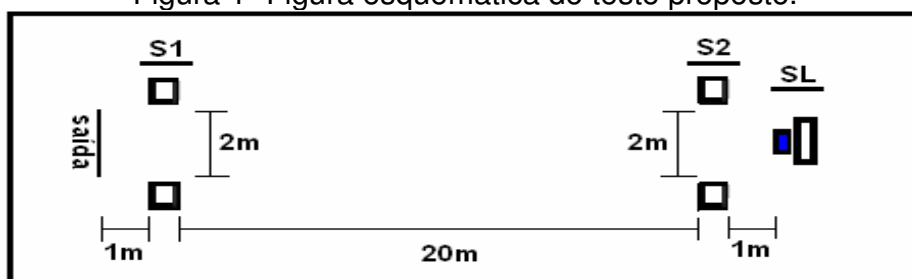
A evolução dos métodos de treinamentos físicos além de formar atletas mais fortes e velozes tornou-os capazes de manter um nível de rendimento alto no decorrer de toda uma partida ⁽³⁾ fato este fundamental, considerando que o futebol é uma modalidade onde o resultado de uma partida pode ser definido até os últimos segundos. Dentro do processo de treinamento, as avaliações físicas apresentam-se como elemento essencial. Para Bangsbo ⁽³⁾ é importante que jogadores e técnicos obtenham informações objetivas sobre o desempenho físico dos atletas para clarificar as metas dos treinamentos a curto e longo prazo, fornecendo além de *feedbacks* objetivos, motivação para os atletas nos treinamentos pesados.

O limite entre a excelência física e os danos apresentados pelos treinamentos são muito próximos, por isso avaliações minuciosas e precisas devem ser elementos chaves no processo de preparação física dos futebolistas. Dessa forma o presente estudo visa propor um teste com precisão eletrônica, que mensure em um mesmo circuito tempo de resposta (TR) e velocidade média em uma distancia de 20 metros (Vm20) de atletas de futebol.

Procedimentos metodológicos

Participaram voluntariamente deste estudo 21 atletas de futebol ($18,4 \pm 0,7$ anos; $72,0 \pm 7,6$ Kg; $177,9 \pm 5,8$ cm e $8,21 \pm 1,54\%$ G) do sexo masculino, pertencentes a categoria Junior (sub-20) de um clube profissional da cidade de Florianópolis-SC. Para mensuração TR e Vm20 foi utilizado um instrumento de cronometragem eletrônica. O equipamento era composto por dois pares de fotocélulas sensíveis ao movimento e posicionados em forma de corredor (FIGURA 1). Os sensores foram posicionados um de frente para o outro (aos pares) há uma distancia de 2m, e os pares distantes entre si 20m. A linha de saída localizava-se 1m recuada do primeiro par de sensores (S1). Há 1m adiante do segundo par de sensores (S2) foi posicionado um sensor luminoso (SL) no solo, que emitia uma luz de cor azul, utilizado tanto como estímulo visual, para início do teste, como acionador automático do sistema de cronometragem eletrônica.

Figura 1- Figura esquemática do teste proposto.



Os resultados obtidos foram processados em um software desenvolvido por MONTE (2006) em *visual basic* e enviados diretamente para um computador portátil. Acer Aspire Intel, modelo 3613, com velocidade de 1,5 GHz, de 512 MB de memória RAM.

A execução do teste é descrita da seguinte forma: o avaliado posicionava-se atrás da linha de saída, com um dos pés (opcional) rente ao limite, de frente para o “corredor” e o sensor luminoso. A luz acesa (SL) indicava que o sistema de cronometragem ainda estava “zerado”, em função disso, logo que o avaliado

percebesse o SL apagado deveria tentar percorrer a distância dos 21m no menor tempo possível. O tempo percorrido até a passagem por S1 foi definida como TR, da passagem de S1 até S2, foi obtido um outro tempo (T20) utilizado para se obter a Vm20 de cada avaliado nessa distância ($Vm20 = 20m / T20$).

