

CRISTIANO IVAN MUZOLON

**POTÊNCIA ANAERÓBIA E ÍNDICE DE FADIGA EM ATLETAS DE FUTSAL
DA CATEGORIA SUB-17**

Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Especialização em Ciência do Treinamento Desportivo do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná.

Orientador Prof. Julimar Luiz Pereira

Curitiba

2011

RESUMO: O futsal é uma modalidade muito praticada, que se torna mais competitiva a cada dia, e apesar de se tratar de uma modalidade onde tática, técnica e habilidades individuais são muito importantes, a parte física torna-se essencial para prática em alto nível, até mesmo em categorias de base. Desta forma o trabalho teve objetivo de analisar as potências mínimas e máximas, além do índice de fadiga em 14 atletas da categoria sub17, onde os resultados foram divididos por posições, tudo isso utilizando o Running Anaerobic Sprint Test (RAST). Constatamos que a potência máxima foi muito semelhantes entre os jogadores, independentemente da posição em que atua, porem os goleiros apresentaram um índice de fadiga mais elevado comparado aos demais jogadores avaliados.

PALAVRAS CHAVES: futsal, potência, índice de fadiga, RAST.

**ANAEROBIC POWER AND FATIGUE INDEX IN ATHLETES OF FUTSAL
CATEGORY SUB-17**

Cristiano Ivan Muzolon*

ABSTRACT: Futsal is a sport much practiced, it becomes more competitive every day, and although it is a mode where tactics, technique and individual skills are very important, the physical part is essential to practice at a high level Even in basic categories. Thus the study aimed to examine the minimum and maximum powers, besides the fatigue index of 14 athletes in the sub17 category, where the results were divided by positions, all using the Running Based Anaerobic Sprint Test (RAST). We note that the maximum power was very similar between the two players regardless of position in which it operates, but the goalkeepers had a higher fatigue index compared to other players evaluated.

KEYWORDS: futsal, power, fatigue index, RAST

* graduate student UFPR - muzolon@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A prática de atividade física vem se tornando cada vez mais um hábito entre as pessoas, na correria do mundo moderno sua prática incorpora-se definitivamente aos rigores científicos e tecnológicos. Seguindo este raciocínio todas as atividades físicas têm suas respostas baseadas em pesquisas, e sendo, de acordo com a Confederação Brasileira de Futebol de Salão (CBFs), o futsal é o esporte de quadra mais praticado no Brasil, constatamos que não existem muitos estudos que possam nos auxiliar no desenvolvimento e aprimoramento de programas de treinamento, principalmente em se tratando de categorias de base (sub13, sub15, sub17). Tendo ciência da quantidade de praticantes existentes no mundo, sendo que possui adeptos em mais de 100 países dos cinco continentes (AMARAL; GARGANTA, 2003), torna-se necessário que os estudos referentes ao futsal estejam em plena discussão para assim embasar novas pesquisas científicas sobre a modalidade.

Atualmente o futsal é gerido pela Federation International of Football Association (FIFA), tornou-se um esporte mais dinâmico com o passar dos anos, as mudanças nas regras, acabaram fazendo da modalidade um jogo muito rápido, que exige uma ampla harmonia entre as valências físicas do praticante.

Por ser um esporte caracterizado pela combinação de ações com intensidade elevada, o futsal sob ponto de vista fisiológico pode se considerar uma modalidade que necessita de variáveis relacionadas ao metabolismo aeróbio quanto ao anaeróbio. (ALVAREZ; ANDRIN, 2005)

A força explosiva é uma especificidade da força, sendo essa força a principal valência física exigida no futsal, pois esta relacionada a todos os fundamentos técnicos utilizados como; chutes, dribles e deslocamentos. Segundo BARBANTI (2003)

a força rápida, também chamada de força explosiva ou potência é a capacidade caracterizada por aplicações de grande força no menor tempo possível contra uma resistência submáxima.

