

Conrado Bittencourt Berger

**CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO:
comparação entre árbitros e jogadores de futebol**

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

Santa Cruz do Sul

2016

Conrado Bittencourt Berger

CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO: comparação entre árbitros e jogadores de futebol

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Educação Física, da Universidade de Santa Cruz do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Hildegard Hedwig Pohl

Santa Cruz do Sul

2016

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
CAPÍTULO I	
1 JUSTIFICATIVA, DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO.....	6
2 Consumo de oxigênio: comparação entre árbitros e jogadores de futebol.....	8
3 MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO.....	13
4REFERÊNCIAS.....	15
CAPÍTULO II	
ARTIGO: Consumo de oxigênio: comparação entre árbitros e jogadores de futebol.....	18
ANEXOS	
ANEXO A – Normas da revista.....	25

APRESENTAÇÃO

O presente estudo divide-se em dois capítulos. O capítulo I apresenta o projeto de pesquisa, justificativa, objetivo geral e referências que fundamentaram o estudo, contendo também o método utilizado para a realização da pesquisa. Já, no capítulo II, encontra-se o artigo, conforme as normas da revista para publicação, que contem a introdução, o método, resultados, análise e discussão, conclusão e referências utilizadas. Na parte final, encontra-se o anexo com as normas da revista selecionada para submissão.

CAPÍTULO I
PROJETO DE PESQUISA

1. JUSTIFICATIVA, DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO

O futebol é, provavelmente, o esporte com maior número de atletas no mundo, com cerca de 120 milhões de atletas registrados e também o mais praticado, independente de idade, em qualquer classe social e econômica, o futebol como modalidade esportiva abrange todo tipo de sentimento e emoção, envolvendo amigos em rodas de conversa em clubes e escolas (REILLY, 1997; EKBLÖM, 1986). Vem se profissionalizando cada vez mais com o passar dos anos (GOMES; SOUZA, 2008), com maior exigência física, aumentando o volume de treinamento aos atletas. A prática desta modalidade é muito acessível, podendo ser praticado com os poucos recursos e com muito improvisado (COHEN et al. 1997).

Caracteriza-se como um desporto de exigências variadas e em diferentes períodos. Os jogadores no futebol moderno, tem como exigência um alto grau de qualidade técnica e física para chegar aos níveis elevados de competitividade (EKBLÖM, 1986; REILLY; THOMAS, 1976), com isso alterando os padrão de jogo, o que deixou-o mais e mais intenso (METAXAS et al., 2005). A vontade de aumentar a competitividade e o número de vitórias, levaram os pesquisadores a procurar na área da ciência, técnicas mais precisas para elevar o rendimento dos atletas, sendo que a quebra de recordes é consequência de treinamentos de forma consciente e periodizada, conforme Fernandes (1981). Em consequência dessa enorme evolução, treinadores passaram a buscar referências em centros de treinamento, em revistas científicas específicas do desporto, e até mesmo, a troca de informações com treinadores de outras equipes (FERNANDES, 1981; MOLLET, 1972).

Com o grande avanço da tecnologia no esporte, do tipo de materiais e equipamentos e métodos de treinamento, o futebol também avançou. Com as diversas variações táticas que ocorrem em uma partida de futebol, ou em um jogo para o outro, os jogadores apresentam uma capacidade aeróbica mais avançada que nos tempos passados, com elevada quilometragem de corrida, maior velocidade de deslocamento e mais toque de bola, aspecto que exige do trio de arbitragem maior condicionamento físico, pois tem que acompanhar a evolução desta capacidade para conduzir disciplinarmente, acompanhar as jogadas mais próximas e com isso tomar a melhor decisão em marcar uma infração (SILVA et al., 2014).

Sendo o VO₂ o consumo máximo de oxigênio, em que há a absorção, transporte e consumo de O₂ ao nível do mar, pelo desenvolvimento da capacidade cardiorrespiratória. O processo de transformação ocorre na seguinte ordem: difusão, onde passa para o sangue arterial, no sangue, onde é transportado até as células dos músculos, e tem sua atividade através de química pelo metabolismo aeróbio, considerado o melhor diagnóstico da

capacidade para indivíduos que realizam atividades de longa duração (LAMB, 1978; ASTRAND; RODAHL, 1986).

Diante deste contexto este estudo busca evidenciar o seguinte **problema**: estará o nível de VO₂ máximo dos árbitros de futebol do estado do Rio Grande do Sul do nível amador ao profissional semelhante ao dos jogadores de futebol profissional de Santa Cruz do Sul-RS?

O presente estudo tem como **objetivo** verificar se existe semelhança entre o consumo de oxigênio dos árbitros de futebol amadores e profissionais com os jogadores de futebol em atividade.

