

ANÁLISE DO TESTE AERÓBICO DESENVOLVIDO PELA FIFA PARA AVALIAR OS ÁRBITROS DE FUTEBOL

Marcos Ferreira Santos¹
Alberto Inácio da Silva²

SANTOS, M. F.; SILVA, A. I. Análise do teste aeróbico desenvolvido pela fifa para avaliar os árbitros de futebol. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 15, n. 3, p. 233-241, set./dez. 2011.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar quais as variáveis fisiológicas que podem ser mensuradas com o atual teste físico determinado pela FIFA. A amostra foi composta por 40 árbitros que foram filmados em situação real de teste. Foi utilizado um monitor de frequência cardíaca para mensuração de algumas variáveis fisiológicas no transcorrer do teste. O perfil antropométrico foi determinado com base nas medidas de massa corporal, estatura, nove dobras cutâneas, nove perímetros e quatro diâmetros ósseos. A frequência cardíaca média durante o teste foi de 168,3±13,9 batimentos por minutos (bpm), que correspondeu a 88% da FC_{máx} teórica. Entretanto, durante o teste a intensidade da atividade física chegou a 99% da frequência cardíaca máxima estimada (187,2±14,0 bpm). O gasto calórico mensurado durante a execução do teste, correspondeu em média a 322,5±50,7 kcal. Os árbitros apresentaram 19,5±4,3% de gordura corporal. Não foi encontrado na literatura científica nenhum suporte técnico científico que justificasse a utilização do teste proposto pela FIFA para a avaliação da capacidade aeróbica do árbitro de futebol. Em adição, este teste não permite a distinção do desempenho ou status físico de um árbitro com outro.

PALAVRAS-CHAVE: Árbitro. Futebol. Teste físico.

ANALYSIS OF THE PHYSICAL TEST FOR SOCCER REFEREE'S ASSESSMENT DEVELOPED BY FIFA

ABSTRACT: The aim of this study was to analyze which of the physical variables can be measured by the current physical test developed by FIFA. The sample consisted of 40 male referees that were videotaped in real situations. Some physiological variables were measured by a Heart Rate monitor during the test. The anthropometric profile was determined through measurement of the body mass, height, nine skin folds, nine body girth and four bone diameters. Heart Rate average during the test was 168.3±13.9 beats/min which corresponds to 88% of the maximal theoretical Heart rate. However, activity intensity during the test reached 99% of maximal estimated Heart rate (187.2±14.0 beats/min). Caloric expenditure measured during the test was 322.5±50.7 kcal. The referees showed 19.5±4.3% of fat body mass. No technical scientific evidence was found in literature to support the physical test developed by FIFA to assess aerobic fitness in soccer referees. Moreover, this test does not allow to distinguish the performance or physical status of one referee from another.

KEYWORDS: Referee. Soccer. Physical test.

Introdução

A figura responsável por efetivar a aplicação das regras da modalidade é denominada “árbitro”. Seu surgimento data de 1868 (CBD, 1978), contudo o reconhecimento e importância de seu trabalho no Brasil vêm se elevando gradualmente, mediante a promulgação de novos ordenamentos jurídicos, como o Estatuto de Defesa do Torcedor (EDT), de 15 de maio de 2003, e o Código Brasileiro de Justiça Desportiva (CBJD), de dezembro de 2003. As decisões do árbitro não podem ser contestadas e são sem apelo. Isso, de acordo com Ekblom (1994), protege o árbitro e sustenta sua autoridade dentro do campo.

Devido a maior exigência da preparação física da arbitragem para se conduzir uma partida do futebol moderno e com o intuito de melhorar o nível dos árbitros internacionais, em 1989, a FIFA instituiu uma bateria de testes destinadas à avaliação física do árbitro de futebol. Em adição em 1990 durante a realização da Copa do Mundo, a Fédération Internationale de Football Association (FIFA) determinou que a idade máxima para um árbitro integrar seu quadro,

cairia de 50 para 45 anos.

Um dos primeiros trabalhos publicados na literatura científica sobre os testes físicos aplicados aos árbitros de futebol foi elaborado por Rontoyannis et al. (1998). Quando da realização desta pesquisa, na Grécia em 1992, a bateria de testes elaborada pela FIFA era composta por quatro testes: um que mensurava a resistência aeróbica (teste de Cooper); um que media a resistência anaeróbica (duas corridas de 50 metros – teste de velocidade; e duas corridas de 200 metros – teste de resistência à velocidade, aplicadas de forma alternada) e outro que mensurava a agilidade (4 x 10 m), prova esta que foi abolida em 1995. Quando do desenvolvimento desse estudo, os autores apresentaram e compararam quatro grupos de árbitros, que mediante os resultados apresentados nos testes físicos, poderia-se verificar qual grupo estava melhor preparado e se havia diferenças significativas a nível de capacidade física entre árbitros de várias categorias.

