



**Pró-Reitoria de Graduação
Curso de Educação Física
Trabalho de Conclusão de Curso**

**A IMPORTÂNCIA DA VELOCIDADE NO LIMIAR ANAERÓBIO
DE ATLETAS DE FUTSAL FEMININO: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Autor: Wesley do Nascimento Rosa

Orientador: Prof. Msc. Luís Antônio Vitelli Peixoto

Brasília - DF

2010

WESLEY DO NASCIMENTO ROSA

**A IMPORTÂNCIA DA VELOCIDADE NO LIMIAR ANAERÓBIO DE ATLETAS DE
FUTSAL FEMININO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Artigo apresentado ao curso de graduação em Educação Física da Universidade Católica de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Msc. Luís Antônio Vitelli Peixoto

**Brasília
2010**

A IMPORTÂNCIA DA VELOCIDADE NO LIMIAR ANAERÓBIO DE ATLETAS DE FUTSAL FEMININO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Wesley do Nascimento Rosa
Luís Antônio Vitelli Peixoto

RESUMO

Introdução: O futsal é uma modalidade de movimentação dinâmica e constante sendo que pode ocorrer grande acúmulo de lactato nos músculos e no sangue. O Limiar Anaeróbio (LAn) é um parâmetro de aptidão aeróbia que vem sendo extensivamente utilizado na prescrição de intensidades e exercícios para o treinamento. A velocidade no LAn está diretamente relacionada à capacidade aeróbia do indivíduo e tem sido apontada como melhor indicador que o Vo_{2máx}. **Objetivo:** Descrever a importância da velocidade no limiar anaeróbio no desempenho das atletas de futsal feminino. **Metodologia:** Foi realizada uma busca de artigos científicos relacionados ao tema por meio das Bases de Dados Scielo, Lilacs, Bireme e Google Acadêmico. Foram selecionados apenas artigos nacionais com o intuito de mostrar a capacidade das atletas de futsal feminino. **Conclusão:** A velocidade no limiar anaeróbio é de grande importância para atletas de futsal feminino, pois segundo diversos autores, quanto maior a velocidade maior será a capacidade aeróbia da atleta em nível de esforço mesmo com déficit de oxigênio e por consequência melhor será seu desempenho em quadra.

Palavras-chave: limiar anaeróbio; futsal feminino; lactato.

INTRODUÇÃO

Qualquer atividade física leva a modificações anatômicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas, e sua eficiência resulta da sua duração, distância e repetição (volume), da carga e velocidade (intensidade), além da freqüência da realização dessa carga (densidade), isto é, um aprimoramento das funções para as quais se está treinando (BOMPA, 2002).

O futsal é uma modalidade de movimentação dinâmica e constante, sendo que dependendo do número e duração destas movimentações, bem como de seus intervalos, pode ocorrer grande acúmulo de lactato nos músculos e no sangue.

Segundo Ferreira et al (2009), o futsal atualmente é o esporte de quadra mais praticado no Brasil, porém ressalta que poucos estudos que poderiam auxiliar atletas e treinadores da modalidade estão sendo desenvolvidos e que o conhecimento das características envolvidas no esporte como a via metabólica exigida e perfil antropométrico são imprescindíveis para uma melhor estruturação dos treinamentos dessa modalidade.

O futsal atual exige esforços de grande intensidade e curta duração, diferenciando esta prática desportiva de outras de alto nível. Caracteriza-se por ser uma atividade de esforço intermitente, ou seja, mescla na sua execução a participação tanto do metabolismo aeróbio como do anaeróbio. (SOARES, 2006).

A agilidade dos acontecimentos e ações durante uma partida exige que o atleta esteja preparado para reagir aos mais diferentes estímulos, da maneira mais rápida e eficiente possível. (LIMA, 2005).

Assim a capacidade (resistência) e a potência aeróbia são consideradas qualidades físicas essenciais na manutenção das movimentações constantes e intensas de ataque e defesa, característicos do futsal (FERREIRA et. al. 2008).