2 CONSUMO DE OXIGÊNIO: comparação entre árbitros e jogadores de futebol

2.1 Condicionamento Físico

O condicionamento físico é parte do princípio do objetivo a ser alcançado pelo indivíduo ou grupo de indivíduos que irá ser treinado, com a realização de exercícios que elevam ou mantêm a função cardiorrespiratória, permanecendo com um nível de gordura corporal saudável, torque e resistência muscular e flexibilidade (HOWLEY, 1997). Na preparação física há uma vasta gama de estímulos a ser usados, dos quais decorrem diferentes respostas do organismo o treinamento intervalado um desses estímulos a ser utilizado (ZILIO, 2005).

O treinamento intervalado, com intermitência acima do limiar de lactato ou do estado de equilíbrio e recuperando até abaixo disto, favorece o condicionamento físico. A melhora do limiar anaeróbio é diretamente dependente do treinamento cardiorrespiratório de alta intensidade. Durante este tipo treinamento, vários intervalos trabalho-reposo são utilizados. Este treinamento habilita o indivíduo a conduzir o limiar para um patamar inferior, no qual o lactato acumula-se significativamente. Isso se traduz em uma intensidade mais alta de trabalho realizado em exercícios aeróbicos, ganhos de aptidão maiores e mais calorias queimadas. O treinamento realizado em baixa intensidade, faz com que o VO_2 máx possa ou não ser relativamente alto, mas ele não aumentará. Também, sua capacidade de trabalhar em uma porcentagem mais alta de VO_2 máx não mudará (BROOKS, 1998)

2.2 A importância do VO_2 máximo

A funcionabilidade de atletas em diferentes desportos vem despertando interesse de diversos pesquisadores na área da fisiologia desportiva. Em atletas de modalidades de longa duração, que apresentam elevados níveis de aptidão cardiorrespiratória se tem um desenvolvimento aeróbio e uma alta capacidade oxidativa do tecido muscular (WILLIAMS, 1996). Em contrapartida, desportos que necessitam mais a utilização de força e potência, tem um desenvolvimento maior de vias anaeróbias, lática e alática na produção de energia muscular (GREENHAFF, 1995).

Sendo o futebol um esporte com uma demanda energética multifatorial, a sua variação é muito grande durante os 90 minutos, devendo o atleta ser o mais completo possível com bons níveis de força, velocidade, resistência e flexibilidade. Essas 4 valências tem que estar

em sincronia para promover o desenvolvimento dos metabolismos aeróbio e anaeróbio (EKBLUM, 1986; BANGSBO, 1994).

Caracteriza-se o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx) como a capacidade máxima para absorver, transportar e utilizar oxigênio, sendo melhor avaliado com testes laboratoriais ou em pistas (ZIOGAS et al., 2010). O teste verifica o máximo consumo de oxigênio em um período prolongado e em elevada intensidade de esforço. Entre os instrumentos utilizados para se utilizar o teste, os mais comuns são a esteira rolante ou outro equipamento de exercício adequado para mensurar o oxigênio, dióxido de carbono e o volume de ar respirado além, dos instrumentos e manual para realização dos cálculos com os dados coletados no teste (SILVA et al., 1999).

Silva et al. (1999) evidenciam que o VO_2 máx é importante para o futebol por se tratar de um esporte de longa duração, exigindo, assim, uma capacidade aeróbica mais elevada, tornando o VO_2 máx uma ferramenta importante, capaz de verificar a performance do atleta em comparação a um indivíduo não atleta. Essa possibilidade só é garantida porque se consegue dimensionar a capacidade da realização de atividades de longa e média duração. Não se encontra um padrão de referência absoluto para o VO_2 máx de jogadores de futebol, encontra-se uma elevada variabilidade fisiológica, porém com evoluções nas ações táticas e táticas das equipes, combinadas com normas impostas pelas federações, que seriam a reposição de bola em jogo o mais rápido possível, o tempo de bola rolando e ainda, o acréscimo de tempo pelos árbitros no fim de cada tempo de partida, o que se configura um maior nível de intensidade e grande esforço realizado pelos atletas.

Conforme a necessidade de cada posição e a individualidade biológica de cada sujeito, é possível ajustar a sua rotina diária de acordo com a demanda do atleta em sua posição e função tática. Para Moraes e Herdy (2007), atletas com um maior consumo de oxigênio nas categorias de base tendem a ter uma maior probabilidade de promoção a categorias acima, chegando até mesmo ao profissional. Trabalha-se especificamente o sistema aeróbico, para que esse se torne sua principal fonte de energia para a atividade, aumentando a aptidão cardiovascular, que é de suma importância para o atleta de futebol (MILLER et al., 2007).

Além disso, também não encontra-se índices de referência que são mais adequados de VO_2 máx para futebolistas, porém, verifica-se que alguns autores destacam que duas posições merecem destaque na preparação física no futebol moderno, são elas: laterais ou alas e os meios-campistas. São posições em que os futebolistas devem ter um elevado nível de condicionamento cardiorrespiratório, pois exige-se uma demanda energética muito elevada e

que se perdura por uma boa parte do jogo exigindo uma elevada velocidade de corrida (SILVA et al., 1999).

