

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES FÍSICAS POTÊNCIA ANAERÓBICA, POTÊNCIA AERÓBICA, VELOCIDADE E FORÇA EXPLOSIVA DURANTE PERÍODO PREPARATÓRIO DE 6 SEMANAS EM FUTEBOLISTAS PROFISSIONAIS.

Tiago Volpi Braz¹; Mateus Moraes Domingos¹; Noler Heyden Flausino¹; Wagner Zeferino de Freitas^{1, 2}; Marcela Carvalho Messias¹
¹ESEFM/ MG; ²UNICAMP/ SP

(*) O presente trabalho atende as "Normas de Realização de Pesquisa em Seres Humanos", Resolução nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, de 10/10/96 (BRASIL, 1996), tendo os participantes assinado o Termo de Participação Livre e Consentida.

RESUMO

O futebol vem sofrendo ao longo de sua história um processo de evolução, dentro deste processo a preparação física tem merecido destaque especial. O processo de estruturação do treinamento no futebol se faz necessário pelo fato de ser um esporte de alta complexidade. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo analisar o desenvolvimento das capacidades físicas potência anaeróbica, potência aeróbica, velocidade e força explosiva durante período preparatório de 6 semanas em futebolistas profissionais. Foram analisados vinte 29 atletas de futebol de campo profissionais com idade entre 18 e 33 anos (\bar{X} =25,02 ± 4,52), peso (\bar{X} =74,83 ± 5,35 kg), estatura (\bar{X} =179,14 ± 6,3 cm) pertencentes à equipe profissional da Associação Atlética Caldense, todos com histórico de no mínimo 3 anos de treinamento na modalidade. Para análise da potência anaeróbia foi utilizado o Running-based Anaerobic Sprint Test. A potência aeróbica foi avaliada através do teste yo-yo endurance intermitente nível 2. A velocidade foi medida por meio do teste de velocidade de corrida de 40 m, que permite avaliar o sistema anaeróbio alático do sujeito. Para análise da força explosiva foi utilizado o teste de impulsão vertical. Os resultados médios foram: (PANmax) IPP: 9,41 ± 0,84W/Kg, FPP: 9,81 ± 0,51W/Kg; (PAE) IPP: VO²max 50,91 ± 2,43 ml.kg.min, FPP: VO²max 57,42 ± 2,64 ml.kg.min; (VE40m) IPP: 5,62 ± 0,27s, FPP: 5,34 ± 0,37s; (FE) IPP: 48,3 ± 5,1 cm, FPP: 54,8 ± 4,3 cm. Verificou-se que as capacidades físicas potência anaeróbica, potência aeróbica, velocidade e força explosiva, obtiveram valores significativamente superiores ao final do período preparatório (p<0,05), do que quando iniciou-se este período. Conclui-se que as capacidades físicas analisadas nesta pesquisa foram significativamente desenvolvidas ao longo de um período preparatório de 6 semanas.

Palavras-chave: Desenvolvimento, Capacidades Físicas, Futebolistas.

INTRODUÇÃO

O futebol é uma atividade complexa, que exige do jogador o desenvolvimento de diversas capacidades físicas, motoras e psíquicas. Para se organizar e desenvolver um programa de treinamento, necessitamos de conhecimentos metodológicos adequados associados à teoria do desporto específico. Esta estruturação vem sofrendo alterações de forma ordenada, em particular nas questões relacionadas à preparação física em todos os aspectos metodológicos. Essas transformações vêm fundamentadas em experiências práticas por parte de profissionais envolvidos na preparação física, e principalmente em decorrência de investigações científicas direcionadas para melhora dos meios de estruturação do treinamento, melhorando assim, os processos adaptativos das capacidades físicas dos futebolistas. A periodização do treinamento esportivo procura organizar e orientar o processo de treinamento de modo que o atleta chegue à principal competição da temporada no auge da sua forma física. Assim o programa de treinamento para seguir o processo de preparação anual é dividido em períodos, entre eles o período preparatório. Este período é predominantemente o início da preparação física dos atletas, normalmente caracterizado pelo crescimento da quantidade de trabalho e aumento da sobrecarga utilizada. Logo, analisar o desenvolvimento das capacidades físicas neste período do macrociclo de treinamento tornou-se importante para o controle da performance individual de cada atleta. O objetivo do presente estudo foi analisar o desenvolvimento das capacidades físicas potência anaeróbica, potência aeróbica, velocidade e força explosiva durante período preparatório de 6 semanas em futebolistas profissionais.

