

CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Mateus Schaurich

**UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS DIRETOS E INDIRETOS NA AVALIAÇÃO DO
CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO DE ATLETAS DE FUTEBOL**

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

Santa Cruz do Sul

2016

Mateus Schaurich

**UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS DIRETOS E INDIRETOS NA AVALIAÇÃO DO
CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO DE ATLETAS DE FUTEBOL**

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Graduação em Educação Física da Universidade de Santa Cruz do Sul para a obtenção do título de Bacharelado em Educação Física.

Orientador: Prof.^a Ms. Miriam Beatris Reckziegel

Santa Cruz do Sul

2016

UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A COMISSÃO EXAMINADORA, ABAIXO ASSINADA, APROVA A MONOGRAFIA

UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS DIRETOS E INDIRETOS NA AVALIAÇÃO DO
CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO DE ATLETAS DE FUTEBOL

ELABORADO POR
MATEUS SCHAURICH

COMO REQUISITO PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM
EDUCAÇÃO FÍSICA

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Miria Suzana Burgos

Prof^a. Ms. Miriam Beatris Reckziegel

Prof^a. Dra. Hildegard Hedwig Pohl

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	
05	
CAPÍTULO I	
PROJETO DE PESQUISA.....	
06	
JUSTIFICATIVA, DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVOS.....	
07	
REFERENCIAL TEÓRICO	
09	
MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO.....	
15	
REFERÊNCIAS.....	
17	
CAPÍTULO II	
ARTIGO: Utilização de protocolos diretos e indiretos na avaliação do consumo máximo de oxigênio de atletas de futebol.....	22
ANEXOS	
ANEXO A – Termo de consentimento.....	39
ANEXO B – Ficha de coleta de dados.....	40
ANEXO C – Normas da revista.....	41

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho é constituído em dois capítulos. No capítulo I consta o projeto de pesquisa, que é subdividido em justificativa, definição e objetivo do estudo, referencial teórico embasado em autores e o método de investigação aplicado na pesquisa. No Capítulo II, consta o artigo, em conformidade com as diretrizes estabelecidas para publicação da Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, estruturado em resumo, introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusão e referências. Também são apresentados os anexos, que contém os instrumentos de coletas de dados e as normas da revista para publicação.

CAPÍTULO I
PROJETO DE PESQUISA

1 JUSTIFICATIVA, DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO

Devido a ser constituído de uma longa duração e apresentar características motoras com deslocamentos de altas, médias e baixas intensidades, o futebol é considerado complexo e intermitente (CALHEIROS; SOUZA, 2013; LIZANA et al., 2014). Por isso, a preocupação do desenvolvimento da capacidade física ligada à resistência cardiovascular e respiratória possui enorme ênfase nos treinamentos físicos, e um dos principais parâmetros funcionais analisado (CALHEIROS; SOUZA, 2013), considerado o mais representativo da condição cardiorrespiratória (MIRANDA et al., 2015), tanto na área desportiva, como também para a saúde, é o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.) (SOUSA et al., 2016), que também pode ser conhecido por potência aeróbia máxima (CALHEIROS; SOUZA, 2013).

Kravchychyn et al. (2015) destacam o VO_2 máx. como o mais alto índice de oxigênio consumido na realização de um esforço máximo, em que o mesmo gera informações do provimento de energia e principalmente da situação de aptidão física do indivíduo. Ainda, esta variável destaca a integração existente entre os sistemas respiratório, cardiovascular e também neuromuscular.

Existem várias formas para realizar a mensuração do VO_2 máx., que pode ser tanto através de protocolos diretos como também indiretos (CALHEIROS; SOUZA, 2013; SOUSA et al., 2016), através de testes que podem ser realizados tanto em esteiras e bicicleta ergométrica como também subida em degraus ou inclusive através de testes de campo (SOUSA et al., 2016).

O teste cardiopulmonar de exercício, que é reconhecido também como ergoespirométrico (RAMOS; ARAUJO, 2013), realiza a mensuração do VO_2 máx. de forma direta (MIRANDA et al., 2015) e, devido a fidedignidade que apresenta, é considerado padrão ouro, pois por meio dele obtém-se uma avaliação das respostas fisiológicas frente ao exercício, que envolve tanto os sistemas cardiovascular e pulmonar (KRAVCHYCHYN et al., 2015), como também os sistemas hematopoiético, neurofisiológico e musculoesquelético (HERDY; CAIXETA, 2016). Porém, o único problema do teste com protocolo direto é que

apresenta a necessidade de instrumentos que apresentam alto custo financeiro e de mão de obra com treinamento especializado para aplicação do teste (MACHADO; DENADAI, 2013; KRAVCHYCHYN et al., 2015).

Devido a essas razões, que tornam muitas vezes inviável a realização de teste ergoespirométrico, foram criadas estratégias para mensurar o VO₂ máx. de maneira indireta (MIRANDA et al., 2015), por meio de equações preditivas que partem da ideia de que existe associação com o nível de atividade física, o sexo, a idade e também composição corporal, baseando-se em tempo, distância pré-estabelecida ou frequência cardíaca (KRAVCHYCHYN et al., 2015; MIRANDA et al., 2015). Estas equações realizam a mensuração através de teste físico submáximo, máximo (FRANÇA; CAPERUTO; HIROTA, 2014; MIRANDA et al., 2015) ou sem a necessidade de esforço físico (KRAVCHYCHYN et al., 2015). Para Machado e Denadai (2013) e Sousa et al. (2016), entre as principais vantagens que os testes indiretos apresentam estão o baixo custo e redução de tempo para a realização, porém os autores destacam que uma desvantagem dos testes indiretos é de que o VO₂ máx. obtido possui uma fidedignidade menor. Desta forma, Kravchychyn et al. (2015) salientam que estudos demonstram que o VO₂ máx. real pode ser subestimado ou superestimado pelos protocolos indiretos.

O presente estudo, embasado na contextualização destacada acima, evidencia o seguinte **problema**: qual a relação e o percentual de variação do VO₂ máx. estimado por protocolos indiretos com equações preditivas de esforço submáximo e máximo em comparação com o VO₂ máx. obtido de forma direta pelo teste ergoespirométrico realizado em atletas de futebol?

O **objetivo** do presente estudo é verificar se existe relação entre as mensurações e os percentuais de variação de equações preditivas de VO₂ máx. de forma indireta por esforço submáximo e máximo para com o VO₂ máx. obtido de forma direta, decorrente de teste ergoespirométrico realizado em atletas de futebol.

2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E IMPORTÂNCIA DO VO₂ MÁX. PARA A SAÚDE E O TREINAMENTO DESPORTIVO

A aptidão cardiorrespiratória é resultante da eficiência e da interação entre os sistemas respiratório, cardiovascular e musculoesquelético, bem como dos componentes sanguíneos e celulares que ajudam o corpo na utilização do oxigênio. Durante a realização de atividades e exercícios físicos, ocorre alteração das variáveis cardiorrespiratórias para aumento do transporte de oxigênio e de nutrientes para os músculos que realizam contração muscular e também para que suportem por um maior tempo a atividade contrátil, para a formação de ATP e também restauração das reservas consumidas nos períodos de contração anaeróbica (SILVA et al., 2016).

França, Caperuto e Hirota (2014) destacam que é possível estimar a aptidão cardiorrespiratória pela mensuração do VO₂ máx., sendo este considerado como uma medida normativa para avaliar e mensurar a aptidão cardiorrespiratória, salientando que o VO₂ máx. é atingido quando se alcança patamares máximos, tanto do débito cardíaco, como também da extração periférica de oxigênio, e de que quando sobreposto a um maior trabalho muscular não seja possível ultrapassá-los. Em definição apresentada por Rebelo Filho et al. (2012), o VO₂ máx. é resultante da capacidade de captação do sistema respiratório, do transporte através do sistema circulatório e da utilização do oxigênio durante a prática de exercício dinâmico que envolva grande massa muscular corporal.

Existem duas formas para expressar a mensuração do VO₂ máx., que pode ser tanto de forma absoluta, que é expressada em litros por minuto, como também de forma relativa quanto à massa corporal, sendo expressada em mililitros/kg por minuto. As mensurações expressas de forma relativa apresentam maior utilização em comparações, pois essa variável é influenciada por aspectos morfológicos, como diferenças existentes de massa corporal total e magra, de estatura e também de percentual de gordura entre sujeitos (DETONI et al., 2015).

Alguns fatores como o sexo, a idade, patologias, alguns medicamentos, o nível e modo de prática de exercícios e a composição corporal, podem influenciar a mensuração do VO₂ máx., e com o passar da idade em ambos os sexos ocorre uma diminuição, mesmo quando leva-se em consideração a condição de treinamento ou prática de atividade física (PESERICO et al., 2011). De acordo com Lima et al. (2013), esta diminuição inicia a partir da segunda década de vida, com possibilidade de atingir um percentual de 1% ao ano. Desta maneira, Oliveira et al. (2013) destacam que é esperada com o envelhecimento uma redução dos índices de VO₂ máx. por década, alcançando percentuais próximos de 10% para indivíduos que possuem um estilo de vida sedentário e de 5% para os que praticam exercícios físicos de forma regular.

Conforme Bandyopadhyay (2015), além do fator físico, os fatores tanto ambientais, como também os hábitos de trabalho e as condições de saúde, são determinantes e possuem importância para com os índices de VO₂ máx. Desta forma, Coledam et al. (2016) destacam que em estudos efetuados no Brasil, ficou evidenciada a associação entre a aptidão cardiorrespiratória com fatores decorrentes das condições financeiras, do nível de escolaridade dos pais, das condições vivenciadas no trabalho, dos meios de transporte utilizados para locomoção e com áreas que possuem residências.

Em crianças e jovens, durante o processo de crescimento, é observado um aumento do VO₂ máx., que está relacionado ao ganho de massa corporal, ao tamanho do coração e a quantidade das proteínas responsáveis pelo transporte de oxigênio na corrente sanguínea (STABELINI NETO et al., 2016). Devido a existência de diferenças na composição corporal de homens e mulheres, é esperado em homens maiores índices de VO₂ máx., pois quando comparados às mulheres, apresentam volume muscular maior, inferior percentual de adiposidade e ainda uma concentração maior na corrente sanguínea de hemoglobina (PESERICO et al., 2011).