2.3 Árbitro de futebol

No século XIX, separou-se as regras do futebol com a do rugby, mas ainda com a separação, permanecem algumas características delas até os dias atuais. Entre elas pode-se citar: as regras, que inicialmente, somavam-se nove. Além disso, o que se estabelecia como a forma de jogar na época era senso comum entre os atletas, sendo que o senso comum praticamente dirigia e controlava as partidas, assim quando qualquer atleta gritasse que era falta, o jogo era interrompido, e mesmo com algumas reclamações o senso comum prevalecia (ANTUNES, 1999). De acordo com Saldanha (1971), com o passar dos anos o bom senso entre os atletas começou a desaparecer o que não garantia mais o respeito as regras pré-estabelecidas, então, antecedendo o aparecimento do árbitro de futebol, foi criada uma comissão que se posicionava em um palanque. Essa comissão tomava decisões em relação a reclamação das equipes, e tinha o objetivo de evitar que os atletas reclamassem ao mesmo tempo. O atleta com direito a fazer a reclamação deveria utilizar um boné, o que mais tarde passou a ser chamado de capitão e o boné, posteriormente, foi substituídos pelo uso de uma braçadeira para se diferenciar dos demais atletas.

A partir do ano de 1881, incorporou-se o árbitro de futebol no comando das partidas, seguindo os moldes de antes dele entrar, ele só intervia no momento em que algum atleta reclamasse (ANTUNES, 1999). De acordo com Almeida (1999), os árbitros utilizavam roupas discretas e diferente dos demais atletas. No ano de 1981, revisou-se o código, e acrescentou-se os dois árbitros assistentes, só que diferente do árbitro, estes entraram com funções estabelecidas (ANTUNES, 1999). No ano de 1878, o apito começou a ser usado pelo árbitro, e conforme Duarte (1997), as regras foram se alterando, o que foi dando mais poderes ao árbitro. Uma das justificativas é que o esporte começou a ser praticado com maior profissionalismo, deixando de ser recreativo.

Atualmente, conduzir uma partida de futebol apresenta diversas dificuldades, até mesmo antes do apito inicial, por que nem sempre a estrutura é adequada, a recepção pelos comandantes (dirigentes) de clubes pode ser hostil, e também pode haver problemas em arbitrar (BARROS, 1990). Logo, a função do árbitro se dá em um nível elevado de complexidade, que não se trata de tomar decisões com tranquilidade, pois encontra-se como decorrência de fatores externos e internos, há imposições que vem de jogadores e comissão técnica e também de torcedores e meios de comunicação (BALCH; SCOTT, 2007). A partir

do momento que se entra no mundo da arbitragem, o indivíduo está sujeito a sofrer ofensas verbais e, em alguns casos, agressões físicas (WEINBERG; RICHARDSON, 1990; LUZ; ROSADO, 2003; ALONSO-ARBIOL et al., 2008).

Na concepção de Faria (1999), para ser um árbitro de carreira promissora, deve-se unir muitos atributos, por ser uma atividade muito diferente das ditas normais, e com uma remuneração mais justa. Entre as qualidades de um bom árbitro estão o conhecimento das regras, equilíbrio emocional, seriedade, rápida resolução de problemas e um bom preparo físico para acompanhar as jogadas com mais proximidade.

Com o avanço dos métodos de treinamento no futebol, os árbitros devem estar muito mais preparados para atuar durante 90 minutos e em alguns casos, mais 30 minutos de prorrogação (CBF, 2007). Pesquisas demonstraram que a arbitragem no futebol se relaciona ao exercício das vias aeróbias (CATTERAL et al., 1993; JOHNSTON, 1994; D'OTTAVIO, 2001). A classificação da via metabólica intermitente do árbitro consiste em uma variação contínua de ritmo e intensidade durante uma partida de futebol, o que acarreta a variação de níveis de esforço físico, características dos desportos acíclicos (D'OTTAVIO; CASTAGNA, 2001).

Os árbitros da Confederação Brasileira de Futebol (CBF) são testados semestralmente, os testes incluem a exigência de *sprints* curtos com um pequeno espaço de tempo de recuperação e *sprints* mais longos com um maior espaço de tempo de recuperação. Quando ocorre a reprovação no primeiro teste, os sujeitos avaliados tem o direito de fazer o reteste no mês seguinte, mas se não alcançar o objetivo, o reprovado não concorre a escalas de jogos no semestre que ocorreu o teste (CERQUEIRA, 2011). O árbitro durante uma partida de futebol, realiza diversas ações motoras, que se alteram de quatro a seis segundos, o que acarreta ao final dos noventa minutos um total de 1268 ações, sendo que destas, 588 são ações que são feitas em baixa intensidade, parado, caminhando ou trotando, e 161 ações em intensidade elevada, divididas em corrida e *sprint* (KRUSTRUP; BANGSBO, 2001; CATTERALL et al., 1993). O que se aproxima de índices encontrados em pesquisa realizada por Stolen (2005). É importante destacar que os árbitros realizam piques em uma distância de 9,52 à 18,89m sendo que os deslocamentos de 40m são com menor frequência (SILVA; RODRIGUEZ-AÑEZ, 1999).