Com o objetivo de verificar o nível de aptidão física dos árbitros do Paraná, no ano 2000, foram avaliados 209 árbitros da Federação Paranaense de

¹Grupo de Pesquisa em Árbitro de Futebol – GPAF, Universidade Estadual de Ponta Grossa - Paraná, e-mail: marcosfs219@hotmail.com

²Docente do departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá, Paraná

Grupo de Pesquisa em Árbitro de Futebol – GPAF, Rua: Santa Mariana, 35 – Guanabara I, CEP: 86.870-000 – Ivaiporã - Paraná, e-mail: albertoinacio@bol.com.br

Futebol (FPF). Nesse estudo buscou-se verificar qual região do Paraná apresentava os árbitros mais condicionados fisicamente (Da SILVA; RODRIGUEZ-AÑEZ; ARIAS, 2004). Ou seja, mediante os resultados do teste era possível diagnosticar onde estavam atuando os árbitros com maior aptidão física. Na mesma temporada, ou seja, no ano 2000, também foram avaliados os árbitros da Confederação Brasileira de Futebol (CBF), que pertenciam a FPF. Nesse estudo os autores verificaram o nível de capacidade física dos árbitros principais e os compararam com os dos árbitros assistentes, assim sendo, poderia identificar qual grupo de árbitro estaria melhor preparado (Da SILVA; RODRIGUEZ-AÑEZ, 2003).

Em 2001 a FIFA executou uma mudança na sua bateria de testes físicos destinada a avaliar as capacidades físicas do árbitro. Ou seja, após 2001, a alteração ocorreu na ordem de realização dos testes. Primeiro passou a ser realizada a corrida de 12 minutos (teste Cooper), depois duas corridas de 50m e 200m de forma alternada, já que anteriormente se realizava primeiro as provas anaeróbicas e depois a aeróbica. Nesta mudança foram mantidos os mesmos índices para os árbitros serem considerados aptos, mas as mulheres poderiam ser consideradas aptas correndo os 200 m, em 40 segundos, já que anteriormente o tempo era de 35 s. Nessa bateria de testes, além dos índices diferenciados para os gêneros, os árbitros assistentes não executavam as corridas de 200 m, sendo essas somente exigidas dos árbitros que atuam como árbitros principais (Da SILVA, 2005a).

No ano de 2001, logo após a divulgação pela FIFA da ordem de aplicação dos testes, foi publicado um estudo mostrando que o $VO_{2máx}$ estimado a partir do índice obtido pelos árbitros no teste de Cooper, executado antes e após os testes anaeróbicos, apresentava diferença significativa quando comparado com o $VO_{2máx}$ obtido em laboratório. Em outras palavras, se o árbitro realizasse a corrida de 12 minutos antes das provas anaeróbicas ele apresentaria resultado melhor, ou seja, a ordem de execução dos testes prejudicava a variável avaliada (Da SILVA, 2005a).

Apesar da mudança realizada pela FIFA no sentido de melhorar a avaliação da capacidade aeróbica dos árbitros, encontram-se na literatura científica alguns trabalhos sugerindo a troca do teste que mensura a resistência aeróbica (corrida de 12 minutos, teste de Cooper) por uma mais específica, isto é, que avalie a resistência aeróbica do árbitro em ações motoras mais próximas daquelas executadas por eles durante o jogo (KRISTRUP; BANGSBO, 2001; REBELO, et al. 2002; WESTON et al. 2004; CAS-TAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2005).

Em 2006, entrando em vigor em 2007, a FIFA estabeleceu uma nova bateria de testes, visando à avaliação da capacidade aeróbica do árbitro e dos assistentes, que constituir-se-ia de 20 tiros de 150 m e seis tiros de 40 m. Essas constantes mudanças denunciam que não se chegou ainda a uma sequência de provas que possam diagnosticar as reais condições físicas dos árbitros. Isso ocorre porque um alto nível de forma física é considerado necessário para suportar o estresse físico imposto por um jogo de futebol. Além disso, é de conhecimento que quanto mais fisicamente preparado o árbitro estiver, mais próximo ele poderá estar das jogadas para poder fazer um julgamento justo e imparcial (EISSMANN; D'HOOGE, 1996; HARLEY; TOZER; DOUST, 2002). Em relação a isso, a forma física aeróbica é considerada uma exigência fundamental para o árbitro. Dessa forma, muitas Federações aplicam testes físicos nos árbitros como mecanismo para classificá-los em aptos ou não aptos. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi analisar quais as variáveis fisiológicas que podem ser determinadas com o teste físico atual proposto pela FIFA.

Materiais e Métodos

Os procedimentos adotados no presente estudo seguem a Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde do Brasil, que trata dos procedimentos de pesquisa em seres humanos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG (Parecer 14/2008, Protocolo 01675/2008). Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido mostrando sua voluntariedade em relação ao estudo.

A população deste estudo foi composta por árbitros profissionais de futebol do Paraná, credenciados pela Federação Paranaense de Futebol (FPF). A amostra foi composta por 40 árbitros, que correram em quatro baterias de testes, com 10 árbitros correndo em cada uma delas, todos eram do gênero masculino, com idade média de $34,4 \pm 6,3$ anos, peso $77,3 \pm 8,2$ kg e altura de $177,3 \pm 5,5$ cm. Para a coleta dos dados referente ao teste físico, os árbitros foram filmados em situação real de teste, utilizando uma câmera de vídeo (Sony, modelo Handycam CCD-TRV 128). Os testes foram aplicados pela Comissão de Arbitragem da FPF, em uma pista de atletismo, na cidade de Curitiba. Os testes aplicados seguem as recomendações da circular nº 1013 da FIFA de 10 de janeiro de 2006 que dispõe sobre os novos testes físicos para árbitros, a qual entrou em vigor a partir de

1 de janeiro de 2007. O teste elaborado para a mensuração da capacidade aeróbica foi constituído de 20 tiros de 150 m, percorridos em 30 segundos, com intervalos de 50 metros de caminhada, percorridos em 40 segundos, tempos estes indicados para a categoria de árbitros nacionais.