O futsal apresenta características de exercícios intermitentes de alta intensidade, seguidos de intervalos incompletos de recuperação, que resulta em uma maior contribuição das reservas intramusculares de ATP e PCr (BARBEIRO; BARBEIRO, 2003). Porém dependendo o tempo de duração, intensidade do esforço e intervalo pode fazer com que o acúmulo muito elevado de lactato nos músculos e no sangue, assim a força, a potência anaeróbia e o índice de fadiga, são consideradas qualidades físicas de extrema importância para fazer com que atletas de alto rendimento possam manter os esforços tanto para atacar quanto para defender (FERNANDES DA SILVA et al, 2007).

De acordo com a especificidade do treinamento, os testes para análises de capacidades esportivas, necessitam estarem mais próximos possíveis das modalidades praticadas (BARBANTI, 2003), portanto por mais que o Wingate apresente resultados significantes em relação à potência anaeróbia, é muito pouco específico com relação a atletas de futsal, pois é aplicado em um cicloergometro. O "RUNNING BASED ANAEROBIC SPRINT TEST" (RAST) foi desenvolvido pela Universidade de Wolverhampton, no Reino Unido para testar atletas de performance anaeróbia, fornecendo aos treinadores medidas de potência e índice de fadiga, permitindo assim avaliar atletas de modalidades esportivas que tem como forma básica de movimento a corrida.

Sabendo que o futsal é uma modalidade com constantes sprints, em contra-ataques, saltos, cabeceios e movimentações rápidas para realizar ou livrar-se da marcação (FOSS; KETEYIAN, 2002), é necessário que o atleta, no período em que permanecer em quadra, esteja apto a realizar sua função ao máximo possível de sua potência, pois o futsal tornou-se um esporte muito competitivo e que muitas vezes é decidido em detalhes, mínimas frações de segundos, onde a potência necessita se sobressair perante a fadiga muscular.

Por isso, este trabalho visou mensurar as potências anaeróbias (máxima, média e mínima) e o índice de fadiga, fornecendo uma variedade de dados muito importantes para poder desenvolver o melhor cronograma possível de treinamento, para potencializar o desempenho do atleta frente às exigências físicas do futsal.

METODOLOGIA

Foram participantes deste estudo 14 atletas com idade entre 16 e 18 anos, integrantes da equipe da Associação São Bento de Futsal, da cidade de São Bento do Sul-SC, os quais participaram do Campeonato Estadual de Futsal 2010 promovido pela FCA (Federação Catarinense de Futsal) na categoria Sub17, os testes antropométricos foram realizados no laboratório do departamento de Ed. Física, da UNIVILLE – campus Joinville, a uma temperatura de 23°C, com umidade relativa do ar entre 50% e 60%, já o RAST test foi realizado na pista de atletismo da mesma instituição sob temperatura de 31°C e umidade relativa do ar entre 60% e 66%, os testes foram realizados entre 9:00hs e 11:30hs.

Inicialmente foram realizados testes antropométricos e somente depois foi realizado o teste anaeróbio. Para determinação de peso, estatura, gordura e dobras cutâneas foi utilizado o método descrito por Faulkner.

Procedimentos

O teste para analisar a potência anaeróbia foi realizado através do RAST (Running Anaerobic Sprint Test), constituído por 6 (seis) tiros de 35 (trinta e cinco) metros com velocidade máxima e intervalo de 10 segundos entre as corridas. Antes da realização do teste, os indivíduos realizaram uma sessão de alongamento de aproximadamente 15 minutos, após isso houve um aquecimento geral (trote, elevação de joelhos, corrida saltada, elevação de perna estendida lateral e frontal, elevação de calcanhares até os glúteos, deslocamentos laterais e de costas, saltitos com movimentações de braços frontais e laterais) com duração de 6 minutos, sendo seus últimos 30 segundos com uma intensidade maior, simulando acelerações máximas.

Após a realização do teste todos os indivíduos efetuaram uma recuperação ativa (trote), por um tempo de 5 minutos, com intuito de minimizar os possíveis efeitos colaterais proporcionados pelo intenso esforço realizado, antes e durante os testes, cada indivíduo foi instruído e motivado igualmente para assim poder chegar ao máximo de sua performance durante o teste.

