
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PÓS – GRADUAÇÃO**

**FUTEBOL : ESTUDO DA ALTERAÇÃO DE VARIÁVEIS ANAERÓBIAS E DA
COMPOSIÇÃO CORPORAL EM ATLETAS PROFISSIONAIS DURANTE UM
MACROCICLO DE TREINAMENTO**

José Mário Campeiz

**CAMPINAS – SP
2001**

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE**

CIDADE	BO
CHAMADA	UNICAMP
	C153f
MBO BC/	48479
CC	16-837/02
C	<input type="checkbox"/>
EÇO	R\$ 11,00
ITA	
CPD	

M00166697-3

ID 237821

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA-FEF-UNICAMP

C153f	<p>Campeiz, José Mário</p> <p>Futebol: estudo da alteração de diferentes variáveis anaeróbias e da composição corporal em atletas profissionais durante um macrociclo de treinamento / José Mário Campeiz. -- Campinas, SP : [s. n.], 2001.</p> <p>Orientador: Paulo Roberto de Oliveira</p> <p>Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.</p> <p>1. Futebol. 2. Treinamento-Esportivo. 3. Futebol-Treinamento-Aspectos fisiológicos. 4. Capacidade anaeróbia. I. Oliveira, Paulo Roberto de. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.</p>
-------	--

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PÓS - GRADUAÇÃO**

**FUTEBOL: ESTUDO DA ALTERAÇÃO DE VARIÁVEIS ANAERÓBIAS E DA
COMPOSIÇÃO CORPORAL EM ATLETAS PROFISSIONAIS DURANTE UM
MACROCICLO DE TREINAMENTO.**

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação tese de mestrado, defendida por **José Mário Campeiz** e aprovada pela Comissão Julgadora em 29 de Novembro de 2001.



Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira

Campinas – SP

2001

D.273472

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste estudo contou com a participação de muitas pessoas que de diferentes formas auxiliaram na sua realização.

Agradeço primeiramente a DEUS por poder estar aqui desfrutando deste momento;

à Faculdade de Educação Física da UNICAMP, pela oportunidade de realização do programa de Mestrado em Ciências do Esporte;

ao Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira, meu orientador, que ofereceu esta grande oportunidade na minha vida profissional, pela amizade, pelo tempo e dedicação que dispôs para a realização deste trabalho, pelas significativas observações e pela dedicação no acompanhamento;

ao Prof. Dr. Miguel de Arruda, pelas sugestões e pelo auxílio na coleta de dados;

ao Prof. Dr. Sérgio Gregório da Silva pelas sugestões feitas e pelas orientações no tratamento estatístico;

aos professores que ministraram as disciplinas durante o decorrer do curso;

aos amigos, funcionários da biblioteca e da secretaria da Pós graduação pelo apoio;

à diretoria do Mogi Mirim Esporte Clube, em especial ao Presidente do Clube Sr. Wilson Fernandes de Barros e ao diretor administrativo Sr. Henrique Peres Stort, (Gestão 2001) pela oportunidade;

aos atletas, sujeitos do meu estudo, que tornaram possível este trabalho;

à Edvânia, minha querida esposa, pela força, incentivo, carinho, amizade, companheirismo e inspiração. Você é especial;

ao meu filho Elidio, pelos grandes momentos de felicidade e por me fazer entender melhor o que é viver.

à minha Mãe, Maria Conceição, aos meus irmãos, Carlos, Carolina, Lucia, Vicente pela constante presença e apoio.

ao meu tio Osmani, pelo incentivo.

ao meu Pai, José Elidio, que tanta falta nos faz.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS	xiii
LISTA DE FIGURAS	xix
RESUMO	xxiii
ABSTRACT	xxvii
1- INTRODUÇÃO	01
1.1 - Objetivos	04
1.1.1 - Objetivo Geral	05
1.1.2 - Objetivos específicos	05
2 - REVISÃO DE LITERATURA	06
2.1 - O controle do processo de competição dos futebolistas	06
2.1.1 - Características do futebol e suas ações motoras	07
2.1.2 - Perfil fisiológico dos futebolistas	14
2.1.2.1 - Consumo máximo de oxigênio em futebolistas	16
2.1.2.2 - Limiar anaeróbio em futebolistas	19
2.1.2.3- Frequência cardíaca em futebolistas	20
2.1.2.4- A produção de lactato em futebolistas	21
2.2 - O controle do processo de treinamento	25
2.3 - Características antropométricas dos futebolistas	28
2.4 - Testes motores em futebolistas	35
2.4.1 - Teste de Wingate em futebolistas	40
2.4.2 - Considerações metodológicas sobre o teste de anaeróbio de Wingate.	46

2.5 -	Considerações finais	52
3 -	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
3.1 -	Característica da Pesquisa	56
3.2 -	Amostra	56
3.3 -	Testes de controle	56
3.3.1 -	Teste de Wingate	57
3.3.2 -	Antropometria	57
3.4 -	Procedimentos de aplicação dos testes	58
3.5 -	Hipótese de trabalho	59
3.5.1 -	Hipótese nula	59
3.5.2 -	Hipótese experimental	60
3.6 -	Desenho experimental	60
3.7 -	Etapas do processo de preparação e respectivos conteúdos	62
3.8 -	Distribuição dos conteúdos de treinamento dos microciclos das diferentes etapas	64
3.9 -	Análise estatística	72
4 -	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	73
4.1-	Considerações sobre a alteração do nível das capacidades biomotoras e composição corporal estudadas dentro das diferentes etapas do macrociclo de treinamento	73
4.1.1-	Potência absoluta (PA)	73
4.1.2 -	Potência relativa (PR)	75
4.1.3 -	Índice de fadiga (IF)	78
4.1.4 -	Massa corporal magra (MCM)	80
4.1.5 -	Percentual de gordura (%G)	81
5 -	CONCLUSÕES	84
6 -	REFERÊNCIAS	86

LISTA DE QUADROS

Quadros	Páginas
1 - Valores percentuais (%) da distância percorrida pelos atletas de acordo com a característica do deslocamento (Carzola e Fahri, 1998).	09
2- Distância média (m) dos diferentes deslocamentos e valores percentuais dos diferentes características dos deslocamentos (Carzola e Farhi, 1998).	11
3- Distância total percorrida (m) na partida e nos diferentes tipos de deslocamentos de futebolistas profissionais. Resultados médios de 25 partidas diferentes (Frisselli e Mantovani, 1999).	11
4- Número de vezes que o futebolista percorre cada distância em velocidade máxima (piques). Resultados médios da análise de 5 partidas diferentes (Friselli e Mantovani, 1999).	11
5 - Valores da distância total percorrida (m) no jogo pelo defesa lateral, pelo médio-ala e pela amostra global (Rebelo, 1993).	12
6 - Distância percorrida (m) pelos jogadores de futebol durante o jogo (Pinto, 1991).	13
7 - Tipos de deslocamentos e distâncias (m) percorridas durante o jogo (Withers et al., apud Barbanti, 1988).	13
8 - Distância percorrida em metros pelo método da filmagem e do campograma (Campeiz, 1997).	14
9 - Valores de $VO_2max.$ (ml/kg/min), obtidos em esteira rolante e o nível dos jogadores avaliados (Carzola e Farhi, 1998).	18

10 - Índice de concentração de lactato (mMol/l) em quatro jogos de alto nível (Gerish et al. Apud Godik, 1996).	22
11 - Características antropométricas de jogadores dinamarqueses de elite nas diferentes posições da equipe (Bangsbo, 1994).	30
12 - Caracterização antropométrica das equipes do futebol português de diferente nível competitivo (Santos et al., 1999).	33
13 - Caracterização antropométrica dos futebolistas portugueses de acordo com a especialização funcional (Santos et al. 1999).	33
14 - Característica física dos jogadores de futebol da Seleção Nacional Jamaica (Silva et al. 1999b).	33
15 - Média, desvio padrão e as variações mínima e máxima da idade, peso e estatura de jogadores profissionais de futebol brasileiros (Silva et al. 1998).	34
16 - Média e desvio padrão das variáveis antropométricas de futebolistas brasileiros (da Silva et al. 2000).	34
17 - Valores da média e desvio padrão das medidas antropométricas de futebolistas brasileiros juniores por posição (Sartori, 2000).	35
18 - Média e desvio padrão da avaliação da potência de pico, potência média e a taxa de fadiga através do teste de Wingate em cicloergômetro Cybex modelo bike, dos jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica (Silva et al. 1999b).	43
19 - Valores da média e desvio padrão das medidas de desempenho no teste de Wingate em cicloergômetro Monark (Davis et al. 1992).	43
20 - Valores da média e desvio padrão das medidas de desempenho anaeróbio no teste anaeróbio de Wingate de jogadores juniores brasileiros por posição (Sartori 2000).	45
21 - Média de carga ótima produzida de força, baseada no protocolo do teste anaeróbio de Wingate e subseqüentes estudos (Bar-Or, 1987).	49
22 - Teste - reteste realizado com o teste anaeróbio de Wingate (WAT) (Bar-Or, 1987).	50

23 - Correlações entre os resultados do teste anaeróbio de Wingate (WAT) e a performance na tarefa anaeróbia (Bar-Or, 1987).	50
24 - Potência máxima, potência anaeróbia média, e a potência máxima aeróbia em homens atletas de várias especialidades (Skinner apud Bar-Or, 1987).	51
25 - Correlações entre os resultados do teste anaeróbio Wingate (WAT) e índices anaeróbios de outros laboratórios (Bar-Or, 1987).	51
26 - Modelo da estrutura geral do macrociclo de treinamento adaptado para o estudo.	61
27 - Cronograma representativo da divisão e duração das etapas.	62
28 - Conteúdos e desenvolvimento das etapas e microetapas segundo Verkoshansky (1995), adaptado para o presente estudo.	63
29 - Protocolo de treinamento do microciclo da Etapa A do presente estudo.	64
30 - Protocolo de treinamento do microciclo de Etapa B do presente estudo.	67
31 - Protocolo de treinamento da microciclo da Etapa C do presente estudo.	71
32 - Média, desvio padrão, significância estatística ($p < 0,05$) e análise de variância (Anova One Way) para medidas repetidas complementadas com o teste de Tukey HSD post-hoc das diferentes variáveis pesquisadas (Grupo Total) nos diferentes momentos do macrociclo de treinamento.	73