Uma sub-amostra composta por 10 árbitros foi utilizada para se mensurar as seguintes variáveis fisiológicas: frequência cardíaca máxima e frequência cardíaca média durante o teste. Para a determinação da intensidade do exercício, utilizou-se um monitor de frequência cardíaca da marca Sigma, modelo PC-15, fabricado por Sigma Sports USA. O transmissor foi colocado na altura do peito, preso por uma cinta elástica. No momento em que o árbitro era autorizado a iniciar o teste físico acionara o receptor. O receptor, em forma de relógio foi colocado no pulso, e era acionado por ele, sendo interrompido no final da prova. Para se determinar a frequência cardíaca máxima (FC_{máx.}) foi utilizada a equação $220 - \text{idade}$. Mediante a utilização deste frequencimento, também foi possível estimar o gasto calórico do árbitro durante o teste físico, método este duplamente indireto.

Para se determinar o perfil antropométrico dos árbitros foram mensuradas: a massa corporal, estatura, nove dobras cutâneas (subescapular, tríceps, bíceps, peitoral, axilar média, abdome, suprailíaca, coxa e panturrilha), nove perímetros (antebraço, braço contraído, braço relaxado, tórax, abdome, quadril, coxa superior, coxa média e panturrilha) e quatro diâmetros ósseos (biestilóide, biepicondiliano, bicondiliano e bimaleolar), segundo a padronização de Harrison, et al. (1991); Callaway al. (1991); Wilmore et al. (1991), respectivamente.

A partir das variáveis antropométricas mensuradas, foi determinada a densidade corporal utilizando a equação proposta por Jackson; Pollock (1978), que utiliza o somatório de sete dobras cutâneas, dois perímetros e o percentual de gordura utilizando a equação de Siri (1961). A massa da gordura (MG) foi obtida multiplicando a massa corporal (MC) pela fração do percentual de gordura (%G), $MG = MC (\%G/100)$. Para a massa óssea (MO) e a massa residual (MR) utilizaram-se as equações de De Rose; Pigatto; De Rose (1984). A massa muscular (MM) foi obtida da seguinte forma: $MM = MC - (MO+MR+MG)$.

A espessura de dobras cutâneas foi mensurada por meio de um adipômetro Cescorf, com precisão de 0,1 mm. A massa corporal foi verificada mediante a utilização de uma balança digital Plenna com precisão de 100g e a estatura medida por meio

de um estadiômetro com escala de medida em 0,1 cm. As medidas de perímetros corporais foram coletadas com uma fita métrica flexível, não elástica e os diâmetros ósseos, com um paquímetro de metal modelo *Mitutoyo*.

O somatotipo foi determinado de acordo com os procedimentos descritos por De Rose; Pigatto; De Rose (1984), seguindo método antropométrico proposto por Heath; Carter (1967). Para fins de comparação o somatotipo foi classificado em categorias de acordo Carter (2002). O somatotipo também foi plotado em um gráfico (somatocarta), desenvolvida por Carter; Heath (1990), onde foram calculados os valores das coordenadas X e Y: X= ectomorfia – endomorfia; Y= 2 x mesomorfia – (endomorfia + ectomorfia).

Para o tratamento estatístico das informações, utilizou-se inicialmente a estatística descritiva para agrupar os resultados em valores de média e desvio padrão. Em função do reduzido número de indivíduos no grupo que formou a sub-amostra, adotou-se a conversão logarítmica para as variáveis não normalizadas de acordo com a curva de Gauss, a fim da utilização dos parâmetros estatísticos paramétricos. A diferença entre o somatotipo dos dois grupos de árbitros, também foi analisada por meio da distância de dispersão do somatotipo (DDS) (HEBBELINCK; CARTER; GARAY, 1975). A DDS permite verificar a distância entre dois somatotipos, sendo estabelecido que a distância é estatisticamente significativa quando a DDS é ≥ 2 . Foi utilizado o teste “t” para amostras independentes a fim de comparar os grupos de árbitros, adotando-se como nível de significância 5%.

Resultados

Os resultados referentes a avaliação antropométrica encontram-se na tabela 1. Os referidos dados foram divididos em dois grupos, já que como descrito anteriormente da amostra foi criada uma sub-amostra, e para que fosse possível a comparação mediante a análise estatística, os dados foram separados e posteriormente confrontados. Nenhuma das variáveis apresentadas na tabela 1 apresentou diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$), demonstrando a homogeneidade dos grupos estudados.

Tabela 1: Dados morfológicos dos árbitros de futebol envolvidos no estudado, divididos em duas amostras.

	Idade	Peso	Altura	IMC	%G	MG	MM	MO	MR
Amostra (n=30)									
Média	32,9	77,9	177,0	24,8	19,6	15,4	36,0	7,4	18,8
D.Padrão	6,2	8,8	5,1	2,3	4,5	4,4	4,3	1,1	2,1
Sub-amostra (n=10)									
Média	31,0	75,4	178,0	23,8	19,1	14,4	35,0	7,8	18,2
D.Padrão	6,6	5,9	6,9	1,3	3,8	3,2	3,4	0,9	1,4

O valor referente a altura encontra-se em centímetros, IMC= Índice de massa corporal (kg/m²), %G= Porcentagem de Gordura, MG= Massa de Gordura em kg, MM= Massa Magra em kg, MO= Massa Óssea em kg, MR= Massa Residual em kg.