Dantas (2003) define período preparatório como à época em que o atleta será elevado a condição competitiva na temporada considerada, visando incrementar o nível de proficiência técnico-tática, física e psicológica, permitindo a realização de performances máximas nas competições programadas. Este período tem como objetivo o restabelecimento do nível de treino e melhora da condição básica de cada jogador. As informações sobre alterações nos componentes da aptidão física em futebolistas durante este período podem ser de extrema necessidade na construção de programas de treino mais confiáveis às exigências fisiológicas do futebol. O desconhecimento de tais informações impossibilita a verificação da eficiência dos métodos, estrutura e planejamento do treino. Com isto, analisou-se as capacidades físicas e seu desenvolvimento num período preparatório de 6 semanas de duração.

A potência anaeróbica é um componente presente no estímulo gerado pelas demandas da modalidade. Entende-se por potência anaeróbia o maior esforço realizado durante determinada ação pela menor unidade de tempo disponível (HERNANDES JR, 2002). Para o futebol, esta é uma capacidade física de grande relevância, sendo de suma importância realizar ações no menor tempo possível com a maior intensidade de esforço. Para ele, esta capacidade física esta presente nos momentos cruciais e decisivos do jogo. Esta pode ser dividida em potência anaeróbia alática e lática, sendo a última, analisada neste estudo. A potência anaeróbica lática é a frequência máxima de produção de energia durante um esforço máximo com produção de energia glicolítica e a potência anaeróbia alática é a frequência máxima (quantidade por unidade de tempo) com que a energia pode ser produzida pelo sistema ATP-CP (MANSO; VALDIVIESO; CABALLERO, 1996). Neste sentido, avaliou-se o desenvolvimento desta na situação proposta pelo estudo.

Tradicionalmente, o controle do desenvolvimento da potência aeróbica num macrociclo de treinamento envolvendo o futebol é critério básico para todos preparadores físicos desta modalidade. Nesta pesquisa, primeiramente, é preciso diferenciar potência e capacidade aeróbica. A potência aeróbica é taxa máxima de oxigênio consumível na unidade de tempo durante exercício e medida diretamente pelo VO_{2max} , enquanto que a capacidade aeróbica é taxa máxima de energia do sistema e identificada pelo limiar anaeróbio (SILVA, 2006). A alta potência aeróbica em futebolistas é um fator considerado preditor de boa capacidade do organismo para tolerar a longa duração do jogo, tornando-se primordial no desempenho para este esporte (BARROS; GUERRA, 2004).

O conhecimento dos efeitos do desenvolvimento da velocidade no desempenho esportivo despertou o interesse em como melhorá-la durante um processo de treinamento, tornando-se importante controlá-la durante um período de preparação. Weineck (2000) diz que a velocidade é a capacidade com base na mobilidade dos processos do sistema nervo-muscular e da capacidade de desenvolvimento da força muscular, de completar ações motoras, sob determinadas condições, no menor tempo. No futebol, os movimentos executados pelos atletas são realizados de maneira cíclica através de corridas, trotes e movimentos acíclicos, ocorridos através de fintas e dribles. Dentro da teoria do treinamento

desportivo podem ser identificadas duas grandes manifestações de velocidade: a velocidade de movimentos cíclicos e a velocidade de movimentos acíclicos, a primeira foi controlada nesta pesquisa.

Outra capacidade física extremamente relevante para atletas profissionais de futebol é a força explosiva. Ela define-se como a capacidade de superar o mais rápido possível uma resistência, representa o caso particular de manifestações das capacidades de velocidade e de força relacionadas com o esforço único (GOMES, 2002). Força explosiva é o produto de força e velocidade, se refere à habilidade do sistema neuromuscular para produzir o maior impulso possível em um determinado período de tempo (WISLOFF; HELGERUD; HOFF, 1998). Alguns preparadores físicos procuram nortear as periodizações de suas equipes para o alto desenvolvimento desta capacidade. O controle desta variável também foi utilizado no nosso design experimental.

