
Artigo original

Impacto do treinamento físico periodizado sobre a aptidão física em jogadores de futsal masculino na categoria sub-20

Impact of periodized physical training on physical fitness in under-20 male futsal players

Narciso Luiz Andrade*, Luís Paulo Gomes Mascarenhas**, Ricelli Endrigo Ruppel da Rocha***

Educação Física, UNC de Caçador SC, técnico da seleção de futsal sub 20, Prefeitura Municipal de Caçador SC, **Fisiologia da Performance pela UFPR, Universidade do Contestado de União da Vitória SC, *Especialista em Fisiologia do Exercício pela UFPR, Universidade do Contestado de Caçador SC*

Resumo

O objetivo da pesquisa foi avaliar o impacto do treinamento físico periodizado sobre a aptidão física em atletas de futsal na categoria sub-20 da cidade de Caçador - SC. Nove atletas ($17,11 \pm 0,78$ anos) foram escolhidos para o estudo e submetidos a um programa de treinamento físico periodizado. As médias antropométricas e dos indicadores da composição corporal foram obtidas somente no período pós-teste, demonstrando os resultados no percentual de gordura (13,18%), massa magra (53,46 kg), massa gorda (8,53 kg). O teste "t" pareado revelou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) nas variáveis $VO_{2\text{máx}}$ (31,94%), potência (2,67%), resistência muscular localizada do abdominal (23,14%) e flexão de braço (32,14%). A flexibilidade não sofreu mudança significativa do período pré para o pós-experimento ($p > 0,05$). Os achados sugerem que o treinamento periodizado tem efeito significativo na aptidão física de atletas de futsal, mas em contrapartida, a flexibilidade não se alterou, principalmente, devido ao trabalho não-específico realizado para melhorar os níveis de flexibilidade dos atletas.

Palavras-chave: aptidão física, treinamento periodizado, futsal.

Abstract

The aim of the research was to evaluate the impact of a periodized physical training schedule on Under-20 (U-20) futsal athletes physical fitness, from Caçador city, Santa Catarina State. Nine athletes (17.11 ± 0.78 years) chosen to participate in the study underwent a periodized program of physical training. Anthropometric averages and body composition indexes were obtained only in post-test opportunity, showing the following results: body fat - 13.18%, lean mass - 53.46 kg, fat mass - 8.53 kg. Results revealed significant statistically difference ($p < 0.05$) in $VO_{2\text{máx}}$ (31.94%), power (2.67%), abdominal localized muscular resistance (23.14%) and push-ups (32.14%), from pre- to post-tests. Flexibility showed similar results from pre- to post tests ($p > 0.05$). These findings suggest that periodized training has significant effect upon physical fitness of futsal athletes. On the other hand, flexibility was not improved, mainly due to the lack of specificity of the work carried out, in regard to this variable, with the athletes.

Key-words: physical fitness, periodized training, futsal.

Recebido em 12 de dezembro de 2007; aceito em 20 de dezembro de 2007.

Endereço para correspondência: Ricelli Endrigo Ruppel da Rocha, Av. Santa Catarina, 581, 89500-000 Caçador SC, E-mail: regis_rodrigo@terra.com.br

Introdução

O futsal é uma das modalidades esportivas mais rápidas e que exige força, potência, velocidade, resistência e flexibilidade de seus praticantes. A cada ano esta modalidade torna-se cada vez mais competitiva e é de fundamental importância desenvolver as valências físicas para aumentar o rendimento individual e coletivo dos atletas.

Como o futebol, o futsal é uma modalidade desportiva caracterizada por esforços intermitentes, de extensão variada e de periodicidade aleatória [1]. Devido à especificidade do esporte, o programa de treinamento exige esforços de grande intensidade e curta duração, reações e ações rápidas aos mais diferentes estímulos e métodos de treinamento específicos para alcançar os resultados desejados.