A mensuração do VO₂ máx. fornece subsídios para estratégias de treinamento, para detectar e administrar o controle de intensidades para execução de esforços (COSTA JÚNIOR et al., 2014; MACHADO; DENADAI, 2013) e também para avaliação funcional (MACHADO; DENADAI, 2013), se tornando assim uma importante e imprescindível ferramenta para prescrever treinamento físico com ênfase na condição aeróbica seja para atletas ou para praticantes de exercícios físicos, devido a sua associação com o desempenho físico com predominância aeróbia (MIRANDA et al., 2015).

Os índices mensurados do VO₂ máx. são de relevante importância, inclusive para área clínica (MIRANDA et al., 2015; SILVA; MONTEIRO; FARINATTI, 2011), pois é

considerado como parâmetro para diagnóstico e prognóstico de doenças presentes no sistema cardiovascular (CHAVDA et al., 2013; SILVA; MONTEIRO; FARINATTI, 2011), decorrente de uma forte associação existente entre os baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória e a presença de fatores de risco e possíveis doenças cardiovasculares (BERGMANN et al., 2013), sendo destacado também como fornecedor de informações para prevenir ou tratar algumas patologias ocasionadas no sistema respiratório (SILVA; MONTEIRO; FARINATTI, 2011). Dessa maneira, é fortemente evidenciado que um maior nível da aptidão cardiorrespiratória minimiza o risco de morbidade e também de mortalidade, decorrentes principalmente de doenças que afetam o sistema cardiovascular (BATISTA et al., 2013).

Na área esportiva, em quase todas as modalidades, é importante tanto para o desenvolvimento como também para o treinamento da aptidão cardiorrespiratória, devido a contribuir e auxiliar na formação de uma base para aperfeiçoamento de diversos aspectos na preparação física dos atletas do desporto alvo (RAIDER et al., 2015), resultando também em uma melhora do sistema cardiopulmonar, ocasionando um crescente condicionamento e um melhor aproveitamento do oxigênio pelo organismo, para assim suportar com uma maior eficiência os esforços físicos (DELMON et al., 2016). É destacado por Pereira Júnior (2015) que estudos de forma transversal e longitudinal demonstram que o treinamento pode ocasionar aumento do VO₂ máx. entre 4 e 93%.

Fontes, Lopes e Abreu (2015) ressaltam que devido a baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória em atletas de futebol, seja durante a realização de jogos ou no decorrer de competições, o desempenho esportivo é comprometido de forma negativa. Já, Silva et al. (2011) destacam que atletas que possuem níveis elevados de aptidão cardiorrespiratória apresentam um desempenho esportivo mais adequado e favorável, decorrente de maiores estoques de glicogênio muscular, menor tempo de recuperação, maior síntese de gorduras, que propicia uma maior reserva do glicogênio, podendo ser utilizado em oportunidades decisivas no decorrer das partidas, assim possibilitando um maior número de *sprints* durante os jogos, maiores distâncias em movimentação com altas intensidades e maior envolvimento e melhor posicionamento em situações de posse de bola da equipe.

Através de estudos que utilizaram a observação da variação da frequência cardíaca e também da temperatura corporal, ficou evidenciado que durante a disputa de uma partida de futebol, a média do consumo de oxigênio pelos atletas fica próximo de 70% do VO₂ máx. (MOREIRA et al., 2013). A literatura destaca que os atletas de futebol apresentam índices de VO₂ máx. com variação de 55 a 68 ml/kg/min, e de que índices maiores de 60 ml/kg/min são

considerados à nível internacional, como mínimo para que os atletas possuam assim um maior desempenho (SILVA et al., 2011). Lima e Cardoso (2012) salientam que índices maiores de 70 ml/kg/min ou que atingem níveis extremos de 85 ml/kg/min, são mais perigosos, devido ao risco de acarretar comprometimento da velocidade e da técnica de atletas desportistas.

2.1 Principais métodos e protocolos para mensuração do VO2 máx.

A avaliação da aptidão cardiorrespiratória pela mensuração do VO2 máx. pode ocorrer por meio de dois métodos: o de forma direta, que consiste de um teste ergoespirométrico que propicia uma medida com maior fidedignidade do VO2 máx. e o de forma indireta (KRAVCHYCHYN et al., 2015; MACHADO; DENADAI, 2013; PALUDO et al., 2012; SOUSA et al., 2016), com protocolos criados para testes em laboratórios que utilizam esteira ou bicicleta ergométrica, para testes de campo e teste do banco caracterizado por subida em degraus (SOUSA et al., 2016), que utilizam equações preditivas com base em variáveis fisiológicas, no tempo gasto, na distância percorrida, na idade, no gênero e no preparo físico (KRAVCHYCHYN et al., 2015).

Em 1955, o VO2 máx. começou a ter consideração e importância nos protocolos de esforço, pois foi a partir deste ano que ocorreu a disponibilidade de equipamentos e técnicas para as medidas de gases, através da ergoespirometria, que proporcionou uma progressão importante no desenvolvimento de programas com enfoque no condicionamento físico, devido a obtenção de uma avaliação e definição precisa (COSTA et al., 2011) e com fidedignidade (CEZAR; REIS, 2012).

O teste ergoespirométrico é o protocolo conhecido como padrão-ouro para aferir o VO2 máx. (CÁCERES et al., 2012; DAROS et al., 2012), e sua realização consiste de um teste ergométrico de cargas crescentes, que pode ser realizado em uma esteira ou em uma bicicleta, por equipamento para análise direta das frações utilizadas e geradas, respectivamente de oxigênio e dióxido de carbono, na ventilação pulmonar (CEZAR; REIS, 2012; DAROS et al., 2012). Devido a poder ocasionar problemas em indivíduos que apresentam doenças nos sistemas cardiovascular e respiratório, sua aplicação está restrita a ser realizada em laboratório, devidamente equipado e que apresente cuidados médicos (VELÁSQUEZ, 2015), pois apresenta protocolo com demanda de trabalho, sendo ainda considerado complicado e difícil (BANDYOPADHYAY, 2015).

Entre as desvantagens apresentadas para realização do teste ergoespirométrico estão a necessidade de equipamentos de laboratório sofisticados e que apresentam manutenção e alto

custo financeiro, profissionais com capacitação para aplicação do teste, exigência de exercício cansativo até a exaustão, que para alguns indivíduos não é considerado atraente, dificuldade para motivar o avaliado e para aplicar em larga escala, e ainda apresenta inviabilidade de aplicação em um número maior de indivíduos, devido ao prolongamento do tempo em decorrência de ser realizada apenas a avaliação de um sujeito por vez (ABUT; AKAY, 2015; BATISTA et al., 2013; JACKS; TOPP; MOORE, 2011; TRAVENSOLO; POLITO, 2014).

Diante dessas circunstâncias e limitações que dificultam a aplicação do teste ergoespirométrico, pesquisadores e profissionais, principalmente das áreas vinculadas à saúde e ao esporte, produziram e validaram vários protocolos indiretos, proporcionando e fornecendo qualidade nas informações, de forma ágil, e de uma maneira que possa ser de menor ou não invasiva, propiciando excelente precisão e considerável reprodutibilidade, com devida e considerável concordância (BATISTA et al., 2013).

Os protocolos indiretos utilizam como base modelos de regressão por equações de maneira preditiva, mediante a execução de teste de esforço, de forma máxima ou submáxima para estimar o VO₂ máx. (ABUT; AKAY, 2015; SANTOS; VIANA; SÁ FILHO, 2012). Apresentam como vantagens o baixo custo, facilidade de aplicação, proporcionam menor demanda de tempo para aplicação, possibilitam avaliar ao mesmo tempo um maior número de sujeitos e ainda aplicação do teste no próprio ambiente em que pratica treinamento ou exercícios físicos (PALUDO et al., 2012).

Os principais testes indiretos que avaliam o VO₂ máx. utilizam exercícios de caminhada, de corrida, de andar de bicicleta ou de subir degraus (PANDEY, 2016). Avaliações que podem ser aplicadas em bancos, pista, esteira (MAROCOLO et al., 2012) ou em bicicleta ergométrica (ABUT; AKAY, 2015). Na sua grande maioria, utilizam equações decorrentes de tempo de execução, de distâncias estabelecidas (CEZAR; REIS, 2012) ou ainda pela verificação da variação que ocorre na frequência cardíaca em decorrência do exercício (SANTOS; VIANA; SÁ FILHO, 2012).

Como principais protocolos indiretos máximos realizados em laboratório e que possuem extensa pesquisa e utilização estão os de Bruce, de Ellestad e o de Balke. Outro que também possui grande relevância é o protocolo de Bruce modificado, que é um protocolo indireto submáximo (CHAVDA et al., 2013).

Os testes de campo mais difundidos são o de uma milha, o de corrida ou também caminhada pelo tempo de nove minutos, o vai-e-vem com distância definida de 20 metros (PALUDO et al., 2012), o de seis minutos de caminhada ou corrida (MORALES-BLANHIR et al., 2011), os testes de degraus (TRAVENSOLO; POLITO, 2014) e o teste de Cooper com

tempo de 12 minutos (COSTA et al., 2011). Segundo Lizana et al. (2014), no futebol dois testes recebem maior destaque na determinação do VO₂ máx. de atleta: o teste ergoespiométrico e também o teste de campo Yo-Yo Intermittent, que necessita apenas de um aparelho de som e de uma trena para definir a distância entre os cones. Já, Cezar e Reis (2012) destacam o teste de Cooper elaborado por Kenneth H. Cooper, como o mais utilizado pelos preparadores físicos, por ser adequado para atletas, devido a exigir 100% da velocidade, em que é mensurada a distância percorrida no tempo de 12 minutos de corrida ou caminhada.