Alguns estudos investigaram o desenvolvimento das capacidades físicas no período preparatório em jogadores de futebol. Silva (2006) verificou que após uma pré-temporada de 6 semanas atletas profissionais da elite do campeonato brasileiro sofreram alterações significantes em todas as variáveis ao final deste período, onde eles se tornaram mais resistentes, rápidos e potentes. Em seus resultados, Souza et al. (2006) puderam analisar as alterações da potência anaeróbia e velocidade de aceleração durante período preparatório em futebolistas profissionais, não encontrando valores significativos. Em suas conclusões citam que neste período de treinamento estas variáveis, em principal velocidade, não foram desenvolvidas como objetivo principal do treinamento. Braz et al. (2006) verificaram as alterações da capacidade aeróbia máxima (VO₂ max) durante o período preparatório em jogadores de futebol de campo juniores, com os valores, 50,99ml.kg.min no início do período e 55,77ml.kg.min ao final do mesmo. Ainda eles, compararam valores de capacidades físicas no início do período preparatório numa mesma equipe de futebol entre atletas juniores e profissionais, não encontrando valores significativamente diferentes entre eles. Outros autores como Ananias et al. (1998), Al-Hazzaa et al. (2001), Balbino (2005), Correa et al. (2002), Helgerud et al. (2001), Hoff et al. (2002), Marturelli Jr. (2002), Souza (2006), Santos (1999), investigaram esta questão, porém, os resultados ainda não são claros e faltam dados que contribuem na tentativa de ampliar os atuais níveis de conhecimento na área de treinamento em futebol. Acredita-se, também, que os resultados aqui encontrados poderão servir de referencial, devido à falta de dados sobre o futebolista profissional brasileiro e auxiliar em futuros estudos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados vinte 29 atletas de futebol de campo profissionais, divididos por posição de jogo com idade entre 18 e 33 anos (\bar{X} =25,02 ± 4,52), peso (\bar{X} =74,83 ± 5,35 kg), estatura (\bar{X} =179,14 ± 6,3 cm) pertencentes à equipe profissional da Associação Atlética Caldense, todos com histórico de no mínimo 3 anos de treinamento na modalidade.

Para análise da potência anaeróbia foi utilizado o Running-based Anaerobic Sprint Test ("RAST TEST"). Para sua aplicação, o avaliado deve ser pesado antes do teste e realizar 10 min de aquecimento com 5 min de recuperação anterior ao teste. O teste consiste em o atleta realizar seis corridas de 35 m em máxima velocidade, havendo 10 s de recuperação entre uma corrida e outra. Através do resultado, é identificada a potência máxima, média, mínima e índice de fadiga de cada sujeito.

A potência aeróbica foi avaliada através do teste yo-yo endurance intermitente nível 2 seguindo protocolo de Bangsbo (1996). Este teste consiste em correr o máximo de tempo possível em regime de ida e volta num corredor de 20 metros de comprimento. A velocidade é imposta por sinais sonoros provenientes de toca-fitas e/ou CD, nestes gravados o protocolo do teste. O teste termina com a desistência do sujeito ou sua incapacidade de acompanhar o ritmo imposto pelo teste. Foi encontrada a distância percorrida e o tempo que o sujeito realizou o teste estimando o VO₂ máx, sendo um teste do tipo intermitente progressivo indireto e coletivo.

A velocidade foi medida por meio do teste de velocidade de corrida de 40 m, que permite avaliar o sistema anaeróbio alático. O teste consiste em que o atleta deve estar em pé junto a linha de largada, realizando o esforço na maior velocidade possível, só diminuindo a velocidade após transcorrer os 40 m. As distâncias analisadas serão: 10 m iniciais, 20 m e 40 m no total. Cada atleta realizou duas tentativas com intervalo variando entre 3 e 5 min entre as tentativas. Foi utilizado o melhor resultado entre as duas tentativas.