Na literatura há uma importante diferenciação na aptidão física. De acordo com Caspersen *et al.* [2], a aptidão física possui elementos relacionados à saúde e ao desempenho. A interação entre os componentes de aptidão física relacionado à saúde e atividade física está voltada para as capacidades de resistência cardiorespiratória, força, resistência muscular, flexibilidade e composição corporal. A aptidão relacionada ao desempenho, sendo que cada esporte tem exigências específicas, compreende a velocidade, potência, agilidade, equilíbrio, coordenação e tempo de reação, sendo estes componentes importantes para a performance motora dos atletas de futsal [3-5].

A avaliação da aptidão física é um estudo minucioso do esporte específico e extremamente importante para elaborar programas de treinamento que desenvolvam toda a capacidade dos atletas, diagnosticando variáveis determinantes para a modalidade, bem como para cada atleta de acordo com sua função [6,7]. A determinação de padrões referenciais de atletas em geral e, posteriormente, padrões específicos, representará um aspecto importante no processo de desenvolvimento da aptidão física [8].

O crescente desenvolvimento da “ciência” do esporte proporciona a cada dia novos métodos e maneiras de treinamento físico, técnico, tático e psicológico [9]. Cada capacidade ou aptidão física deve ser aprimorada ao máximo para que ocorra o desenvolvimento do rendimento dos atletas, sempre buscando de forma positiva melhorar a habilidade e proteger contra possíveis lesões.

Para organizar, estruturar e desenvolver a condição física de qualquer atleta exige-se, no mínimo, um bom conhecimento dos fundamentos metodológicos referentes à teoria do treinamento esportivo, e é desta forma que o treinamento esportivo recebe destaque. O planejamento e organização das cargas (intensidade, frequência e duração) bem como os períodos de recuperação são alguns dos elementos do treinamento que devem contribuir para o aperfeiçoamento das capacidades físicas [10]. No caso do futsal, devido a sua complexidade e particularidades, o processo de estruturação do treinamento se faz necessário.

Desta forma, o presente estudo analisou o impacto do treinamento físico periodizado sobre a aptidão física de jogadores de futsal masculino na categoria sub-20 do município de Caçador no estado de Santa Catarina.

Materiais e métodos

População e amostra

Participaram do presente estudo 9 jogadores de futsal, do sexo masculino, com idade entre 16 a 18 anos da categoria sub-20 do município de Caçador. Após tomar ciência dos objetivos do estudo e de seus possíveis benefícios e riscos, os sujeitos concordaram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a realização da pesquisa. Nenhum dos participantes fez a utilização de medicamentos ou substâncias farmacológicas nos meses de intervenção, nem apresentou problemas de saúde ou contusão que poderia excluí-lo do estudo.

Antropometria e composição corporal

A massa corporal foi obtida por meio de uma balança Filizola, com precisão de 100 g e todos os atletas foram avaliados descalços, vestindo apenas um calção e camiseta. A estatura foi medida através de um estadiômetro com a cabeça ereta observando-se o plano de Frankfurt e com tornozelos unidos na posição anatômica. A composição corporal foi avaliada pela técnica de espessura do tecido celular subcutâneo, foram tomadas em cada ponto 4 medidas, em seqüência rotacional, do lado direito do corpo, sendo registrado o valor mediano. As seguintes dobras cutâneas foram aferidas: subescapular, abdômen, tríceps e axilar média. Para a equação de predição do percentual de gordura (%GC), foi utilizada a equação [11].

Todas as medidas foram avaliadas por apenas um avaliador, com um adipômetro científico Cescorf, com pressão constante de 10 g/mm² na superfície de contato e precisão de 0,1 mm. O coeficiente teste-reteste excedeu 0,95 para cada um dos pontos anatômicos com erro de medida de, no máximo $\pm 1,0$ mm.