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 - Ações durante o jogo e Avaliação do Metabolismo requerido (Carzola e Fahri, 1998).	24
2 - Distribuição percentual dos diferentes conteúdos de treinamento da Etapa A.	64
3 - Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa A (microetapa A1; microciclo 1).	65
4 - Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa A (microetapa A2; microciclo 3).	66
5 - Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa A (microetapa A3; microciclo 5).	66
6 - Distribuição percentual dos diferentes conteúdos de treinamento da etapa B.	68
7 - Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa B (microciclo 6).	68
8 - Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa C (microetapa C1; microciclo 12).	69
9 - Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa C (microetapa C2; microciclo 17).	70
10 - Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa C (microetapa C3; microciclo 21).	70
11 - Distribuição percentual dos diferentes conteúdos de treinamento da etapa C.	71
12 - Resumo geral em percentual da carga de treinamento nas diferentes etapas do macrociclo do presente estudo.	72

- 13 - Média e desvio padrão da potência absoluta (W) (Grupo Total) nos diferentes momentos do macrociclo de treinamento. 75
- 14 - Média e desvio padrão da potência relativa (W/kg) (Grupo Total) nos diferentes momentos do macrociclo de treinamento. 78
- 15 - Média e desvio padrão do índice de fadiga (%) (Grupo Total) nos diferentes momentos do macrociclo de treinamento. 79
- 16 - Média e desvio padrão da massa corporal magra (Grupo Total) em diferentes momentos do macrociclo de treinamento. 80
- 17 - Média e desvio padrão do percentual de gordura (Grupo Total) em diferentes momentos do macrociclo de treinamento. 84

RESUMO

O futebol é um desporto caracterizado pela alternância de ações motoras intensas e de curta duração, evidenciando a importância da preparação física para o desempenho do jogo. Este estudo teve como objetivo verificar as alterações de diferentes variáveis anaeróbias e composição corporal de futebolistas profissionais, submetidos a quatro (4) avaliações em diferentes momentos no macrociclo de treinamento, considerando: as alterações da massa corporal magra (MCM); as alterações do percentual de gordura corporal (%G); as alterações da potência anaeróbia absoluta (PA) (Watts); as alterações da potência anaeróbia relativa à massa corporal (PR) (Watts / kg) e as alterações do índice de fadiga (IF). A amostra deste estudo foi composta por um grupo de vinte e um (21) futebolistas profissionais, do sexo masculino, com idade média de $23,6 \pm 2,1$ anos, peso médio inicial $76,6 \pm 8,6$ kg e altura média de 178 ± 6 cm, pertencentes à equipe profissional do Mogi Mirim Esporte Clube (M.M.E.C.) da cidade de Mogi Mirim, Estado de São Paulo e filiada à Federação Paulista de Futebol (FPF). Para a avaliação do sistema anaeróbio, definiu-se pelo teste de determinação da potência e da capacidade anaeróbia de Wingate, executado em uma bicicleta ergométrica da marca Cybex, modelo bike; para a avaliação da composição corporal, utilizou-se o protocolo de Faulkner (1968). O macrociclo de treinamento teve duração de 6 meses. Utilizou-se a metodologia contemporânea de cargas concentradas de força, proposta por Verkoshansky (1991). Os dados foram analisados estatisticamente por meio da avaliação descritiva que compreende medidas de tendência central e dispersão. Efetuou-se análise de variância ANOVA ONE WAY para medidas repetidas, complementada com o teste de Tukey - HSD post hoc na tentativa de detectar as diferenças das médias nos diferentes momentos da preparação. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$. Os resultados demonstraram que a metodologia empregada de treinamentos foi eficaz, pois possibilitou uma pontual manifestação do EPDT nos momentos finais da competição, nas variáveis PA, PR, MCM e %G. Somente a variável IF não

apresentou alterações positivas estatisticamente significantes nos diferentes momentos de avaliação.

Palavras chaves: futebol, variáveis antropométricas, potência e capacidade anaeróbia, teste de Wingate, controle do processo de treinamento.

ABSTRACT

Soccer is a sport characterized through the taking turns of the intense moving actions and the ones with short duration, characteristics which show us the importance of physical preparation for the performance during the match. This study aimed to verify the alterations in different anaerobic variables and the body composition of the professional soccer players, who were subjected to four (4) evaluations in different moments in the training macrocycle, considering: the alterations of the thin body mass (in portuguese: MCM); the alterations of the body fat percentage (in portuguese: % G); as alterations of the absolute anaerobic power (in portuguese: PA) (Watts); the alterations of the anaerobic power relating to the body mass (in portuguese: PR) (Watts / kg) and the alterations of the fatigue rate (in portuguese: IF). The study's sample was composed by a group of twenty-one (21) professional soccer players, male, in average being from 23,6 ± 2,1 years old, with initial average weight 76,6 ± 8,6 kg and, in average, being 178 ± 6 cm tall, belonging to the professional team of Mogi Mirim Esporte Clube (know in Brazil as Mogi Mirim Esporte Clube: M.M.E.C.) in Mogi Mirim, São Paulo State and joined to the Paulista Federation of Soccer ball (in portuguese: FPF). To make na evaluation of the anaerobic system, it was done through the Wingate test, test of the anaerobic capacity and the power determination. This test was taken using a Cybex cycle-ergometer (model the bike) and to evaluate the body composition, it was used the protocol propose by Faulkner (1968). The training macrocycle lasted six (6) months. It was used the contemporary methodology of concentrated charges of strength, proposed by Verkoshansky (1991). The data were statistically analyzed through descriptive evaluation which included measures of central tendencies and scattering. It was effected the variation analysis ANOVA ONE WAY for repeated measures, supplemented by the Tukey-HSD post hoc test, trying to detect the differences of among the averages in the different moments of preparation. The significance level which was adopted was $p < 0,05$. The results showed that the used methodology of training was effective, once that it made possible a punctual subsequent lasting effect of the training (in portuguese: EPDT)

manifestation in the final moments of the competition, in the variables (in portuguese: PA, PR, MCM and %G). The variable (in portuguese: IF) was the only one which didn't present statistically significant positive alterations in the different moments of the evaluation.

Key Words: soccer, anthropometric variables, anaerobic capacity and power, Wingate test, control of training process.

1 - INTRODUÇÃO

A preparação de atletas de alto nível está ligada sobretudo a alta magnitude dos estímulos dos sistemas funcionais vitais do organismo com o objetivo de elevar a capacidade de trabalho. Atualmente, sem o conhecimento científico, simplesmente apoiado na intuição, não é possível resolver racionalmente os complexos problemas do treinamento moderno. Notamos então, que isto evidencia o aumento da importância da ciência na solução dos problemas metodológicos do treinamento.

O aumento da capacidade de rendimento do atleta de alto nível constitui-se numa tarefa muito difícil, uma vez que apresenta um elevado nível de preparação especial decorrente de uma preparação de muitos anos. Por outro lado, o aumento de rendimento decorre da correta distribuição das cargas de diferente orientação fisiológica geral e especial nas diferentes etapas do ciclo anual. Isto implica nas formas de organização do treinamento que prevêm condições ótimas para a mais completa possibilidade de adaptação do organismo do atleta, baseada na inter-relação racional entre o gasto e a recuperação das reservas energéticas.

Seguramente, a melhoria do resultado desportivo deve-se à introdução dos conhecimentos das ciências que compõem o sistema de preparação do atleta que envolve a seleção eficaz dos meios e métodos de treinamento.

Para se intensificar o processo de treinamento, e aumentar a capacidade competitiva dos atletas deve-se utilizar metodologias e exercícios que reproduzam em forma de modelo a atividade de competição nas condições do treinamento. (Verkoshansky, 1990). Pela complexidade da atividade competitiva do futebolista isto se torna uma tarefa difícil. É importante o conhecimento da modalidade e das ações técnicas características do jogo, fatores que devem orientar a seleção e a distribuição das cargas de treinamento.

Apesar do futebol ser um dos desportos mais praticados no mundo, a literatura disponível ainda pode ser considerada insuficiente, tanto no aspecto técnico, tático e físico, principalmente se considerarmos as características

antropométricas dos atletas dos diferentes países, as habilidades individuais, objetivos com a prática desportiva, sistema de jogo, etc. Apesar de atualmente existir um maior conhecimento sobre a teoria e a metodologia de desenvolvimento das capacidades biomotoras (Oliveira, 1997), o conhecimento dos fatores qualitativos e quantitativos que compõem a atividade competitiva do futebolista ainda é insuficiente, o que conseqüentemente, dificulta a organização racional do processo de controle e de treino.

Bosco (1993), afirmou que a definição de um perfil fisiológico, entendido como o conhecimento da quantificação e da qualificação das cargas de competição, é a condição principal para a planificação científica do treinamento. Afirmou ainda, que a definição de um modelo funcional, matemático e biomecânico é a premissa básica para a quantificação do volume de trabalho e seu posterior planejamento.

Para Godik (1996), os aspectos quantitativos e qualitativos da performance, são constituídos por ações técnicas e táticas individuais e coletivas, além da movimentação ativa do futebolista e da variação constante dos seus índices biológicos. O autor destaca que a estrutura do jogo, ou seja, seus aspectos qualitativos e quantitativos, devem ser conhecidos, bem como a sua influência nos sistemas biológicos do futebolista.