A arbitragem em diversos países não se caracteriza como uma profissão, sendo uma atividade amadora mesmo nos locais, em que o esporte é de alta competitividade é de suma importância que os árbitros tenham uma atividade extra, da qual possam manter o seu sustento além disso, independentemente da idade, em casos em que os árbitros são de idade mais

avançada, estes realizam o mesmo teste que é aplicado com quem está iniciando a carreira de arbitragem, devendo acompanhar as jogadas com proximidade, tomando suas decisões com a maior clareza possível, portanto precisam adquirir um elevado grau de desempenho físico para que possam manter excelência no quadro de árbitros (EISSMANN, 1996).

2.4 Jogadores de Futebol

Segundo estudo realizado por Stolen (2005), o jogador de futebol durante uma partida realiza diferentes ações motoras de quatro a seis segundos o que no final do jogo totaliza-se de 1000 à 1400 ações realizadas pelo mesmo jogador. Com o alto grau de complexidade em que se encontra o desenvolvimento do futebol moderno, o jogador passa a ter maior exigência em desenvolver capacidades cognitivas, assim como de capacidades motoras. Essas capacidades são desenvolvidas fora do campo de jogo, facilitando a compreensão do alto grau de complexidade das atividades propostas, além do que, segundo a posição e função tática do jogador no esquema tático, ele tem uma maior exigência física e cognitiva (REILLY, 1997; RIENZI, 2000). Quando se fala em futebol de campo, não relaciona-se só a esquema tático e a distribuição dos jogadores no campo de jogo mas sim, as variabilidade de situações que o jogo traz, o que dificulta a quantificação de responsabilidade de cada via energética utilizada na realização de uma partida, o que faz necessário o estudo de cada posição e função que o jogador ocupa no campo de jogo, para se evidenciar o que precisa ser treinado (BALIKIAN et al., 2002).

O extenso calendário de jogos em nosso país chega aproximadamente a quase 60 jogos oficiais por temporada. Vale ressaltar que isso não inclui o tempo gasto na realização dos treinamentos para as determinadas partidas e os jogos amistosos, o que aumenta a demanda dos jogadores em relação a aptidão física. Sendo o futebol um esporte com uma grande alternância de exigências aeróbicas e anaeróbicas, o treinamento do jogador de futebol deve-se priorizar *sprints* com muitas repetições, força para se evitar lesões, atividades de velocidade e potência muscular, além da capacidade aeróbia em diferentes momentos, como ocorre nos 90 minutos de uma partida de futebol (BANGSBO, 1994).

Os treinamentos nos clubes seguem parâmetros fisiológicos para qualificar o nível de capacidade funcional dos jogadores de futebol. Entre esses parâmetros está a inclusão do VO_2 máx que é de extrema importância para o rendimento dos atletas durante as competições ao longo da temporada (CAMPOS, 2013).

3 MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

3.1 Sujeitos de pesquisa

São sujeitos da pesquisa 41 árbitros de futebol amadores e profissionais, da faixa etária de 18 a 45 anos, do sexo feminino e masculino em atividade, e 30 jogadores de futebol profissional, com a idade entre 17 a 35 anos, todos do sexo masculino e em atividade no estado do Rio Grande do Sul.

3.2 Abordagem metodológica

Caracteriza-se o presente estudo como descritivo, em que serão comparados os resultados obtidos por jogadores de futebol e árbitros de futebol. Segundo Gil (1991), a abordagem descritiva determina a característica de um grupo, e como trata de uma pesquisa que vai delinear a interpretação do indivíduo através de fenômenos observáveis de forma indireta, que segundo Gaya (2008), se trata de uma investigação interpretativa.

Critério de inclusão

São critérios para inclusão no estudo:

- Ser atleta (profissional e amador) ou árbitro de futebol (profissional ou amador), ambos filiados a Federação Gaúcha de Futebol;
- Ter participado de avaliação ergométrica no período de 12 meses;
- Maior de 18 anos, aderir voluntariamente ao estudo, e ter assinado o Termo de Consentimento de Livre Esclarecido (TCLE).

Critério de exclusão

- Estar temporariamente afastado como atleta ou árbitro;
- Apresentar algum tipo de lesão.

3.3 Procedimento metodológicos

O estudo seguirá as seguintes etapas:

1ª etapa: contato com os árbitros de futebol e jogadores de futebol, encaminhamento de termo de consentimento e esclarecimento;

2ª etapa: determinação do método de coleta dos dados;

3ª etapa: aplicação do questionário e coleta na base de dados;

4ª etapa: organização, análise e discussão dos dados coletados;

5ª etapa: elaboração do artigo.

3.4 Técnicas e instrumentos de coletas de dados

Os dados dos jogadores de futebol foi extraído da base de dados do laboratório de atividade física e saúde (LAFISA/UNISC) e, dos árbitros de futebol foi coletado na base de dados da Federação Gaúcha de Futebol (FGF), sendo que os dois grupos avaliados realizaram testes em esteira rolante modelo Inbramed Super ATL, para determinar o consumo de oxigênio, com o protocolo de Bruce.