Para análise da força explosiva foi utilizado o teste de impulsão vertical proposto por Fernandes Filho (1999). Passa-se o pó de giz nas polpas dos dedos indicadores da mão dominante e, com a outra, junto ao corpo, procura-se alcançar o mais alto possível, conservando-se os calcanhares em contato com o solo. O resultado é registrado medindo-se a distância entre a primeira marca e a segunda, permitindo-se três tentativas.

Visando uma padronização dos critérios de aplicação da bateria de testes de controle, foram observados alguns cuidados metodológicos: avaliadores, horários e uniformes.

Todos os testes foram aplicados pelo pesquisador e por equipe de colaboradores, todos estes preparados para essa finalidade, respeitando sempre as mesmas condições e procedimentos.

Os testes foram aplicados sempre obedecendo ao mesmo horário e período, das 9 às 12 h e das 14 às 18 h.

Os sujeitos no momento dos testes sempre vestiram calção, camiseta, meias e chuteira para os testes físicos e calção para medidas antropométricas.

Todos os sujeitos foram submetidos a dois períodos de avaliações, no momento em que se iniciou o período preparatório e após 6 semanas de treinamento, caracterizando o final deste mesmo período. Estes foram submetidos a uma avaliação clínica (anamnese e exame físico) anterior ao início do protocolo de testes, por médico especialista em Medicina do Esporte.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, apresentam-se os resultados médios de todos os sujeitos em cada avaliação realizada, de acordo com os períodos propostos pela pesquisa.

Tabela 1 – Resultados descritivos de todas as avaliações

	Início do Período Preparatório (IPP)	Final do Período Preparatório (FPP)
Potencia Anaeróbica (W/Kg)	Potencia Máxima	9,26 ± 0,84
	Potencia Média	7,53 ± 0,52
	Potencia Mínima	6,26 ± 1,23
	Índice de Fadiga	7,52 ± 2,21
Potência Aeróbica (ml.kg.min)	VO2 Maximo	51,49 ± 2,43
Velocidade (s)	10 metros	2,17 ± 0,22
	20 metros	3,08 ± 0,36
	40 metros	5,78 ± 0,27
Força Explosiva (cm)		48,03 ± 5,1
		55,31 ± 4,3

Foi utilizado para o tratamento dos dados o pacote estatístico SPSS for Windows versão 8.0, analisados por meio dos seguintes recursos estatísticos: (1) Estatística Descritiva: média, desvio-padrão, valor mínimo e máximo; e (2) teste “t” de Student para as diferenças nas médias das variáveis estudadas antes e após o período preparatório, sendo adotado um nível de significância de $p < 0,05$.

Quando as médias foram tratadas estatisticamente constatou-se uma diferença positiva significativa em todas as variáveis, pois o valor “p” foi $< 0,05$ (“p” para potência máxima foi de 0,001; para potência média de 0,000; para potência mínima de 0,000; para índice de fadiga de 0,000; 10 metros de 0,000; para 20 metros de 0,000; para 40 metros de 0,000; VO2 máx de 0,000 e para força explosiva de 0,000).

Portanto, os atletas apresentaram alterações significativas em todas as variáveis estudadas. Isto comprova a eficácia do treinamento ministrado aos sujeitos neste período,

ocorrendo um desenvolvimento físico das capacidades físicas potência anaeróbica, potência aeróbica, velocidade e força explosiva nos sujeitos estudados.

Uma condição física adequada faz a diferença entre atletas de elite e aqueles de nível inferior (GOLOMAZOV; SHIRVA, 1997). Considerando que um jogador de futebol deve ter boas condições físicas em todas as capacidades físicas, sem necessidade de excepcionalidade em nenhuma delas, podemos considerar este grupo de sujeitos num bom nível físico para iniciarem uma competição. Isto pode ser notado pela análise do estado físico em que os sujeitos começaram o treinamento e sua diferença ao final do período preparatório. Com isto, evidencia-se a importância de apresentar e discutir resultados ao longo de um período preparatório em futebolistas de alto nível. Profissionais experientes podem analisar estes dados e entenderem que realmente podem aperfeiçoar o desenvolvimento físico de suas equipes ao longo de um período preparatório.