Avaliação da aptidão física

Adotou-se os testes propostos por Pitanga [12] para determinar a aptidão física dos atletas, e foram realizados na seqüência abaixo descritas:

1. Teste de Corrida de 2400 m (cooper) para avaliar o $VO_{2\text{máx}}$ – o teste foi realizado na Pista Olímpica de atletismo do município de Caçador e antes do teste os atletas foram familiarizados com a pista andando sobre a mesma. Após a familiarização os atletas fizeram o aquecimento e alongamento, iniciando o teste, que consistiu em percorrer a maior distância possível no tempo de 12 minutos e ao final do teste registrou-se a distância percorrida em metros. Para

- calcular o $VO_{2m\acute{a}x}$ utilizou-se à equação de Cooper [13].
2. Teste de Força Explosiva de Membros Inferiores (salto horizontal) – realizou-se o teste na quadra esportiva da Universidade do Contestado (UNC) utilizando uma trena e uma linha traçada no solo. Os atletas colocaram-se imediatamente atrás da linha, com os pés paralelos, ligeiramente afastados, joelhos semiflexionados, tronco ligeiramente projetado à frente e logo após o sinal os atletas saltaram a maior distância possível. Foram realizadas duas tentativas, registrando-se em centímetros, com uma decimal, a partir da linha traçada no solo até o calcanhar mais próximo desta, o melhor resultado.
 3. Teste de Flexibilidade (sentar e alcançar) – o teste foi realizado com o Banco de Wells e antes do teste os atletas realizaram um aquecimento e alongamento individual. Foram avaliados descalços, de frente para a base do banco, com as pernas estendidas e unidas, sem flexionar os joelhos e sem utilizar movimentos de balanço. Cada atleta realizou duas tentativas e o resultado foi medido a partir da posição mais longínqua que o aluno pode alcançar na escala com as pontas dos dedos, registrando o melhor resultado entre as duas execuções com anotação em uma casa decimal.
 4. Teste de Força-Resistência (abdominal) – os atletas posicionaram-se em decúbito dorsal como os joelhos flexionados a 90 graus e com os braços cruzados sobre o tórax, ao sinal os atletas iniciaram os movimentos de flexão do tronco até tocar com os cotovelos nas coxas, retornando a posição inicial. O resultado foi expresso pelo número de movimentos completos em 1 minuto.

5. Teste de Força-Resistência (flexão de braços) – os atletas realizaram o teste no piso do centro esportivo da UNC, na posição em decúbito ventral, com as mãos e pontas dos dedos apoiados no solo, flexionando e estendendo os braços, mantendo o alinhamento do tronco e das pernas. O resultado foi obtido pelo número máximo de repetições completas dos atletas.

Programa de treinamento

O programa de treinamento teve a duração de 16 semanas e foi dividido em 16 microciclos e 4 mesociclos. Os mesociclos estão descritos da seguinte forma:

1º Mesociclo - 1 a 4 semanas – Período de preparação geral. Princípio de adaptação e método de duração de volume e intensidade crescente;

2º Mesociclo - 5 a 8 semanas - Período de preparação específica, com o princípio de multilateralidade e método de duração com volume e intensidade crescente provocando uma adaptação fisiológica e melhorando as capacidades físicas dos atletas;

3º Mesociclo - 9 a 12 semanas - Período de preparação específica. Princípio da sobrecarga, método de duração intervalado e repetição, com o objetivo de aumentar a capacidade física e psíquica do atleta;

4º Mesociclo - 13 a 16 semanas - Período de auto-rendimento. Princípio da continuidade com o método de duração com o aumento do volume e intensidade.

Unidade de treino 1º Mesociclo

	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	Avaliação Física	Avaliação Física	Aeróbio	Força	Técnico	Repouso	Repouso
2	Aeróbio	Técnico	Força	Técnico	Aeróbio	Repouso	Repouso
3	Aeróbio	Força	Técnico	Aeróbio	Força	Repouso	Repouso
4	Velocidade	Aeróbio	Técnico	Força	Aeróbio	Repouso	Repouso

Unidade de treino 2º Mesociclo

	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
5	Força	Aeróbio	Técnico	Velocidade	Aeróbio	Repouso	Repouso
6	Força	Velocidade	Técnico	Aeróbio	Velocidade	Repouso	Repouso
7	Aeróbio	Força	Técnico	Aeróbio	Força	Repouso	Repouso
8	Velocidade	Aeróbio	Força	Técnico	Força	Repouso	Repouso