Procedimentos para análise do teste

Cálculos da potência em valores relativos:

A potência (em watts) de cada corrida é encontrada usando as determinadas equações:

- Potência máxima = Peso Corporal x Distância ao quadrado / Tempo ao cubo

Calcula-se a potência para cada corrida e determina-se:

- Potência anaeróbia mínima = tiro realizado no maior tempo
- Potência anaeróbia máxima (PAn-Pico*) = tiro realizado no menor tempo
- Potência anaeróbia média (PAn-Média**) = Soma dos 6 (seis) tiros / dividido por 6 (seis)
- Índice de fadiga em % = (potência máxima – potência mínima . 100 / potência máxima

Para determinação da potência relativa: a potência máxima (em watts) é dividida pelo peso corporal do atleta em quilograma (kg), sendo o resultado expresso em watts / quilograma.

Potência anaeróbia máxima ou potência anaeróbia de pico (PAn-Pico), irá refletir a capacidade de regeneração do ATP (trifosfato de adenosina) através do CP (fosfato de creatina) ou sistema dos fosfagênios; Geralmente determinada entre os primeiros 5 a 10 segundos do teste.

Potência anaeróbia média (PAn-Média), irá refletir a capacidade de regeneração do ATP através do sistema dos fosfagênios e do metabolismo glicolítico. Porém a duração do teste não é suficiente para exaurir completamente o metabolismo glicolítico.

RESULTADOS

Abaixo na tabela 1, podemos analisar os dados e suas variáveis dos 14 jogadores da equipe sub17 de São Bento do Sul-SC como, idade, peso, gordura (%), potência máxima (watts), potência máxima relativa, e índice de fadiga, que caracteriza assim nosso grupo avaliado.

Tabela 1. Caracterização da amostra submetida ao teste

	Média	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	17,6	16,3	18,4
Peso (kg)	67,3	55,7	81,3
Estatura (cm)	177,8	162	191
Gordura Corporal (%)	11,6	9,1	15,8
Potência Máxima (watts)	9,6	8,1	15,6
Potência Máxima Relativa (watts / kg)	7,6	6,8	9,9
Índice de Fadiga (%)	38,7	28,4	56,0

Apenas com essa tabela podemos analisar que a homogeneidade deste grupo é discutível, pois vemos uma disparidade muito grande em se tratando de peso e principalmente no índice de fadiga dos envolvidos, na tabela 2 veremos as disparidades em relação às posições ocupadas por cada indivíduo dentro de quadra.

Tabela 2. Dados Antropométricos e resultados do teste detalhado por posição do indivíduo em quadra

	Goleiros (3)	Alas (5)	Pivôs (3)	Fixos (3)
Peso (kg)	75 +- 10,4*	60,4 +- 13,5*	70 +- 4,9*	68,6 +- 6,0*
Estatura (cm)	186 +- 7,5*	170 +- 13,7*	177+- 2,2*	183 +- 4,0*
Gordura (%)	12,1 +-7,5*	10,6 +- 2,1*	13,2 +- 5,6*	9,9 +- 1,9*
PAn-Pico (watts/kg)	9,8+-2,1**	10,2+-7,5**	9,0+-0,7**	9,1+-0,7**
Potência Máxima Relativa (watts/kg)	7,4+-1,0**	7,9+-2,8**	7,5+-1,0**	7,4+-0,6**
Índice de Fadiga (%)	43 +- 15**	39,4+-19**	33,6+-6,0**	38,3+- 4,0**

(*) Diferença entre a menor e a maior medida constatada.

(**) Diferença entre os indivíduos com melhor e o pior resultado no teste.

A tabela 2 nos apresenta os valores das variáveis antropométricos e do RAST, mas desta vez separados pela posição que cada indivíduo atua dentro de quadra. Assim podemos analisar o fato de que existem diferenças significativas de peso e estatura dos jogadores de acordo com a posição.

DISCUSSÃO

Os dados antropométricos analisados nos mostram o perfil da equipe a qual foi realizada o teste, estes dados tendem a sofrer variações durante o ano, pois o período de treinamento onde foram efetuados os testes foi de base (início da periodização).

Por se tratar de uma equipe jovem onde a média de idade é de 17,6 anos, devemos levar em consideração o fato de que eles ainda estarem em fase de crescimento e em estados maturacionais diferentes, porém na literatura escassa relacionada a esse esporte ainda não se encontrou um perfil antropométrico específico de um atleta de futsal.