Baseado em estudos de Chin et al. (1992), observou-se que o VO₂máx em futebolistas varia de 50 a 66 ml/kg/min. A média da potência aeróbica nesta pesquisa, tanto no início do período preparatório como no final deste, sempre esteve dentro deste padrão estipulado, validando o bom nível físico dos sujeitos estudados. Tumilty (1993) sugeriu que o VO₂máx de 60 ml/kg/min é adequado em alto nível de jogo. Neste estudo, a média final desta variável obteve uma melhora de 13,4% e aproximou-se deste valor, 57,43 ml/kg/min.

O jogo de futebol frequentemente exige altas produções anaeróbicas dos futebolistas e algumas vezes a manutenção ou repetição, com breves períodos de repouso. Por isto, deve-se dar ênfase no controle destes estímulos num macrociclo de treinamento e primeiramente, este controle deve acontecer no período preparatório. Os valores médios encontrados para a potência anaeróbica máxima, média, mínima, índice de fadiga, velocidade nos 10m, 20m, 40m e para a força explosiva, sofreram diferenças significativamente positivas durante o período preparatório de 6 semanas e uma melhora de 1,95%, 2,4%, 9,27%, 11,17%, 6,45%, 8,22%, 10,72%, 15,16%, respectivamente, quando comparado o início do período preparatório com o final deste.

Em uma investigação citada por Godik (1996) na qual se analisou a dinâmica de preparação dos fortes jogadores alemães e holandeses, mostrou-se que a base da condição física restabelece-se 4 a 8 semanas após iniciados os treinos. Este autor fundamenta os resultados encontrados neste estudo. Podemos dizer então, que estes sujeitos restabeleceram suas condições físicas num período preparatório de 6 semanas de duração, isto, levando em consideração a porcentagem de melhoria da performance destes sujeitos em todas as capacidades físicas controladas em nosso design experimental.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Conclui-se que as capacidades físicas analisadas nesta pesquisa foram significativamente desenvolvidas ao longo de um período preparatório de 6 semanas.

Consequentemente fica evidenciada a necessidade de análise do desenvolvimento das capacidades físicas durante o período preparatório em qualquer âmbito das modalidades desportivas que envolvem o treinamento de alto nível.

