

ESTUDO COMPARATIVO DO LIMIAR ANAERÓBICO DE ATLETAS DE FUTSAL ENTRE O PERÍODO DE PRÉ E ALTA TEMPORADA

Pablo de Almeida¹,
Flávio Tadeu Quintino de Araujo¹,
Juliana Sartori Bonini²,
Juliane Cristina de Almeida Paganini³

RESUMO

O futsal é uma das modalidades coletivas que mais cresceu nos últimos dez anos, mas mesmo com esse crescimento ainda é pouco pesquisada pela comunidade científica. Em uma partida de futsal todas as fontes de energia são utilizadas pelos atletas (aeróbia, anaeróbia láctica e anaeróbia aláctica) sendo os sprints os estímulos predominantes em uma partida. O objetivo deste estudo foi comparar o limiar anaeróbico de atletas de futsal entre a pré temporada e alta temporada. A amostra foi constituída por 20 jogadores profissionais (27,7 +/- 5,1 anos) nos dois momentos. Os sujeitos realizaram o teste proposto por Tegtbur, Buss e Braumann (1993) para o lactato sanguíneo, e para calcular o vo2máx foi utilizado o protocolo de Luc Léger e Lambert (1982). Os resultados encontrados no estudo demonstraram que existiu variação no limiar anaeróbico nas valências de velocidade do limiar anaeróbico e no %limvo2máx.

Palavras-chave: Futsal, Limiar anaeróbico, vo2máx.

ABSTRACT

Comparative study of anaerobic threshold of futsal athletes between pre and high season

Futsal is one of the fastest growing collective modalities in the last ten years, but even with this increase remains little studied by the scientific community. In a futsal game all sources of energy are used by athletes (aerobic, anaerobic lactic and anaerobic alactic) being the sprints predominant stimuli in a match. The purpose of this study was to compare the anaerobic threshold of soccer players between the pre and high seasons. The sample consisted of 20 professional players (27.7 +/- 5.1 years) were evaluated in the two moments. The findings of the study showed that there was variation in the anaerobic threshold in speed valences and anaerobic threshold in limvo2máx%.

Key words: Futsal, Anaerobic threshold, Vo2max.

E-mail:

prof.pablo@hotmail.com
brigashow@hotmail.com
juliana.bonini@gmail.com
ju_biofisio@hotmail.com

Endereço para correspondência:

Pablo de Almeida
Rua Guaira, 1928, Centro, Guarapuava-PR
CEP: 85010-010

1-Educação Física, Faculdade Guairacá.

2-Farmácia, Universidade do Centro Oeste do Paraná-Unicentro.

3-Biologia, Universidade do Centro Oeste do Paraná-Unicentro.

INTRODUÇÃO

Na última década, coube ao futsal configurar-se como uma das modalidades que mais cresceu e se modificou. Com esse crescimento e profissionalização, a avaliação física dos jogadores se tornou fundamental, à medida que o controle total de suas atividades físicas favorece a realização de um trabalho específico e direcionado para cada atleta.

No futsal já foram realizados estudos, que demonstraram que uma partida de futsal é caracterizada por esforço de curta duração, com alternância de velocidade máxima, alta, moderada e baixa, com períodos de pausas entre as ações (Medina e colaboradores, 2002).

Em uma partida de futsal são feitas aproximadamente 137 corridas de alta intensidade (>15 km/h), 180m em sprint, e cerca de 1000m são percorridos em corridas laterais (Rebello e colaboradores, 2007). Com base neste estudo, pode-se concluir que no futsal todas as fontes de energia são utilizadas: aeróbia, anaeróbia láctica e anaeróbia aláctica.

Limiar anaeróbico ou limiar de lactato é um dado ainda pouco estudado no futsal de alto nível, nem todas as equipes aplicam testes físicos que possam mensurar esse indicador fisiológico, principalmente usando métodos invasivos devido ao alto custo do teste.

Essa pesquisa pode demonstrar aos preparadores físicos e pesquisadores da área qual o estágio físico dos atletas, onde está ocorrendo a zona de transição da fonte de energia aeróbia para a anaeróbia láctica, pois nessa zona de transição começa a ocorrer o acúmulo do lactato que é o causador de fadiga em atletas quando acumulado em grande quantidade.