3.5 Análise estatísticas

Como se trata de um estudo comparativo de dois grupos de diferentes populações, foi utilizado o método estatístico *t* de student, que segundo Gaya (2008), para medidas independentes é adotado quando os dois grupos provêm de populações distintas ou independentes. Para a análise estatística, foi utilizado o software SPSS versão 23.0 (IBM, Armonk, NY, USA).

3.6 Considerações éticas

Para os árbitros aptos e que aceitaram participar do estudo, foi apresentado o TCLE de acordo com o modelo do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UNISC. A avaliação dos jogadores, foram retiradas do banco de dados do LAFISA/UNISC, tendo em vista que esta coleta fez parte do Projeto de Avaliação Funcional para Comunidade, o qual teve sua aprovação pelo CEP/UNISC em primeiro de junho de 2016, sob o parecer de número 1.514.711 e CAAE: 49836315.6.0000.5343.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Kleber. *Nosso futebol*. São Paulo: Arte e Texto, 1999.
- ALONSO-ARBIOL, I. et al. La motivación del colectivo arbitral en fútbol: un estudio cualitativo. *Revista Psicología del Deporte*, Palma, v. 17, n. 2, p. 187-203, 2008.
- ANTUNES, Pedro. *Regras de futebol*. São Paulo: Cia Brasileira, 1999.
- ASTRAND, P. O.; RODAHL, K. *Textbook of work physiology bases of exercise* 3. ed. New York: McGraw Hill, 1986.
- BANGSBO, Jens. Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Sciences*, v. 12, p.5- 12, 1994.
- BARROS, José Mario de Almeida. *Futebol porque foi...porque não é mais*. Rio de Janeiro: Sprint, 1990.
- BALCH, M. J.; SCOTT, D. Contrary to popular belief, refs are people too! Personality and perceptions of officials. *Journal of Sport Behavior*, v. 30, no. 1, p. 3-16, 2007.
- BALIKIAN, P. et al. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbico de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Revista Brasileira de Medicina Esportiva*, v. 8, n. 2, 2002.
- BROOKS, Douglas. *Treinamento Personalizado: elaboração e montagem de programas*. Guarulhos, SP: Phorte, 2000.
- CAMPOS, O. et al. Efeitos das cargas de treinamento sobre parâmetros fisiológicos de futebolistas. *Motriz*, Rio Claro, v. 19, n. 2, p. 487-493, 2013.
- CATTERALL, C., et al. Analysis of the work rates and heart rates of association football referees. *British Journal Sports Medicine*, v.27, n.3, p. 193-196, 1993.
- CBF. Provas físicas da FIFA para árbitros e árbitros assistentes. Brasil, 2007.
- CERQUEIRA, M. S., et al. Análise do modelo de avaliação física aplicada aos árbitros de futebol pela FIFA. *Revista Brasileira de Medicina Esportiva*, v. 17, n. 6, 2011.
- COHEN, M. et al. Lesões ortopédicas no futebol. *Revista Brasileira de Ortopedia*, São Paulo, v. 32, n. 12, p. 940-944, 1997.
- DUARTE, Orlando. *Futebol: história e regras*. São Paulo: Makron Books, 1997.
- D'OTTAVIO, S.; CASTAGNA, C.. Analysus of match activies in elite soccer referees during actual match play. *Journal of strength & Conditioning Research*, v. 15, p. 167-171, 2001.
- EISSMANN, H. J. *El árbitro de futebol*. Madrid: Editorial Gymnos, 1996.
- EKBLOM B. Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, v.3, p. 50-60, 1986.

- FARIA, Octávio. *O olho na bola*. Rio de Janeiro: EDITORIAL GOL, 1999.
- FERNANDES, José Luis. *Treinamento desportivo*. São Paulo: Ed. EPU, 1981
- GAYA, Adroaldo. *Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa*. São Paulo: Artmed, 2008.
- GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GOMES, A. C.; SOUZA, J. *Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento*. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- GREENHAFF, Paul. Creatine and it's application na sanergo genicaid. *International Journal Sport Nutrition*, v.5, p. 100-110, 1995.
- HOWLEY, E.; FRANKS, D.. *Manual do instructor de condicionamento físico para a saúde*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- JOHNSTON, L.; MCNAUGHTON, L. The physiological requirements of soccer refereeing. *Australian Journal Science Medicine Sport*, 26, p. 67-72, 1994.
- KRUSTRUP, P., BANGSBO, J.. Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal Sports Science*, v. 19, p. 881-891, 2001.
- LAMB, David. *Physiology of exercise*. New York: MaC Millian Publishing, 1978.
- LUZ, C.; ROSADO, A.. Stress, esgotamento e intenção de abandon entre árbitros de futebol portugueses. *Ludens Lisboa*, v.17, n. 12, p. 41-46, 2003.
- METAXAS, T. I. et al. Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *Journal of Strengthand Conditioning Research, Champaign*, v. 19,n.1,p. 79-84, 2005.
- MOLLET, Raoul. *Treinamento ao ar livre*. Rio de Janeiro: Forum, 1972.
- MORAES, M.; HERDY, C. Perfil do padrão médio do consumo máximo de oxigênio na categoria sub-16 do Club de Regatas Vasco da Gama. *Revista de Educação Física*, n. 139, p. 119, 2007.
- MILLER, T. A. et al. Seasonal changes in VO₂máx among division 1A collegiate women soccer players. *Journal Strength Conditioning Research*. v. 21, n. 1, 2007.
- REILLY, Thomas. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal Sports Science*, 1997.
- REILLY, T.; THOMAS, V. Amotion analysis of work rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of himan Movement Studies*, v. 2, p. 87-97, 1976.
- RIENZI, E. et al. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South