Unidade de treino 3º Mesociclo

	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
9	Aeróbio	Técnico-Tático	Manutenção Força	Técnico e Tático	Aeróbio	Repouso	Repouso
10	Aeróbio	Técnico e Tático	Manutenção Força	Técnico e Tático	Aeróbio	Repouso	Repouso
11	Aeróbio	Técnico e Tático	Manutenção Força	Técnico e Tático	Aeróbio	Repouso	Repouso
12	Avaliação 2	Avaliação 2	Técnico e tático	Manutenção força	Técnico e Tático	Repouso	Repouso

Unidade de treino 4º Mesociclo

	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
13	Avaliação Física	Avaliação Física	Força	Técnico	Técnico e tático	Repouso	Repouso
14	Técnico	Técnico	Força	Técnico	Técnico e tático	Repouso	Repouso
15	Técnico	Técnico	Força	Técnico	Amistoso	Repouso	Repouso
16	Técnico	Técnico	Força	Técnico	Técnico	Repouso	Repouso

Análise estatística

Para a caracterização da amostra, a análise descritiva (média, desvio padrão) foi utilizada, aplicou-se o teste de normalidade em todas as variáveis e para as mudanças que ocorreram nos períodos pré e pós-experimento, o teste "t" de Student para amostras pareadas foi empregado. O nível de significância adotado para todas as comparações foi de $p < 0,05$, todos os dados foram conduzidos pelo programa SPSS 10.0.

Resultados

A análise descritiva do perfil antropométrico dos indicadores da composição corporal são apresentados na Tabela I somente no período pós-treinamento como caracterização da amostra.

Tabela I - Perfil antropométrico dos indicadores da composição corporal no período pós-teste dos jogadores de futsal.

	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	17,11	± 0,78
Altura (mt)	1,70	± 3,68
Peso (kg)	62,83	± 7,39
Massa magra (kg)	53,46	± 4,06
Massa gorda (kg)	8,53	± 5,41
Gordura (%)	13,18	± 7,39

A Tabela II apresenta as modificações ocorridas entre os períodos pré e pós-treinamento expressas em valores percentuais ($\Delta\%$). Os resultados obtidos demonstraram diferença significativa do período pré para o pós-treinamento, ocorrendo um aumento no $VO_{2\text{máx}}$, potência, resistência muscular localizada abdominal e flexão de braço, entretanto na variável flexibilidade não houve diferença significativa entre os dois momentos da avaliação.

Tabela II - Comportamento da aptidão física dos jogadores de futsal masculino do período pré para o pós-treinamento.

	Pré-teste	Pós-teste	$\Delta\%$	T	P
$VO_{2\text{máx}}$ ** (ml/kg:min.)	37,89 ± 4,60	49,44 ± 4,83	31,94 ± 19,64	-5,941	0,000
Potência** (mt)	2,11 ± 0,17	2,16 ± 0,17	2,67 ± 1,87	-4,336	0,002
Abdominal** (rml)	40,00 ± 7,31	49,33 ± 11,47	23,14 ± 17,91	-4,063	0,004
Flexão de braço** (rml)	22,44 ± 8,58	29,66 ± 12,30	32,14 ± 30	-3,517	0,008
Flexibilidade (cm)	29,55 ± 5,83	30,12 ± 6,60	1,55 ± 3,77	-1,563	0,157

**Efeito significativo do período pré para o pós-treinamento ($p < 0,05$).

Discussão

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que o treinamento físico periodizado melhorou a aptidão física dos jogadores de futsal, resultados estes que são muito parecidos com outros estudos encontrados na literatura [9,14,15], todavia, a flexibilidade não se alterou, possivelmente pela falta de treinamento específico dos atletas.

Cyrino *et al.* [15] avaliaram o efeito de 24 semanas de treinamento de futsal sobre a composição corporal e desempenho motor em atletas juvenis (16,87 ± 0,83 anos). Os resultados revelaram somente mudança nos indicadores da potência muscular/força (impulsão horizontal) e agilidade (*shuttle run*) e na massa magra dos atletas, resultado parecido encontrado nesta pesquisa na variável potência, todavia, os resultados diferiram para resistência muscular localizada do abdominal.

