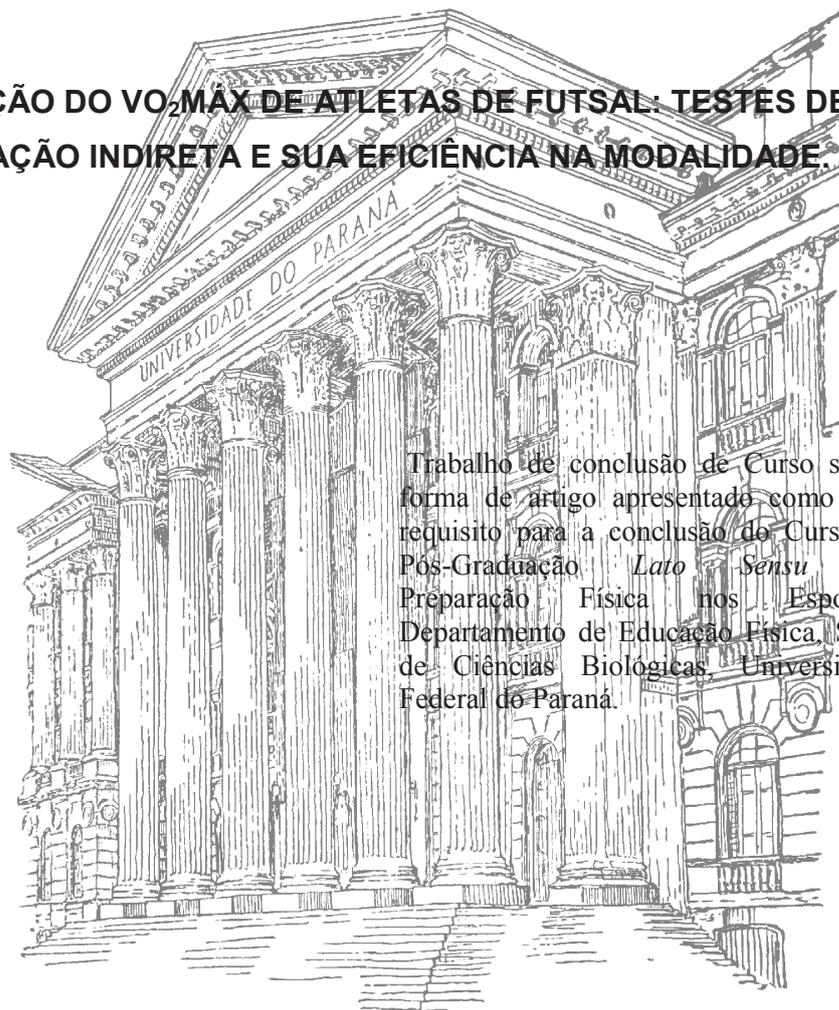


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JEAN LUCAS LENCIN

**OBTENÇÃO DO VO<sub>2</sub> MAX DE ATLETAS DE FUTSAL: TESTES DE  
AVALIAÇÃO INDIRETA E SUA EFICIÊNCIA NA MODALIDADE.**



Trabalho de conclusão de Curso sob a forma de artigo apresentado como pré-requisito para a conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Preparação Física nos Esportes, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA  
JULHO/2019**

**JEAN LUCAS LENCIN**

**OBTENÇÃO DO VO<sub>2</sub>MÁX DE ATLETAS DE FUTSAL: TESTES DE  
AVALIAÇÃO INDIRETA E SUA EFICIÊNCIA NA MODALIDADE.**

Artigo apresentado como pré-requisito para a conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Preparação Física nos Esportes, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**ORIENTADOR PROFESSOR DR. JULIMAR LUIZ PEREIRA**

## RESUMO

O futsal é um esporte coletivo onde ações intermitentes (sprints) na grande maioria das vezes definem as jogadas e posteriormente os jogos. Porém, o sistema aeróbio ( $VO_2\text{máx}$ ) dos atletas desta modalidade deve ser levado em consideração na rotina de treinamentos físicos das equipes, visto que, jogadores com bons índices de  $VO_2\text{máx}$  tendem a suportar mais execuções de ações intermitentes (sprints) durante os jogos. Jogadores de futsal necessitam de um  $VO_2\text{máx}$  entre 50 e 55  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  para manter uma sequência de sprints curtos repetidos (de 2-3 s). Nesse sentido diversos testes são empregados, com a finalidade de mensurar tal valência física, no entanto, a grande maioria dos testes indiretos empregados se origina de protocolos destinados ao futebol de campo, que em muitas vezes acabam não traduzindo o gesto técnico específico do futsal ou não induz à demanda fisiológica do mesmo, o que acaba por não trazer dados tão fidedignos sobre a condição dos atletas.