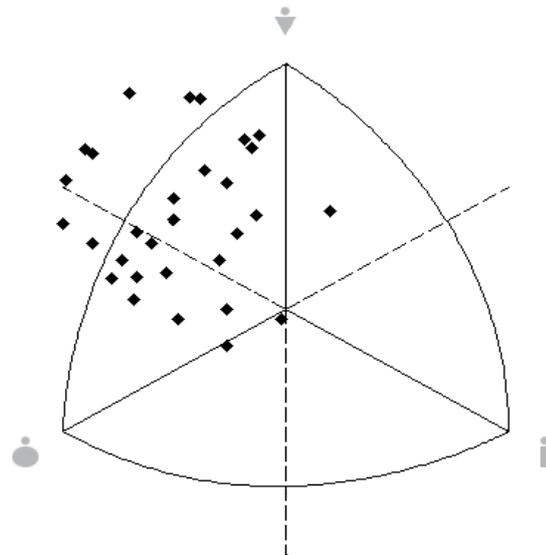
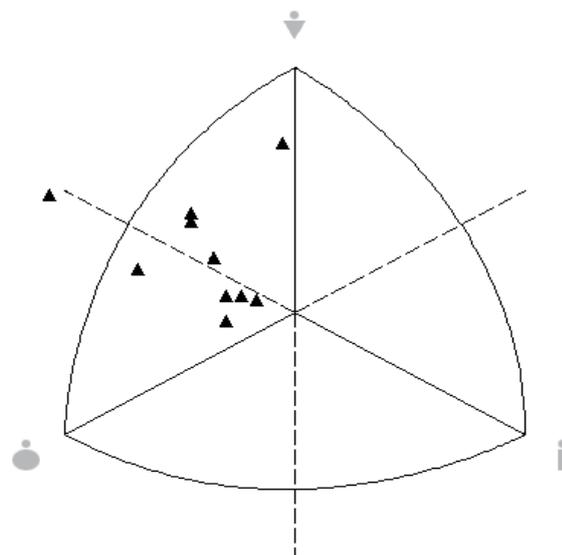
Com relação aos componentes do somatotipo observou-se que o grupo composto como 30 árbitros apresentou um somatotipo médio meso-endomorfo 4,7 - 5,5 - 1,8 enquanto que o grupo formado por 10 árbitros apresentou um somatotipo médio endo-mesomorfo 4,7 - 5,0 - 2,3 (tabela 2). Apesar da diferença encontrada na classificação dos grupos; quando se analisa separadamente cada componente do somatotipo, observa-se que os valores referentes à mesomorfia, endomorfia e ectomorfia não apresentam diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$).

Tabela 2: Componentes somatopológicos das duas amostras de árbitros submetidos aos testes físicos da Federação Paranaense de Futebol.

Variáveis	Amostra (n=30)	Sub-amostra (n=10)
Endomorfo	4,7 ± 1,5	4,7 ± 1,3
Mesomorfo	5,5 ± 1,1	5,0 ± 1,0
Ectomorfo	1,8 ± 1,0	2,3 ± 0,8

Na somatocarta (figura 1), observa-se que houve uma predominância do componente mesomorfo e endomorfo no grupo composto pelos árbitros que apenas correram e não participaram da mensuração de algumas variáveis fisiológicas, sendo que destes 57% apresentam característica predominante mesomorfica. Ou seja, existia uma predominância dos componentes músculo-esquelético e adiposidade em relação a linearidade (estatura). No grupo formado pela sub-amostra observou-se que 60% dos árbitros apresentavam um predomínio da característica endomorfica (figura 2). Ou seja, um predomínio do componente adiposo sobre os componentes muscular e linearidade. Apesar da classificação dos grupos variarem como descritos anteriormente, não foi encontrada diferenças estatisticamente significativas entre os componentes que compõem o somatotipo. Também foi confirmado por meio da distância de dispersão do somatotipo (DDS), equação matemática que

permite verificar a distância entre dois somatotipos, sendo estabelecido que a distância é estatisticamente significativa quando a DDS é ≥ 2 . Portanto, não há diferença entre os somatotipos aqui determinados, já que apesar da variabilidade individual os grupos não se diferenciam em relação ao somatotipo, pois o valor do DDS de 1,69.