Sugerem-se outras metodologias que englobem o desenvolvimento das capacidades físicas durante o período preparatório, utilizando outros tipos de avaliações físicas, invasivas ou não-invasivas, que podem contribuir com mais esclarecimentos para este período de treinamento e maximizar a performance de jogadores de futebol. Sugere-se também, estudos que possam envolver um número maior de indivíduos, divididos por posição de jogo, com outras características de sujeitos e outras formas de controle do treinamento referentes ao período preparatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANANIAS, G.E.O; KOKUBUN, E; MOLINA, R; SILVA, P.R.S; CORDEIRO, J.R. Capacidade funcional, desempenho e solicitação metabólica em futebolistas profissionais durante situação real de jogo monitorado por análise cinematográfica. **Revista Brasileira de Medicina do Desporto**. v.4; n.3: 87-95, 1998.
- AL-HAZZAA, H. M.; ALMUZAINI, K. S.; AL-REFAFE, S. A.; SULAIMAN, M. A.; DAFTERDAR, M. Y.; AL-GHAMEDI, A.; AL-KHURAJI, K. N. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.41, p.54-61, 2001.
- BALBINO, H.F. **Pedagogia do treinamento: método, procedimentos pedagógicos e as múltiplas competências do técnico nos jogos desportivos coletivos**. 288f. Tese de Doutorado, Campinas: UNICAMP, 2005.
- BANGSBO, J. The physiology of soccer-with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiology Scandinavia Supplement**, v.619, p.1-155, 1996.
- BARROS, T. L.; GUERRA, I. **Ciência do Futebol**. Editora Manole. São Paulo, 2004.
- BRAZ, T.V., PIZA, E. S., MESSIAS, M. C., MORAES, A.T. **Alterações da capacidade aeróbia máxima (VO2 max) durante o período preparatório em jogadores de futebol de campo juniores**. Anais do 22º Congresso Internacional de Educação Física, Foz do Iguacu, 2007.
- BRAZ, T.V.; SOUZA, E. N.; DALLEMOLE, C.; DINIZ, E.; DOMINGOS, M. M.; SILVA JUNIOR, A.; CARVALHO, T. B. **Análise comparativa entre futebolistas juniores e profissionais: estudo a partir das capacidades físicas**. Anais do 29º Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, São Paulo, 2006.
- CHIN, M.K.; LO, Y.S.A.; MPHIL, C.T.L.; SO, C.H. Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**. v.26, n.4, p.262-266, 1992.
- CORREA, D. K. A.; ALCHIERI, J. C.; DUARTE, L.R.S.; STREY, M. N. Excelência na Produtividade: A Performance dos Jogadores de Futebol Profissional. **Revista Psicologia: Reflexão e Crítica**, n.15 (2), p.447-460, 2002.
- DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Shape, 2003.
- FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Shape, 2003.
- GODIK, M. A. **Futebol: preparação dos futebolistas de alto nível**. Rio de Janeiro, Grupo Palestra Sport, 1996.
- GOLOMAZOV, S; SHIRVA, B. **Futebol: Preparação Física**. Londrina: Lazer & Sport. 1997.
- GOMES, A.C. **Treinamento Desportivo: estrutura e periodização**. São Paulo: Artmed, 2002.
- HELGERUD, J.; ENGEN, L. C.; WISLOFF, U.; HOFF, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Medicine & Science in Sports and Exercise**, v.33, n.11, p.1925-1931, 2001.
- HERNANDES JR, B. D. O. **Treinamento desportivo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.
- HOFF, J.; WISLOFF, U.; ENGEN, L. C.; KEMI, O. J.; HELGERUD, J. Soccer specific aerobic endurance training. **Journal Sports Medicine Br**, v.36, p.218-221, 2002.
- MANSO, J.M.G.; VALDIVIESO, M.N.; CABALLERO, J.R.A. **Planificación Del entrenamiento desportivo**. Espanha: Gymnos editorial, 1996.

MARTURELLI JR, M. **A organização do trabalho de treinadores de futebol: estratégias de ação e produtividade de equipes profissionais.** 102 f. Dissertação de Mestrado, Florianópolis: UFSC, 2002.

SILVA, L. G. N. **Mudanças nas variáveis de aptidão física de uma equipe da 1ª divisão nacional durante uma pré-temporada.** 130f. Tese de Doutorado, Campinas: UNICAMP, 2006.

SOUZA, E. N. **Alterações das capacidades biomotoras de jovens futebolistas durante macrociclo de treinamento: a partir da periodização de cargas seletivas.** Dissertação de Mestrado, Piracicaba: UNIMEP, 2006.

SOUZA, E. N.; BRAZ, T. V.; DALLEMOLE, C.; DINIZ, E.; DOMINGOS, M. M.; SILVA JUNIOR, A.J.; CARVALHO, T. B. **Alterações da potência anaeróbia e velocidade de aceleração durante período preparatório em futebolistas profissionais.** Anais do 29º Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, São Paulo, 2006.

SANTOS, J.A.R. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. **Revista Paulista de Educação Física.** v.13, n.2, p.146-159, 1999.

TUMILTY, D. Physiological characteristics of Elite Soccer Players. **Sports Medicine.** v.16, n.2, p.80-96, 1993.

WEINECK, J. **Futebol total: o treinamento físico no futebol.** Guarulhos: Phorte Editora, 2000.

WISLOFF, U; HELGERUD, J; HOFF, J. Strength and endurance of elite soccer players. **Medicine and Science in Sports and exercise,** v.30, n.3, p.462-467, 1998.

Endereço para contato:

Tiago Volpi Braz

Rua Cirilo Silva, 106 - Funcionários - Poços de Caldas / MG.

CEP: 37.701-306. E-mail: tiagovolpi@yahoo.com.br