**Palavras Chaves:** Futsal; Avaliação; Potência aeróbia

## ABSTRACT

Futsal is a collective sport where intermittent actions (sprints) most of the time define the plays and later the games. However, the aerobic system ( $VO_2\text{max}$ ) of the athletes of this modality should be taken into account in the routine of physical training of the teams, since, players with good  $VO_2\text{max}$  indexes tend to support more intermittent sprints during games. Futsal players require a  $VO_2\text{max}$  between 50 and 55  $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  to maintain a sequence of repeated short sprints (2-3 s). In this sense several tests are used, in order to measure such valence. However, the vast majority of the indirect tests used come from protocols for field soccer, which often ends up not translating the specific technical gesture of futsal or does not induce the physiological demand of the same, which ends up not bring such reliable data on the condition of athletes.

**Key Words:** Futsal; Evaluation; Aerobic power

## 1. INTRODUÇÃO

O futsal como prática esportiva tem uma grande disseminação no cenário brasileiro, com um número bastante significativo de pessoas praticantes. Com a grande facilidade de encontrar espaços para sua prática, juntamente como o futebol de campo, ele é um dos esportes mais difundidos no Brasil (Ribeiro et al, 2011). Fazendo parte deste grupo estão os atletas profissionais de futsal, os quais tem uma demanda física bastante exigida. O futsal assim como o futebol de campo, tem predominância do metabolismo aeróbico, entorno de 88% (Barros Neto; Guerra, 2004 apud Ribeiro et al, 2011).

Com o desenvolvimento do esporte, o monitoramento e consequentes intervenções para a melhora das valências físicas dos atletas foram ganhando notoriedade, visto que, o desempenho competitivo foi aumentando. Dentre os componentes físicos estudados no futsal, o  $VO_2$ máx apresentou-se como um importante indicador da performance física dos atletas. Segundo (Denadai 1999 apud Maia et al. 2004),  $VO_2$ max é a variável fisiológica que melhor descreve a capacidade funcional dos sistemas cardiovascular e respiratório. É aceito como o índice que representa a capacidade máxima de integração do organismo em captar, transportar e utilizar o oxigênio para os processos aeróbios de produção de energia durante a contração muscular. Para esta variável fisiológica, foram criados métodos avaliativos compreendidos em: métodos diretos e métodos indiretos. Os métodos diretos são aqueles realizados em ambientes controlados (laboratórios), onde há profissionais altamente capacitados para a realização e controle do teste, porém com um custo de execução elevado. Já os métodos indiretos, tem menos controle sobre as variáveis do teste porém, demanda de menos orçamento e tempo de realização. Quanto à mensuração do  $VO_2$ máx, existem dois métodos que apresentam vantagens e desvantagens: o método direto e o método indireto. A mensuração direta do  $VO_2$ máx nos fornece resultados mais fidedignos, porém, seu custo é alto em relação à mensuração indireta; são necessários equipamentos sofisticados, mão-de-obra especializada para a administração dos testes, maior quantidade de tempo com cada avaliado e exige ainda maior motivação do indivíduo, pois geralmente a mensuração é realizada em um ambiente de laboratório. Na mensuração indireta, podem ser realizados os denominados testes

de campo, nos quais o  $VO_2$ máx é estimado a partir de equações preditivas baseadas em tempos ou distâncias pré-estabelecidos em cada protocolo específico de avaliação. Nesse caso, podem ser avaliados vários atletas ao mesmo tempo, o custo é baixo e as condições do teste, em alguns casos, são mais próximas das situações de prática e da especificidade do desporto em questão (Silva e colaboradores, 1998 apud Rosa et al, 2011).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Em modalidades esportivas de caráter coletivo como é o caso do futsal, é sempre importante saber como está o condicionamento físico do grupo de atletas, visto que, sabendo de tais condições o norteamamento do trabalho da equipe torna-se mais eficiente. Dentre os variados testes executados para o delineamento da condição física de cada atleta, um dos testes aos quais os atletas são submetidos é o teste de obtenção de  $VO_2$ max.

Nesta questão encontra-se um fator influenciador para as equipes de futsal que seria a parte financeira onde equipes com investimento maior conseguem utilizar mecanismos de padrão ouro na obtenção desta variável (teste ergoespirometria). Hoje no entanto faz-se uso de testes de caráter indireto (não se tem controle de todas as variáveis durante o teste), tanto pelo custo ser baixo quanto por poder aplicar o teste com mais de um atleta ao mesmo tempo.