Iglesias, apud Oliveira (1997), destacou a atual tendência do treinamento desportivo de valorizar os seus aspectos qualitativos em vez do quantitativo, a preparação especial em relação à preparação geral. Isto só foi possível a partir do instante em que se conseguiu informações mais precisas sobre as principais ações técnicas utilizadas, intensidade, freqüência e quantidade total das mesmas, grupos musculares mais solicitados, tipos de tensão muscular predominante nas ações, participação dos diferentes sistemas metabólicos de produção de energia envolvidos na competição.

De acordo com Talaga (1984, 1985), Silva (1988), essas dificuldades de avaliação e criação de metodologias específicas de treinamento para o futebol, residem, principalmente, no fato de que esta modalidade é classificada como

complexa ¹, onde a manifestação das diferentes capacidades biomotoras surgem de maneira conjunta e não isolada (Farfel apud Verkoshansky, 1990).

Baseados nos trabalhos publicados desde 1964, o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) apresenta-se como uma das variáveis fisiológicas mais estudadas no futebol, e os resultados reforçam a importância dessa variável. Observa-se também que tradicionalmente para o controle e a avaliação de futebolistas, utilizam-se de metodologias oriundas de outras modalidades principalmente do atletismo, demonstrando que os estímulos cardiorrespiratórios de treinamentos tem merecido a principal atenção quando comparados com os estímulos neuromusculares.

Os futebolistas realizam esforços curtos e intensos e decisivos caracterizados predominantemente por anaeróbios aláticos com uma concentração láctica entre 4 a 9 mMol, sendo o metabolismo aeróbio requerido principalmente nos momentos de recuperação entre os esforços curtos e intensos. A força rápida e a resistência neuromuscular são variáveis fundamentais para os atletas suportarem grandes volumes de treinos técnicos e táticos em intensidade alta, e que lamentavelmente são colocadas em segundo plano.

O futebolista deve reagir rápido e deslocar-se rápido, com grande poder de aceleração. A força de aceleração e a velocidade estão interligadas nas intensas e curtas ações motoras físicas, técnicas e táticas, com grande participação do sistema anaeróbio.

Como a potência anaeróbia representa uma capacidade muito importante para os futebolistas, devido principalmente às repetições constantes de esforços curtos e intensos, os métodos que podem estimar a potência anaeróbia são importantes ainda que nem todos proporcionem informações precisas sobre os processos bioenergéticos envolvidos nas diferentes solicitações neuromusculares (Bosco, 1993). No presente estudo optou-se pelo teste de wingate, que foi desenvolvido para avaliar a capacidade de trabalho dos músculos envolvidos em

¹ Classificação do desporto em três grupos proposto por Farfel apud Verkoshansky (1990): desportos acíclicos, desportos cíclicos e desportos complexos ou combinados. Os desportos complexos, são caracterizados por uma elevada variabilidade das ações motoras em condições de fadiga compensada e por um esforço de intensidade variável.

atividades de alta intensidade (Bar-Or, 1987), para mensurar os futebolistas, pois nele, o fator limitante não é o sistema transportador de oxigênio, e sim, o sistema energético anaeróbio, que deve ter habilidade para converter, rapidamente, energia química em mecânica, fatores importantes para a velocidade dos deslocamentos dos futebolistas e para as ações curtas e intensas exigidas pelo jogo.

Embora a temática envolvida no presente estudo remeta às discussões sobre estruturação, organização e composição das cargas de treinamento, a importância e o foco principal concentra-se no controle do processo de treinamento, onde se caracteriza o nível de preparação e rendimento do atleta e da equipe, buscando contribuir com a estruturação do processo de treino e também com a adequação e padronização dos critérios de eficácia de rendimento individual, objetivando com isto, a adequação dos modelos de preparação à realidade do futebol regional.

1.1 - Objetivos

Durante este estudo procurou-se fazer uma revisão bibliográfica sobre os fatores quantitativos e qualitativos que envolvem a competição e o treinamento de futebolistas. Dentre os fatores que compõe a análise quantitativa, enfocou-se prioritariamente a apreciação do volume e intensidade dos deslocamentos realizados nos jogos, reportou-se a estudos sobre a ação motora específica e sobre a caracterização do esforço dos futebolistas em competições. Na análise qualitativa, relatou-se os resultados de estudos sobre a medição e apreciação da alteração do estado biológico dos futebolistas, ou seja, a grandeza e a tendência das cargas biológicas, responsáveis pela manutenção da qualidade da performance, e a sua importância para o controle e direcionamento do processo de treinamento.

Objetivou-se comparar as modificações da massa corporal magra (MCM), percentual de gordura (%G), através do protocolo de Faulkner (1968), com as alterações das variáveis anaeróbias dos jogadores através do teste anaeróbio de wingate. Observou-se a potência absoluta (PA), a potência relativa ao peso corporal (PR) e o índice de fadiga (IF) de futebolistas profissionais.

1.1.1- Objetivo Geral

Estudar variáveis biomotoras anaeróbias e antropométricas relacionadas com o desempenho desportivo de futebolistas profissionais verificando as suas alterações durante diferentes etapas de um macrociclo de treinamento, objetivando contribuir para o estabelecimento de uma teoria do controle do processo de treinamento.

1.1.2 – Objetivos específicos

Verificar as alterações de variáveis anaeróbias e composição corporal de futebolistas profissionais, submetidos a quatro (4) controles em diferentes momentos no macrociclo de treinamento, considerando:

- as alterações da massa corporal magra (MCM);
- as alterações do percentual de gordura corporal (%G);
- as alterações da potência anaeróbia absoluta (PA) (Watts);
- as alterações da potência anaeróbia relativa à massa corporal (PR) (Watts / kg);
- as alterações do índice de fadiga (IF).

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - O controle do processo de competição dos futebolistas

A evolução do futebol nos últimos anos, acarretou profundas revisões nas concepções relacionadas ao sistema de preparação do jogador. Cada vez mais os treinamentos apoiam-se nas exigências específicas da competição. Como os estudos relacionados demonstram existir uma grande dificuldade em se manter níveis elevados das capacidades biomotoras e das capacidades técnicas dos jogadores de futebol, torna-se fundamental buscar melhorias e racionalização da eficácia metodológica do processo de treinamento através de um sistema de avaliação e controle dos futebolistas.

No que diz respeito ao futebol, enquanto desporto competitivo, apesar de se tratar de uma modalidade onde a tática, a técnica, as habilidades individuais e os aspectos psicológicos são importantes, tem se notado nas últimas décadas, uma preocupação especial com o aprimoramento físico do atleta. No início os métodos de treinamentos eram empíricos, não possuindo formas de individualização dos treinamentos. Mas com o advento da fisiologia aplicada ao desporto e com a construção de laboratórios de estudos, tem-se aperfeiçoado o sistema de controle do resultado das cargas de treinamento, orientando os conteúdos, meios e métodos que permitem respostas motoras mais adequadas e, quais os estímulos fisiológicos específicos são mais recomendados.

Para o controle das atividades competitivas, Bosco (1993), afirmou que é necessário conhecer a estrutura competitiva e saber quais são os seus aspectos quantitativos e qualitativos e qual é a sua influência sobre os sistemas fisiológicos dos futebolistas.

Há mais de 50 anos o controle das atividades competitivas dos futebolistas tem sido alvo de pesquisas (Bosco, 1993; Carzola e Fahri, 1998; Bangsbo, 1994; Godik, 1996, Campeiz, 1997). Durante este tempo, através de dados considerados

como análise quantitativa e qualitativa, formaram-se algumas diretrizes básicas do treinamento.

O estudo quantitativo é baseado no controle e análise das ações técnica - táticas coletivas e individuais, e na apreciação do volume e intensidade dos deslocamentos dos futebolistas nos jogos. No estudo qualitativo, o foco principal é a alteração do estado biológico dos futebolistas nos jogos, ou seja, a tendência das cargas biológicas, responsáveis pela manutenção da qualidade da performance (Bosco,1993; Bangsbo, 1994; Carzola e Fahri, 1998; Frisselli e Mantovani,1999; Fernandes, 1994; Godik, 1996; Campeiz, 1997; Ananias, 1998).

Portanto, existem várias metodologias para determinar a condição física, técnica e tática do futebolista, não só da atividade competitiva, mas em relação a seu nível de treino, em todos os aspectos de sua preparação.

Normalmente, os meios mais utilizados são as observações e anotações pré-determinadas de situações de jogo "scout", ou os testes com medidas diretas e indiretas, laboratoriais ou de campo.

Godik (1996), denomina este processo de "controle complexo dos futebolistas" significando que a medição dos diferentes níveis de preparação pode ser desenvolvida durante os jogos, treinamentos ou em condições de laboratório.

2.1.1 – Características do futebol e suas ações motoras

Conhecer a estrutura competitiva é saber quais são os seus aspectos quantitativos e qualitativos e qual a sua influência sobre os sistemas biológicos do futebolista (Bosco, 1993).

O controle da atividade competitiva dos futebolistas é feito através de dados teóricos e práticos, denominada por Godik (1996), como análise quantitativa e qualitativa.

Em relação aos aspectos físicos, a avaliação do desempenho da condição física do futebolista, transmite informações e compreensão aos treinadores sobre o nível das capacidades biomotoras dos atletas.

Segundo Matveev (1997), de todos os níveis apresentados pelos atletas no processo de treinamento, resultante da atividade desportiva, o que possui um significado maior para o praticante é a forma desportiva. O desenvolvimento atlético serve como um dos fundamentos básicos para a elaboração da macroestrutura do treinamento desportivo. Por isso, são necessárias medidas concretas das variações qualitativas reveladas na dimensão da forma do atleta.