Os resultados obtidos nesse trabalho podem servir de parâmetros para outras equipes de futsal de nível estadual e nacional e para outras modalidades esportivas.

A mensuração das condições físicas dos atletas ocorre com a realização de vários testes físicos. Atualmente aplica-se o teste de Limiar Anaeróbico ou Limiar de Lactato, que é zona de transição de um trabalho aeróbio para um trabalho anaeróbico onde a produção de lactato não mais está se igualando a sua remoção (Machado, 2010), índice que reflete satisfatoriamente a aptidão física do atleta. Por

meio do resultado obtido com a realização desse teste, pode-se determinar e definir o trabalho físico para cada atleta dentro da sua frequência cardíaca ou de um ritmo de treinamento associado ao limiar.

Existem várias maneiras de se identificar o limiar anaeróbico em um atleta: um aumento do ácido láctico e uma redução correspondente no PH sanguíneo, ou ainda, um desvio na linearidade da relação entre consumo de O₂ e ventilação, devido ao poderoso estímulo ventilatório proporcionado tanto pelo aumento na acidez quanto pela liberação de CO₂ através do tamponamento (Machado, 2010).

O objetivo do presente estudo é demonstrar o nível físico de atletas de futsal, tendo como instrumento de avaliação o limiar anaeróbico ou limiar de lactato, comparando a pré e alta-temporada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Vinte atletas do sexo masculino (27,7 ± 5,1 anos; 73,7 ± 9,5 Kg e 1,73 ± 0,03 participantes do campeonato paranaense de futsal chave ouro no ano de 2012 da cidade de Guarapuava - PR voluntariaram a participar do estudo.

Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos, bem como o clube e o preparador físico, de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que junto aos procedimentos experimentais tiveram a aprovação do Conselho de Ética em Pesquisa da UNICENTRO - Universidade do Centro Oeste do Paraná, sob o parecer 149/2011 e folha de rosto 436961.

Para as coletas foram utilizados os seguintes instrumentos: uma balança para medição da massa corporal da marca Welmy equipada com estadiômetro, um lactímetro da marca Accutrend Plus - Roche, um lancetador da marca Pro - Roche, um adipômetro da marca Sanny, esteira da marca Moviment, tiras de lactato da marca Roche, lancetas Accu-check Performa Roche, álcool 70% da marca ADV, algodão da marca Cremer e luvas de procedimento da marca Embramac.

Uma semana antes da realização do teste, os atletas participantes passaram por um período de familiarização com o protocolo.

Foi utilizado o teste proposto por Tegtbur, Busse e Braumann em 1993.

Tal teste consiste na realização de um estímulo prévio para aumento da acidez metabólica. Após um intervalo de 8 min foi coletado o sangue arterializado do lóbulo da orelha determinando uma grande elevação do lactato (Neder e Nery, 2003).

No final da pausa de 8 min continua-se o teste com aumento de intensidades progressivas na esteira, (inicia-se a 9 km/h em tiros/sprints de 800 m e a cada intervalo de 1 minuto após a coleta é aumentada em 1 km/h). As coletas foram feitas pela biomédica Renata Araujo Baitala representante do Laboratório de Análises Clínicas Diedrich da cidade de Guarapuava-PR.

Com a realização das primeiras cargas, existe uma diminuição do lactato, até que se atinge um valor mínimo (LACmin), a partir do qual começa a existir um novo aumento do lactato, o teste continua sendo realizado até que o valor do lactato coletado foi superior ao lactato mínimo. O LACmin corresponde a intensidade de exercício onde existe equilíbrio entre a produção e a remoção de lactato, o lactato mínimo na maioria dos atletas pode ser considerado o MMELLS - Máximo estado estável do lactato (Rebello, 2007).

A coleta inicial foi realizada durante a segunda semana de treinamento, após a apresentação dos atletas para temporada de 2012 e o pós-teste foi realizado 12 semanas depois.

O teste e o limiar anaeróbio foram calculados em km/h, para determinação da velocidade, e em Mmol de lactato, para mensuração do acúmulo de ácido láctico e em

%delimvo2máx. Para o cálculo do vo2máx foi utilizado o protocolo de Léger e Lambert (1982).