Muitos testes já foram criados porém ainda não se tem um denominador comum de qual seria mais vantajoso para aplicação na modalidade do futsal, pois a grande maioria baseia-se na modalidade de campo. Atualmente temos alguns testes já voltados ao futsal, porém ainda não se tem um consenso de qual o melhor. Sendo assim defendemos a pertinência deste estudo no intuito de inferir quais testes indiretos trazem maior especificidade ao esporte, sugerindo uma boa alternativa para a medição de  $VO_2$ máx nas equipes de futsal.

## **2.OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar entre os testes avaliativos indiretos de  $VO_2$ máx, qual(ais) possui(em) maior relevância para utilização na modalidade esportiva do futsal.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Verificar a utilidade dos testes indiretos na obtenção de dados de condição física de atletas

Buscar através da literatura estudos sobre o futsal que tragam testes mais específicos a modalidade;

## **3. MÉTODOS**

Utilizou-se para esse estudo uma pesquisa bibliográfica.

## **4. DISCUSSÃO**

No esporte supracitado, ações intermitentes (sprints) são casualmente as definidoras de jogadas, onde atletas que tenham maior aceleração conseguem concluir a jogada. Porém além de características genotípicas e de treinamentos destinados a melhora do componente anaeróbio, é importante o cuidado e o desenvolvimento de valências aeróbias, para que os atletas consigam performar no mais alto nível possível. O futsal, esporte de grande popularidade no mundo todo, é praticado em quadras de 40m x 20m, entre equipes com cinco jogadores, sendo que quatro atuam na linha e um como goleiro. A modalidade apresenta alta intermitência em suas ações (Barbero et al., 2008 apud Soares, 2011), com mudanças de atividade motora, em média, a cada 3,28 segundos (Dogramaci & Watsford, 2006 apud Soares, 2011). Ainda, o número ilimitado de substituições de jogadores confere a manutenção da alta intensidade durante toda a partida (Barbero et al., 2008 apud Soares, 2011). Devido as características do esporte, o futsal exige altas performances nos componentes de força e velocidade, bem como um somatotipo adequado para a prática da modalidade (Gorostiaga et al., 2009 apud Soares, 2011). Além disso, durante uma partida os sistemas anaeróbio (alático e lático) e aeróbio

são fortemente solicitados (Barbero et al., 2008; Castagna et al., 2008; Gorostiaga et al., 2009 apud Soares, 2011).

Segundo os achados de (Barbero et al 2008), na última década a modalidade vem apresentando aumento significativo da utilização dos sistemas metabólicos, justificado pelo progresso das táticas ofensivas e defensivas, bem como na melhoria das técnicas de treinamento. Em especial, o metabolismo aeróbio assume primordial importância durante a prática do futsal. Tal via metabólica é responsável por sustentar de forma menos custosa as ações de alta intensidade e otimizar a recuperação subsequente a essas ações (Castagna et al., 2009 apud Soares, 2011). Corroboram com esta narrativa, (Junior et al 2006) afirmam que jogadores de futsal atingem o limiar anaeróbio mais cedo e permanecem no metabolismo anaeróbio por mais tempo quando comparado com atletas de futebol, levando a um grande acúmulo de ácido láctico nos músculos e no sangue (Ferreira, 2009; Castagna e Barbero-Alvarez, 2010 apud Júnior et al, 2014). Mesmo com esta predominância anaeróbia, o jogador de futsal necessita do desenvolvimento da aptidão cardiorrespiratória para reduzir o tempo de recuperação entre os estímulos de alta intensidade, acelerar a remoção do lactato sanguíneo, proporcionando maior participação do atleta durante a partida, influenciando de forma mais efetiva as ações específicas nas movimentações ofensivas/defensivas que pode garantir uma maior intensidade no decorrer do jogo (Castagna et al, 2009; Santi Maria, Arruda e Almeida, 2009; Tourinho Filho, 2001 apud Júnior et al, 2014).