Leal Junior et al. (2006), afirma que o consumo máximo de oxigênio e o limiar anaeróbico (LAn) são parâmetros de grande importância, pois a capacidade para realizar exercícios de longa e média duração depende principalmente do metabolismo aeróbio.

Para McArdle (1998), o ponto de início do acúmulo de lactato no sangue e o VO_{2máx}. são determinados por fatores bastante diferentes. A massa muscular ativada durante o exercício e o tipo de fibra muscular, a densidade capilar, o tamanho e o número de mitocôndrias e as alterações nas capacidades enzimáticas e oxidativas do músculo desempenham um papel proeminente no sentido de estabelecer o percentual de capacidade aeróbica que pode ser mantida no exercício, com pouco acúmulo de lactato. Portanto, a velocidade do LAn está diretamente relacionada à capacidade aeróbia do indivíduo e tem sido apontada como melhor indicador que o VO_{2máx} na prescrição de treinamentos.

Diversos estudos indicam que a determinação do LAn em testes de exercício progressivo representa o melhor método para avaliar a resistência aeróbia (RODRIGES et. al., 2004).

Baseando-se nos critérios apresentados, o presente estudo teve como objetivo descrever a importância da velocidade no limiar anaeróbico no desempenho das atletas de futsal feminino.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca de artigos científicos relacionados ao tema por meio das Bases de Dados Scielo, Lilacs, Bireme e Google Acadêmico. Utilizando palavras-chave como Limiar anaeróbico, Limiar de Lactato, Velocidade do limiar, Futsal e Limiar, entre outros. Por meio das referências bibliográficas contidas nos artigos selecionados foi possível encontrar autores e artigos com temas relacionados aos da pesquisa, ampliando assim a fonte de dados. Foram selecionados apenas artigos nacionais com o intuito de mostrar a capacidade das atletas de futsal feminino.

FUTSAL: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

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 (FERREIRA, A. P. et. al., 2008). A resistência cardiorrespiratória e uma boa composição corporal são atributos considerados indispensáveis para o futsal (CHAGAS, M.H. et. al., 2005).

Além disso, capacidades como velocidade e força são indispensáveis às jogadoras de futsal, pois são qualidades físicas que auxiliam na manutenção do bom desempenho mesmo sabendo que há grande acúmulo de lactato nos músculos e no sangue dependendo do número e da duração dos esforços numa partida de futsal. Sendo a força versus a velocidade igual à potência e observando que essas qualidades são diretamente proporcionais, então se torna

necessário o aprimoramento dessas qualidades físicas para um bom desempenho das atletas em quadra.

No futsal, devido às rápidas mudanças situacionais, é preciso que os jogadores possuam, além de ações velozes, reações rápidas, sendo capazes de perceber estímulos (situações no ambiente de jogo), interpretá-los, programar respostas e iniciá-las em intervalos curtos de tempo (CHAGAS, M.H. et. al., 2005).

FUTSAL: VIAS METABÓLICAS UTILIZADAS

Matos et. al. (2008), diz que a resistência aeróbia, a resistência anaeróbia alática e a resistência anaeróbia lática, são vias metabólicas consideradas essenciais.

O trabalho específico sobre o sistema aeróbio de fornecimento de energia visa aumentar a resistência cardiovascular do indivíduo, que é de extrema importância no trabalho da preparação física do atleta de futsal (LIMA, A.M.J. et. al., 2005). O desenvolvimento da capacidade aeróbia é um dos fatores determinantes no desempenho das atletas em quadra.

Segundo Wilmore & Costill (1999) apud Altimari L.R. et. al., (1999), o sistema anaeróbio aláctico é de extrema importância para a produção de energia imediata, durante esforços intensos e de curtíssima duração (até 10 segundos). Nesse sentido, o principal substrato energético é o fosfato de creatina (CP), armazenado em forma de depósitos intramusculares.

Embora a eficiência desse sistema resulte na ressíntese de ATP sem a formação de ácido láctico, na medida em que as reservas de CP vão se esgotando o aumento na produção de ácido láctico passa a ser inevitável, tendo em vista a ativação do sistema anaeróbio lático.