**Figura 1:** Somatocarta do grupo composta por 30 árbitros**Figura 2:** Somatocarta do grupo composta por 10 árbitros

A análise da prova permitiu concluir que o árbitro da categoria nacional percorre os 150 metros a velocidade de 5m/s (18k/h), intervalado por caminhadas a velocidade de 1,22 m/s (4,39 k/h), sendo percorrida uma distância total de 4.000 metros durante o teste. Ou seja, 3.000 metros correndo e 1.000 metros caminhando, sendo necessário 23 minutos e 20 segundos para a aplicação deste teste. A frequência cardíaca média durante o teste foi de $168,3 \pm 13,9$ batimentos por minutos (bpm), que correspondeu a 88% da $FC_{\text{máx}}$ predita ($220 - \text{idade}$). Durante o teste foi observado que a intensidade da atividade física atingiu a frequência cardíaca máxima média de $187,2 \pm 14,0$ bpm. A $FC_{\text{máx}}$ estimada foi em média de $188,8 \pm 6,9$ bpm, portanto durante o teste a frequência cardíaca máxima média correspondeu a 99% da $FC_{\text{máx}}$ predita, sendo observado que em determinados momentos foi atingida uma intensidade de esforço correspondente a 100% da $FC_{\text{máx}}$. O gasto calórico mensurado durante a execução do teste, correspondeu em média a $322,5 \pm 50,7$ kcal.

Discussão

Até pouco tempo, grande parte dos estudos envolvendo árbitros de futebol eram desenvolvidos com árbitros com idade acima ou igual a média de idade deste estudo, ou seja, dos $34,4 \pm 6,3$ anos ($n=40$). Isso porque grande parte dos estudos envolvia somente árbitros de nível nacional ou internacional. Contudo, atualmente se encontram trabalhos nos quais a idade dos árbitros varia de 20 a 48 anos de idade (Da SILVA; FERNANDEZ, 2003; Da SILVA, 2005b; Da SILVA; FERNANDES; FERNANDEZ, 2008; FERNÁNDEZ; Da SILVA; ARRUDA, 2008; WESTON et al., 2010) isto porque, árbitros mais jovens estão conseguindo acesso ao quadro de árbitros, tanto de nível nacional como internacional, tendo em vista uma grande discussão sobre a queda do desempenho físico do árbitros, quando este está próximo dos 45 anos, idade determinada pela FIFA para os árbitros abandonarem seu quadro (BANGSBO; MOHR; KRUSTRUP, 2004; CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2005; WESTON et al., 2010).

Árbitros de futebol profissionais quando conseguem arbitrar jogos de alto nível competitivo são normalmente mais velhos do que os jogadores de futebol profissionais. Por exemplo, a idade média dos árbitros que oficiaram o campeonato europeu de 2000 foi relatada como sendo $40,2 \pm 3,9$ anos (HELSEN; BULTYNCK, 2004), sendo que a idade média dos melhores árbitros do mundo que oficiaram as quartas de final da Copa do Mundo de 2002

foi de 41 ± 4 anos (CASAJUS; CASTAGNA, 2006). A diferença na média de idade dos jogadores e dos árbitros pode ser justificada por causa do tempo que leva para o árbitro adquirir experiência, por meio da atuação e várias categorias, seja esta de nível amador e/ou profissional. Tal experiência é considerada uma condição prévia fundamental para arbitrar no nível de elite do futebol nacional e internacional (EISSMANN; D'HOOOGHE, 1996).

Os valores encontrados referentes ao peso e altura, também são similares aos estudos publicados anteriormente. Os árbitros apresentaram $19,5 \pm 4,3\%$ ($n=40$) de gordura corporal, sendo que na tabela 1, pode-se observar o percentual de gordura das duas amostras. O percentual de gordura encontrado neste estudo, é similar ao percentual de 19,6%, encontrado por Da Silva; Rech (2008), quando estudaram árbitros e árbitros assistentes da CBF, do quadro de arbitragem do Paraná. Valores do percentual de gordura corporal médio de $18,9 \pm 3,9\%$ foram encontrados em árbitros da Primeira Liga Inglesa de Futebol (REILLY; GREGSON, 2006). Contudo, recentemente foi publicada uma pesquisa envolvendo árbitros chilenos e a porcentagem de gordura desses árbitros foi de $15,4 \pm 2,8\%$ (FERNÁNDEZ; Da SILVA; ARRUDA, 2008). A idade dos árbitros chilenos é a mesma dos árbitros do presente estudo ($34,5 \pm 7,4$ anos); entretanto, o percentual de gordura corporal apresentado por árbitros de elite da Espanha, com idade similar a deste estudo ($35,5 \pm 4,4$ anos) era de $11,3 \pm 2,15\%$, este foi o menor percentual encontrado na literatura científica (CASAJUS; CASTAGNA, 2006). O percentual de gordura dos árbitros aqui estudados está acima da média dos homens da região Sul do Brasil (16,14%), região onde foi desenvolvido este estudo (PETROSKI; PIRES-NETO, 1996). Considerando que os homens aqui estudados são árbitros de futebol, dos quais se espera uma performance física acima da média populacional que não está envolvida com esporte de alto nível, seria conveniente aconselhá-los a entrar num programa de exercícios e/ou aconselhamento nutricional, que permitisse redução da massa de gordura com aumento da massa muscular.

Com relação ao somatotipo, foi observada uma classificação diferente para cada amostra apesar de não ter sido observado diferenças estatisticamente significativas entre os percentuais de gordura (tabela 1), tampouco entre as variáveis utilizadas para a determinação dos somatotipos (tabela 2). Apesar da diferença na classificação dos somatotipos, o cálculo da DDS não foi significativo (1,69), confirmando que os dois grupos apresentam características semelhantes em relação ao somatotipo (figuras 1 e 2).