A partir dessas parciais, foram analisados os TR (seg), T20 (seg), Vm20 (m/s) e o Tempo Geral (TG), considerando este último como o somatório entre TR e T20. Todos os atletas repetiram o teste duas vezes, com intervalo de aproximadamente 10 minutos entre eles. Para análise de dados foi considerado o TG mais curto entre as duas tentativas. Todos os testes foram realizados em superfície gramada, estando os atletas fardados com material de treino (chuteiras, meias, calção e camisa).

Tratamento estatístico

Para o tratamento dos dados foi realizada a análise de variância (one-way) para verificar se existiam diferenças entre o fator: setor em que o jogador atua (defesa, meio e ataque) e as variáveis TG e TR. Além disso, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis para verificar se existiam diferenças entre os setores em que o jogador atua e as variáveis T20 e Vm20. Para todas as análises adotou-se $p \leq 0,05$. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software SPSS versão 11.0 for Windows.

Fundamentação teórica

O futebol apresenta algumas capacidades físicas fundamentais para sua prática. A demanda fisiológica do futebol requer jogadores competentes em vários aspectos da aptidão física, para poder cumprir as exigências da partida e permitir que suas habilidades técnicas possam ser mantidas ao longo do jogo ⁽³⁾. Dentre as qualidades fundamentais para o futebol estão poder aeróbio, anaeróbio (velocidade), força muscular, flexibilidade e agilidade ^{(7) (16) (20)}. Alguns autores ^{(1) (13) (20)} destacam que apesar da importância das qualidades citadas anteriormente, a velocidade é enfatizada como uma das principais.

A velocidade no futebol é um fator que pode decidir uma partida ⁽²⁰⁾. Esta capacidade não pode ser tratada apenas, de forma generalizada como um deslocamento “rápido”, pois é influenciada diretamente por outras capacidades parciais, fundamentais para a sua execução. Para Weineck ⁽²¹⁾ são elas velocidades de percepção, antecipação, decisão, movimentos cíclicos e acíclicos, ação, habilidade e reação.

Dentre estas a velocidade de reação é um fator auxiliar decisivo na performance do atleta ⁽²¹⁾. Benda ⁽⁴⁾ define tempo de reação (TpR) como o intervalo de tempo entre um estímulo não antecipado (repentinamente apresentado) e uma resposta. Dois termos estão ligados diretamente ao TpR tempo de movimento (TM) e tempo de resposta (TR). Magill ⁽¹¹⁾ define TM como o intervalo de tempo entre o início e a conclusão de um movimento, ou seja, é o momento onde o sujeito já com a informação decodificada inicia e termina uma ação-resposta. Já o termo TR é definido ⁽¹¹⁾ como o espaço de tempo decorrido entre o início do TpR e o final do TM, ou seja, engloba desde o recebimento do estímulo até a finalização da ação-resposta. Partindo-se deste conceito observa-se que mais importante do que identificar o TpR em um atleta é mensurar o seu TR.

O TR e a velocidade estão interligados em inúmeras situações de uma partida de futebol, um passe, um deslocamento do adversário ou companheiro, assim como fintas, dribles, ou até mesmo um apito, são momentos onde o atleta recebe um estímulo, decodifica-o e a partir deste formula uma ação resposta. No futebol é comum essa resposta se manifestar na forma de corridas curtas e velozes.

Apesar de vários protocolos serem citados na literatura com a proposta de mensuração da velocidade motora ^{(6) (8) (11)}, não foi encontrado trabalhos referentes ao TR dos atletas de futebol. Corridas de alta intensidade vêm a cada dia se tornando um fator importante no aperfeiçoamento da condição física do futebolista contemporâneo ⁽¹²⁾ sendo que durante uma partida os jogadores percorrem em média *sprints* de 10 a 30m ⁽¹⁷⁾. Considerando que são utilizados na avaliação da

capacidade de *sprint* dos atletas distâncias de 10, 20 ou 30 metros ⁽¹⁹⁾, e que avaliações do TR são escassas no futebol, novos estudos devem ser realizados buscando melhor precisão na identificação dessas variáveis. Com isso presente estudo propôs um teste onde em mesmo circuito foram avaliados TR Vm20.