Baseado em trabalhos realizados por Thomas e Reilly,(1976); Rebelo (1993), Bangsbo, (1994); Campeiz, (1997); Ananias (1998); Carzola e Farhi, (1998); Oliveira et. al., (2000), foi possível determinar o esforço característico dos jogadores de futebol através da tipificação do volume e intensidade. Nestes estudos foram criados modelos específicos de avaliação para demonstrar de forma mais precisa a dinâmica das alterações das tarefas motoras específicas e as principais capacidades biomotoras envolvidas no futebol.

Na análise desses resultados, e na característica do desporto, os estudiosos afirmam que, basicamente o jogo de futebol pode ser analisado sob dois aspectos: o desempenho com bola e o desempenho sem bola. No primeiro caso, a técnica é fundamental enquanto que no segundo é importantíssima a condição física e tática .

Bosco (1993), afirma que a distância total percorrida pelos jogadores durante o jogo, varia de 4 a 17 km, sendo, que muitos erros metodológicos de treinamento foram cometidos, pois simplesmente se aplicava no treinamento a mesma distância em forma de corridas contínuas ao redor do campo, esquecendo-se da especificidade da modalidade e das características morfológicas, funcionais e estratégicas de cada jogador. Wade apud Bosco (1993), afirmou que desta distancia total, foi percorrido 15 a 30 % (1600 a 5500 m) em corridas intensas e o restante em corridas e caminhadas lentas.

Knowles e Brooke apud Bosco (1993) apresentaram valores entre 3500 a 6500m e Zelenka et al, citados pelo mesmo autor observou distâncias próximas a

11000m, os mesmos autores citam estudos da Checoslováquia com distâncias superiores a 6000m e afirmam que os sprints mais freqüentes ocorrem entre 5 e 10m.

Saltin (1973) apud Bosco (1993), apresentou resultados médios de 10000 a 14000m, sendo que destas distâncias aproximadamente 50% se realizou de forma lenta, 25% numa intensidade submáxima e os demais 25% de forma máxima. Os meios-campistas percorrem as maiores distâncias, seguido dos laterais, zagueiros e atacantes.

Thomas e Reilly, apud Carzola e Fahri (1998) fornecem valores médios das diferentes modalidades de deslocamento em função das posições. (Quadro 1).

Quadro 1 : Valores percentuais (%) da distância percorrida pelos atletas de acordo com a característica do deslocamento (Carzola e Fahri, 1998).

	Defensores Centrais	Laterais	Meios-Campistas	Atacantes
Marcha (%)	22,9 a 35,7	27,8 a 28,8	20,7 a 31,5	27,5 a 28,6
Corrida Lenta (%)	41,4 a 43,4	41,4 a 43,4	38,0 a 46,4	37,2 a 38,9
Corrida Intensa (%)	16,9 a 19,6	19,3 a 19,7	19,7 a 22,4	20,9 a 23,1
Sprint (%)	6,3 a 8,5	9,5 a 10,2	10,5 a 11	12,7 a 13,1
Distância Percorrida (m)	7621 a 7759	8006 a 8245	8097 a 9805	7104 a 8397

Carzola e Farhi (1998), em seus estudos que avaliaram as exigências físicas e fisiológicas de futebolistas franceses, comparados com os resultados obtidos ao longo da temporada 96-97, afirmaram que as distâncias permanecem muito estáveis. As mais longas são percorridas pelos atletas de meio-campo e pelos zagueiros laterais, enquanto os zagueiros centrais, percorrem distâncias mais curtas; os atacantes situam-se entre os dois extremos.

Os atacantes e os meios-campistas apresentam geralmente números superiores, cerca de 900m em sprints e 1600m em corridas intensas, enquanto os defensores centrais estabelecem os números mais baixos: 500m e 1300m.

Independente da posição, as distâncias de sprint e corridas intensas estão entre 3,5 e 60 m, com uma média de $17,2 \pm 0,9$ m para os sprints e de 18 ± 2 m para as corridas intensas. Em contrapartida, de acordo com as posições, o número de sprints e corridas intensas é muito variável (Quadro 2).

De acordo com a posição que ocupa, cada jogador é intensamente solicitado no plano fisiológico entre 13 e 15% da duração de uma partida. É no decorrer desses curtos períodos que se realizam as ações mais determinantes para a conclusão de uma jogada. As durações de recuperação entre os sprints ou corridas intensas são também muito variáveis. Os atacantes e os meio-campistas apresentam os intervalos mais reduzidos: entre 6 segundos para durações mais curtas e 1 minuto e 48 segundos para durações mais longas. Como os deslocamentos sem bola representam cerca de 98% da duração de uma partida, pode-se estimar que a aptidão para corrida e às ações intensas de curta duração, freqüentemente repetidas constituem uma das principais exigências do futebol.

Com efeito, de acordo com a posição ocupada, o jogador realiza entre 107 e 139 ações intensas por jogo. Por ações intensas entende-se: sprints, dribles, disputas sem bola, confronto com bola, saltos e mudanças de direção. Como estas ações duram entre 1 e 5 segundos, isso representa uma ação intensa a cada 43 segundos (Carzola e Farhi, 1998).

Os mesmos autores citando as observações realizadas há mais de 10 anos por Goubet (1989), afirmam que é neste campo que a prática mais tem evoluído, ou seja, a capacidade de recuperação rápida entre duas ou mais ações intensas torna-se cada vez mais uma exigência do atleta, como conseqüência da evolução atual do jogo.

Quadro 2 : Distância média (m) dos diferentes deslocamentos e valores percentuais das diferentes características dos deslocamentos (Carzola e Farhi, 1998).

	Atacantes	Laterais	Meio-campistas	Centrais
Dist. Percorrida (m)	7750 ± 658	8125 ± 389	8951 ± 521	7690 ± 492
Marcha (%)	29,0	29,0	31,0	36,0
Corrida Lenta (%)	35,0	41,0	38,0	41,0
Corrida Intensa (%)	23,0	20,0	20,0	17,0
Sprint (%)	13,0	10,0	11,0	6,0

Frisselli e Mantovani (1999), demonstram no Quadro 3 e 4 as variações de deslocamentos relacionadas com o volume e intensidade de esforços realizados por atletas brasileiros.

Quadro 3: Distância total percorrida (m) na partida e nos diferentes tipos de deslocamentos de futebolistas profissionais. Resultados médios de 25 partidas diferentes (Frisselli e Mantovani, 1999).

POSIÇÃO	Distância total (m)	Piques (m)	Trote (m)	Desl. Lateral (m)	Desl. de Costa (m)	Andando (m)
Laterais	8129	1021	4186	126	477	2320
Zagueiros	7170	508	3071	112	675	2798
Volantes	7018	549	3376	113	476	2505
Meias	8514	655	4645	85	492	2640
Atacantes	6610	858	2691	69	447	2546

Quadro 4: Número de vezes que o futebolista percorre cada distância em velocidade máxima (piques). Resultados médios da análise de 5 partidas diferentes (Frisselli e Mantovani, 1999).

Posição	0 – 10 m	10 – 20 m	20 – 30 m	30 – 40 m	40 – 50 m	> de 50 m
Laterais	22,4	26,6	13,6	3,4	1,4	0,4
Zagueiros	19,8	15	4,6	0,6	0,4	0,4
Volantes	25,8	11,4	5,6	1,4	0,6	0
Meias	29,6	16,8	6	0,4	0,6	0
Atacantes	34,6	23,4	9	1,4	0	0

Rebelo (1993), em seus estudos de caracterização dos esforços físicos, filmou 24 atletas (12 defesas laterais e 12 médios-ala) da primeira divisão portuguesa, mostrando que os jogadores realizaram cerca de 200 deslocamentos de elevada e média intensidade ($82,7 \pm 16,6$ corridas rápidas e $97,0 \pm 26,0$ corridas médias, respectivamente). O médio-ala mostra em alguns parâmetros uma maior atividade do que o defesa lateral: distância total percorrida 10078 ± 864 e 9109 ± 877 m e, frequência média de corridas de 108 ± 28 e $85,5 \pm 18,7$, respectivamente (Quadro 5).

Quadro 5: Valores da distância total percorrida (m) no jogo pelo defesa lateral, pelo médio-ala e pela amostra global (Rebelo, 1993).

	Defesa Lateral	Médio – ala	Amostra Global
Reylly e Thomas (1976)	8245 ± 816	9805 ± 787	8680 ± 1011
Smaros (1980)	---	---	7100
Winters et al. (1982)	11980 ± 1873	12194 ± 2366	11527 ± 1976
Lacour e Chatard (1984)	---	---	10000 – 12000
Ekblom (1986)	9100 – 9600	10200 – 11100	9800 – 10600
Ohashi et al. (1987)	---	---	9303 – 11601
Van Gool et al. (1987)	---	---	10285
Bangsbo et al. (1981)	10100	11400	10800
Rebelo (1993)	9109 ± 877 *	10078 ± 864	9594 ± 985

Os valores são médios, (\pm) o desvio padrão e amplitude de variação.

(*) $p < 0,05$ relativamente aos valores do médio-ala.

Pinto (1991), afirmou que de acordo com outros estudos conhecidos, mesmo existindo resultados diferentes, a distância percorrida pelos jogadores durante um jogo de futebol aproximou-se à 10000 m (Quadro 6), e embora tal distância tenha se estabilizado nos últimos 15-20 anos, houve um aumento gradual na intensidade dos esforços, fato que despertou para o papel importante desta variável na característica de esforço, no rendimento das equipes e na própria evolução do jogo.

Quadro 6: Distância percorrida (m) pelos jogadores de futebol durante o jogo (Pinto, 1991).