Embora com particularidades técnicas e táticas na sua prática, esportes intermitentes apresentam aspectos comuns relacionados às exigências motoras, tais como: acelerações, desacelerações, saltos, corridas em intensidades variadas, giros, mudanças de sentido e direção, arremates e confrontos com adversários. A concretização dessas ações resulta em uma exigência fisiológica que se manifesta pela variação da frequência cardíaca (FC), lactato sanguíneo e consumo de oxigênio. (Bangsbo, 2000 apud Floriano, 2012). Dessa forma, ponderando a variabilidade nas intensidades, duração, assim como a quantidade de ações executadas é fundamental avaliar o metabolismo aeróbio em modalidades intermitentes (Bangsbo et al., 2006 apud Floriano, 2012). Nessa tônica aponta-se a avaliação do  $VO_2$ máx, como uma das análises de grande importância dentro do plano de treinamento de uma equipe. O  $VO_2$ max pode ser definido como a maior

taxa de contribuição do metabolismo aeróbio ao suprimento energético durante o exercício, estando relacionado com a eficiência do sistema de transporte de oxigênio (difusão e carreamento), e com as características metabólicas do músculo e/ou da mitocôndria, tais como a proporção de fibras glicolíticas e oxidativas, quantidade e tamanho das mitocôndrias, e a atividade das enzimas contidas nestas organelas (Casas, 2008 apud Moreira et al, 2014).

Para a mensuração desta valência física foram adotados dois métodos avaliativos, o método direto e o método indireto. Na avaliação direta, os atletas são submetidos a testes em ambientes controlados, onde é possível monitorar várias características físicas simultaneamente. Este método traz valores fidedignos aos interessados porém tem seu custo mais elevado e somente é feito unitariamente. Já os testes indiretos podem ter mais de um avaliado requerendo menos exigências ambientais de controle, em contra partida tem seus valores menos fidedignos que o outro método supracitado. O consumo máximo de oxigênio pode ser mensurado por testes diretos (espirometria de circuito fechado ou aberto) ou indiretos (associações do  $VO_2$  com a resposta da frequência cardíaca (FC) e/ou o desempenho, como distância, tempo, velocidade e carga). Segundo (Castagna et al 2009 apud Júnior et al, 2014), jogadores de futsal necessitam de um  $VO_{2m\acute{a}x}$  entre 50 e 55  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$  para manter uma sequência de sprints curtos repetidos (de 2-3 s).

A vantagem dos testes indiretos executados em campo está na possibilidade em assegurar uma maior especificidade do contexto esportivo, e sua desvantagem está na dificuldade de padronizações e, assim, em garantir sua fidedignidade e validade ao aplicá-lo em diferentes populações. Ao contrário, a vantagem dos testes indiretos realizados em ergômetros padrões é uma melhor padronização do seu protocolo e controle das variáveis de desempenho, mas como desvantagens tem-se a falta de especificidade esportiva (Svensson e Drustclark, 2005 apud Moreira et al, 2014)

Com o intuito de avaliar os atletas, muitos protocolos foram criados (Léger, yo-yo test, Mcardle entre outros). Todos estes protocolos tem por sua finalidade avaliar a capacidade aeróbia dos atletas, de uma forma mais simplificada em sua execução (baixo custo) podendo realiza-los com mais de um indivíduo simultaneamente.

A modalidade do futsal vem buscando criar métodos avaliativos mais próximos a realidade dos gestos técnicos do esporte, onde seja possível minimizar a margem de erro de dados que por vezes acaba sendo influenciada pelo gestual do atleta que não está familiarizado com o mesmo, que acaba corroborando para uma obtenção de dados equivocada. Com esse sentido, existem testes que vem minimizando estes erros, aproximando-se mais da dinâmica do esporte em questão, um destes é o FIET (Futsal Intermittent Endurance Test), que consiste em estágios com corridas de 45 metros no modelo vai e vem, com duas mudanças de direção (15° e 30° metro) e intervalos de 10 segundo de recuperação passiva entre eles, havendo um intervalo maior com 30 segundos ao final de um bloco de 8 estágios. Barbero-Álvarez e Andrín (2005, apud Barth, 2018).

**Representação da marcação da quadra para aplicação do FIET.**



O FIET foi considerado um teste confiável e válido que envolve tanto aspectos metabólicos e neuromusculares que podem determinar um desempenho do jogador no jogo (Castagna C, Alvarez JCB, 2010 apud Naser et al 2017). Embora a distância e a velocidade executadas no FIET possam ser aplicáveis a situações de concordância, o teste pode ter de ser modificado no futuro, pois os jogadores de elite estão correndo mais (km) e mais rápido (KM/h) do que foram em anos anteriores. O FIET também fornece informações sobre a capacidade do atleta de realizar trabalho anaeróbico (exercício intermitente) com intensidade máxima de acordo com os

requisitos fisiológicos do futsal, ou seja, uma forte correlação entre o desempenho do FIET e a capacidade de sprint repetido (Barbero Alvarez J. et al 2005 apud Naser et al 2017). Além disso, os jogadores de níveis competitivos equivalentes atingem o esgotamento a velocidades semelhantes (16.5 km/h) tanto no FIET como no Yo-Yo IR1 e IR2, respectivamente.