Resultados

A seguir serão apresentados os valores referentes ao TR, T20, Vm20 e TG do grupo geral avaliado.

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrão de TR, T20, Vm20 e TG referentes ao grupo geral (n=21).

Variáveis	TG (seg)	TR (seg)	T20 (seg)	Vm20 (m/s)
Média±DP	3,936 ± 0,169	1,003 ± 0,123	2,933 ± 0,147	6,838 ± 0,384

Os resultados de T20 neste estudo são semelhantes aos de ⁽¹³⁾, que encontrou para o teste de 20 metros os valores médios de 2,925 ± 0,064s. Para Grosser & Starischka apud ⁽²¹⁾ os valores são considerados muito bom quando o T20 é igual ou inferior a 3 segundos. Fetz apud ⁽²¹⁾ encontrou para adultos (20-29 anos) esportivamente ativos valores médios de 3,22 ± 0,16s, demonstrando que os dados citados na literatura são muito semelhantes aos encontrados em nosso estudo.

Tabela 2 - Valores médios e desvios padrão de TR, T20, Vm20 e TG referentes aos atletas de diferentes setores (defesa, meio e ataque).

n (21)	Defesa (7)	Meio (7)	Ataque (7)
TR (s)	1,015 ± 0,092	0,967 ± 0,153	1,028 ± 0,127
T20 (s)	2,991 ± 0,093	2,976 ± 0,101	2,831 ± 0,188
Vm20(m/s)	6,693 ± 0,213	6,728 ± 0,226	7,094 ± 0,529
TG (s)	4,006 ± 0,132	3,942 ± 0,132	3,860 ± 0,220

Os valores apresentados por setores de atuação em campo mostram uma grande homogeneidade do grupo estudado. O tratamento estatístico demonstrou não

haver diferença significativa entre os setores ($p < 0,05$) para todas as variáveis. Isso parece estar relacionado com o fato de os treinamentos físicos serem aplicados ao grupo presente de forma conjunta, com pouca ênfase aos treinamentos divididos por setores, levando os atletas a se desenvolverem de forma semelhante nestas capacidades. Franks ⁽⁹⁾ também não encontrou diferença significativa entre os setores (defesa, meio e ataque), com referência ao tempo de percurso em *sprint* de 15 metros. Em um estudo semelhante ao nosso, com distância de 20 metros, ⁽¹³⁾ foram encontrados os seguintes valores médios: defesa (16) $2,92 \pm 0,06s$; meio (14) $2,92 \pm 0,06s$ e ataque (10) $2,94 \pm 0,09s$, comparando com os dados aqui apresentados, somente os atacantes tiveram desempenho superior. Apesar de terem sido utilizados a mesma distância, diferenças na metodologia e amostra podem ter interferido nos resultados.

Togari & Takahashi apud ⁽¹⁵⁾ também não encontraram diferenças significantes no TR de jogadores de futebol entre as diferentes posições, corroborando assim com os dados do nosso estudo.

Conclusão

No futebol todos os detalhes são determinantes na decisão dos resultados. A busca por testes físicos que disponibilize dados precisos e seguros são fundamentais dentro de um processo de treinamento que visa à melhora da *performance* dos atletas. O teste aqui proposto mostrou-se adequado para a mensuração de TR e Vm20 dos atletas de futebol. Os resultados apresentaram-se de forma clara e simples, facilitando a interpretação e a utilização dos mesmos, contudo recomenda-se a ampliação desta base de dados para a busca de resultados mais confiáveis.