O sistema anaeróbio lático, por sua vez, é ativado em maior escala durante esforços intensos com duração superior a 10 segundos, e se prorroga por até cerca de 2 a 3 minutos. O glicogênio muscular é o principal substrato energético requisitado em esforços com essas características, gerando como produto final ATP, CO₂ e H₂O (glicólise aeróbia) ou formando ácido láctico ou alanina (glicólise anaeróbia). (MCDARDLE, 1998)

LIMIAR ANAERÓBIO: CONCEITOS E DEFINIÇÕES

O termo LAn foi introduzido por Wasserman e McIlroy (1964 apud OKANO et al, 2006) e definido como a intensidade de esforço anterior ao aumento exponencial do lactato no sangue em relação aos níveis de repouso. Já para Simões (2008), o LAn reflete uma intensidade de exercício acima da qual um aumento desproporcional na glicemia, no lactato sanguíneo e na ventilação é observado em paralelo com a diminuição do pH.

O LAn pode ser entendido também como o ponto de desequilíbrio entre a produção e a remoção do lactato. Quando o indivíduo faz exercícios, produz lactato com intuito de gerar mais energia. Quando a intensidade do exercício é grande, o indivíduo produz muito lactato, que fica acumulado nos músculos, resultando em dores musculares – em decorrência da acidose muscular – e fadiga. Quanto maior o LAn, maior será sua capacidade de desempenho. (Evangelista, 2009)

LIMIAR ANAERÓBIO: MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO

A identificação do LAn a partir de respostas ventilatórias apresenta vantagens devido à sua natureza não-invasiva. Por ser um parâmetro de aptidão aeróbia, tem sido proposto como um marcador de capacidade e como referência para a prescrição de treinamentos em exercícios de resistência aeróbia (DA SILVA, 2009) e em pesquisa na área de fisiologia do exercício. (SCHUETZ, TRAEGER, ANHAEUPL, SCHANDA, RAGER, VOGT & GEORGIEFF, 1995 apud SIMÕES et. al., 2008).

A grande utilidade do teste cardiorrespiratório é na determinação da capacidade funcional ou potência aeróbia, pela obtenção dos dois índices de limitação funcional mais empregados que são o consumo máximo de oxigênio e o limiar anaeróbio ventilatório, portanto, pode e deve ser utilizado para a avaliação de atletas, sedentários, cardiopatas, pneumopatas, etc. (NETO, 2001)

VELOCIDADE NO LIMIAR ANAERÓBIO

O estudo de Sá, E.J.T. et. al. (2010) teve como amostra 12 atletas de futsal feminino da UCB com idade média de $19,92 \pm 1,73$. As atletas foram submetidas ao teste de esforço máximo em esteira ergoespirométrica em protocolo tipo RAMPA com duração máxima prevista para 12 min. e o consumo de oxigênio foi captado pelo sistema computadorizado VO-2000 (Aerosport, Medgraphics, St. Paul, Minnesota).

Tabela 1: velocidade do LAn (km/h); tempo do LAn (min.); VO2LAn (ml/kg/min) e FCLAn (bpm) das atletas da UCB.

ATLETAS	VELOCIDADE DO LAn (km/h)	TEMPO DO LAn (min.)	VO2LAn (ml/kg/min.)	FCLAn (bpm)
1	10,6	03:59	38,24	137
2	8,6	03:26	30,48	156
3	9,4	05:07	31,30	142
4	9,9	02:21	38,80	173
5	10,8	04:10	38,33	176
6	8,4	01:58	28,26	157
7	9,8	02:14	35,89	165
8	10,9	04:43	41,47	178
9	10	03:17	33,08	152
10	10,3	03:37	33,65	162
11	9,4	02:42	34,65	136
12	12,4	05:55	44,57	147
Média do grupo	10,04	03:41	35,72	157

O segundo estudo teve, também, 12 atletas de futsal feminino da equipe campeã brasileira de Santa Catarina (Kindermann/UNC/Caçador). Todas elas foram submetidas ao teste de 2.400m em pista de atletismo. O teste consistia em percorrer a distância determinada no menor tempo possível ininterruptamente.