Os atletas que realizaram o teste tem de 2 (dois) a 3 (três) anos de treinamento, e como dito anteriormente o teste foi realizado em início de periodização, logo na primeira semana de treinamento, depois de 2 (dois) meses sem atividades específicas, portanto os atletas estavam abaixo do nível físico ideal para a prática do futsal.

Com relação à potência máxima, potência relativa e índice de fadiga, apesar de muita procura, não temos conhecimento de estudos sobre a modalidade de futsal, em categorias de base, que tratam essas variáveis utilizando o RAST, em nosso entendimento torna-se o teste mais específico para o futsal, mas como não existe também nenhum parâmetro a seguir com relação aos resultados encontrados, apenas podemos esperar que esses atletas tenham grande potência com menor fadiga possível (RÉ, et al. 2003)

O fato de realizarmos estudos de acordo com as posições exercidas pelos jogadores dentro de quadra se baseia no fato que o futsal moderno, mesmo com a

constante troca de posições devido às movimentações defensivas e principalmente ofensivas, o jogador intitulado como fixo tende a permanecer mais tempo próximo ao seu gol, assim como o pivô tende a ficar mais próximo ao gol adversário, isso tudo não somente devido às qualidades técnicas, mas sim principalmente às qualidades físicas apresentadas por determinado jogador (ARAÚJO; ANDRADE; FIGUEIRA JUNIOR, 1995.), por exemplo, espera-se que um ala necessite de um tempo muito menor para alcançar sua potência máxima que um fixo, devido à exigência de sua posição em quadra, mas o ala porem tende a ter um índice de fadiga mais elevado que o fixo, como constatamos em nosso estudo.

Os dados como peso, percentual de gordura, potência máxima e índice de fadiga diferiram entre os goleiros e os alas, mostrando que os alas tendem a ser mais leves, menores e mais magros se compararmos com os goleiros. Porem os goleiros apresentam maior índice de fadiga, indicando que mesmo os goleiros produzindo uma potência máxima semelhante aos alas, essa potência tende a cair mais rapidamente. No geral constatamos um índice de fadiga maior dos goleiros em relação aos demais atletas, mostrando que estes são muito menos resistentes que os jogadores de linha.

Para execução de esforços de máxima intensidade e de curta duração (sprints, um contra um, quebras de pressão), a energia é proveniente, principalmente, do sistema ATP-PC (MEDINA, 2002). Porem, as transições ataque-defesa e contra-ataques sucessivos, o metabolismo anaeróbio láctico é o responsável pela manutenção do esforço. Portanto podemos dizer que o futsal é uma modalidade de característica mista.

A fadiga é a incapacidade de manutenção da produção da potência ou força durante contrações musculares repetidas (WILMORE; COSTILL, 2004), pode interferir de maneira negativamente significativa no nível de performance dos atletas,

principalmente na rapidez e no controle fino dos movimentos. No futsal como conseqüências as altas demandas do sistema ATP-PC e a ausência de uma recuperação completa para restaurar as reservas de energia, a fadiga torna-se um fator decisivo na execução de esforços máximos e intermitentes.

O alto índice de fadiga encontrado nos goleiros pode-se explicar ao tipo específico de treinamento e pelo baixo volume e intensidade de suas ações aeróbias durante as partidas, pois os goleiros são menos exigidos em uma partida de futsal, de acordo com Arins e Silva (2007) os goleiros mantêm em torno de 60% a 70% da frequência cardíaca máxima (FCM), muito inferiores em relação a pivôs (71% a 90% FCM), alas e fixos (81% a 90% FCA) desenvolvendo menos essa capacidade durante o jogo.

Para atletas de futsal, a performance em exercícios de elevada intensidade parece também ser dependente do nível de potência muscular (GOROSTIAGA, 2009). Devido as suas movimentações em máxima intensidade sua ressíntese de ADP+Pi torna-se insuficiente devido a tamanha degradação de ATP-PC, como o futsal possui substituições ilimitadas, o atleta no período que esta em quadra pode ser exigido ao maximo, tornando assim, a potência muscular algo imprescindível para a prática em alto nível da modalidade.