Uma importante preocupação para utilização dos testes de campo é a qualidade das informações obtidas, pois a falta de avaliação de diversas variáveis, pode ocasionar interferência e comprometimento do grau de exatidão do VO₂ máx. estimado. Fato que motiva investigações para averiguar a qualidade das mensurações estimativas de VO₂ máx. através de testes de campo, utilizando-se como base medidas obtidas pelo método direto (BATISTA et al., 2013). Segundo Miranda et al. (2015), para validar as equações, os parâmetros de coeficiente, tanto de correlação linear, como de erro padrão de estimativa, são utilizados pelos proponentes, e destaca que mesmo duas variáveis com correlação linear próxima de um é indicativo de uma forte correlação, mas salienta que não é possível afirmar que ocorre produção de resultados concordantes entre duas medidas.

Conforme Silva et al. (2016), a predição do VO₂ máx. através de equações pode apresentar uma elevada magnitude de erro, avaliada através do erro de estimativa. Salienta ainda que é relatado e associado um erro de estimativa que excede uma frequência de 20%, e que imprecisões podem impactar decisões de forma negativa. Já, Silva e Araújo (2015) relatam que o erro de estimativa de forma individual pode ultrapassar 15%.

Batista et al. (2013) destacam que no teste de Cooper, em sujeitos de menor aptidão aeróbica, o VO₂ máx. parece ser subestimado e em sujeitos de melhor aptidão aeróbica, superestimado. Desta maneira, Costa et al. (2011) ressaltam ser preciso ter conhecimento das limitações impostas aos testes e também dos possíveis erros durante aplicação e levantamento de dados.

3 MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

3.1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

O estudo foi constituído por 50 sujeitos, do sexo masculino, com idade entre 17 a 34 anos, sendo todos atletas pertencentes a clubes de futebol das cidades de Venâncio Aires e Santa Cruz do Sul-RS, avaliados no projeto de extensão “Avaliação Funcional para a Comunidade”. As avaliações foram realizadas no ano de 2012 e fazem parte do banco de dados do referido projeto.

3.2 Abordagem metodológica

A presente investigação caracteriza-se como um estudo transversal de caráter correlacional. De acordo com Gaya (2008), este delineamento apresenta como principal objetivo verificar e estabelecer ligações por meio de relações entre variáveis, indicando grau e sentido de correlação de maneira numérica.

3.3 Procedimentos metodológicos

O presente estudo contou com as seguintes etapas:

1ª etapa: Elaboração do projeto;

2ª etapa: Análise do banco de dados do Projeto “Avaliação Funcional para a Comunidade”;

3ª etapa: Organização, análise e interpretação dos dados levantados;

4ª etapa: Elaboração do artigo.

3.4 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

Os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a realização da avaliação funcional, na sequência para caracterização dos sujeitos, foi realizada

avaliação antropométrica, com mensuração do peso e estatura, em balança Welmy modelo R-110 para obter o índice de massa corporal (IMC), através da equação peso/estatura², classificando os resultados de acordo com os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (2004). A mensuração das dobras cutâneas foi realizada por meio de adipômetro Lange e para estabelecer o percentual de gordura, será utilizada a equação proposta por Faulkner (1968), %G = $\Sigma 4 \times 0,153 + 5,783$, em que $\Sigma 4$ é a soma das dobras cutâneas tricipital, subescapular, suprailíaca e abdominal e a classificação realizada de acordo com a mencionada por Pollock e Wilmore (1993).

Posteriormente, os sujeitos foram submetidos à ergoespirometria, através do Protocolo de Bruce, que constou de um teste em esteira ergométrica Super ATL, com incremento progressivo a cada 3 minutos da carga de esforço (velocidade e inclinação da esteira), analisador de gases VO2000 e frequencímetro Polar Vantage NV HRM.

Para avaliar e estimar de maneira indireta o VO₂ máx., a partir dos dados obtidos no teste ergoespirométrico, utilizou-se a equação preditiva de esforço máximo proposta por Bruce, Kusumi e Hosmer (1973), $VO_{2máx} = 14.76 - 1.379 \times \text{tempo} + 0.451 \times \text{tempo}^2 - 0.012 \times \text{tempo}^3$, e equação preditiva de esforço submáximo foram utilizadas as fórmulas propostas por Ross e Jackson (1986), $VO_{2 \text{ carga}} = \frac{\{[(6 \times \%incl)] \text{ vel (mph)} + 75\} \times 3,5}{60}$ e $VO_{2 \text{ máx.}} = \frac{VO_{2 \text{ carg}} \times (FC \text{ máx.} - 61)}{(FC \text{ ating} - 61)}$.

3.5 Tratamento estatístico

A análise dos dados para caracterização dos sujeitos e diferenciação absoluta e relativa entre os protocolos foi realizada por meio de estatística descritiva, através da definição da média e desvio padrão. Para analisar a correlação dos dados, foi realizado o teste de correlação de Spearman, por meio do pacote estatístico SPSS versão 23.0, utilizando $p < 0,05$ como nível de significância.

3.6 Considerações éticas

Os dados da presente pesquisa fazem parte de um projeto de extensão mais abrangente, denominado “Avaliação Funcional para a Comunidade”, desenvolvido pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e que possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) sob parecer de número 1.514.711.

REFERÊNCIAS

- ABUT, F.; AKAY, M. F. Machine learning and statistical methods for the prediction of maximal oxygen uptake: recent advances. *Medical Devices: Evidence and Research*, v. 8, p. 369-379, 2015.
- BANDYOPADHYAY, Amit. Validity of Cooper's 12-minute run test for estimation of maximum oxygen uptake in male university students. *Biology of Sport*, v. 32, n. 1, p. 59-63, 2015.
- BATISTA, M. B. et al. Estimativa do consumo máximo de oxigênio e análise de concordância entre medida direta e predita por diferentes testes de campo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 19, n. 6, p. 404-409, 2013.
- BERGMANN, G. et al. Propostas de classificação da aptidão cardiorrespiratória de crianças e adolescentes: revisão de literatura. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 18, n. 3, p. 273-285, 2013.
- BRUCE, R. A.; KUSUMI, F.; HOSMER, D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal*, v. 85, n. 4, p. 546-562, 1973.
- CÁCERES, J. M. S. et al. Equações de predição da aptidão cardiorrespiratória de adultos sem teste de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 14, n. 3, p. 287-295, 2012.
- CALHEIROS, S. D. T. P.; SOUZA, T. M. F. de. Correlação entre medidas indiretas de mensuração do VO₂ máx. em jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, v. 5, n. 15, p. 60-67, 2013.
- CEZAR, D. G. M.; REIS, L. F. dos. Comparação entre o teste de cooper e o yoyo endurance test II para predição do VO₂ máximo em jogadores de futebol amador sub-15. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, v. 3, n. 7, p. 58-66, 2012.
- CHAVDA, V. V. et al. Predicted maximal oxygen consumption (VO₂MAX) values obtained during the maximal treadmill test using different protocols. *National Journal of Integrated Research in Medicine*, v. 4, n. 2, p. 149-155, 2013.
- COLEDAM, D. H. C. et al. Fatores associados a aptidão cardiorrespiratória de escolares. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 22, n. 1, p. 21-26, 2016.

COSTA JÚNIOR, M. et al. Comparação do consumo máximo de oxigênio entre jogadores de futsal que atuam em diferentes posições. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, v. 6, n. 20, p. 146-152, 2014.

COSTA, E. C. et al. Validade da medida do consumo máximo de oxigênio e prescrição de intensidade de treinamento aeróbico preditos pelo teste de Cooper de 12 minutos em jovens sedentários. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 1, n. 4, p. 32-39, 2011.

DAROS, L. B. et al. Maximum aerobic power test for soccer players. *Journal of Exercise Physiology*, v. 15, n. 2, p. 80-89, 2012.

DELMON, L. et al. Avaliação do VO₂max de funcionários públicos participantes da modalidade de condicionamento físico do projeto bem estar e saúde na educação de Primavera do Leste-MT. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 10, n. 57, p. 5-9, 2016.

DETONI, G. C. et al. Influência do modelo alométrico na relação entre consumo máximo de oxigênio e desempenho de corredores fundistas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 37, n. 4, p. 389-394, 2015.

FAULKNER, Jonh. A. Physiology of swimming and diving. In: FALLS, Harold B. (Ed.). *Exercise Physiology*. Baltimore: Academic Press, p. 87-95, 1968.

FONTES, R. M. S.; LOPES, L. B.; ABREU, D. J. C. de. Análise da capacidade cardiorrespiratória em jogadores de futebol da categoria sub-15. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, v. 7, n. 26, p. 430-434, 2015.

FRANÇA, E. de; CAPERUTO, E. C.; HIROTA, V. B. Testes indiretos de VO₂ máximo devem ser escolhidos de acordo com o gênero, variáveis antropométricas e capacidade aeróbica presumida. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 8, n. 49, p. 712-721, 2014.

GAYA, Adroaldo. *Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

HERDY, A. H.; CAIXETA, A. B. Classificação nacional da aptidão cardiorrespiratória pelo consumo máximo de oxigênio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 106, n. 5, p. 389-395, 2016.

JACKS, D. E.; TOPP, R.; MOORE, J. B. Prediction of VO₂ peak using a sub-maximal bench step test in children. *Clinical Kinesiology*, v. 65, n. 4, p. 68-75, 2011.

KRAVCHYCHYN, A. C. P. et al. Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do VO₂ máx. de praticantes de corrida. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.21, n.1, p.17-21, 2015.

LIMA, A. P. de; CARDOSO, F. B. Avaliação dos índices de VO₂ máximo em atletas de voleibol amador. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 6, n. 31, p. 32-36, 2012.

LIMA, R. M. et al. Consumo de oxigênio de pico em idosas: comparação entre valores medidos e previstos. *Motriz: Revista de Educação Física*, v. 19, n. 2, p. 325-234, 2013.

LIZANA, C. J. R. et al. Análise da potência aeróbia de futebolistas por meio de teste de campo e teste laboratorial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 20, n. 6, p. 437-440, 2014.