Ano	Autor	País	Distância
1950	Jakoblew *	URSS	5000 a 10000
1950	Krestownikov *	URSS	14000 a 17000
1967	Zelenka	CSSR	11500
1968 / 75	Whitehead	G.B.	11692
1969	Choutke *	CSSR	5000 a 6000
1970	Agnevik **	SWE	10200
1973	Saltin *	DIN	7000 a 12000
1976	Reilly – Thomas **	G.B.	8680
1980	Losada	CHILE	5000 A 10000
1980	Lacour *	FRA	4000 a 8000
1982	Withers **	AUS	11500
1982	Lacour / Chatard	FRA	10000 a 12000
1986	Ekblom	SWE	± 10000

* Citados por Dufor (1983) ** Citados por Ekblom

Withers et al, apud Barbanti, (1988), demonstraram que há diversas formas de deslocamentos durante a partida de futebol. Do total de 11527m. percorridos durante a partida, cerca de 18.8%, ou seja, 2172m foram em situações que são caracterizadas por esforços curtos, até aproximadamente 40m, com alta velocidade, portanto, como anaeróbio alático. (Quadro 7).

Quadro 7: Tipos de deslocamentos e distâncias (m) percorridas durante o jogo (Withers et al., apud Barbanti, 1988).

Andando	3.026
Trotando	5.139
Sprint	666
Sub-máxima	1.506
Outros*	1.191

*estão incluídos: andando para trás, trotando para trás, movendo para os lados, distância percorrida com a bola.

Campeiz (1997), comparando metodologias diferentes de avaliação campograma e vídeo, concluiu que em ambos os métodos os meio-campistas percorreram as maiores distâncias (Quadro 8).

Quadro 8: Distância percorrida em metros pelo método da filmagem e do campograma (Campeiz, 1997).

Método de coleta	Posição			
	Laterais	Zagueiros	Meio campistas	Atacantes
Filmagem	6.449	5.619	6.618	5.782
Campograma	7001	6.245	8435	7.330

As diferenças encontradas nos resultados dos diversos estudos, estão relacionadas principalmente com as diferentes metodologias aplicadas, níveis e divisão das equipes e dos atletas, diferentes tamanhos do campo de jogo, bem como pelas condições do clima em que foram aplicados, e também na dificuldade de se mensurar as diferentes amplitudes dos deslocamentos ocorridos nas diferentes ações técnicas, principalmente nos confrontos pela posse da bola. Por outro lado, também se deve considerar as características peculiares de jogo dos diferentes países onde são desenvolvidos tais estudos.

Apesar de todas as dificuldades encontradas pelos estudos, os seus resultados se transformaram em importantes ferramentas para o controle do treinamento e para a criação de metodologias de treinamentos.

2.1.2 – Perfil fisiológico dos futebolistas

Muitos estudos de mensuração e determinação das adaptações metabólicas, com medições diretas e indiretas, foram feitos, onde destacam-se Carzola e Fahri (1998), Silva et al. (1999, 1998a, 1998b, 1998c, 1997, 1996),

Bangsbo (1994), Bosco (1993), evidenciando os aspectos qualitativos, a valorização e a preocupação plena com uma preparação física bem desenvolvida, e apoiada em conceitos científicos bem fundamentados. Esses parâmetros fisiológicos são de grande importância para qualificar o nível de capacidade funcional dos futebolistas e para possibilitar a identificação do sistema energético mais adequado à produção e ressíntese da energia.

O estudo qualitativo faz referência aos índices biológicos utilizados para aferição da carga interna dos treinamentos e competições dos futebolistas (Frisselli e Mantovani, 1999).

Na adaptação metabólica, a resposta cárdio-respiratória é fisiologicamente associada ao consumo de oxigênio (VO_2 máximo) que por sua vez apresenta uma relação linear com a frequência cardíaca quando em condições submáximas e com a percepção subjetiva do esforço. (Denadai, 1999; Heyward, apud Brandão e Figueira Junior, 1996; Silva et al. 1998 a, b, c).

Segundo os autores, os fatores que poderiam estar limitando a capacidade de adaptação metabólica ao exercício seriam divididos em dois grupos: centrais e periféricos.

Os fatores centrais são caracterizados pela temperatura corporal, volume de ejeção, capacidade pulmonar, frequência cardíaca, pressão arterial e resistência arterial.

Os fatores periféricos seriam caracterizados pela perfusão local de oxigênio muscular, a captação mitocondrial, o sistema de transporte capilar, a velocidade da atividade enzimática e a adaptação muscular para resistência de força (Brandão e Figueira Junior, 1996).

Vários são os testes para avaliação da capacidade aeróbia, onde pode-se destacar os testes de consumo máximo de oxigênio, medido diretamente através da análise dos gases expirados, com acompanhamento do quociente respiratório, volume de ejeção e diferença arteriovenosa de oxigênio.

O teste de determinação do limiar anaeróbio, tem sido aplicado rotineiramente pelos métodos ventilatórios (análise de troca respiratória) ou pela análise de concentrações fixas de ácido láctico, visando o conhecimento do sistema

responsável pelas atividades de baixa intensidade e longa duração. Com a detecção do potencial máximo do indivíduo (VO_2 máximo) e o grau de desenvolvimento atual (limiar anaeróbio), determinam-se a intensidade de trabalho (watts, kpm, km/h, cal/h etc.) e a frequência cardíaca de treinamento. Essa avaliação é importante para a prescrição e estabelecimento da carga individual de treinamentos.

2.1.2. 1 – Consumo Máximo de Oxigênio em futebolistas

O consumo máximo de oxigênio é a variável fisiológica mais estudada em futebol. (Silva, 1998a,b,c; Carzola e Farhi, 1998). Comparados a valores publicados desde 1964 (Quadro 9), os resultados reforçam a hipótese de uma correlação positiva entre o nível de prática e a importância do VO_2 máximo. Um VO_2 máximo situado entre 60 e 65 ml/min/kg parece ser o valor médio de jogadores de futebol profissional (notavelmente superior ao de atletas de outros desportos coletivos). Esta importante capacidade é indispensável não somente por tornar o jogador apto ao treinamento de alto nível, mas também permitir melhor recuperação entre duas ou várias ações intensas, entre dois treinamentos difíceis, e, sobretudo, assegurar um alto rendimento energético durante toda a duração de uma partida (Arruda et al. 1999).

Para Silva et al (1998 b), considerando a dinâmica mais participativa dos atletas durante as partidas, um valor mínimo de 60 ml/kg/min parece ser razoável em futebolistas.

Ekblom, (1986), afirma que para o futebolista correr eficientemente durante os 90 minutos do jogo os valores de VO_2 máximo devem ser entre 65 e 67 ml/kg/min.

Silva et al (1998a), em seus estudos também com futebolistas brasileiros, comparados com estudos da literatura especializada em futebol, demonstrou que

os índices de limiar anaeróbio e VO_2 máximo foram semelhantes e até mesmo superiores a vários resultados de estudos publicados, entretanto, considerando as posições dos jogadores, ele afirmou que não há um consenso definido sobre os níveis mais adequados dessas duas variáveis em futebolistas, mas sim sugestões.

O autor afirma ainda que vários pesquisadores tem demonstrado resultados de VO_2 máximo e a sua importância para o futebolista devido a longa duração do jogo.

Losada apud Silva (1998a,b), encontrou na seleção alemã (RFA), finalista e ganhadora da copa do Mundo de 1974, valores entre 66,0 e 68,0 e até mesmo 70,0 ml/kg/min.

Hollman apud Dufor (1989) encontrou resultados entre 65,0 e 67,0 ml/kg/min. , Ekblom (1986) entre 60,0 e 65,0 ml/kg/min.

Berg et al. apud Silva (1998), encontrou valores entre 50,0 e 56,0 ml/kg/min em futebolistas de 12 anos de idade. Enquanto valores entre 50,0 e 52,0 ml/kg/min foram encontrados por Caru et al. apud Silva (1998), em futebolista entre 14 e 18 anos de idade. Jones e Helmes apud Silva (1998), encontraram valores entre 55,1 a 61,1 ml/kg/min. Apor apud Silva (1998), encontrou valores, médios de 73,9 ml/kg/min em 8 jogadores de 17 anos, pertencentes a clubes húngaros.

Entretanto, na opinião de Nowacki apud Silva et al (1998b), valores acima de 70 ml/kg/min. ou níveis extremos de 85 ml/kg/min, tornam-se perigosos, pois podem comprometer a velocidade e a técnica dos jogadores, pois segundo o autor existe uma diminuição do fluxo metabólico alático e láctico das fibras musculares, diminuindo a concentração e a atividade máxima de várias enzimas musculares envolvidas nos exercícios de alta intensidade, e isto pode ser observado quando o treinamento aeróbio é realizado de forma volumosa.

Carzola e Farhi (1998), demonstraram que mais de 2/3 da duração de uma partida são realizados à taxa superiores a 80% do VO_2 máximo. Esses níveis seriam atingidos várias vezes numa partida (1 a 5 vezes, de acordo com a qualidade do jogo imposta pelo ou ao adversário). Em casos de igualdade técnica ou atlética, o jogador de alto nível se destaca por ter capacidade e potência aeróbia superior. (Quadro 9).

Quadro 9: Valores de VO₂max. (ml/kg/min), obtidos em esteira rolante e o nível dos jogadores avaliados (Carzola e Farhi, 1998).