Outro estudo realizado por Helgerud *et al.* [14] avaliou as respostas fisiológicas de 8 semanas de treinamento aeróbio (método intervalado) em 19 jogadores de futebol júnior (18 ± 0,8 anos), sobre o $VO_{2\text{máx}}$, limiar anaeróbio (LA), sprint e economia da corrida. O estudo apresentou diferenças estatísticas entre pré e pós-teste para as variáveis de $VO_{2\text{máx}}$, LA, economia de corrida e no *sprint*. Da mesma forma que o presente estudo encontrou diferenças significativas após a intervenção para o $VO_{2\text{máx}}$.

Pontes *et al.* pesquisaram a resposta de 16 semanas de treinamento em futebolistas (29 a 48 anos), 3 sessões semanais em dias alternados, com 60 minutos de duração. O programa de treinamento foi composto de exercícios aeróbios (corridas e trotes), exercícios anaeróbios (saltos, chute com bolas, corridas rápidas de 50 a 100 mt) e exercícios de flexibilidade (alongamentos ativos e passivos, 10 a 30 segundos). Encontrando resultado significativo entre o período pré para o pós-experimento apenas no teste de flexibilidade (30,1 cm para 33 cm). Este achado difere do

obtido nesta pesquisa, uma vez que a flexibilidade não apresentou resultado significativo, porém, esta diferença pode ser em decorrência da amostra do estudo de Pontes *et al.* [9] não ser de atletas.

Se compararmos o resultado da flexibilidade e abdominal desta pesquisa com o estudo de Guedes *et al.* [16] que avaliou o crescimento e desempenho motor de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos e de ambos os sexos da cidade de Londrina (PR), podemos considerar que há diferenças somente nos resultados do teste de abdominal. Na flexibilidade, a média dos adolescentes não atletas foi de 29,20 cm e na variável abdominal 37,48 repetições, em contrapartida a média da flexibilidade deste experimento com adolescentes atletas foi de 29,55 cm no início do teste e após teste de 30,12 cm e na variável abdominal de 40,00 para 49,33 repetições, portanto, podemos enfatizar que os níveis de flexibilidade não foram diferentes entre os adolescentes atletas e não atletas.

O percentual de gordura (13,18%) encontrado nesta pesquisa, no período pós-experimento, foi relativamente diferente com relação ao estudo de Tenroller [17], que pesquisou a influência do treinamento físico, durante 3 meses, em 18 atletas juvenis masculino de futsal (17 a 19 anos) da ULBRA, obtendo os resultados de 12% na gordura corporal no pós-teste. Não existem dados na literatura que possam padronizar os níveis ótimos de percentual de gordura para atletas de futsal masculino ou feminino, sendo assim, estes valores encontrados em ambas as pesquisas podem variar de acordo com o fenótipo de cada atleta.

Com o intuito de avançar os conhecimentos sobre o futsal e treinamento físico periodizado específico para cada modalidade esportiva, e para que estudos subsequentes utilizem as informações expressas aqui, as limitações precisam ser apontadas. No presente estudo, uma limitação apresentada foi o fato de não se ter utilizado um método específico para desenvolver a flexibilidade, já que na literatura esta variável tem importância fundamental na melhora do rendimento, e também a utilização de mais de um teste para a avaliação, pois não se dispõem de um teste que proporcione valores representativos dos níveis de flexibilidade geral sugerindo assim futuras pesquisas que englobem a avaliação e o treinamento específico da flexibilidade. Outra limitação importante foi a não obtenção dos valores da composição corporal no período pré-experimento, pois o treinamento físico tem uma influência sobre esta variável, desta forma estudos devem ser feitos para determinar padrões de referência aos atletas tanto masculino quanto feminino da modalidade de futsal. A determinação de referências e testes específicos para a modalidade de futsal nos conduzirá a elaborar métodos e metodologias de treinamento para o aperfeiçoamento e desempenho máximo, tanto individual quanto coletivo dos atletas.