MACHADO, F. A.; DENADAI, B. S. Predição da potência aeróbia (VO₂máx) de crianças e adolescentes em teste incremental na esteira rolante. *Motriz: Revista de Educação Física*, v.19, n.1, p. 126-132, 2013.

MAROCOLO, M. et al. Análise da correlação entre o protocolo Polar Fitness Test para predição de VO₂ máx. e ergoespirometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 18, n. 3, p. 195-197, 2012.

MIRANDA, A. L. N. et al. VO₂ máx. estimado por equações preditivas apresenta baixa concordância com o obtido pelo teste cardiopulmonar - padrão ouro. *Revista da Educação Física/UEM*, v. 26, n. 1, p. 131-145, 2015.

MORALES-BLANHIR, J. E. et al. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 37, n. 1, p. 110-117, 2011.

MOREIRA, P. V. S. et al. Metabolismo no Futebol x Treino Intervalado. *Revista Brasileira de Futebol*, v. 4, n. 2, p. 9-17, 2013.

OLIVEIRA, N. A. et al. Avaliação da aptidão cardiorrespiratória por meio de protocolo submáximo em idosos com transtorno de humor e doença de Parkinson. *Archives of Clinical Psychiatry*, v. 40, n. 3, p. 88-92, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Obesidade: prevenindo e controlando a epidemia global*. São Paulo: Roca, 2004.

PALUDO, A. C. et al. Aptidão cardiorrespiratória em adolescentes estimada pelo teste de corrida e/ou caminhada de 9 minutos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 14, n. 4, p. 401-408, 2012.

PANDEY, Abhay Kumar. Investigation of aerobic capacity in first year medical students. *International Journal of Biomedical Research*, v. 7, n. 6, p. 341-343, 2016.

PEREIRA JUNIOR, Alberto Fernandes. Consumo máximo de oxigênio e os jogos reduzidos no futebol de campo. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, v. 7, n. 24, p. 165-168, 2015.

PESERICO, C. S. et al. Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do consumo máximo de oxigênio em mulheres corredoras. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 17, n. 4, p. 270-273, 2011.

POLLOCK, M. L. E.; WILMORE, J. H. *Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

RAIDER, L. et al. Potência aeróbia em diferentes estágios de maturação de jovens jogadores de futebol das categorias infantil e juvenil. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, v. 14, n. 4, p. 188-193, 2015.

RAMOS, P. S.; ARAÚJO, C. G. S. de. Análise da estabilidade de uma variável submáxima em teste cardiopulmonar de exercício: Ponto ótimo cardiorrespiratório. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 18, n. 5, p. 585-593, 2013.

REBELO FILHO, G. et al. Avaliação da capacidade cardiorrespiratória (VO₂máx) em policiais militares, com testes indiretos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 20, n. 1, p. 5-13, 2012.

ROSS, R. M.; JACKSON, A. S. Development and validation of total-work equations for estimating the energy cost of walking. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, v. 6, n. 5, p. 185-192, 1986.

SANTOS, T. M.; VIANA, B. F.; SÁ FILHO, A. S. Reprodutibilidade do VO₂máx estimado na corrida pela frequência cardíaca e consumo de oxigênio de reserva. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 26, n. 1, p. 29-36, 2012.

SILVA, C. G. D. S. E. et al. Influence of age in estimating maximal oxygen uptake. *Journal of Geriatric Cardiology*, v. 13, n. 2, p. 126-131, 2016.

SILVA, C. G. D. S. E; ARAÚJO, C. G. S. Equações específicas por sexo para estimativa do consumo máximo de oxigênio em cicloergometria. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 105, n. 4, p. 381-389, 2015.

SILVA, C. P. da. et al. Avaliação da força muscular respiratória e da capacidade aeróbica em iniciantes de voleibol. *Conexão Ciência*, v. 11, n. 1, p. 79-88, 2016.

SILVA, J. F. et al. Relação entre aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: efeito do protocolo. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 13, n. 2, p. 111-116, 2011.

SILVA, S. C. D.; MONTEIRO, W. D.; FARINATTI, P. D. T. V. Avaliação da capacidade máxima de exercício: uma revisão sobre os protocolos tradicionais e a evolução para modelos individualizados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 17, n. 5, p. 363-369, 2011.

SOUSA, N. M. F. et al. Método indireto de determinação da intensidade de exercício de corrida por equivalente metabólico: um estudo piloto. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 10, n. 58, p. 290-297, 2016.

STABELINI NETO, A. et al. Consumo máximo de oxigênio na adolescência: Associação com a maturação, antropometria e atividade física. *Acta Brasileira do Movimento Humano-BMH*, v. 5, n. 3, p. 53-63, 2016.

TRAVENSOLO, C. D. F.; POLITO, M. D. Testes de degrau para avaliação da capacidade de exercício em pacientes com doenças cardíacas: revisão de literatura. *Revista Brasileira de Cardiologia*, v. 27, n. 6, p. 445-453, 2014.

VELÁSQUEZ, J. C. Puede la frecuencia cardíaca ser un estimador del consumo de oxígeno para segmentos corporales? *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, v. 47, n. 2, p. 159-168, 2015.

CAPÍTULO II

ARTIGO

UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS DIRETOS E INDIRETOS NA AVALIAÇÃO DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO DE ATLETAS DE FUTEBOL

Mateus Schaurich¹

Miriam Beatris Reckziegel²

RESUMO

Introdução: A aptidão cardiorrespiratória é enfatizada nos treinamentos físicos de futebol, sendo o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x.}$) um dos principais parâmetros analisados. Sua mensuração pode ser por protocolos diretos (PD) ou indiretos (PI), que apresentam vantagens e desvantagens. **Objetivo:** Verificar se existe relação entre mensurações diretas e indiretas, bem como definir percentuais de variação de equações preditivas de $VO_{2m\acute{a}x.}$ por esforço submáximo (ES) e máximo (EM) para com o $VO_{2m\acute{a}x.}$ obtido de forma direta. **Métodos:** O presente estudo transversal de caráter correlacional avaliou 50 atletas de futebol do sexo masculino, de 17 a 34 anos, realizando preliminarmente avaliação antropométrica. Os sujeitos foram submetidos à teste ergoespirométrico, com Protocolo Máximo de Bruce. Já a estimativa indireta foi efetivada pela equação de EM de Bruce, Kusumi e Hosmer e de ES de Ross e Jackson. A análise dos dados foi por meio do programa SPSS versão 23.0. **Resultados:** De uma forma geral foi encontrada associação entre os valores de $VO_{2m\acute{a}x.}$ obtidos por PD e PI de EM e ES (EM: $r= 0,439$; $p<0,01$; ES: $r=0,358$; $p<0,05$); como também por posição, para laterais (EM: $r=0,761$; $p<0,05$; ES: $r=0,738$; $p<0,05$) e atacantes (EM: $r=0,778$; $p<0,05$; ES: $r=0,733$; $p<0,05$). Já os resultados por PI de

1- Acadêmico do Curso de Educação Física da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, RS, Brasil. E-mail: mateusschaurich@yahoo.com.br

2- Mestre em Ciência do Movimento Humano – UFSM. Docente do Departamento de Educação Física e Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, RS, Brasil. E-mail: miriam@unisc.br

EM superestimaram 11,24% os valores obtidos pelo PD, enquanto os por PI de ES subestimaram 32,91%. **Conclusão:** As avaliações indiretas, de EM e ES, não apresentaram diferenças significativas ao PD; sendo observada uma melhor relação do protocolo de EM com o PD quando comparado com o de ES.

Palavras-chave: Aptidão física; esforço físico; ergometria; teste de esforço.

ABSTRACT

RELATION OF THE USE OF THE DIRECT PROTOCOL COMPARED THE INDIRECT PREDICTIVE EQUATIONS IN THE EVALUATION OF THE MAXIMUM CONSUMPTION OF OXYGEN OF SOCCER ATHLETES

Introduction: The cardiorespiratory fitness is emphasized on soccer physical trainings, being the maximal oxygen uptake (VO_2 max) is one of the main parameters analyzed. Its measurement may be done through direct (DP) or indirect protocols (IP), which present advantages and disadvantages. **Objective:** To verify if there is a relation between direct and indirect the measurements, as well as to define variation percentages of predictive equations of VO_2 max in an indirect way by submaximal and maximal exercise tests compared to VO_2 max obtained through a direct way. **Methods:** The present cross-sectional study of correlational nature evaluated 50 male soccer players, aged 17-34, who performed previously an anthropometric assessment. The subjects were submitted to an ergoespirometric test, with Maximum Bruce Protocol. The indirect estimate was performed by the Bruce, Kusumi and Hosmer's maximal exercise test as well as Ross and Jackson's

submaximal test equation. The data analysis was performed through the program SPSS, version 23.0. **Results:** In general, an association between VO₂max values was found obtained by DP and IP on maximal (M) and submaximal (S) exercise tests (M: $r=0,439$; $p<0,01$; S: $r=0,358$; $p<0,05$), as well as by position, to left and right-backs (M: $r=0,761$; $p<0,05$; S: $r=0,738$; $p<0,05$) and forwards (M: $r=0,778$; $p<0,05$; S: $r=0,733$; $p<0,05$). In contrast, the results by IP on maximal exercise tests overestimated 11,24% of the values obtained by DP, whereas those by IP on submaximal exercise tests underestimated 32,91%. **Conclusion:** Indirect assessments of maximal and submaximal exercise tests did not present significant differences to DP, being observed a better relation of the maximal exercise tests protocol and the DP, when compared to the submaximal exercise tests protocol. **Key words:** Physical fitness; physical exertion; ergometry; exercise test.

INTRODUÇÃO

O futebol, por ser constituído de longa duração e apresentar características motoras com variação de deslocamentos de altas, médias e baixas intensidades, é considerado uma atividade complexa e intermitente (Calheiros e Souza, 2013; Lizana e colaboradores, 2014). Assim, a preocupação do desenvolvimento da capacidade física ligada à resistência cardiovascular e respiratória é enfatizada nos treinamentos físicos, sendo o consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx.) um dos principais parâmetros funcionais analisados (Calheiros e Souza, 2013; Souza e colaboradores, 2016).