AUTORES	NÍVEL	VO ₂ max. (ml/kg/min.)
Ekblom et coll (1981)	Lazer	45.0 à 60.0
Caru et coll (1970)	Amador (n=95)	56.0
Chatard et coll (1981)	Equipes: Camarões e Senegal	55 ± 5 e 56 ± 5
Kae Oulaï (1988)	3a. divisão Francesa	58.5
Rowen et coll (1976)	Profissionais América do Norte	58.9
Nos travaux (1989)	Estagiários, Profissionais Girondinos	60.7 ± 4.0
Chatard et coll (1991)	Profissionais Saint-Étienne	61 ± 3
Nos travaux (1991)	Profissionais 2a. divisão Girondinos	61.1 ± 3
Ekblom (1984-1986)	Profissionais Internacionais	61.0
Withers et coll (1977)	Internacionais Australianos	62.0
Nos travaux (1989)	Profissionais e Internacionais Girondinos	64.4 ± 4.0
Hollmann et coll (1964)	Profissionais Alto Nível Alemanha	65.0
Rost et Hollmann (1984)	Equipe Nacional da Suécia	67.0

Baseados em resultados observados na literatura, duas posições merecem destaque pela solicitação física: os laterais e os meios campistas que são altamente exigidos durante o jogo pela elevada velocidade de corrida e alta porcentagem da fração do VO₂ máximo no limiar anaeróbio (Silva et al 1998a, b).

Enfim, a variabilidade do VO₂max (ml/kg/min) em futebolistas é grande, devido principalmente aos diferentes modelos de metodologias utilizadas nos treinamentos e, também pelos diferentes tipos de ergômetros utilizados na avaliação, como bicicleta ou esteira. É sabido que valores de VO₂ máximo em bicicletas são em média 5% a 20% inferiores àqueles observados em esteira (Hermansen e Saltin., apud Silva, 1998 b).

2.1.2.2 – Limiar anaeróbio em futebolistas

O futebol é uma modalidade com características intermitentes, o desenvolvimento harmonioso entre os metabolismo aeróbio e anaeróbio é um fator importante a ser atingido pelos jogadores de futebol (Silva et al. 1998).

O limiar anaeróbio (LA), também é uma variável muito analisada entre futebolistas, pois é uma zona metabólica a partir do qual ocorre o desequilíbrio entre a produção e eliminação do ácido láctico. Sua determinação tem implicações práticas importantes na prescrição e avaliação dos efeitos do treinamento físico aeróbio para atletas, em diversas modalidades desportivas.

O limiar anaeróbio em futebolistas, tem sido rotineiramente verificado pelos métodos ventilatório e pela concentração fixa de lactato, entretanto a comparação entre eles torna-se difícil, pois os estudos utilizam metodologias e critérios de determinação diferentes, gerando dificuldades para estabelecer a relação entre trabalho e concentrações de ácido láctico ou mesmo variáveis ventilatórias. (Shimizu et al. apud Silva, 1998 b).

Bangsbo (1994), avaliou 60 jogadores dinamarqueses, considerados de elite, e utilizou uma concentração fixa de ácido láctico de 3,0 mmol.L, como a intensidade ótima de transição entre os metabolismos aeróbio e anaeróbio, e verificou que o limiar anaeróbio (LA) médio do grupo se encontrava a 80,7% do $VO_2max.$, com variação entre 66,4 e 92,4%, correspondendo a uma velocidade média de corrida na esteira de 11,7 Km/h e 14,5 Km/h respectivamente. Afirmou também que em relação à posição dos jogadores em campo, os laterais (15,9 Km/h), apresentam valores semelhantes de limiar anaeróbio (LA) aos meio-campistas (15,0 Km/h), porém diferentes significativamente dos goleiros (13,8 Km/h), os defensores centrais (13,4 Km/h) e os atacantes (13,6Km/h). Silva et al. (1998 b), em seus estudos observou valores médios da porcentagem de $VO_2max.$ no LA, de 86,7%, correspondendo a um $VO_2max.$ de 55,78 ml/kg/min., resultados superiores ao de Bangsbo (1994).

É importante ressaltar que uma alta potência aeróbia e uma capacidade elevada de consumo de oxigênio no limiar anaeróbio (LA) em futebolistas, são

importantes para tolerar a longa duração do jogo, com maior eficiência de movimento, sem se cansar rapidamente, com os músculos em condições de uma maior produção de energia durante o jogo.

2.1.2.3 – Frequência cardíaca em futebolistas

Levando em conta os regulamentos do futebol, a coleta de dados fisiológicos, torna-se uma dificuldade, pois nem sempre, pode-se obter informações precisas sobre as reais condições dos jogadores em partidas oficiais de alto nível. Somente jogos amistosos ou seqüências de partidas reconstituídas experimentalmente permitem obter as informações desejadas (Carzola e Farhi, 1998).

Bosco (1993), afirmou que as frequências cardíacas observadas por jogadores em competição variam de aproximadamente 125 a 200 bpm nos atacantes, com uma duração aproximada de 2 a 12 min. Em defensores e meio campistas a frequência cardíaca predominante situa-se ao nível do limiar aeróbio-anaeróbio (150 – 170 bpm) durante 30 minutos de jogo.

Outros registros de frequência cardíaca foram efetuados por Agnevik apud Bosco (1993) e Ekblom (1986). Baseados nestes resultados os jogadores alcançaram a frequência máxima ou próximas da máxima durante um período bastante prolongado, sendo que 2/3 da partida a frequência cardíaca (FC) oscilou ao redor de 85% da máxima, resultados que foram similares aos Ekblom (1989). Os mesmos resultados foram encontrados por Pinto (1991), citando Smodlaka, Korcek (1981), Agnevik (1970).

O mesmo exercício realizado em condições diferentes (treino, jogo amistoso, ou de campeonato), tem reflexos diferentes na frequência cardíaca (FC), e a elevação pode refletir o estado de stress do jogador relativamente inativo ou pode traduzir ainda uma inadaptação ao esforço (Pinto, 1991).

Em média, durante dois terços de uma partida, a frequência cardíaca (FC) do jogador fica acima de 85% de sua frequência cardíaca máxima. Mais precisamente entre 85 e 90% da FC max. durante um período de 23 ± 5 min; entre 90 e 95% durante 17 ± 10 min; e entre 90 e 100% da FCmax. durante 7 ± 5 min. (Carzola e Fahri, 1998).

2.1.2.4 – A produção de lactato em futebolistas

A lactacidemia é geralmente utilizada para avaliar a importância da intensidade da atividade física sobre os grupos musculares solicitados.

Segundo Soares apud Pinto (1981) e Bangsbo (1994), a técnica de investigação do lactato encontrado, pode ser importante em esforços contínuos, mas em relação ao esforços intermitentes a sua importância parece ser relativa.

A capacidade de oxidar o lactato produzido, varia de indivíduo para indivíduo, além de que as características dos esforços que antecedem a recolha da amostra de sangue, também podem provocar variações.

No futebol, os estudos demonstram que as quantidades de lactato encontradas, apresentam resultados diferentes conforme os autores. Carzola e Fahri (1998), relataram que durante ou ao final de cada meio tempo de uma partida, a lactacidemia pode variar entre os limites de 5 a 10 mmol/l. Raramente tal concentração excede 10 mmol/l, o que representa uma concentração não muito importante, comparado aos valores obtidos em provas anaeróbias do atletismo, como os 400m e 800m.

Eklom (1986) e Agnevik (1970) apud Bosco (1993), encontraram oscilações entre 8-12 mmol/l, afirmando que o futebol é um desporto em que o metabolismo láctico é notável e supõe uma atividade de alta intensidade.

Jacobs et al.; De Bruyn; Prevost e Thillens apud Pinto (1991), encontraram resultados próximos de 4 a 5 mmol/l.

Estas variações resultam seguramente de condições sempre variável de uma partida e também, do momento em que é realizada a coleta do material analisado, da característica do jogo e da tática imposta pelo time adversário, da posição, da condição física e da tipagem das fibras musculares do jogador. Essas diferenças, demonstram que maiores esclarecimentos são necessários devido à variabilidade de informações sobre a lactacidemia.

A sucessão de corridas, de ações técnicas realizadas com grande intensidade e recuperações breves pedem a ação das conexões ATP-CP, glicose aeróbia - ATP como demonstram Saltin e Essen (1971) apud Carzola e Farhi (1998), em estudo sobre exercícios definidos como "intermitentes curtos", em particular, afirmou que os sprints e as ações intensas nunca são isoladas. Estas condições são favoráveis à entrada em jogo da conexão ATP - CP e da potência aeróbia máxima sem grande produção de ácido láctico. Isso explica as baixas concentrações do lactato sanguíneo relatadas por alguns autores acima citados. Gerish et al apud Godik (1996), apresenta os resultados de seus estudos, analisados durante quatro diferentes partidas. (Quadro 10).

Quadro 10: Índice de concentração de lactato (mMol/l) em quatro jogos de alto nível (Gerish et al. apud Godik, 1996).

Jogo	No. de atletas	Lactato (mMol/l)	
		1º Tempo	2º tempo
1	10	5,15 ± 2,55	4,36 ± 2,47
2	10	5,65 ± 1,30	6,05 ± 2,96
3	10	7,22 ± 2,69	4,63 ± 1,57
4	10	3,79 ± 1,26	4,61 ± 2,74

Chelles, (1992), em estudos com 13 futebolistas, observou concentrações de lactato após o aquecimento, após o final do primeiro tempo e após o final do segundo tempo de $1,46 \pm 0,56$, $5,5 \pm 2,11$, $4,39 \pm 2,83$ mMol/l respectivamente, e concluiu que os resultados obtidos indicam que no futebol predominam como

fontes para a obtenção de energia os metabolismos aeróbio e anaeróbio alático, com predomínio ao metabolismo aeróbio. Portanto, sugere-se um treinamento voltado para a melhoria dessas duas capacidades para um melhor desempenho durante o jogo e/ou campeonato.

Waddy e Le Rossignol (1998), em estudos feitos com futebolistas australianos, afirmam que um dos fatores mais importantes durante uma partida de futebol, é a disputa para a posse da bola, onde existe um envolvimento elevado de esforços intensos, depletando nos jogadores os estoques de CP e acumulando ácido láctico nos músculos e no sangue. Os mesmos autores afirmam ainda que os níveis de ácido láctico aumentados e a diminuição das reservas de fosfocreatina dependem da duração e intensidade desses esforços (Carzola e Farhi, 1998, Bangsbo, 1994, 1997).