No entanto, o FIET requer maior cobertura de distância (45 vs. 40 m) e, portanto, os jogadores devem exercer mais esforço e acelerações repetidas do que os testes Yo-Yo IR (Krustrup P. et al 2006 apud Naser et al 2017). Numa nota semelhante, há mais voltas necessárias no FIET do que nos testes Yo-Yo IR1 e IR2. Estas comparações sugerem que, tanto para a distância como para a quantidade de giros o FIET é uma simulação aceitável de um futsal competitivo, que pode ser executada em um ambiente controlado. No entanto, atualmente não há dados sobre a quantidade e o ângulo de giro dentro de jogos de futsal e tal seria útil para desenvolver testes de resistência mais precisos. Pesquisas futuras são necessárias para mais avaliar com precisão os níveis de aptidão física específicos dos jogadores de futsal (Naser et al 2017).

## **5. CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que a obtenção de dados especificamente de potência aeróbia no futsal ainda necessita de testes que sejam voltados á dinâmica que o esporte exige, haja vista que por muito tempo utilizou-se e ainda utiliza-se testes de futebol de campo para predição desta capacidade física. A literatura vem demonstrando que há movimento para desenvolver testes propícios a esta prática esportiva, buscando não alterar características gestuais próprias do esporte afim de estabelecer um protocolo mais fidedigno ainda que por meios indiretos de avaliação. Reitera-se a importância do desenvolvimento de novos testes, visto que, além do corroborar com o profissionalismo da modalidade também auxilia profissionais de equipes financeiramente menos abastadas a desenvolverem trabalhos melhores, e conseqüentemente maior valorização do esporte.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barth, Jonathan. **Validade preditiva de teste de campo no futsal**. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Educação Física. Florianópolis, 2018.

Floriano, Leandro Teixeira. **Avaliação aeróbia em jogadores de futsal: determinação e comparação do VO<sub>2</sub>max em protocolo de campo (Tcar) e laboratório**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

Júnior, Marcelo Costa; Arantes, Franciel José; Araújo, Hygor Nunes; Paixão, Rodney Coelho da; Bertucci, Danilo Rodrigues; Resende, Wener Barbosa; Júnior, André Luiz Soares da Costa; Machado, Gilson Batista Nunes; João Elias Dias. **Comparação do consumo máximo de oxigênio entre jogadores de futsal que atuam em diferentes posições**. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, São Paulo. v.6. n.20. p.146-152. Maio/Jun./Jul./Ago. 2014.

Maia, Gustavo Bastos Mendes; Campeiz, José Mário; Oliveira, Paulo Roberto de. **Análise de Variáveis Aeróbias e Antropométricas de Futebolistas Profissionais, Juniores e Juvenis**. *Revista Conexões*, Campinas, v.2. n.1, p.1-19,2004.

Moreira, Pedro Vieira Sarmet; Rizza, Carlos Antonio Borges; Verardi Carlos Eduardo Lopes; Paula, Leandro Vinhas de; Filho, Dalton Müller Pessôa. **Concordância entre dois testes de capacidade aeróbica máxima baseados na corrida em esteira e pista, com jogadores de futsal**. *Revista de Estatística UFOP*, v.3. Edição especial 59ª Reunião anual da Regional Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria – RBRAS, Minas Gerais, 2014.

Rosa, José Carlos; Rosa, Luis Eduardo; Silva, Willian Gabriel F; Pires, Cassio Mascarenhas R. **Comparação dos resultados de consumo máximo de oxigênio em atletas de futebol, mediante aplicação de dois testes indiretos de campo**. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v.5, n.29, p.400-405. Set/Out. 2011.

Soares, Marcelo Rocha. **Padronização e reprodutibilidade de um teste específico de avaliação da capacidade aeróbia em jogadores de futsal**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física. Rio Claro- SP, 2011.

Veloso, Amanda Ribeiro; Silva, Alexandre de Souza; Martins, Ronildo Antônio. **Comparação entre o teste de Cooper e o Banco de McArdle para predição do VO<sub>2</sub>máx: qual o mais indicado para jogadores de futsal**. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Ano 16, Nº 159, Agosto de 2011.

Naser, Naser; Ajmol Ali; Macadam, Paul. **Physical and physiological demands of futsal**. Journal of Exercise Science & Fitness. Nova Zelândia, Nº 15, p. 76-80, 2017.