Referências

- (1) ALVES, D. M.; PINHO, S. T.; FRISSELLI, A. Estudo Sobre Treinamento de Velocidade no Futebol. In: **XXIII Simpósio Nacional de Educação Física**, 2004, Pelotas RS. A produção do conhecimento em Educação Física, esporte e lazer. Pelotas: Seiva, 2004. p. 32-38.
- (2) BANGSBO, J.; MOHR, M.; KRUSTRUP, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal of Sports Sciences**, July 2006; 24(7): 665 – 674.
- (3) BANGSBO, J. Acondicionamento físico em el futbol. Reproducido Del capitulo original em **football (Soccer)**. Bjorn Ekblon (Ed.) Capitulo 10, pp 124 – 138. 1994.
- (4) BENDA, R. N.; XAVIER, A. J. M.; MARTINI, C. O. P. Treinamento de velocidade: um bom goleiro reage rapidamente. Disponível www.eeffto.ufmg.br/pablogreco/arquivos/Capítulo15 - Caderno do Goleiro.pdf . 10.Nov.2003. Pesquisado em: 20 de Maio de 2007.
- (5) CHAGAS, M.H.; LEITE, C.M.F.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R.N.; MENZEL, H, J.; SOUZA, P.R.C.; MOREIRA, E.A. Associação entre tempo de reação e de movimento em jogadores de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física Especial**, São Paulo, v.19, n.4, p.269-75, out/dez. 2005. 269.
- (6) DANTAS, E. H.M. **A pratica da preparação física**. Rio de janeiro: Sprint, 1985.
- (7) Ekblon, B. Applied Physiology of soccer. **Sports Medicine**. 3, 50 – 60. 1986.
- (8) FILHO, N.C.C. Teste de velocidade para jogadores de futebol com mensuração automática de tempo. Florianópolis, 2002. 38 f. Monografia (graduação em Educação Física / Centro de desportos - UFSC).
- (9) FRANKS, A. M.; WILLIAMS, A. M.; REILLY, T.; NEVILL, A. Talent identification in elite youth soccer players: physical and physiological characteristics. Communication to the 4th world congress on science and football, Sidney. **Journal of Sport Science**, 17, 812. 1999.
- (10) HOFF, J. Training and testing physical capacities for elite soccer players. **Journal of sports sciences**, June 2005; 23 (6) : 573 – 582.
- (11) MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 5ª ed. Edgard Blücher Ltda. Tradução: Aracy Mendes da Costa. São Paulo – SP. 2000
- (12) MARINS, J.C.B. **Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.
- (13) NUNES, C.G. Associação entre a força explosiva e a velocidade de deslocamento em futebolistas profissionais. 2004. 92f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2004.
- (14) REILLY, T. An ergonomics model of the soccer training process. **Journal of sports sciences**, June 2005; 23 (6) : 561 – 572.
- (15) REILLY, T. Perfil fisiológico Del jugador de futbol. Reproducido Del capitulo original em **football (Soccer)**. Bjorn Ekblon (Ed.) Capitulo 6 , pp. 78 – 94, 1994.
- (16) REILLY, T; DORAN, D. Fitness assessment. In: T. Really & A.M.Williams (eds), **Science and soccer** (2nd edn., pp. 59 – 72), London: Routledge. 2003.

(17) REILLY, T; THOMAS, V A motion analysis of work rate in different position roles in profession soccer match-play. **Journal of human moviment studies**, v. 2, 87-97. 1976.

(18) SILVA, A.S.R.; SANTOS, F.N.C.; SANTHIAGO, V.; GOBATTO, C.A. Comparação entre métodos invasivos e não invasivo de determinação da capacidade aeróbia em futebolistas profissionais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 11, n.4, Jul / Ago, 2005.

(19) STRUDWICK, A; REILLY, T; DORAN, D. Anthrometric and fitness characteristics of elite player in two football codes. **Journal of sports medice and physical fitness**, v.32, 239 – 242. 2002.

(20) SVENSSON, M.; DRUST, B. Testing soccer players. **Journal of Sport Science**, June, 2005, 23 (6): 601 – 618.

(21) WEINECK, J. **Futebol total: Treinamento físico no futebol** (tradução Sergio Roberto Ferreira Batista). Guarulhos: Phorte editora Ltda, 2000.

¹Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Esforço Físico, Florianópolis, SC.

Contato: leandrofloriano@yahoo.com.br

²Departamento de Educação Física - DEF/CDS/UFSC