Como o reabastecimento dos estoques de CP e oxidação do lactato são ambos dependentes dos processos do oxigênio (Bonnen et al.; Gaesger e Books; Harris et al., apud Waddy e Le Rossignol, 1998), significativas correlações foram encontradas entre a manutenção da performance de repetição de corridas de velocidade e a potência aeróbia (Dawson, Fitzsimons e Ward, 1993 apud Waddy e Le Rossignol, 1998).

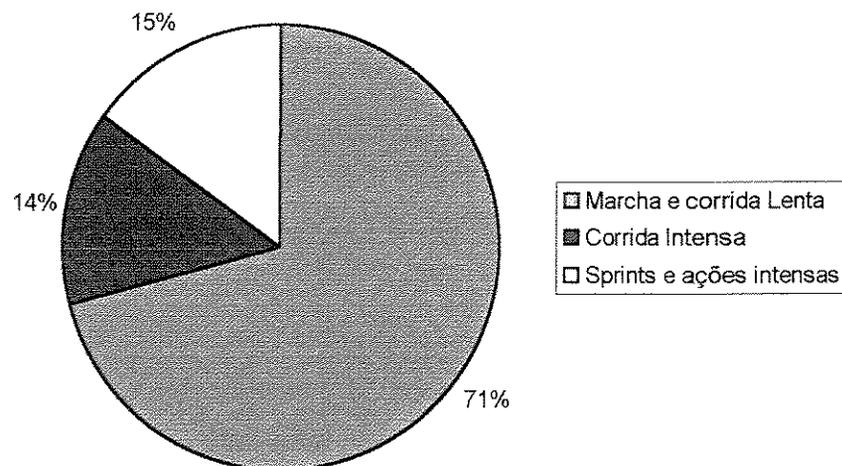
A habilidade dos jogadores manterem a produção de altos e intensos esforços depende da eficiência do sistema energético em reabastecer e remover a produção metabólica dos íons hidrogênios intracelular e os fosfatos inorgânicos que inibem a força de pico durante esses elevados e intensos exercícios (Fitts, 1994 apud Waddy e Le Rossignol, 1998). Os mesmos autores demonstram resultados de altas concentrações de ácido láctico no sangue encontrados nos indivíduos após completarem o teste de corridas repetidas (12 x 20m), indicando o envolvimento da via energética glicolítica.

Percebe-se assim, o papel essencial da conexão adenosina trifosfato (ATP) – fosfocreatina (CP) na demanda energética desse tipo de ação repetida. O número de contatos com bola é bastante pequeno: entre 50 e 55 por partida e por jogador, as cabeçadas e saltos variam de acordo com as posições, ou seja, os laterais defensivos e os meio-campistas envolvem-se menos em confrontos

aéreos comparados aos atacantes e sobretudo aos defensores centrais. Além de um bom salto vertical, os jogadores devem ter um bom “timing” e saber se colocar em posições que lhes permita realizar seu jogo. Ao longo de uma partida, cada jogador é levado, seja qual for sua posição, a realizar entre 2 e 8 cabeceios em média, e um número importante de freadas e mudanças de direção entre 40 e 70 (Carzola e Fahri, 1998).

Figura 1 - Ações durante o jogo e Avaliação do Metabolismo requerido (Carzola e Fahri, 1998).

- **70,8% Marcha e corrida lenta. Metabolismo aeróbico (AGL- GLICOSE). Recuperação Ativa**
- **14,3% Corrida Intensa. Metabolismo misto: aeróbico (Glicogênio); VO2max.; Glicolise (lactato).**
- **14,9% sprints+ações intensas e curtas (PC-ATP), ações determinantes.**



2. 2 – O controle do processo de treinamento

A programação e organização do treinamento exige um grande conhecimento sobre o conteúdo e sobre a estrutura, sobre as leis que determinam a estrutura e a modificação de sua orientação visando o aumento da maestria dos atletas. Estes conhecimentos devem ser sistematizados para garantirem a elaboração e o desenvolvimento dos princípios metodológicos para a solução prática dos problemas de programação e organização do processo de treinamento. Por isso na seleção e organização das cargas é necessário:

- primeiro, ter conhecimento das capacidades funcionais e dos sistemas energéticos que abastecem a capacidade específica de trabalho do atleta;
- segundo, ter conhecimento da adaptação dos mesmos;
- terceiro, ter conhecimento do heterocronismo da evolução das formas com que reagem a adaptação no nível de diferentes formas de abastecimentos dos sistemas do organismo durante todo o processo de treinamento. (Verkoshansky, 1996).

Frisselli e Mantovani (1999), relacionam o processo de preparação do futebolista, aos procedimentos, onde se procura levantar uma série de informações sobre os atletas, em competição, afim de direcionar melhor o treinamento. Outros termos como planificação, modelação, programação e organização, são utilizados para a definição do mesmo processo (Godik e Popov, 1990).

É de suma importância questionar o problema da planificação dos jogos e treinamentos, para que a estrutura dos treinos corresponda à estrutura dos jogos (Godik, 1996; Bangsbo, 1994; Bosco, 1993).

No futebol, os objetivos de controle e de periodização baseiam-se na quantidade e distribuição dos jogos no ciclo anual de treinamento, na quantidade e qualidade das características dos jogos, e na carga de treinamento dos futebolistas.

Uma outra particularidade interveniente que deve ser observada com muita atenção e critério no momento da elaboração da organização e estruturação do treinamento é o calendário de competições, que no Brasil nem sempre proporciona, tempo hábil para os profissionais envolvidos na preparação física, desenvolverem eficientemente o processo de treinamento (Mantovani e Frisselli, 1999; Toledo, 2000), tornando-se uma dificuldade para a periodização do treino.

Este problema somente poderá ser resolvido no momento em que forem criados modelos próprios estruturados cientificamente, sem se considerar os modelos de outros países em que muitas vezes relaciona-se a desportos individuais (Mantovani e Frisselli, 1999), ou ainda adaptam-se a outra realidade.

Segundo Toledo (2000), o modelo de periodização mais utilizado no Brasil é o tradicional (Matveev, 1977), onde os objetivos estão concentrados no desenvolvimento da preparação física geral (desenvolvimento simultâneo das capacidades condicionais biomotoras), como o único fator a ser treinado no início da temporada seguido da preparação técnica e tática, desconsiderando, os aspectos técnicos e táticos em suas manifestações fundamentais, como básicos para o desenvolvimento da performance do futebolista.

Na organização e estruturação “tradicional”, o conteúdo metodológico possibilita uma grande segurança na administração do treinamento, sobretudo para atletas jovens, no entanto tal procedimento é contestado por especialistas que trabalham com atletas de alto nível, em função da excessiva concentração de trabalhos de preparação geral, desenvolvimento simultâneo de diferentes capacidades em um mesmo período de tempo, além do uso rotineiro de cargas ao longo de períodos prolongados e pouca ênfase ao trabalho específico (Golomazov e Shirva, 1997; Oliveira, 1998; Toledo, 2000).

No futebol, os atletas realizam esforços decisivos caracterizados por anaeróbios aláticos com uma concentração de lactato variando entre 5 a 10 mmol/l (Pinto, 1991; Godik, 1996; Cheles, 1992; Carzola e Fahri, 1998), com o metabolismo aeróbio sendo solicitado principalmente nos momentos de recuperação entre os esforços curtos e intensos (Bosco, 1990; Bangsbo, 1999; Campeiz, 1997; Carzola e Farhi, 1997; Arruda et al. 1999; Toledo, 2000).

Tradicionalmente, no futebol, os estímulos cardiorrespiratórios têm predominância sobre os neuromusculares (Arruda et al.,1999; Bangsbo, 1997). O mesmo pensamento é o de Golomazov e Shirva (1997), onde em seus estudos, confirmaram que a capacidade especial de trabalho do futebolista necessária para suportar grandes volumes de treino técnico-tático em alta intensidade é colocada em segundo plano.

Entretanto, os estudiosos com Golomazov e Shirva (1997), procuraram outras metodologias, mais apropriadas ao desenvolvimento da capacidade especial do futebolista, sendo derivadas desses estudos duas variantes de preparação física especial:

- a primeira com treinos constituídos de exercícios específicos, após a execução do treino geral;
- a segunda com treinos constituídos unicamente de exercícios específicos.

Na primeira variante observaram que os atletas iniciavam o treino técnico (principal) com uma grande dose de fadiga, propiciando um baixo nível de assimilação dos exercícios específicos . Na segunda variante, observou-se uma queda muito rápida da capacidade de resistência do atleta e da qualidade de performance futebolística. A falha dessas duas variantes, reside no fato de se desconsiderar o desenvolvimento do sistema músculo-esquelético, que segundo o autor deve ser melhor estudado e embasado cientificamente.

Portanto, de acordo com os autores acima, o trabalho neuromuscular deve ser prioritário dentro do plano organizacional para o desenvolvimento da preparação física especial do futebolista, seguido da estimulação metabólica específica e aprimoramento da velocidade (Golomazov e Shirva, 1997).

2.3 – Características antropométricas dos futebolistas

O perfil fisiológico e antropométrico possibilita aos cientistas do desporto e aos treinadores e técnicos a correta avaliação, para modificar, e prescrever programas de treinamentos (Green 1992).

Por ser o futebol um dos desportos mais populares do mundo, atualmente, as pesquisas relacionadas aos esforços das partidas tem avançado na compreensão das bases fisiológicas do futebol. Recentes estudos também tem descrito as características antropométricas e fisiológicas dos norte americanos, europeus (Reilly e Thomas, 1976), africanos (Slaokun e Marthur, 1985 apud Green, 1992), asiáticos (Kansal, 1980 apud Green, 1992) e australianos (Winters, Roberts e Davis, 1982 apud Green 1992) e reportando várias respostas metabólicas em competições no futebol (Ekblom, 1986; Bangsbo, 1994; Carzola e Farhi, 1997) distinguindo os diferentes níveis de performance dos futebolistas de alto nível.