Tabela 2: P. Jogo = Posição da jogadora no jogo; T 2400 = Tempo no teste de corrida contínua na distância de 2400 metros; Vm = Velocidade média no teste de corrida 2400 mts em Km/h; VLAn.. = Cálculo da velocidade limiar de esforço anaeróbio em km/h; DVm15 = Diferença da Velocidade Média em relação ao PEX; %PEX-M = Percentual do Padrão de Excelência para Mulheres (**Vm= 15 km/h**).

RELAÇÃO NOMINAL	P. JOGO	T. 2.400	Vm	VLAn	DVm15	%PEX	Nível
Atleta 1	Ala	9.52	15.12	12.09	-2.91	100.8%	1
Atleta 2	Fixa	10.07	14.29	11.43	-0.71	95.26%	2
Atleta 3	Ala	10.29	13.99	11.19	-1.01	93.26%	3
Atleta 4	Fixa	10.19	14.13	11.30	-0.87	94.2%	3
Atleta 5	Ala	10.24	14.06	11.24	-0.94	93.73%	3
Atleta 6	Pivô	9.18	15.68	12.54	0.68	104.53%	1
Atleta 7	Goleira	11.23	12.82	10.25	-2.18	85.46%	4
Atleta 8	Fixa	10.21	14.10	11.28	-0.90	94%	3
Atleta 9	Ala	9.40	15.31	12.24	0.31	102.06%	1
Atleta 10	Goleira	11.40	12.63	10.10	-2.37	84.2%	4
Atleta 11	Fixa	9.57	15.04	12.03	0.04	100.26%	1
Atleta 12	Ala	9.21	15.63	12.50	0.63	104.2%	1
Média do Grupo	-----	10.05	14.32	11.52	-0.68	95.46%	2.25

Para Noakes (1988) citado por Rodrigues et. al. (2004), o que determina a carga máxima atingida durante o teste máximo não é evidente, mas está relacionado ao músculo esquelético (controle da taxa e da força miofibrilar das pontes-cruzadas, que inclui a atividade da enzima ATPase miofibrilar e a quantidade de cálcio ligado a troponina-C durante a contração), ou a fatores respiratórios (capacidade oxidativa mitocondrial).

O treinamento para se alcançar o LAN com maior velocidade depende da posição da atleta em quadra, ou seja, os treinamentos devem ser específicos e individualizados para cada posição.

Sabe-se que avaliando somente o parâmetro velocidade no limiar, não implica dizer que as atletas estão preparadas ou não para uma partida ou competição. Visto que o futsal, por ser um esporte coletivo, necessita de vários outros fatores para a obtenção da excelência. Porém, observa-se que este parâmetro pode auxiliar na melhora do desempenho das atletas de futsal, já que atletas melhores condicionadas fisicamente possuem maior segurança e autoconfiança durante um jogo ou campeonato.

CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que testes relacionados à capacidade máxima de consumo de oxigênio (VO2máx.) e de limiar anaeróbio, são de extrema importância para os treinamentos na prática do futsal feminino.

Assim, dos estudos citados, as atletas sub-20 de futsal feminino do clube Kindermann/UNC/Caçador, mostram-se com maior capacidade aeróbia em nível de esforço mesmo com déficit de oxigênio. De acordo com essa velocidade no limiar de esforço