O VO₂ máx. é destacado como o mais alto índice de oxigênio consumido na realização de um esforço máximo, que indica o provimento de energia para o

movimento realizado e o nível de aptidão física do indivíduo, integrando os sistemas respiratório, cardiovascular e neuromuscular (Kravchychyn e colaboradores, 2015). Existem várias maneiras de mensurar o VO₂ máx., que pode ser por meio de protocolos diretos ou indiretos (Calheiros e Souza, 2013; Souza e colaboradores, 2016), através de testes realizados em esteiras, bicicleta ergométrica, subida em degraus ou de campo (Sousa e colaboradores, 2016).

O teste cardiopulmonar de exercício, que é reconhecido também como ergoespirometria (Ramos e Araujo, 2013), realiza a mensuração do VO₂ máx. de forma direta (Miranda e colaboradores, 2015) e é conceituado como padrão ouro, devido a fidedignidade que apresenta, pois é possível obter avaliação das respostas fisiológicas tanto dos sistemas cardiovascular e pulmonar (Kravchychyn e colaboradores, 2015), como também dos sistemas hematopoiético, neurofisiológico e musculoesquelético (Herdy e Caixeta, 2016). Porém como desvantagens apresenta a necessidade de instrumentos de elevado custo financeiro e mão de obra especializada para aplicação do teste (Kravchychyn e colaboradores, 2015; Machado e Denadai, 2013).

Devido a essas circunstâncias, foram criadas estratégias para mensurar o VO₂ máx. de maneira indireta (Miranda e colaboradores, 2015), por meio de equações preditivas que realizam a mensuração através de teste físico submáximo, máximo (França, Caperuto e Hirota, 2014; Miranda e colaboradores, 2015) ou sem a necessidade de esforço físico (Kravchychyn e colaboradores, 2015). Apresentam como vantagens o baixo custo financeiro e a redução de tempo para aplicação, e como desvantagem uma menor fidedignidade do VO₂ máx. mensurado (Machado e Denadai, 2013; Souza e colaboradores, 2016). Desta forma, Kravchychyn e

colaboradores (2015) salientam que estudos demonstram que o VO₂ máx. real pode ser subestimado ou superestimado pelos protocolos indiretos.

Assim, o propósito do trabalho é verificar se existe relação entre as mensurações e os percentuais de variação de equações preditivas de VO₂ máx. de forma indireta por esforço submáximo e máximo com o VO₂ máx. obtido de forma direta, decorrente de teste ergoespirométrico realizado em atletas de futebol.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Fizeram parte do presente estudo transversal de caráter correlacional 50 sujeitos atletas de futebol, do sexo masculino, com idades entre 17 e 34 anos, pertencentes a clubes de futebol das cidades de Venâncio Aires e Santa Cruz do Sul-RS, avaliados no projeto de extensão “Avaliação Funcional para a Comunidade”, desenvolvido pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), que possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) sob parecer de número 1.514.711.

Procedimentos e coleta de dados

Para a realização da avaliação funcional os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na sequência para caracterização dos sujeitos foi realizada avaliação antropométrica, com mensuração do peso e estatura, em balança antropométrica mecânica (Welmy R-110) para obter o índice de massa

corporal (IMC), através da equação peso/estatura², classificando os resultados de acordo com os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (2004). A mensuração das dobras cutâneas peitoral, tricipital, subescapular, axilar média, suprailíaca, abdominal, coxa medial e perna foi realizada três vezes por meio de adipômetro (Lange Skinfold Caliper), sendo a média aritmética das três mensurações considerada o resultado final para estabelecer o percentual de gordura, utilizando a equação proposta por Faulkner (1968), %G = $\Sigma 4 \times 0,153 + 5,783$, em que $\Sigma 4$ é a soma das dobras cutâneas tricipital, subescapular, suprailíaca e abdominal e a classificação realizada de acordo com a mencionada por Pollock e Wilmore (1993).

Posteriormente, os sujeitos foram submetidos à ergoespirometria, através do Protocolo de Bruce, que constou de um teste em esteira ergométrica (Inbramed Super ATL), com incremento progressivo a cada três minutos da carga de esforço (velocidade e inclinação da esteira), analisador de gases metabólicos (MedGraphics VO2000) e frequencímetro (Polar Vantage NV HRM) para monitorar a frequência cardíaca.

Para avaliar e estimar de maneira indireta o VO₂ máx., a partir dos dados obtidos no teste ergoespirométrico, utilizou-se a equação preditiva de esforço máximo proposta por Bruce, Kusumi e Hosmer (1973): VO₂máx = 14.76 - 1.379 x tempo + 0.451 x tempo² - 0.012 x tempo³, e equação preditiva de esforço submáximo foram utilizadas as fórmulas propostas por Ross e Jackson (1986),

$$VO_2 \text{ carga} = \frac{\{[(6 \times \% \text{incl})] \text{ vel (mph)} + 75\} \times 3,5}{60} \text{ e } VO_2 \text{ máx.} = \frac{VO_{2\text{carg}} \times (FC \text{ máx.} - 61)}{(FC \text{ ating} - 61)}$$

Análise estatística

Normal	--	50,0 (5)	75,0 (6)	66,7 (12)	44,4 (4)	54,0 (27)
Pré-Obeso	80,0 (4)	50,0 (5)	25,0 (2)	33,3 (6)	55,6 (5)	44,0 (22)
Obeso Classe I	20,0 (1)	--	--	--	--	2,0 (1)
Classificação %G	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Bom	--	50,0 (5)	25,0 (2)	38,9 (7)	22,2 (2)	32,0 (16)
Acima da Média	80,0 (4)	20,0 (2)	62,5 (5)	50,0 (9)	66,7 (6)	52,0 (26)
Média	20,0 (1)	20,0 (2)	12,5 (1)	11,1 (2)	11,1 (1)	14,0 (7)
Abaixo da Média	--	10,0 (1)	--	--	--	2,0 (1)

dp = Desvio padrão

A comparação dos resultados do VO2 máx. avaliados pelos protocolos direto e indireto máximo é apresentada na Tabela 2, podendo-se destacar uma correlação positiva de 0,439 ($p < 0,01$) entre os mesmos. Esta associação apresentou correlação mais forte, quanto dividido por posições, entre os laterais ($r = 0,761$; $p < 0,05$) e os atacantes ($r = 0,778$; $p < 0,05$). Os percentuais de variação demonstram que o protocolo de VO2 máx. indireto máximo, quando comparado ao direto, superestima os valores, como observado no percentual do total de jogadores (11,24%). Também, quando se analisa a posição dos jogadores, o maior percentual de diferença foi observado nos goleiros (34,05%) e a menor diferença nos meio campistas (3,13%).

Tabela 2 – Médias, Correlação e Diferença Absoluta e Relativa, geral e por posição de jogo dos protocolos de VO2 Máx. Direto e Indireto Máximo.

Atletas	VO2 Máx. Direto	VO2 Máx. Indireto Máximo	C ¹	Diferença Absoluta	Diferença Relativa
	Média ± dp	Média ± dp		Média ± dp	%
Goleiro	33,80 ± 5,10	45,31 ± 21,54	0,300	11,51 ± 19,21	34,05
Zagueiro	38,67 ± 5,41	44,13 ± 16,61	0,018	5,45 ± 17,36	14,09
Lateral	42,58 ± 3,35	44,37 ± 21,57	0,761*	1,79 ± 19,39	4,20
Meio Campo	41,23 ± 6,54	42,52 ± 18,36	0,439	1,29 ± 16,25	3,13
Atacante	37,91 ± 4,60	45,99 ± 20,83	0,778*	8,08 ± 17,23	21,31
Geral	39,59 ± 5,83	44,04 ± 18,56	0,439**	4,45 ± 17,08	11,24

C¹ = Correlação entre VO2 Máx. direto e indireto máximo; Diferença absoluta VO2 Máx. indireto máximo – direto; Diferença relativa % VO2 Máx. indireto máximo – direto; * Valores significativos para $p < 0,05$; ** Valores significativos para $p < 0,01$.

A tabela 3 apresenta a comparação dos resultados de VO2 máx. obtidos por protocolos direto e indireto submáximo, observando-se, quando se considera todos os atletas avaliados, correlação de 0,358 ($p < 0,05$). Essa associação também foi

encontrada na análise dos atletas por posição, com destaque aos laterais ($r=0,738$, $p<0,05$) e atacantes ($r=0,733$, $p <0,05$). Os percentuais de variação demonstram que o protocolo de VO2 máx. pelo método indireto submáximo, quando comparado ao direto, subestima os valores, que pode ser observado pelo percentual dos atletas em geral (-32,91%), como também por posição de jogo, destacando-se como maior percentual de diferença o VO2 máx. dos meio campistas (-39,51%) e o menor dos atacantes (-24,19%).

Tabela 3 – Médias, Correlação e Diferença Absoluta e Relativa, geral e por posição de jogo dos protocolos de VO2 Máx. Direto e Indireto Submáximo.

Atletas	VO2 Máx. Direto Média ± dp	VO2 Máx. Indireto Submáximo Média ± dp	C¹	Diferença Absoluta Média ± dp	Diferença Relativa
Goleiro	33,80 ± 5,10	23,74 ± 6,94	0,500	- 10,06 ± 6,23	-29,76%
Zagueiro	38,67 ± 5,41	28,70 ± 10,73	-0,188	-9,97 ± 12,17	-25,78%
Lateral	42,58 ± 3,35	26,84 ± 12,53	0,738*	-15,74 ± 10,64	-36,97%
Meio Campo	41,23 ± 6,54	24,93 ± 9,37	0,360	-16,29 ± 9,35	-39,51%
Atacante	37,91 ± 4,60	28,75 ± 13,03	0,733*	-9,17 ± 11,20	-24,19%
Geral	39,59 ± 5,83	26,56 ± 10,46	0,358*	-13,03 ± 10,39	-32,91%

C¹ = Correlação entre VO2 Máx. direto e indireto submáximo; Diferença absoluta VO2 Máx. indireto submáximo – direto; Diferença relativa % VO2 Máx. indireto submáximo – direto;* Valores significativos para $p<0,05$.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram que, de uma forma geral, não foram verificadas diferenças significativas de VO2 máx. quando mensurado de forma direta comparado com mensurações indiretas, tanto máxima como submáxima. Entretanto, a correlação observada entre os protocolos demonstra que os valores de VO2 máx. apresentam melhor relação entre avaliações diretas e indiretas, quando utiliza-se protocolos máximos, quando comparado com os submáximos. Observou-se, neste estudo, que protocolos indiretos de esforço máximo superestimaram em

11,24% o VO₂ máx., avaliado pela ergoespirometria, diferente de protocolo indireto de esforço submáximo, que subestimou em 32,91% estes valores.