Todo o material infectocontagioso foi descartado em caixas de lixo apropriadas e consequentemente entregue ao laboratório de análises clínicas Diedrich, onde a remoção dos descartáveis será feita por uma empresa especializada em lixo hospitalar.

Todas as variáveis foram analisadas através de estatística descritiva (média, desvio padrão, máximo e mínimo) através de valores absolutos e para o percentual de limiar do vo2máx através de valores relativos. As coletas foram analisadas em função das condições experimentais por meio de uma série de Testes t de Student para amostras dependentes aplicado em todas as variáveis. O nível de significância foi fixado em $p \leq 0,05$ (Estatística, StatSoft USA, versão 7.0).

RESULTADOS

A Tabela 1 representa a caracterização da amostra através da média e desvio padrão (DP) quanto à idade, estatura (cm), massa corporal (kg) e % de gordura (Jackson e Pollock, 1978).

Na Tabela 2 encontram-se os resultados dos testes de vo2máx (ml/kg/min), velocidade final (km/h) e a velocidade média (km/h) os dados foram expressos através da média e do desvio padrão (+/-) em valores absolutos. Foram realizados os testes t ($p \leq 0,05$), contudo não foi observado diferenças significativas entre os testes (pré e pós).

Tabela 1 - Caracterização da amostra referente à massa corporal, estatura, idade e porcentagem (%) de gordura.

| Atletas | N | Média | DP | Mínimo | Máximo |
|---------------------|----|-------|--------|--------|--------|
| Massa corporal (kg) | 20 | 73,72 | ± 9,56 | 54 | 85,9 |
| Estatura (cm) | 20 | 173 | ± 0,03 | 164 | 178 |
| Idade (anos) | 20 | 27,7 | ± 5,12 | 19 | 34 |
| % Gordura | 20 | 12,85 | ± 5,71 | 4,85 | 20,82 |

Tabela 2 - Resultado dos testes de vo₂ máx pré e alta temporada, velocidade final e velocidade média de cada atleta.

| | VO ₂ máx (ml/kg/min) | Vel final (Km/h) | Vel média (km/h) |
|-----------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Pré teste | 49,9 ± 4,1 | 12,4 ± 0,7 | 10,4 ± 0,3 |
| Pós teste | 51,5 ± 5,4 | 12,7 ± 0,9 | 10,57 ± 0,45 |
| teste t | p= 0,088 | p=0,088 | p= 0,088 |

Tabela 3 - Resultado dos testes de limiar anaeróbico na pré temporada e alta temporada.

| | vel de limiar (km/h) | lac min (Mmol) | %limvo2max (%) |
|-----------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Pré teste | 9,7 ± 1,3 | 3,4 ± 1,4 | 78,1 ± 6,3 |
| Pós teste | 10,3 ± 1,4 | 3,1 ± 1,1 | 81,4 ± 5,8 |
| teste t | p= 0,0254* | p=0,472 | p=0,0437* |

(*) p<0,05

Os resultados referentes a velocidade de limiar (km/h), os valores do lactato mínimo (Mmol) e do percentual de limiar do vo2máx (%), foram calculados e expressos através da média e do desvio padrão e submetidos a estatística através do teste t (p<0,05) podendo ser observado diferenças significativas com relação a velocidade de limiar anaeróbico e no %limvo2máx quando comparados os momentos de pré temporada (pré teste) e alta temporada (pós teste). Os valores estão representados na Tabela 3.

DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 são referentes a caracterização da amostra e demonstram o perfil antropométrico dos jogadores de futsal na temporada de 2012 ao comparar com o estudo de Avelar e colaboradores (2008), que também analisaram o perfil e o desempenho de jogadores profissionais de futsal do Paraná, foi possível observar que a média de percentual de gordura da presente pesquisa foi de 12,85%, uma média superior a encontrada por Avelar e colaboradores (2008) que foi de 9,4%. Apesar da diferença entre os estudos é possível afirmar que as amostras são equivalentes por compreenderem o mesmo cenário esportivo (modalidade), as mesmas condições de treinamento e o mesmo momento de apresentação.