anaeróbio, também podemos afirmar que, quanto maior esta velocidade maior será a capacidade de resistir à fadiga e consequentemente manter um bom desempenho em quadra. Qualidades físicas como resistência e potência, devem ser extensivamente treinadas, pois estas influenciam diretamente no desenvolvimento das qualidades necessárias ao bom desempenho no futsal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIMARI, L.R.; *Efeitos do treinamento de futsal sobre o desempenho motor em atividades predominantemente aeróbias e anaeróbias*. Rev. Treinam. Desp. 4(3): 23-28, 1999
- BOMPA, T. O. ; *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. São Paulo: Ed. Phorte, 2002
- CHAGAS, M.H., LEITE, C.M.F., UGRINOWITSCH, H., BENDA, R.N., MENZEL, H.J., SOUZA, P.R.C., MOREIRA, E.A.; *Associação entre tempo de reação e de movimento em jogadores de futsal*. Rev. Bras. Educ. Fís., São Paulo, v.19, n.4, p. 269-75, outubro-dezembro, 2005
- DA SILVA, R. F. P. et. al. *Estudo do VO₂ relativo no limiar anaeróbio em atletas de futebol da Universidade Católica de Brasília*. Educação Física em revista, v.03, n. 2. 2009
- ERLACHER, Edvaldo. *Fisiologia aplicada ao futsal feminino* - UFES Universidade Federal do Espírito Santo, 2008
Disponível em: <http://www.kindermannfutebol.com.br/noticias.aspx?codN=3&codG=4>
- EVANGELISTA, A. L; *Treinamento de corrida de rua*. 2^a Ed. São Paulo: Ed. Phorte, 2009
- FERREIRA A.P et al. *Potência anaeróbia e índice de fadiga de atletas de futsal da seleção brasiliense*. Revista Brasileira de Futebol. Brasília - DF, Jan-Jun; 02(1): 60-69, 2009
- FERREIRA, A. P. et. al. *Composição corporal, limiar anaeróbio e consumo máximo de oxigênio de atletas de Futsal: análise descritiva entre as posições*. R. Bras.Ci. e Mov., vol.16, nº 3. 2008
- LEAL JUNIOR, E. C. P. et. al. *Estudo comparativo do consumo de oxigênio e limiar anaeróbio em um teste de esforço progressivo entre atletas profissionais de futebol e futsal*. R. Bras. Med. Esporte., vol.12, nº 6. Nov/Dez. 2006
- LIMA, Anna Myrna Jaguaribe de; SILVA, Daniele Vanusca Gomes; SOUZA, Alexandre Oscar Soares de. *Correlação entre as medidas direta e indireta do VO_{2max} em atletas de futsal*. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 11, n. 3, maio/jun, 2005
- MATOS, J.A.B., AIDAR, F.J., MENDES, R.R., LÔMEU, L.M., SANTOS, C.A. *Capacidade de aceleração de jogadores de futsal e futebol*. Fit Perfil J. 7(4):224-8; julho-agosto, 2008

MCARDLE, D.W; KATCH, I.F; KATCH, L. V. *Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho humano.* 4^a ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1998

NETO, T.L.B.; TEBEXRENI, A.S.; TAMBEIRO, V.L. *Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta.* Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo. Vol. 11, n. 3, 2001

OKANO, Alexandre Hideki; et al. *Comparação entre limiar anaeróbio determinado por variáveis ventilatórias e pela resposta do lactato sanguíneo em ciclistas.* Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 12, n. 1, jan/fev, 2006

RODRIGUES, C.A. et. al. *Predição da velocidade de limiar anaeróbio para jogadores de futebol em pré-temporada através da velocidade de pico em teste de rampa em esteira.* R. Bras. Ci. Esporte., vol. 26, nº. 1, p. 87-97.2004

SIMÕES, Herbert G. et. al. *Métodos para identificar o limiar anaeróbio em indivíduos com diabetes tipo 2 e em indivíduos não-diabéticos.* Tese de mestrado e doutorado. Universidade Católica de Brasília, Universidade Estadual da Flórida e Universidade Federal de São Carlos. Brasília – DF, 2008

SOARES, Ben-Hur; TOURINHO FILHO, Hugo. *Análise da distância e intensidade dos deslocamentos, numa partida de futsal, nas diferentes posições de jogo.* Revista Brasileira de Educação Física e Esporte. São Paulo, v.20, n.2, p.93-101, abr./jun. 2006



**Pró-Reitoria de Graduação
Curso de Educação Física
Trabalho de Conclusão de Curso**

**A IMPORTÂNCIA DA VELOCIDADE NO LIMIAR ANAERÓBIO
DE ATLETAS DE FUTSAL FEMININO: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Autor: Wesley do Nascimento Rosa

Orientador: Prof. Msc. Luís Antônio Vitelli Peixoto

Brasília - DF

2010