American international soccer players. *Journal Sports Medicine Physiology Fitness*, v.40, p.162-169, 2000.

SALDANHA, J. *O futebol*. Rio de Janeiro: Edições Bloch, 1971.

SILVA, P. R. et al. A importância do limiar anaeróbio e do consumo máximo de oxigênio em jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 5 n. 6, nov-dez, 1999.

SILVA, D. S., et al. Análise comparativa do consumo máximo de oxigênio de árbitros profissionais do Paraná e São Paulo. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, v. 13 n. 3, 2014.

SILVA, A. I.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. Ações motoras do árbitro de futebol durante a partida. *Treinamento Desportivo*, Londrina, v. 4, n. 2, p. 5-11, 1999.

STOLEN, T et al. Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, v. 35, p. 501-536, 2005.

ZILIO, Alduino. *Treinamento Físico: terminologia*. Canoas: Ulbra, 2005.

ZIOGAS, G., et al. Velocity at Lactate threshold and running economy must also be considered along with maximal oxygen uptake when testing elite soccer players during preseason. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.25, p. 414-419, 2010.

WEINBERG, R.; RICHARDSON, O. *Psychology of officiating*. Champaign: Leisure Press, 1990.

WILLIAMS, Melvin. Ergogenic Aids: a mean to Citius, Altius, Fortius, and Olympic Gold. *Research Quarterly Exercise Sport*, v. 67, p. 58-64, 1996.

CAPÍTULO II

ARTIGO

CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO: comparação entre árbitros e jogadores de futebol

Conrado Bittencourt Berger

Hildegard Hedwig Pohl

Resumo

O presente estudo teve como objetivo verificar se existe semelhança entre o consumo de oxigênio dos árbitros de futebol amador e profissional com os jogadores de futebol em atividade. Os sujeitos dessa pesquisa foram 41 árbitros de futebol amador e profissional, da faixa etária de 18 a 45 anos, do sexo masculino em atividade, e trinta jogadores de futebol profissional, com a idade entre 17 a 35 anos, todos do sexo masculino e em atividade no estado do Rio Grande do Sul. Verificou-se que houve diferenças no consumo máximo de oxigênio dos árbitros de futebol em relação aos atletas, apresentando os árbitros níveis mais elevados de $VO_2 \text{ máx}$, quando comparados com os jogadores. Estes resultados podem estar associados ao fato dos testes cardiorrespiratórios dos jogadores ter ocorrido no início da temporada, enquanto os árbitros executam testes físicos semestralmente, dependendo da continuidade de trabalho como árbitro no semestre dos resultados do teste.

Palavras chave: árbitro de futebol, condicionamento físico, jogador de futebol, consumo de oxigênio

INTRODUÇÃO

O futebol é, provavelmente, o esporte praticado por um maior número de atletas no mundo, com cerca de 120 milhões deles registrados em suas confederações e sendo também, o mais praticado em todas as faixas etárias e em qualquer classe social e econômica. Como modalidade esportiva o futebol abrange toda gama de sentimentos e emoções, estando presente nas rodas de conversa entre em clubes e escolas (REILLY, 1997; EKBLÖM, 1986). Este esporte vem se profissionalizando com o passar dos anos (GOMES & SOUZA, 2008), requerendo maior desempenho físico e, conseqüentemente, maior volume de treinamento dos atletas. Por outro lado, a prática desta modalidade é acessível, podendo ser praticado com poucos recursos e muito improvisado (COHEN et al., 1997).

Caracteriza-se enquanto desporto com variadas exigências físicas e fisiológicas, e em grandes diferenças de períodos. Os jogadores no futebol moderno têm exigências de alto grau de qualidade técnica e física como decorrência do nível elevado de competitividade

(EKBLÖM, 1986; REILLY; THOMAS, 1976), com isso alterando os padrões de jogo, deixando-o mais intenso (METAXAS, 2005).