Conclusão

A utilização das variáveis fisiológicas tem obtido merecido destaque no que diz respeito ao aprimoramento e desenvolvimento da performance dos atletas dentre os mais diferentes tipos de esporte, apesar de considerarmos que os determinantes do desempenho esportivo são complexos e envolvem uma série de fatores bioquímicos, fisiológicos, genéticos, anátomo-morfológicos e psicológicos. Os resultados obtidos demonstraram no período pré para o pós-treinamento, ocorrendo um aumento no $VO_{2máx}$ (31,94%), potência (2,67%), resistência muscular localizada do abdominal (23,14%), resistência muscular localizada na flexão de braço (32,14%). Na flexibilidade não houve diferença significativa entre os períodos de treinamento, fato este ocorrido principalmente devido a não utilização durante as sessões de treinamento periodizado um método específico para desenvolver a flexibilidade.

Estes resultados permitem propor que modelos sistematizados podem ser aplicados em larga escala na preparação física de atletas com idade até 20 anos, voltados para a melhoria da aptidão física destes, resultando, possivelmente, em maior eficiência nos jogos. Portanto, concluímos que o treinamento físico e periodizado melhora a aptidão física de atletas de futsal na categoria sub-20.

Referências

1. Araújo TL, Andrade DR, Figueira Júnior AJ, Ferreira M. Demanda fisiológica durante o jogo de futebol de salão, através da distância percorrida. Revista da APEF - Londrina 1996;11(19):12-20.
2. Caspersen CJ, Powel KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Pub Health Rep 1985; 100(2):126-31.
3. Boheme MTS. Aptidão física: aspectos teóricos. Rev Paul Educ Fís 1993;7:52-55.
4. Matsudo SMM, Araújo TL, Matsudo VKR, Andrade DR, Valquer W. Nível de atividade física em crianças e adolescentes de diferentes regiões de desenvolvimento. Revista da APEF 1998; 3:4.
5. Gallahue D. Educação física desenvolvimentista. Cinergis 2000;1(1):7-18.
6. Hebbelinck M. Identificação e desenvolvimento de talentos no esporte: relatos cineantropométricos. Rev Bras Ciênc Mov 1989;4(1):46-62.
7. Régner G, Salmela J, Russel SJ. Talent, detection and development in sport. In: Singer RN, Murphy M, Tennant LK, eds. Handbook of research in sport psychology. New York: MacMillan; 1993. p. 290-313.
8. Pinto JR, Filho JF, Dantas EMH. Aptidão: Qual? Qual é? Rev Bras Cine Des Hum 2000;2(1):80-88.
9. Pontes LM, Souza MSC, Ceriani RB, Lira FAS. Comparação dos níveis de flexibilidade em futebolistas durante o período de 16 semanas de treinamento. In: Congresso Brasileiro de Biomecânica, 11, 2005, João Pessoa. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Biomecânica; 2005.

10. Queiroga MR, Ferreira AS, Romanzini M. Perfil antropométrico de atletas de futsal feminino de alto nível competitivo conforme a posição tática desempenhada no jogo. *Rev Bras Cine Des Hum* 2005;7(1):30-34.
11. Forsyth HL, Sinning WE. The anthropometric estimation of body density and lean body weight of male athletes. *Med Sci Sports* 1973;5(3):174-180.
12. Pitanga FJG. Testes, medidas e avaliação em educação física e esportes. 4a ed. São Paulo: Phorte; 2005. p.145-177.
13. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA* 1968;203:135-8.
14. Helgerud JLC, Engen U, Wisloff JH. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(11):1925-31.
15. Cyrino ES, Altimari LR, Okano AH, Coelho CF. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. *Rev Bras Ciênc Mov* 2002;10(1):41-46.
16. Guedes DP, Guedes JERP. Growth and motor performance of schoolchildren from the city of Londrina, Paraná, Brazil. *Cad Saúde Pública* 1993;9(1):58-70.
17. Tenroller CA. A influência da preparação física sobre a composição corporal de atletas. Sport Club ULBRA, 2001. [citado 2006 Out 20]. Disponível em: URL: <http://www.futsalbrasil.com.br/artigo/artigos.php>.