Estudo realizado por Costa e colaboradores (2011), com atletas de futebol pertencentes à categoria de base sub-13 de um clube de futebol profissional brasileiro, utilizando protocolo de exercício progressivo máximo em esteira ergométrica com ergoespirometria em comparação com o protocolo de 2400 metros de corrida na pista, encontrou diferenças significativas nos valores de VO₂ máx. medido de forma direta e indireta. Resultados estes diferentes do apresentado neste estudo, em que encontrou relação entre estes dois tipos de testes, o que também foi encontrado por Lima, Silva e Souza (2005), ao realizarem associação entre o protocolo direto e o teste de campo de 3.200 metros em atletas de futsal, encontrando forte correlação.

Costa e colaboradores (2007), em estudo realizado com acadêmicos do curso de Fisioterapia da Universidade Potiguar, encontraram diferença estatisticamente significativa entre VO₂ máx. obtido na ergoespirometria e no teste de Cooper. Entretanto, o teste de Cooper subestimou em 14,7% o valor mensurado pela ergoespirometria. Já, Batista e colaboradores (2013) não encontraram diferenças significativas entre o método direto e os testes de campo Cooper, Milha e Schutle Run-20m, e com valores médios relativamente similares aos mensurados pelo método direto, em que observaram que o teste de Cooper superestima em 0,9% e de Milha em 6,9%, e que o teste SR-20m subestima em 8,5% as médias de VO₂ máx. obtido pelo método direto. Souza e colaboradores (2014), em estudo realizado com corredores de endurance, ao comparar os protocolos de laboratório e pista com protocolo de Leger e Boucher, também não encontraram diferenças significativas.

Em comparação realizada por Kravchychyn e colaboradores (2015) do valor de VO₂ máx. mensurado por método direto e os testes indiretos ErgoPC, Polar Fitness Test, teste do banco e teste Cooper, o Polar Fitness Test não apresentou diferença estatística significativa, já os demais protocolos indiretos apresentaram correlações classificadas como fortes e destacaram haver uma subestimação dos índices de VO₂ máx. pelos testes indiretos. Quanto ao teste Polar Fitness Test, Marocolo e colaboradores (2012) também demonstraram não haver concordância para com o método direto.

É enfatizado por Kravchychyn e colaboradores (2015) que uma possível explicação para as divergências em relação à comparação do método indireto com o método direto detectadas na literatura é o fato de os métodos indiretos utilizarem fórmulas matemáticas que podem apresentar erros e valores de variáveis que possuem relação indireta com o VO₂ máx. Variáveis que podem estimar em níveis superiores ou inferiores o valor de VO₂ máx., e tornam-se variáveis frágeis pela exposição a fatores externos, comprometendo os índices obtidos pelas equações preditivas e propiciando valores sub ou superestimados quando comparados aos determinados pelo método direto.

A maioria dos estudos encontrados na literatura (Costa, 2008; Duarte e Duarte, 2001; Gomes e colaboradores, 2009; Longo e colaboradores, 2016; Mahseredjian, Barros Neto e Tebexreni, 1999) utilizam testes indiretos de campo para comparar com os testes diretos na avaliação do VO₂ máx., diferente deste estudo, que envolveu testes em esteira ergométrica em ambos os casos, o que, de certa forma, dificultou a análise mais ampla dos resultados e constituiu uma limitação para o presente estudo.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos no presente estudo, destaca-se que as avaliações indiretas, tanto através de protocolo máximo como submáximo, não apresentaram diferenças significativas de VO₂ máx. com a avaliação direta realizada pela ergoespirometria. Ocorreu, pelo teste indireto submáximo, uma subestimação e pelo máximo uma superestimação dos valores e, pela correlação entre os métodos diretos e indiretos, foi apresentada uma melhor relação dos valores de VO₂ máx. utilizando protocolos máximos quando comparado com os submáximos. Assim, conclui-se que a mensuração do VO₂ máx. pode ser realizada por métodos diretos e indiretos, desde que o teste seja realizado seguindo os procedimentos do protocolo descrito, sendo preciso considerar e tomar cuidados quanto às características dos participantes que derivaram a equação, como a idade, o sexo e o nível de condicionamento físico.

REFERÊNCIAS

1-Batista, M.B.; Cyrino, E.S.; Milanez, V.F.; Silva, M.J.C.; Arruda, M.D.; Ronque, E.R.V. Estimativa do consumo máximo de oxigênio e análise de concordância entre medida direta e predita por diferentes testes de campo. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo. Vol. 19. Num. 6. 2013. p. 404-409.

2-Bruce, R.A.; Kusumi, F.; Hosmer, D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. American Heart Journal. Vol. 85. Num. 4. 1973. p. 546-562.

3-Calheiros, S.D.T.P.; Souza, T.M.F. de. Correlação entre medidas indiretas de mensuração do VO₂ máx. em jogadores de futebol. Revista Brasileira de Futsal e Futebol. São Paulo. Vol. 5. Num. 15. 2013. p. 60-67.

4-Costa, E.C. Validade da medida do consumo máximo de oxigênio predito pelo teste de cooper de 12 minutos em adultos jovens sedentários. Motricidade. Vol. 4. Num. 3. 2008. p. 5-10.

5-Costa, E.C.; Guerra, L. M.M; Guerra, F.E.F.; Nunes, N.; Pontes Júnior, F.L. Validade da medida do consumo máximo de oxigênio e prescrição de intensidade de treinamento aeróbico preditos pelo teste de Cooper de 12 minutos em jovens sedentários. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 1. Num. 4. 2007. p. 32-39.

6-Costa, V.T. da; Costa, I.T. da; Ferreira, R.M.; Penna, E.M.; Ramos, G. P. Análise da capacidade aeróbia em jovens atletas de futebol. EFDeportes. Buenos Aires. Vol. 15. Num. 153. 2011. p. 1-9.

7-Duarte, M.D.F.D.S.; Duarte, C.R. Validade do teste aeróbio de corrida de vai-e-vem de 20 metros. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Brasília. Vol. 9. Num. 3. 2001. p. 7-14.

8-Faulkner, J.A. Physiology of swimming and diving. IN Falls, H. B. (Ed.). Exercise physiology. Baltimore. Academic Press. 1968. p. 87-95

9-França, E. de; Caperuto, E.C.; Hirota, V.B. Testes indiretos de VO_2 máximo devem ser escolhidos de acordo com o gênero, variáveis antropométricas e capacidade aeróbica presumida. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 8. Num. 49. 2014. p. 712-721.

10-Gomes, L.P.R.; Portela, B.P.B. S.; Garcia, D.; Tunes Neto, E.A.; Ribeiro, E.A.J., Silva, L.N.R. da; Pelegrinotti, Í.L. Comparação do VO_2 max de homens fisicamente ativos mensurado de forma indireta e direta. Movimento e Percepção. Espírito Santo do Pinhal. Vol. 10. Num. 14. 2009. p. 336-343.

11-Herdy, A.H.; Caixeta, A.B. Classificação Nacional da Aptidão Cardiorrespiratória pelo Consumo Máximo de Oxigênio. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Florianópolis. Vol. 106, Num. 5. 2016. p. 389-395.

12-Kravchychyn, A.C.P.; Alves, J.C.C.; Kravchychyn, T.P.; Nogueira, G.A.; Machado, F.A. Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do VO_2 máx. de praticantes de corrida. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 21. Num.1. 2015. p.17-21.

13-Lima, A.M.J.; Silva, D.V.G.; Souza, A.O.S. de. Correlação entre as medidas direta e indireta do VO_2 máx em atletas de futsal. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo. Vol. 11. Num. 3. 2005. p. 164-168.

14-Lizana, C.J.R.; Belozo, F.; Lourenço, T.; Brenzikofer, R.; Macedo, D.V.; Shoitimisuta, M.; Scaglia, A. J. Análise da potência aeróbia de futebolistas por meio de teste de campo e teste laboratorial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo. Vol. 20. Num. 6. 2014. p. 437-440.

15-Longo, A.F.; Aquilino, G.D.; Cardey, M.L.; Lentini, N.A. VO₂max assessment in athletes: A thorough method comparison study between Yo-Yo test and direct measurement. *APUNTS. MEDICINA L'ESPORT*. 2016. (Artigo no prelo).

16-Machado, F.A.; Denadai, B.S. Predição da potência aeróbia (VO₂máx) de crianças e adolescentes em teste incremental na esteira rolante. *Motriz: Revista de Educação Física*. Rio Claro. Vol.19. Num. 1. 2013. p. 126-132.

17-Mahseredjian, F.; Barros Neto, T.L.D.; Tebexreni, A.S. Estudo comparativo de métodos para a predição do consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio em atletas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo. Vol. 5. Num. 15. 1999. p. 167-172.

18-Marocolo, M.; Barbosa Neto, O.; Vianna, J.M.; Lauria, A.D.A.; Orsatti, F.L.; Mota, G.R.D. Análise da correlação entre o protocolo Polar Fitness Test para predição de VO₂máx e ergoespirometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo. Vol. 18. Num. 3. 2012. p. 195-197.

19-Miranda, A.L.N.; Lopes, K.C.; Carletti, L.; Perez, A.J.; Mill, J.G.; Lunz W. VO₂ máx. estimado por equações preditivas apresenta baixa concordância com o obtido

pelo teste cardiopulmonar - padrão ouro. Revista da Educação Física/UEM. Maringá. Vol. 26. Num. 1. 2015. p. 131-145.