Com o avanço da tecnologia no esporte, tanto nos materiais quanto nos equipamentos, somados aos métodos de treinamento, o futebol também avançou. Com as diversas variações táticas que ocorrem em uma partida de futebol, ou de um jogo para o outro, os jogadores apresentam uma capacidade aeróbica mais elevada. O aumento da quilometragem percorrida em uma partida, a necessidade de maior velocidade nos deslocamentos, a necessidade de aprimoramento do toque de bola, requerem do trio de arbitragem maior condicionamento físico, pois há a necessidade de acompanhar essa evolução para conduzir o jogo disciplinarmente, acompanhar as jogadas mais próximas e, assim, tomar a melhor decisão ao marcar uma infração.

Diante deste contexto este estudo busca evidenciar o seguinte problema: seria o nível de VO₂ máximo dos árbitros de futebol do estado do Rio Grande do Sul do nível amador ao profissional semelhante ao dos jogadores de futebol profissional de Santa Cruz do Sul?

O presente estudo tem como objetivo verificar se existe semelhança entre o consumo máximo de oxigênio dos árbitros de futebol amador e profissional com os jogadores de futebol em atividade.

MÉTODO

Foram sujeitos deste estudo 41 árbitros de futebol amadores e profissionais que fazem parte do quadro de Árbitros da Federação Gaúcha de Futebol, do sexo masculino, com a idade de 18 a 45 anos, bem como 30 jogadores de futebol profissional pertencentes a um clube de futebol de Santa Cruz do Sul/RS, do sexo masculino, de 17 a 35 anos, todos em atividade no estado do Rio Grande do Sul.

Trata-se de um estudo descritivo e comparativo, que buscou estabelecer a associação entre os resultados obtidos nos testes cardiorrespiratórios dos juizes e atletas de futebol. Segundo Gil (1991), a abordagem descritiva determina a característica de um grupo, e como se trata de uma pesquisa que vai delinear a interpretação do individuo de fenômenos observáveis de forma indireta, segundo Gaya (2008) se trata de uma investigação interpretativa.

Os dados dos atletas foram obtidos no banco de dados do Laboratório de Atividade Física e Saúde (LAFISA), da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), a partir dos testes realizados na pré-temporada de 2014; enquanto os dados referentes aos árbitros de futebol foram obtidos na base de dados da Federação Gaúcha de Futebol (FGF), junto ao

Departamento de Árbitros da Federação Gaúcha de Futebol, a partir dos testes realizados no ano de 2015. Os dados dos jogadores de futebol foram obtidos a partir de testes ergométricos realizados no LAFISA/UNISC, utilizando-se para tanto esteira ergométrica modelo Inbramed Super ATL, determinando o consumo de oxigênio através do protocolo de Bruce.

Na análise estatística, foi utilizado o teste *t* de Student para medidas independentes, adotado quando os dois grupos provêm de populações distintas ou independentes. Para tanto foi utilizado o *software Statistical Package for Social Sciences for Windows* (SPSS – IBM, Armonk, NY, EUA, versão 23.0).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente estudo foram observadas médias de idade diferentes entre os árbitros (32,39 anos) e os jogadores (23,96 anos). Quanto a capacidade cardiorrespiratória obtida pela quantificação do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), os resultados médios do grupo dos árbitros foi de 58,97 ($\pm 11,90$) ml/kg.min, classificado como superior, enquanto o resultado dos jogadores de futebol foi de 39,21 ($\pm 8,20$) ml/kg.min., classificados como regular (Tabela 01).

Tabela 1: Resultado da caracterização dos árbitros e jogadores de futebol

	Idade(DP)	VO_2 (DP)
Árbitro	32,39($\pm 6,67$)	58,97($\pm 11,90$)
Jogador	23,96($\pm 4,96$)	39,21($\pm 8,20$)
Geral	28,83($\pm 7,29$)	50,62($\pm 14,33$)

Observa-se que o valor médio do consumo máximo de oxigênio dos árbitros de futebol neste estudo foram superiores aos níveis apresentados no estudo de SILVA et al.(2003), com os árbitros de elite do futebol paranaense, em que os resultados obtidos nesta variável foram de 57,99 ($\pm 3,11$) ml/kg.min, indicando o desvio padrão que o grupo de árbitros paranaenses apresentaram um resultado mais homogêneo em relação aos árbitros gaúchos. Quando comparados os dados obtidos nos estudos com árbitros gaúchos e paranaenses, constata-se que os índices apresentados pelos árbitros italianos (49,30 $\pm 8,0$ ml/kg.min), segundo CASTAGNA & D’OTTAVIO(2001), são inferiores.

Com relação aos jogadores, verifica-se que a média foi de 39,21 $\pm 8,20$ ml/kg.min. Em um estudo realizado por SILVA et al.(1997) com jogadores da categoria profissional do estado do Paraná, constatou-se que os valores do consumo de oxigênio médio foi de 52,5 $\pm 7,49$ ml/kg.min, enquanto os níveis apresentados por jogadores da categoria júnior foi de 62,1 $\pm 6,09$ ml/kg.min, próximo dos níveis verificados pela categoria juvenil é 65,9 $\pm 4,81$

ml/kg.min. Ao comparar os jogadores gaúchos e paranaenses, constata-se que os níveis de consumo máximo de oxigênio dos sujeitos da categoria juvenil do estado do Paraná é superior aos níveis dos jogadores profissionais de Santa Cruz do Sul, além de apresentar menor desvio padrão, o que pode estar relacionado a idade da categoria juvenil (16 a 17 anos de idade). Já, os dados apresentados por BARROS NETO et al.(1996), demonstram que os jogadores apresentam valores de $56,2 \pm 6,23$ ml/kg.min, diferente dos níveis de condicionamento dos jogadores da posição “lateral” que se apresentavam condicionamento superior aos atletas das demais posições ($59,9 \pm 8,25$ ml/kg.min) apresentando um desvio padrão pouco superior aos jogadores de futebol.