Com a análise da filmagem foi possível verificar que todos os árbitros conseguiram êxito na execução do novo teste físico proposto para mensuração de sua capacidade aeróbica. Contudo, tanto no modelo antigo (teste de Cooper) quanto no atual (20 tiros de 150m), as ações motoras utilizadas para a execução dos testes não se aproximam da atividade motoras realizadas pelo árbitro durante a partida. Conforme observado nos relatos dos estudos sobre o perfil da atividade desempenhada pelos árbitros no transcorrer da partida, mostra que esta é do tipo intermitente (KRUSTRUP; BANGSBO, 2001; REBELO et al., 2002; CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2004). O número total de atividades físicas realizadas pelo árbitro durante a partida é de 1268, representando uma mudança de atividade a cada 4,3 segundos em média, sendo que ocasionalmente as corridas de alta velocidade atingem 30 metros (KRUSTRUP; BANGSBO, 2001). Portanto, não existe razão para se prescrever um teste de corrida contínua ou piques de 150 metros, uma vez que esses estímulos não fazem parte do rol de movimentações dos árbitros durante uma partida. Em adição, Mallo et al. (2009) afirmam que este teste físico da FIFA se correlaciona pobremente as atividades físicas desempenhadas pelos árbitros durante partida.

Quando se adotava o teste de Cooper, era possível determinar indiretamente o $VO_{2máx.}$ podendo-se prever o nível da capacidade cardiorespiratória ou classificar o nível de condicionamento físico do árbitro de acordo com sua performance durante o teste físico. Mediante a aplicação da corrida de 12 minutos, também era possível verificar o nível de condicionamento entre diferentes classes de árbitros (RONTYANNIS et al. 1998; CASAJUS; CASTAGNA, 2006), ou verificar se havia diferença na capacidade física entre árbitros de diferentes faixas etárias (CASAJUS; CASTAGNA, 2006; CASTAGNA et al., 2005). Portanto, o teste físico utilizado pela FIFA, além de servir para classificar o indivíduo como apto ou não apto, deve possibilitar a verificação do nível de aptidão física do árbitro, já que os árbitros de elite do futebol alcançam o pico de sua carreira com idades consideravelmente maiores que jogadores da elite do futebol. Portanto, a melhor fase de sua arbitragem ocorre quando seu desempenho cardiovascular começa a declinar (GALANTI et al., 2008). Assim sendo, o teste deve permitir o real diagnóstico da condição física do árbitro e quais são os profissionais mais bem preparados, independente da idade.

Após a execução do teste físico atual, verificou-se que a frequência cardíaca média variou de 145 a 189 bpm, a máxima de 168 a 209 bpm e o tem-

po máximo que um árbitro permaneceu executando atividades físicas com intensidade superior a 90% da frequência cardíaca máxima predita durante o teste variou de 4,3 a 22,24 minutos. Já o gasto calórico variou de 256 a 416 kcal (duração do teste 23 minutos e 20 segundos). Mediante a aplicação do teste físico atual e a análise dos dados, observou-se que não é possível verificar o nível de capacidade física entre classes ou entre faixa etária dos árbitros. Como exemplo foi observado que um árbitro com 33 anos apresentou frequência cardíaca média de 145 bpm e frequência cardíaca máxima de 173 bpm, durante a execução do teste. Também se observou que este árbitro permaneceu 4,3 minutos fazendo atividade física com intensidade superior a 90% da frequência cardíaca máxima estipulada; contudo, um árbitro com 24 anos, apresentou frequência cardíaca média durante o teste de 189 bpm, atingindo uma frequência cardíaca máxima de 201 bpm. Além do que, este árbitro permaneceu 22,24 minutos realizando um atividade física que correspondia a intensidade superior a 90% da frequência cardíaca máxima predita. Portanto, enquanto o árbitro com 33 anos consumiu 256 kcal para executar o teste, o árbitro mais jovem consumiu 392 kcal, gasto energético este equivalente a apitar mais de um tempo de jogo, já que em média o árbitro consome 730 kcal para arbitrar uma partida (Da SILVA; RODRIGUEZ-AÑEZ, 2001; Da SILVA; FERNANDEZ; FERNANDES, 2008). Ou seja, nitidamente o árbitro mais velho estava melhor preparado para arbitrar um jogo, contudo, o teste físico atual não permite este diagnóstico, pois se limita a exigir dentro de um tempo pré-determinado que o árbitro percorra um determinado espaço em cada estágio do teste. A partir da definição da FIFA que o teste de Cooper seria usado para medir a aptidão aeróbica do árbitro, observando não haver diferença de exigência entre árbitros de várias faixas etárias e categorias, alguns pesquisadores passaram a indicar índices que deveriam ser exigidos de árbitros mais jovens ou de elite para que estes no futuro, não apresentassem uma queda muito acentuada da aptidão física (CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2002; EISSMANN; D'HOOGHE, 1996).

Outra limitação do teste atual é que não permite fazer qualquer correlação com as ações motoras desenvolvidas pelos árbitros no transcorrer da partida. Isto porque como já foi mencionado, o tempo de execução do teste é pré determinado, além do que não gera nenhuma variável fisiológica que possa ser correlacionada com o desempenho físico do árbitro durante a partida. Além da preocupação de se verificar o nível de aptidão física do árbitro durante a

partida, os pesquisadores também se preocupavam em verificar se o teste aplicado anteriormente pela FIFA se correlacionava com o desempenho físico do árbitro durante a partida. Os resultados apresentados pelos árbitros durante a corrida de 12 minutos utilizados anteriormente na avaliação da capacidade aeróbica do árbitro, apresentavam correlação de $r=0,71$ com a distância total percorrida pelo árbitro durante a partida em um estudo desenvolvido na Itália (CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2002) e de $r=0,48$ em um estudo desenvolvido na Dinamarca (KRUSTRUP; BANGSBO, 2001). Já Mallo et al. (2007), não encontrou correlações entre o desempenho no teste de 12 minutos e a distância total percorrida durante a partida ($r=0,23$), em um estudo desenvolvido na Espanha.