20-Organização Mundial da Saúde. Obesidade: prevenindo e controlando a epidemia global. São Paulo. Roca. 2004. p. 9.

21-Pollock, M.L.E.; Wilmore, J.H. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2.ed. Rio de Janeiro. MEDSI. 1993. p. 658-659.

22-Ramos, P.S.; Araújo, C.G.S. de. Análise da estabilidade de uma variável submáxima em teste cardiopulmonar de exercício: Ponto ótimo cardiorrespiratório. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. Pelotas. Vol. 18. Num. 5. 2013. p. 585-593.

23-Ross, R.M.; Jackson, A.S. Development and Validation of Total-Work Equations for Estimating the Energy Cost of Walking. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. Vol. 6. Num. 5. 1986. p. 185-192.

24-Sousa, N.M.F. Couto, M.F.M.; Bertucci, D.R.; Barbosa, M.R.; Ferreira, F.C. Método indireto de determinação da intensidade de exercício de corrida por equivalente metabólico: um estudo piloto. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 10. Num. 58. 2016. p. 290-297.

25-Souza, K.M.D.; Lucas, R.D.D.; Grossl, T.; Costa, V.P.; Guglielmo, L.G.A.; Denadai, B.S. Predição da performance de corredores de endurance por meio de

testes de laboratório e pista. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Florianópolis. Vol. 16. Num. 4. 2014. p. 466-474.

ANEXOS

ANEXO A – Termo de consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO

NOME: _____

DATA: _____

IDADE: _____ anos. SEXO: () Masculino () Feminino

Você está prestes a realizar uma avaliação funcional, que consta de avaliação de composição corporal, força e resistência muscular, flexibilidade, avaliação postural e avaliação cardiorrespiratória. Sendo que esta última é um teste de esforço, através de uma avaliação ergométrica em esteira rolante ou cicloergômetro, onde a intensidade do teste será progressiva, começando em uma intensidade menor e aumentando em estágios progressivos, até limites submáximos, sendo a carga inicial de trabalho dependente de seu nível de condicionamento físico e estado de saúde. O teste poderá ser interrompido a qualquer momento por alterações fisiológicas ou fadiga pela atividade.

É IMPORTANTE QUE SAIBA QUE VOCÊ PODE INTERROMPER O TESTE A QUALQUER MOMENTO, POR CANSAÇO OU QUALQUER OUTRO DESCONFORTO.

1 Riscos e Desconfortos Resultantes – existe a possibilidade do aparecimento de alterações, como cansaço, falta de ar, tonturas, desmaios, dor no peito e nas pernas, alteração da pressão arterial, e no ritmo cardíaco, bem como em raras circunstâncias complicações mais sérias. Todo o esforço será para diminuir esses riscos pela análise dos dados relacionados às informações fornecidas antes da execução do teste ligadas com seu estado de saúde e seu nível de condicionamento físico e pela monitoração de sinais e sintomas durante a execução da avaliação.

2 Da Responsabilidade do Executante – é necessário o fornecimento das informações o mais completas e fidedignas possíveis sobre o seu estado de saúde e nível de condicionamento físico, bem como o relato de experiências anteriores de alterações a execução de esforços físicos de fundamental importância na segurança de execução e nos valores obtidos com a avaliação. Quaisquer dúvidas relacionadas com os procedimentos e com os dados obtidos com a avaliação poderão ser esclarecidos com a equipe de avaliadores.

3 Os Benefícios do Teste – incluem avaliação quantitativa da capacidade de trabalho e apreciação crítica dos estudos ou sintomas, cujos conhecimentos facilitam a melhor identificação da capacidade, bem como de alguns indicadores de problemas cardiovasculares, posturais e antropométricos.

São assegurados o direito de retirar-se do teste em qualquer momento com impunidade e o direito de ocultar informações confidenciais de indivíduos não-médicos (tais como empregadores e agentes de seguro) sem o consentimento. O bem-estar de cada indivíduo será protegido. Além de participar desse teste de esforço, cada indivíduo permite também que seus resultados sejam registrados para estudos evolutivos futuros, em que seu nome será mantido em total sigilo.

Após ter lido as informações acima e tendo tido oportunidade de formular perguntas, consinto de boa vontade submeter-me ao teste.

DATA: ____/____/____

HORA: ____hs ____min.

ASSINATURA

TESTEMUNHA / AVALIADOR



ANEXO B – Ficha de coleta de dados
LAFISA
Laboratório de Atividade Física e Saúde

PLANO B – Avaliação Atletas

N.º _____

Nome: _____ Idade: _____ Data: _____

Posição jogador: _____ Turno: () manhã () tarde

ANTROPOMETRIA

I – Estatura e peso corporal

Peso corporal: _____ Estatura: _____

II – Perímetros

Cintura: _____ Quadril: _____

III – Diâmetros

Punho: _____ Joelho: _____

IV – Dobras Cutâneas

(média)

Peito: _____

Tríceps: _____

Subescapular: _____

Axilar Média; _____

Suprailíaca: _____

Abdominal: _____

Coxa: _____

Perna: _____

FLEXIBILIDADE

Sentar e alcançar: 1ª _____ 2ª _____ 3ª _____ Melhor marca: _____

Pressão Arterial repouso (PA): _____ Frequência cardíaca repouso (FC): _____

AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

ERGÔMETRO: Esteira

PROTOCOLO: Bruce

Vel.	Incl.	PA aquecim.(3'):	mmHg	FC aquecim.:	20':	40':	1:00':
_____	_____	PA 3':	_____ mmHg	FC 1:20':	_____	FC 1:40':	_____
_____	_____	PA 6':	_____ mmHg	FC 2:20':	_____	FC 2:40':	_____
_____	_____	PA 9':	_____ mmHg	FC 3:20':	_____	FC 3:40':	_____
_____	_____	PA 12':	_____ mmHg	FC 4:20':	_____	FC 4:40':	_____
_____	_____	PA 15':	_____ mmHg	FC 5:20':	_____	FC 5:40':	_____
_____	_____	PA 18':	_____ mmHg	FC 6:20':	_____	FC 6:40':	_____
_____	_____	PA recup.: 3':	_____ mmHg	FC 7:20':	_____	FC 7:40':	_____
_____	_____			FC 8:20'	_____	FC 8:40':	_____
_____	_____					FC 9:00':	_____

FC 9:20': _____	FC 9:40': _____	FC 10:00': _____
FC 10:20': _____	FC 10:40': _____	FC 11:00': _____
FC 11:20': _____	FC 11:40': _____	FC 12:00': _____
FC 12:20': _____	FC 12:40': _____	FC 13:00': _____
FC 13:20': _____	FC 13:40': _____	FC 14:00': _____
FC 14:20': _____	FC 14:40': _____	FC 15:00': _____
FC recup.: 20': _____ 40': _____ 1:00': _____		
1:20': _____ 1:40': _____ 2:00': _____		
2:20': _____ 2:40': _____ 3:00': _____		

ANEXO C – Normas da “Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício”

Diretrizes para Autores

INSTRUÇÕES PARA ENVIO DE ARTIGO

A **RBPFE** adota as regras de preparação de manuscritos que seguem os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que se baseiam no padrão Internacional - ISO (International Organization for Standardization), em função das características e especificidade da **RBPFE** apresenta o seguinte padrão.

INSTRUÇÕES PARA ENVIO

O artigo submetido deve ser digitado em espaço duplo, papel tamanho A4 (21 x 29,7), com margem superior de 2,5 cm, inferior 2,5, esquerda 2,5, direita 2,5, sem numerar linhas, parágrafos e as páginas; as legendas das figuras e as tabelas devem vir no local do texto, no mesmo arquivo. Os manuscritos que não estiverem de acordo com as instruções a seguir em relação ao estilo e ao formato será devolvido sem revisão pelo Conselho Editorial.

FORMATO DOS ARQUIVOS

Para o texto, usar editor de texto do tipo Microsoft Word para Windows ou equivalente, fonte Arial, tamanho 12, as figuras deverão estar nos formatos JPG, PNG ou TIFF.

ARTIGO ORIGINAL

Um artigo original deve conter a formatação acima e ser estruturado com os seguintes itens, cada um começando por uma página diferente:

Página título: deve conter (1) o título do artigo, que deve ser objetivo, mas informativo; (2) nomes completos dos autores; instituição (ões) de origem, com cidade, estado e país, se fora do Brasil; (3) nome do autor correspondente, com endereço completo e e-mail de todos os autores.

Resumo: deve conter (1) o resumo em português, com não mais do que 250 palavras, estruturado de forma a conter: introdução e objetivo, materiais e métodos, discussão, resultados e conclusão; (2) três a cinco palavras-chave, que não constem no título do artigo. Usar obrigatoriamente termos do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) (<http://goo.gl/5RVOAa>); (3) o resumo em inglês (abstract), representando a tradução do resumo para a língua inglesa; (4) três a cinco palavras-chave em inglês (key words).

Introdução: deve conter (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa e o objetivo do artigo deve vir no último parágrafo.

Materiais e Métodos: deve conter (1) descrição clara da amostra utilizada; (2) termo de consentimento para estudos experimentais envolvendo humanos; (3) identificação dos métodos, materiais (marca e modelo entre parênteses) e procedimentos utilizados de modo suficientemente detalhado, de forma a permitir a reprodução dos resultados pelos leitores; (4) descrição breve e referências de métodos publicados, mas não amplamente conhecidos; (5) descrição de métodos novos ou modificados; (6) quando pertinente, incluir a análise estatística utilizada, bem como os programas utilizados. No texto, números menores que 10 são escritos por extenso, enquanto que números de 10 em diante são expressos em algarismos arábicos.

Resultados: deve conter (1) apresentação dos resultados em sequência lógica, em forma de texto, tabelas e ilustrações; evitar repetição excessiva de dados em tabelas ou ilustrações e no texto; (2) enfatizar somente observações importantes.