Tabela 2: Classificação do VO₂ máx dos sujeitos da pesquisa

	Muito Fraca	Fraca	Regular	Boa	Excelente	Superior
Árbitro	--	--	2 (4,9%)	3 (7,3%)	9 (22%)	27 (65,9%)
Jogador	7 (23,3%)	2 (6,7%)	8 (26,7%)	11 (36,7%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)
Geral	7 (9,9%)	2 (2,8%)	10 (14,1%)	14 (19,7%)	10 (14,1%)	28 (39,3%)

Observa-se que os árbitros em maior numero (36 sujeitos) obtiveram classificação superior, enquanto dois dos jogadores de futebol obtiveram essa classificação. Outra constatação importante é que não encontramos árbitros com a classificação de VO₂ máx. fraco, enquanto entre o jogadores de futebol, nove sujeitos obtiveram esta classificação.

Após as revisões citadas acima, observa-se que a média do VO₂ máx dos árbitros de futebol do estado do Rio Grande do Sul, foi superior aos níveis de consumo de oxigênio dos jogadores de futebol, sendo a média dos árbitros gaúchos de $58,97 \pm 11,90$ ml/kg.min e a dos jogadores de $39,21 (\pm 8,20)$ ml/kg.min, no entanto o desvio dos jogadores indica maior homogeneidade entre a equipe.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que não houve semelhança nos resultados do consumo máximo de oxigênio entre árbitros de futebol e jogadores, na medida em que os árbitros apresentaram níveis superiores de VO₂ máx. Estes resultados podem estar associados ao fato dos testes cardiorrespiratórios dos jogadores ter ocorrido no início da temporada, enquanto os árbitros executam testes físicos semestralmente, pois o trabalho destes depende dos resultados semestrais obtidos nos testes, enquanto a performance cardiorrespiratória dos jogadores não é pré-requisito para a atuação destes profissionais.

Abstract

The present study aimed to verify if there is similarity between the oxygen consumption of soccer referees (amateur and professional) with soccer players active. The subjects of this study were 41 soccer referees in activity (amateur and professional), ranging in age from 18 to 45 years, male gender and thirty professional football players in activity, with the age between 20 to 35 years, male gender In the state of Rio Grande do Sul. At the end of this study was verified that there differences in the maximum oxygen consumption of the soccer referees in relation to the football players, the soccer referees presented higher levels of VO_{2max} when compared to the football players. These results may be associated to the fact that cardiorespiratory tests of the football players occurred at the beginning of the season, while the soccer referees the physical tests were performed semiannually, depending the continuity in the work of the soccer referees on the semester of the test results.

Keywords: soccer referee, fitness, soccer player, oxygen consumption

REFERÊNCIAS

- BARROS NETO, T. L. et al. Consumo de oxigênio em jogadores de futebol. *Treinamento Desportivo*, v. 1, p. 24-26, 1996
- COHEN, M. et al. Lesões ortopédicas no futebol. *Revista Brasileira de Ortopedia*, São Paulo, v.32, n.12, p.940-944, 1997.
- D'OTTAVIO, S.; CASTAGNA, C.. Analysus of match activies in elite soccer referees during actual match play. *Journal of strength & Conditioning Research*, v. 15, p. 167-171, 2001.
- EKBLOM B. Applied physiology of soccer. *Sports Med* v.3, p.50-60, 1986.
- FARIA, Octávio. *O olho na bola*. Rio de Janeiro: EDITORIAL GOL, 1999.
- GAYA, Adroaldo. *Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa*. São Paulo: Editora Artmed S.A., 2008.
- GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GOMES, A.C.; SOUZA, J. *Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento*. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- METAXAS, T. I. et al. Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *Journal of Strengthand Conditioning Research, Champaign*,v.19,n.1,p.79-84,2005.
- REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal Sports Science*, 1997.

REILLY, T.; THOMAS, V. A motion analysis of work rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of human Movement Studies*, v.2, p. 87-97, 1976.

SILVA, Alberto Inácio da, et al. Consumo máximo de oxigênio em árbitros de elite de futebol. *Revista Kinesis*, v.28, jan/jun., 2003

SILVA, S. G., et al. Diferenças antropométricas e metabólicas entre jogadores de futebol. Londrina: Editora Treinamento Desportivo, v. 2, n. 2, p. 35-39, 1997.

ANEXOS