Na comparação entre testes realizados durante o período de pré temporada e alta temporada (pré teste e pós teste) a média de VO2max no pré teste foi de 49,9ml/kg/min e de 51,5ml/kg/min para VO2max no pós teste, realizado 12 semanas após o pré teste. Não foi possível observar diferenças significativas entre as condições analisadas (p<0,05).

Comparado ao estudo realizado por Boas e Nogueira Filho (2006) em jogadores que disputam a liga nacional de futsal, a média durante a pré temporada foi de 50,6ml/kg/min e após três semanas de treinamento a média

foi de 53ml/kg/min. Nota-se que a média encontrada na pré temporada e na pós temporada nos atletas do presente estudo foi inferior à média encontrada no estudo citado.

Estes resultados sofrem variação entre equipes profissionais, pois são jogadores oriundos de vários estados, com características físicas particulares, metodologia de treinamento aplicada pelos preparadores físicos diferentes, quantidades de treinos diários variadas, onde algumas equipes durante a pré temporada chegam a realizar até três treinos por dia, enquanto que outras apenas um. É relevante ainda, considerar que algumas equipes se apresentam em épocas (mês) diferentes.

Enquanto as equipes que disputam a liga nacional se apresentam na segunda quinzena de janeiro a equipe participante desta pesquisa se apresentou em fevereiro, fator que pode justificar os resultados, ou seja, os atletas que se apresentam às suas equipes antes tem uma perda menor em termos de condicionamento físico.

Pode-se ressaltar que atletas que disputam a liga nacional de futsal acabam tendo um número maior de jogos na temporada.

Grandes diferenças na produção de energia aeróbia e anaeróbia podem ser observadas durante os treinamentos e os jogos, em virtude de fatores que influenciam a intensidade do trabalho imposta ao atleta, tais como a motivação, a capacidade física, as estratégias, a posição desempenhada no time e as táticas (Arins e Silva, 2007).

Com maior número de jogos esses atletas tendem a ter o seu vo2máx aumentado. Em estudo realizado por Medina e colaboradores (2002) foram determinados a potencia aeróbia de jogadores espanhóis de futsal e encontrando valores médios de 57,83 ml.kg-1.min-1, valores superiores aos encontrados no presente estudo e também em relação ao estudo realizado por Boas e Nogueira Filho (2006).

Para os resultados de limiar anaeróbico propostos por Tegtber, Brusse e Braumann (1993) é importante ressaltar que não são aplicados valores fixos para a variação do lactato mensurado.

Observou-se que a média da velocidade de limiar encontrada nos atletas na pré-temporada foi de 9,7 km/h em relação a alta temporada 10,3 km/h, portanto houve uma variação significativa ($p \leq 0,05$).

Pode-se assim entender que 12 semanas de treinamento foram suficientes para elevar a velocidade do limiar em atletas de futsal de alto nível.

Na média de cálculo do lactato mínimo mensurado em Mmol, na pré-temporada e alta temporada não existiu diferença significativa, pois o acúmulo do lactato quando não se trabalha com valores fixos varia muito de atleta para atleta, pois cada um tem uma variação de lactato diferente, ou seja, os atletas suportam concentrações diferentes de lactato na corrente sanguínea.

No percentual de limiar pré teste a média foi de 78,1% e no pos teste foi de 81,4%, houve assim diferença significativa ($p \leq 0,05$). Scott e colaboradores (2005), afirmam que em indivíduos treinados esses limiares ocorrem entre 65% e 80% do VO₂máx.

Em estudo realizado por Santi Maria, Almeida e Arruda (2009), foi possível observar que atletas de futsal espanhóis apresentaram um limiar anaeróbico de 70,5% do consumo máximo de oxigênio.

Segundo Medina e colaboradores (2002), quanto maior o limiar anaeróbico do jogador, maior será seu ritmo médio em uma partida. Portanto, pode-se afirmar com base nos achados e nos resultados de outras pesquisas que os valores de pré-teste para a velocidade de limiar e o percentual de limiar melhoraram a medida em que os treinamentos avançaram durante as 12 semanas subsequentes a apresentação dos atletas, além destes sujeitos deterem scores melhores em relação aos atletas de futsal espanhóis.