Podemos analisar em nosso estudo o fato dos goleiros junto com os alas possuírem uma potência máxima significativamente maior que os fixos e os pivôs, isso se explica pelo fato do goleiro ter como uma característica básica para sua posição o reflexo e a necessidade de respostas imediatas perante as situações de jogo, já os alas são atletas cujos quais geralmente puxam contra-ataques e retornam a defesa com muita velocidade e por isso necessitam de uma resposta muscular muito rápida para essas

funções. Porém como nos mostrou o teste (índice de fadiga mais elevado) tendem a permanecer menos tempo em seu máximo esforço, já os fixos e os pivôs (índice de fadiga menor) apresentam um nível de potência menor, mas tendem a permanecer mais tempo em seu máximo esforço.

CONCLUSÃO

Constatamos que a potência máxima foi muito semelhante entre os jogadores. E os goleiros apresentaram um índice de fadiga mais elevado em relação aos demais jogadores de linha da equipe (fixos, alas, pivôs).

Devido à falta de publicações em relação à parte física e fisiológica desta modalidade, sugere-se que novos estudos sejam realizados, para que um maior enriquecimento científico venha a engrandecer esse esporte, auxiliando assim técnicos, preparadores físicos e fisiologistas desenvolverem os melhores cronogramas de treinamento possível, potencializando assim o desempenho do atleta frente às exigências físicas do futsal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, J.C.B.; ANDRIN, G.. Desarrollo y aplicación de un nuevo test de campo para resistência específica em jogadores de futebol sala: TREIF (Teste de resistência específica intermitente para futsal). Efdeportes.com / revista digital, n 89, p 1-6, outubro 2005. Disponível em <http://www.efdeportes.com> acessado em dezembro 2010.

AMARAL, R.; GARGANTA, J.. A modelação do jogo em Futsal. Análise sequencial do 1x1 no processo ofensivo. Revista Portuguesa de Ciência e Desporto, v. 3, p. 298-310, 2005.

ARAÚJO, T.L.; ANDRADE D.R.; FIGUEIRA JUNIOR, A.J.. Perfil de aptidão física de jogadores de futebol de salão de acordo com a posição tática de jogo. In: Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa, 4ed., 1995, Coimbra. Anais. Coimbra: Universidade de Coimbra, 1995. CD-11, p.27.

ARINS, F.B.; SILVA, R.C.R.. Intensidade de Trabalho Durante os Treinamentos coletivos de Futsal Profissional: em estudo de caso. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. n.9, 2007. p.291 - 296.

BARBANTI, V. J.. Dicionário de Educação Física e Esporte, 2ª. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.

BARBEIRO ALVAREZ, J.C.; BARBEIRO ALVAREZ, V.. Relación entre El consumo máximo de oxigênio y la capacidad para realizar exercício intermitente de alta intensidad em jogadores de fútbol sala. Rev entren deportivo, 2ed, 2003. p.13-24.

FERNANDES DA SILVA, J., et al. Aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: comparação entre as posições. Motriz, 2009. v.15, p.861-870.

FOSS, M.L.; KETEVAN, S.J., Bases fisiológicas do exercício e do esporte. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GOROSTIAGA, E.M. et al. Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal Applied Physiology*, 2009, v.106, n.4, p.483-491.

MEDINA, J.A.; SALLILLAS, L.G.; VIRÓN, P.C.; MARQUETA, P.M. Necesidades cardiovasculares y metabólicas del fútbol sala: análisis de la competición. *Apunts Educación Física y Deportes*, 2002. n.67, p.45-51.

RÉ, A.H.N.; BARBANTI, V.J.. Uma visão macroscópica da influência das capacidades motoras no desempenho esportivo. *Desempenho esportivo: Treinamento com crianças e adolescentes*. São Paulo: Phorte, 2006.

RÉ, A.H.N., et al. Interferência de características antropométricas e de aptidão física na identificação de talentos no futsal. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 2003, 4ed., p.51-56.

WILMORE, J.H; COSTILL, D. L. Fisiologia do esporte e do exercício. Ed. Manolle. São Paulo. 2ed. 2004.