Outra comparação foi feita utilizando o teste de Cooper versus o *Yo-Yo*. Neste estudo ficou comprovado que o teste *Yo-Yo* seria mais adequado para mensuração da capacidade aeróbica do árbitro durante a partida, além de apresentar alta correlação com o deslocamento em alta velocidade do árbitro no transcorrer do jogo (CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2005). Utilizando esse teste foi possível verificar o aumento da capacidade aeróbica e anaeróbica do árbitro. Segundo Weston et al. (2004), após um programa de treinamento físico com sessões de exercícios de alta intensidade, o teste de *Yo-Yo* de recuperação intermitente se mostrou mais sensível para mensuração do aumento da capacidade anaeróbica. Outro estudo encontrou uma forte correlação entre o teste *Yo-Yo* de recuperação intermitente e as ações motoras de alta velocidade ($r=0,75$) e uma correlação significativa entre a distância total ($r=0,66$) executada pelos árbitros durante a partida. Já Da Silva (2005a) sugerem a utilização do teste de multi-estágio de 20 metros de Léger, em lugar do teste de Cooper. Portanto, utilizando-se os testes de Léger, *Yo-Yo endurance intermitent test* e *Yo-Yo intermitent recovery test*, recomendados respectivamente por Krustup; Bangsbo (2001); Rebelo et al. (2002); Castagna; Abt; D'Ottavio, (2005) também pode-se determinar indiretamente o $VO_{2máx.}$ de cada árbitro, ou seja, mesmo aplicando um dos testes em um grupo de árbitros, os resultados seriam individuais e trariam uma variável fisiológica confiável.

Conclusões

Pode-se concluir que, o teste atual proposto pela FIFA não é o mais adequado para avaliação dos árbitros. Alguns pontos fundamentais como ações do árbitro durante a partida e as solicitadas durante o tes-

te não se assemelham. Além do mais o tempo exigido para completar os tiros é o mesmo para todos, assim sendo tem-se uma visão geral dos participantes, e por consequência disso não se pode diagnosticar individualmente como esses árbitros se encontram fisicamente. Em adição esse teste não gera nenhuma variável fisiológica, e nenhum teste semelhante foi encontrado na literatura científica que justificasse sua utilização. Os testes que poderiam ser adotados para mensurar a aptidão física do árbitro são o Léger, *Yo-Yo endurance intermitent test* ou *Yo-Yo intermitent recovery test*, e exigir do árbitro que atinja determinado estágio, dependendo de sua idade ou nível de atuação. Dessa forma, as federações poderiam usar o nível de aptidão física de cada um, como mais um requisito para a sua classificação dentro do quadro de árbitros destas entidades futebolísticas.

Agradecimentos

Agradecemos ao presidente da Comissão de Arbitragem da Federação Paranaense de Futebol, Sr. Afonso Victor de Oliveira, por autorizar o nosso grupo de estudo acesso ilimitado aos árbitros de futebol, fato este que permitiu o desenvolvimento deste estudo.

Referências

- BANGSBO, J.; MOHR, M.; KRUSTRUP, P. Physical capacity and match performance of top-class referees in relation to age. **Journal Sports Sciences**, v. 22, p. 524, 2004.
- CALLAWAY, C. W. et al. Circumferences. In: LOHMAN, T. G. et al. **Anthropometric standardizing reference manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1991. p. 39-54.
- CARTER, J. E. L. **The heath-carter anthropometric somatotype - instruction manual**. San Diego: [s.n.], 2002.
- CARTER, J. E. L.; HEATH, B. H. **Somatotyping-development and applications**. Cambridge New York: University Press, 1990.
- CASAJUS, J. A.; CASTAGNA, C. Aerobic and field test performance in elite Spanish soccer referees of different ages. **Journal Sciences and Medicine in Sport**, v. 10, n. 6, p. 382-389, 2006.
- CASTAGNA, C.; ABT, G.; D'OTTAVIO,

S. Relation between fitness tests and match performance in elite Italian soccer referees. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 16, n. 2, p. 231-235, 2002.

_____. Activity profile of international-level soccer referees during competitive matches. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 18, n. 3, p. 486-490, 2004.

_____. Competitive-level differences in yo-yo intermittent recovery and twelve minute run test performance in soccer referees. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 4, p. 805-809, 2005.

_____. Age-related effects on fitness performance in elite-level soccer referees. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 4, p.785-790, 2005.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE DESPORTOS. **Regras do futebol**. Rio de Janeiro: Palestras Edições, 1978.

Da SILVA, A. I.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. Dispendio energético do árbitro de do árbitro assistente de futebol. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 12, n. 2, p. 113-118, 2001.

Da SILVA, A. I.; FERNÁNDEZ, R. P. Dehydration of football referees during a match. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, p. 502-506, 2003.