Discussão: deve conter (1) ênfase nos aspectos originais e importantes do estudo, evitando repetir em detalhes dados já apresentados na Introdução e nos Resultados; (2) relevância e limitações dos achados, confrontando com os dados da literatura, incluindo implicações para futuros estudos; (3) ligação das conclusões com os objetivos do estudo.

Conclusão: deve ser obtida a partir dos resultados obtidos no estudo e deve responder os objetivos propostos.

Agradecimentos: deve conter (1) contribuições que justificam agradecimentos, mas não autoria; (2) fontes de financiamento e apoio de uma forma geral.

Citação: deve utilizar o sistema autor-data. Fazer a citação com o sobrenome do autor (es) seguido de data separado por vírgula e entre parênteses. Exemplo: (Bacurau, 2001). Até três autores, mencionar todos, usar a expressão colaboradores, para quatro ou mais autores, usando o sobrenome do primeiro autor e a expressão. Exemplo: (Bacurau e colaboradores,

2001).

A citação só poderá ser a parafraseada.

Referências: as referências devem ser escritas em sequência alfabética. O estilo das referências deve seguir as normas da **RBPFE** e os exemplos mais comuns são mostrados a seguir. Deve-se evitar utilização de “comunicações pessoais” ou “observações não publicadas” como referências.

Exemplos:

1) Artigo padrão em periódico (deve-se listar todos os autores):

Amorim, P.A. Distribuição da Gordura Corpórea como Fator de Risco no desenvolvimento de Doenças Arteriais Coronarianas: Uma Revisão de Literatura. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. Londrina. Vol. 2. Num. 4. 1997. p. 59-75.

2) Autor institucional:

Ministério da Saúde; Ministério da Educação. Institui diretrizes para Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Portaria interministerial, Num. 1010 de 8 de maio de 2006. Brasília. 2006.

3) Livro com autor (es) responsáveis por todo o conteúdo:

Bacurau, R.F.; Navarro, F.; Uchida, M.C.; Rosa, L.F.B.P.C. Hipertrofia Hiperplasia: Fisiologia, Nutrição e Treinamento do Crescimento Muscular. São Paulo. Phorte. 2001. p. 210.

4) Livro com editor (es) como autor (es):

Diener, H.C.; Wilkinson, M. editors. Druginduced headache. New York. Springer- Verlag. 1988. p. 120.

5) Capítulo de livro:

Tateyama, M.S.; Navarro, A.C. A Eficiência do Sistema de Ataque Quatro em Linha no Futsal. IN Navarro, A.C.; Almeida, R. Futsal. São Paulo. Phorte. 2008.

6) Dissertação de Mestrado ou Tese de Doutorado:

Navarro, A.C. Um Estudo de Caso sobre a Ciência no Brasil: Os Trabalhos em Fisiologia no Instituto de Ciências Biomédicas e no Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. PUC-SP. São Paulo. 2005.

TABELAS

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente em algarismo arábico e ter títulos sucintos, assim como, podem conter números e/ou textos sucintos (para números usar até duas casas decimais após a vírgula; e as abreviaturas devem estar de acordo com as utilizadas no corpo do texto; quando necessário usar legenda para identificação de símbolos padrões e universais). As tabelas devem ser criadas a partir do editor de texto Word ou equivalente, com no mínimo fonte de tamanho 10.

FIGURAS

Serão aceitas fotos ou figuras em preto-e-branco. Figuras coloridas são incentivadas pelo Editor, pois a revista é eletrônica, processo que facilita a sua publicação. Não utilizar tons de cinza. As figuras quando impressas devem ter bom contraste e largura legível. Os desenhos das figuras devem ser consistentes e tão simples quanto possíveis. Todas as linhas devem ser sólidas. Para gráficos de barra, por exemplo, utilizar barras brancas, pretas, com linhas diagonais nas duas direções, linhas em xadrez, linhas horizontais e verticais. A **RBPFE** desestimula fortemente o envio de fotografias de equipamentos e animais. Utilizar fontes de no mínimo 10 pontos para letras, números e símbolos, com espaçamento e alinhamento adequados. Quando a figura representar uma radiografia ou fotografia sugerimos incluir a escala de tamanho quando pertinente. A resolução para a imagem deve ser de no máximo 300 dpi afim de uma impressão adequada.

ARTIGOS DE REVISÃO

Os artigos de revisão (narrativo, sistemática, metanálise) são habitualmente encomendados pelo Editor a autores com experiência comprovada na área. A **RBPFE** encoraja, entretanto, que se envie material não encomendado, desde que expresse a experiência publicada do (a) autor (a) e não reflita, apenas, uma revisão da literatura. Artigos de revisão deverão abordar temas específicos com o objetivo de atualizar os menos familiarizados com assuntos, tópicos ou questões específicas na área de Prescrição e Fisiologia do Exercício. O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido e o comprovado destaque dos autores na área específica abordada.

RELATO DE CASO

A **RBPFE** estimula autores a submeter artigos de relato de caso, descrevendo casos clínicos específicos que tragam informações relevantes e ilustrativas sobre diagnóstico ou tratamento de um caso particular que seja raro na Prescrição e da Fisiologia do Exercício.

Os artigos devem ser objetivos e precisos, contendo os seguintes itens:

- 1) Um Resumo e um Abstract contendo as implicações clínicas;
- 2) Uma Introdução com comentários sobre o problema clínico que será abordado, utilizando o caso como exemplo. É importante documentar a concordância do paciente em utilizar os seus dados clínicos;
- 3) Um Relato objetivo contendo a história, a avaliação física e os achados de exames complementares, bem como o tratamento e o acompanhamento;
- 4) Uma Discussão explicando em detalhes as implicações clínicas do caso em questão, e confrontando com dados da literatura, incluindo casos semelhantes relatados na literatura;
- 5) Referências.

LIVROS PARA REVISÃO

A **RBPFEEX** estimula as editoras a submeterem livros para apreciação pelo Conselho Editorial. Deve ser enviada uma cópia do livro ao Editor-Chefe (vide o endereço acima), que será devolvida. O envio do livro garante a sua apreciação desde que seja feita uma permuta ou o pagamento do serviço. Os livros selecionados para apreciação serão encaminhados para revisores com experiência e competência profissional na respectiva área do livro, cujos pareceres deverão ser emitidos em até um mês.

DUPLA SUBMISSÃO

Os artigos submetidos à **RBPFEEX** serão considerados para publicação somente com a condição de que não tenham sido publicados ou estejam em processo de avaliação para publicação em outro periódico, seja na sua versão integral ou em parte. A **RBPFEEX** não considerará para publicação artigos cujos dados tenham sido disponibilizados na Internet para acesso público. Se houver no artigo submetido algum material em figuras ou tabelas já publicado em outro local, a submissão do artigo deverá ser acompanhada de cópia do material original e da permissão por escrito para reprodução do material.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores deverão explicitar, através de formulário próprio (Divulgação de potencial conflito de interesses), qualquer potencial conflito de interesse relacionado ao artigo submetido.

Esta exigência visa informar os editores, revisores e leitores sobre relações profissionais e/ou financeiras (como patrocínios e participação societária) com agentes financeiros relacionados

aos produtos farmacêuticos ou equipamentos envolvidos no trabalho, os quais podem teoricamente influenciar as interpretações e conclusões do mesmo. A existência ou não de conflito de interesse declarado estarão ao final dos artigos publicados.

BIOÉTICA DE EXPERIMENTOS COM SERES HUMANOS

A realização de experimentos envolvendo seres humanos deve seguir a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96) disponível na internet (<http://ibpefex.com.br/arquivos/RESOLUCAO.196-96.MS.pdf>) incluindo a assinatura de um termo de consentimento informado e a proteção da privacidade dos voluntários.

BIOÉTICA DE EXPERIMENTOS COM ANIMAIS

A realização de experimentos envolvendo animais deve seguir resoluções específicas (Lei nº 6.638, de 08 de maio de 1979; e Decreto nº 24.645 de 10 de julho de 1934).

ENSAIOS CLÍNICOS

Os artigos contendo resultados de ensaios clínicos deverão disponibilizar todas as informações necessárias à sua adequada avaliação, conforme previamente estabelecido. Os autores deverão referir-se ao “CONSORT” (www.consort-statement.org).

REVISÃO PELOS PARES

Todos os artigos submetidos serão avaliados por ao menos dois revisores com experiência e competência profissional na respectiva área do trabalho e que emitirão parecer fundamentado, os quais serão utilizados pelos Editores para decidir sobre a aceitação do mesmo. Os critérios de avaliação dos artigos incluem: originalidade, contribuição para corpo de conhecimento da área, adequação metodológica, clareza e atualidade. Os artigos aceitos para publicação poderão sofrer revisões editoriais para facilitar sua clareza e entendimento sem alterar seu conteúdo.

CORREÇÃO DE PROVAS GRÁFICAS

Logo que prontas, as provas gráficas em formato eletrônico serão enviadas, por e-mail, para o autor responsável pelo artigo. Os autores deverão devolver, também por e-mail, a prova gráfica com as devidas correções em, no máximo, 72 horas após o seu recebimento. O envio e retorno das provas gráficas por correio eletrônico visa agilizar o processo de revisão e posterior publicação das mesmas.

DIREITOS AUTORAIS

Autores que publicam neste periódico concordam com os seguintes termos:

Autores mantêm os direitos autorais e concedem ao periódico o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Creative Commons Attribution License que permitindo o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria do trabalho e publicação inicial neste periódico.

Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Prof. Dr. Francisco Navarro
Editor-Chefe da Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.
Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício.
Rua Hungara 249, CJ 113, Vila Ipojuca, São Paulo, SP - CEP 05055-010
E-mail: **franciskonavarro@uol.com.br**

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.
3. URLs para as referências foram informadas quando possível.
4. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.

5.As ilustrações, figuras e tabelas devem estar posicionadas dentro do texto em seu local apropriado. Caso necessário, os autores deverão submeter ilustrações e figuras em formato próprio, a pedido da editoração.

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam neste periódico concordam com os seguintes termos:

Autores mantém os direitos autorais e concedem ao periódico o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Creative Commons Attribution License que permitindo o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria do trabalho e publicação inicial neste periódico.

Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