Cabe ainda ressaltar que o protocolo de OBLA (Onset of Blood Lactate Accumulation) utiliza a concentração fixa de 4mmol/L para determinar a iLan (índice de limiar anaeróbico), enquanto que o utilizado neste experimento é um procedimento individualizado que utiliza concentrações variáveis de lactato sanguíneo para definir a

iLan, onde atletas podem ter uma alta concentração de lactato na corrente sanguínea mas ainda não saíram da fonte de energia glicolítica para fonte de energia oxidativa.

CONCLUSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar e analisar o limiar anaeróbico de jogadores de futsal no de 2012 participantes do Campeonato Paranaense Taça Ouro de Futsal durante a pré-temporada e alta temporada, com testes físicos realizados após 12 semanas de pré-temporada.

Com a falta de estudos relacionados ao limiar anaeróbico no futsal profissional e com a necessidade de implementos de periodizações de treinamento voltadas ao alto rendimento, a presente pesquisa teve o intuito de verificar se ocorreu variação no limiar anaeróbico mensurados pela velocidade do limiar e pela concentração de lactato e % de lim de vo₂máx nos dois testes aplicados, trabalhando com variações livres de lactato.

Através dos resultados coletados e analisados pode-se concluir que houve uma variação no limiar anaeróbico sendo significativos a velocidade do limiar e no %limvo₂máx dos testes de pré-temporada (pré-teste) para alta temporada (pós teste). Pode-se afirmar que os jogadores com um vo₂máx dentro dos padrões de um atleta profissional de futsal obtiveram um limiar anaeróbico maior.

Sugere-se mais estudos sobre limiar anaeróbico na modalidade futsal utilizando também métodos não invasivos e utilizando concentrações fixas de lactato como OPLA ou OBLA, pois este assunto ainda gera muitas discussões uma vez que ainda há falta de consenso na definição do limiar anaeróbico e das diferentes maneiras de detectar a intensidade de exercício a ele associada.

REFERÊNCIAS

- 1-Arins, R. B.; Silva, R. C. R. Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum. Vol. 9 Num. 3. 2007. p.291-296.
- 2-Avelar, A.; e colaboradores. Perfil antropométrico e desempenho motor de atletas paranaenses de futsal de elite. Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano. Vol. 10. Num. 1. 2008. p.76-80.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

3-Boas, Y. V.; Nogueira Filho, A. R. Alterações nas capacidades aeróbia e anaeróbia durante a fase preparatória em uma equipe de futsal. 1º Congresso internacional de biodinâmica da UNESP. Rio Claro. p.32. 2006.

Recebido para publicação 03/02/2013
Aceito em 15/02/2013

4-Jackson, A. S., Pollock, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. British Journal of Nutrition. Vol. 40. p.497-504. 1978.

5-Léger, L. A.; Lambert, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict V_{O2} max. European Journal of Applied Physiology. Vol. 49. p.1-12. 1982.

6-Machado, Alexandre F. Manual de Avaliação Física, Brasil. Vol.1. ed Ícone. 2010.

7-Medina, J. A.; Salillas, L. G.; Viron, P. C.; Marqueta, P. M. Necessidades cardiovasculares y metabólicas Del futbol sala: analisis de La competicion. Apunts. Vol. 67. p.45-51. 2002.

8-Neder, J. A.; Nery, L. E. Fisiologia clínica do exercício: teoria e prática. São Paulo: Artes Médicas, 2003. p.69-103.

9-Rebello, A.; e colaboradores. Activity profile, heart rate and blood lactate of futsal referees during competitive games. J. Sports Sci. Med. Vol. 6. Num. 10. p.94. 2007.

10-Santi Maria, T.; Almeida, A. G.; Arruda, M. Futsal: treinamento de alto rendimento. São Paulo: Phorte, 2009.

11-Scott, R. A.; Moran, C.; Wilson, R. H.; Onywera, V.; Boit, M. K.; Goodwin, W. H.; Gohlke, P.; Payne, J.; Montgomery, H.; Pitsiladis, Y. P. No association between angiotensin converting enzyme (ACE) gene variation and endurance athlete status in Kenyans. Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. Vol. 141. p.169-175. 2005.

12-Tegtbur, U.; Busse, M. W.; Braumann, K. M. Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise, Madison. Vol. 25. p.620-627. 1993.