Da SILVA, A. I.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. Níveis de aptidão física e perfil antropométrico dos árbitros de elite do Paraná credenciados pela Confederação Brasileira de Futebol (CBF). **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 3, p. 18-26, 2003.

Da SILVA, A. I.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R.; ARIAS, V. D. C. Níveis de aptidão física de árbitros de elite da Federação Paranaense de Futebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n.1, p. 63-70, 2004.

Da SILVA, A. I. **Bases científicas e metodológicas para o treinamento do árbitro de futebol**. Curitiba, Imprensa da UFPR, 2005a.

_____. Aptidão física do árbitro de futebol aplicando-se a nova bateria de testes da FIFA.

Revista da Educação Física/UEM, v. 16, n. 1, p. 49-57, 2005b.

Da SILVA, A. I.; FERNANDES, L. C.; FERNANDEZ, R. Energy expenditure and intensity of physical activity in soccer referees during match-play. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 7, p. 327-34, 2008.

Da SILVA, A. I.; RECH, C. R. Somatotipo e composição corporal de árbitros e árbitros assistentes da CBF. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho humano**, v. 10, n. 2, p. 143-146, 2008.

De ROSE, E. H.; PIGATTO, E. De ROSE, R. C. F. **Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo**. Rio de Janeiro: SEED/MEC, 1984.

EKBLOM, B. **Football (soccer)**. London: Blackwell Scientific, 1994.

EISSMANN, H. J.; D'HOOGHE, M. Sports medical examinations. In: _____. **The 23rd man: sports medical advice for football referees**. Leipzig, Germany: Gersone-Druck, 1996.

FERNÁNDEZ, V. G. E.; Da SILVA, A. I.; ARRUDA, M. Perfil antropométrico y aptitud física de árbitros del fútbol profesional chileno. **International Journal of Morphology**. v. 26, n. 4, p. 897-904, 2008.

GALANTI, G. et al. The cardiovascular profile of soccer referees: an echocardiographic study. **Cardiovascular Ultrasound**, v. 6, n. 8, p. 1-5, 2008.

HARRISON, G. G. et al. Skinfold thicknesses and measurements technique. In: LOHMAN, T. G. et al. **Anthropometric standardizing reference manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. 1991. p. 55-80.

HARLEY, R. A.; TOZER, K.; DOUST, J. An analysis of movement patterns and physiological strain in relation to optimal positioning of Association Football referees. In: SPINKS, W.; REILLY, T.; MURPHY, A. **Science and football IV**. London: Routledge. 2002. p.137-143.

HELSEN, W.; BULTYNCK, J. B. Physical

and perceptual-cognitive demands of top-class refereeing in association football. **Journal of Sports Sciences**, v. 22, p. 179-189, 2004.

HEBBELINCK, M.; CARTER L. D. E.; GARAY, A. Body build and somatotype of Olympic swimmers, divers and water polo players. In: LEWILLIE, L.; CLARYS, J. P. **Swimming**. University Park Press: [s.n.], 1975. p. 285-305.

HEATH, B.; CARTER, J. E. L. A modified somatotype method. **American Journal Physical Anthropology**, v. 27, n. 1, p. 57-74, 1967.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal Nutrition**, v. 40, p. 497-504, 1978.

KRUSTRUP, P. BANGSBO, J. Physiological demands of topclass soccer refereeing in relation to physical capacity: Effect of intense intermittent exercise training. **Journal Sports Sciences**, v. 19, p. 881-891, 2001.

MALLO, J. et al. Activity profile of top-class association football referees in relation to performance in selected physical tests. **Journal of Sports Sciences**, v. 25, n. 7, p. 805-813, 2007.

_____. Activity profile of top-class association football referees in relation to fitness-test performance and match standard. **Journal of Sports Sciences**, v. 27, n. 1, p. 9-17, 2009.

PETROSKI, L. E.; PIRES-NETO, C. S. Validação de equações antropométricas para a estimação da densidade corporal em homens. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 3, p. 5-14, 1996.

REBELO, A. et al. Stress físico do árbitro de futebol no jogo. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 2, n. 5, p. 24-30, 2002.

REILLY, T.; GREGSON, W. Special populations: the referee and assistant referee. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n.7, p.795-801, 2006.

RONTOYANNIS, G. P. et al. Medical, morphological and functional aspects of Greek football referees. **Journal Sports Med Phys Fitness**, v. 38, n. 3, p. 208-214, 1998.

SIRI, W. E. Body composition from fluid space and density. In: BROZEK, J.; HANSCHERL, A. **Techniques for measuring body composition**. Washington, D. C: National Academy of Science. 1961. p. 223-224.

WESTON, M. et al. The impact of specific high-intensity training sessions on football referees' fitness levels. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 32, (1 suppl.), P. 54s-61s, 2004.

_____. Ageing and physical match performance in English Premier League soccer referees. **Journal of Sciences and Medicine in Sport**, v. 13, n.1, p. 96-100, 2010.

WILMORE, J. M. et al. Body breadth equipment and measurement techniques. In: LOHMAN, T. G. et al. **Anthropometric standardizing reference manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. 1991. p. 27-38.

Recebido em: 25/02/2011

Aceito em: 29/07/2011

Received on: 25/02/2011

Accepted on: 29/07/2011