Green (1992), em seus estudos com vinte e quatro futebolistas sul-australianos, comparou as características antropométricas e fisiológicas de dois diferentes níveis de atletas, competidores da liga nacional australiana (n=10) e da liga estadual (n=14). Foram feitas as medidas antropométricas, avaliações da potência aeróbia máxima, limiar ventilatório, capacidade de trabalho anaeróbio, potência anaeróbia e flexibilidade executadas durante os estágios finais do período competitivo. Os jogadores da liga nacional demonstram resultados significativamente mais altos em limiar ventilatório ($14,5 \pm 0,7$ vs $13,1 \pm 0,9$ km/h) e capacidade de trabalho anaeróbio ($66,0 \pm 10,6$ vs $54,5 \pm 8,8$ s), mas não apresentaram significativas diferenças no VO_2 máximo ($57,6 \pm 3,5$ vs $56,7 \pm 3,0$ ml/kg/min), na potência anaeróbia ($50,2 \pm 3,2$ vs $52,0 \pm 5,3$ cm) e na flexibilidade ($12,0 \pm 5,4$ vs $13,0 \pm 7,0$ cm) ou na antropometria. Os resultados finais indicam que embora a potência máxima aeróbia e o trabalho anaeróbio sejam similares entre os grupos, os jogadores da liga nacional demonstram maior habilidade no trabalho

de velocidade submáxima com mínima acidose metabólica possuindo maior capacidade para trabalhos anaeróbios. O alto grau de homogeneidade antropométrica foram demonstrados pela amostra total, e pelos baixos resultados da flexibilidade identificando a necessidade de maior ênfase no treinamento desta variável em ambos os grupos.

Vários outros estudos demonstram elevados índices de correlação entre a porcentagem de gordura e o rendimento desportivo (Boileau e Lohman, 1977; Housh, Thorland, Johnson e Tharp, apud Santos, 1999), onde fica evidenciado a incompatibilidade entre a melhoria da performance competitiva e os altos índices de adiposidade subcutânea. Valores ótimos de adiposidade são impossíveis de definir, apresentando em cada modalidade desportiva um perfil mais ou menos diferenciado. No entanto, como o peso em excesso, prejudica a maior parte das atividades físicas. No meio desportivo, os estudos da composição corporal, tentam obter o nível ideal de massa magra e gordura, que poderiam melhorar a performance nas várias modalidades e atividades físicas. Estas preocupações são constantes entre os preparadores físicos e técnicos de futebol.

Santos (1999), observou, que de acordo com a posição ocupada em campo, as variações do percentual de gordura são pequenas, existindo uma relação entre a posição funcional do futebolista e o seu perfil somático, que por sua vez está relacionado com os deslocamentos específicos durante os jogos (Rebelo, 1993), pressupondo uma seleção natural dos atletas para determinadas funções.

Uma grande variabilidade na estatura também é observada nos jogadores de futebol, sendo que esta característica pode servir como orientação para a seleção e especialização nas várias e específicas posições e funções táticas desenvolvidas na equipe.

Bangsbo (1994), encontrou em 65 jogadores de elite dinamarqueses, estatura média de 181cm, os goleiros 189cm e os defensores 188cm, considerados os mais altos, enquanto a média de altura dos laterais, meios-campistas e atacantes variou entre 178 - 179cm. Similares observações foram obtidas por outros estudos como o de Bell e Rhodes (1975); Reilly (1979).

Entretanto em cada posição é observado uma grande variação, como é o caso dos atacantes que podem apresentar variabilidade de estatura entre 167 e 190cm (Quadro 11). O mais importante é que estas medidas podem influenciar na performance e desempenho tático dos jogadores. Os atacantes altos forçam e usam as jogadas aéreas, enquanto os atacantes mais baixos, forçam as jogadas em corridas com bola em profundidade contra os oponentes defensores.

Uma outra característica observada, é a idade, entre os goleiros é observado a média de idade mais alta do que nas demais posições da equipe, não existindo diferenças significativas entre as demais posições (Quadro 11). Jogadores de elite com idade entre 18–21 anos parecem ter alta capacidade física comparado com jogadores de elite mais velhos (Quadro 11). Jogadores de elite com idade acima de 29 anos atuam em equipes de primeira divisão com mais frequência do que jogadores com idade entre 22–29 (Quadro 11). Isto poderia estar relacionado aos fatores sociais como a estabilidade familiar e a ligação profissional da carreira no exterior. As lesões e a falta de motivação são importantes aspectos que desencadeiam a decisão dos jogadores interromperem a carreira no alto nível. Considerando que o nível de aptidão física dos jogadores com média de trinta anos de idade é inferior aquela dos jogadores mais novos, o decréscimo da condição física não parece ser a razão da não participação no nível de elite (Quadro 11). Entretanto, alguns jogadores em condições físicas ideais, continuam a jogar em equipes de alto nível mesmo após os 30 anos de idade, mas isto, afirma o autor, não está sistematicamente investigado (Bangsbo, 1994; Reilly et al., 2000).

Quadro 11: Características antropométricas de jogadores dinamarqueses de elite nas diferentes posições da equipe (Bangsbo, 1994).

	Posição na equipe					
	Média	Laterais	Defensores centrais	Meio campistas	Atacantes	Goleiros
a) Altura (cm)	181	179	188 *	178 *	178	190*
Amplitude de variação	(167 – 193)	(170 – 184)	(184 – 193)	(172 – 190)	(167 – 190)	(184 – 192)
Peso (kg)	77.1	72.1	86,2*	74.0	73,9	87.1
Amplitude de variação	(59,5 – 97,0)	(59,5 – 83,3)	(82,3 – 88,8)	(67,4 – 84,6)	(68,5 – 80,2)	(79.9 – 97,0)
N	65	12	13	21	14	5
b) Idade (anos)	24.0	23,8	25.0	23,6	23,3	27,4*
Amplitude de variação	(18 – 36)	(18 – 32)	(19 – 35)	(18 – 32)	(18 – 34)	(20 – 36)
N	173	28	26	65	46	8

a) altura , massa corporal de jogadores de elite Dinamarqueses; b) idade de jogadores de oito equipes da liga Dinamarquesa de elite 1991/1992. Dados presentes de média e amplitude de variação.

* diferenças significativas entre laterais, meio campistas e atacantes

* Significativas diferenças as idades para os goleiros.

Willian e Reilly (2000), em seus estudos relacionados com identificação de talentos e o desenvolvimento de futebolistas, afirmou que as características antropométricas (estatura, peso, composição corporal, diâmetros ósseos e circunferências do corpo), são variáveis importantes e as vezes complexos caminhos para a performance. Jogadores jovens bem sucedidos, em determinados momentos, possuem somatotipo e físico similares aos jogadores mais velhos, bem sucedidos. Particularmente a estatura dos adultos que é comumente usada como preditor atlético, é fortemente influenciado pelos fatores genéticos, e outros atributos físicos (massa muscular, gordura corporal) que são fatores importantes no treinamento.

Segundo Reilly et al. (2000), as equipes de futebol de elite são caracterizadas por heterogeneidade na estatura e massa corporal. Os valores

médios de estatura e massa corporal de nove equipes profissionais encontrados por Reilly (1990), foi $177 \pm 0,15$ cm e $74,0 \pm 1,6$ kg, respectivamente.

Amplo perfil antropométrico foi obtido por Rienzi et al. (1998) apud Reilly et al. (2000), em 95 jogadores internacionais participantes da Copa América de 1995, sendo a gordura corporal estimada em 11%, e a massa muscular em 62%. Diferenças significativas foram encontradas pelo mesmo autor, entre 31 jovens atletas de futebol com média de idade de 16,4 anos, subdivididos em jogadores de elite e sub-elite, quanto a composição corporal, a soma das dobras foi de $47,9 \pm 9,7$; $63,1 \pm 14$ mm; percentual de gordura corporal foi de $11,3 \pm 2,1$; $13,9 \pm 3,8$ %, peso $63,1 \pm 1,1$; $66,4 \pm 2,5$ kg e na estatura $171 \pm 0,05$; $175 \pm 0,06$ cm, não foram encontradas diferenças significativas.

Berver e Davis (1992) apud Godik (1996), comparando futebolistas da liga inglesa apresentou os seguintes resultados de 15 profissionais: peso $75,8 \pm 8,5$ kg, percentual de gordura corporal $11,0 \pm 3,1$ %, e de 12 juniores: peso $82,0 \pm 8,5$ kg e percentual de gordura corporal de $15,2 \pm 3,7$.

Bunc, Heller, Procuazka (1992) apud Godik (1996), afirmaram que o nível de capacidade de trabalho físico de futebolistas de vários países diferenciam muito pouco, sendo de fundamental importância a observação da relação entre cargas de treinamento e alimentação. Também encontraram em 15 jogadores da seleção nacional da Checolováquia medidos em condições laboratoriais, a idade média de $24,8 \pm 5,5$ anos, peso corporal de $78,7 \pm 6,2$ kg, e gordura corporal de $8,1 \pm 2,7$ %.

O mesmo autor citando Tokmakidis (1992), afirmou que no futebol grego a variável antropométrica é homogênea, pois em cinco anos de observação o pesquisador comparou 51 jogadores da seleção e 48 outros jogadores, revelando que não existe diferenças entre os dois grupos de futebolistas. O profissional grego tem $25,4 \pm 3,3$ anos, peso de $74,5 \pm 5,5$ kg, e estatura de $178,2 \pm 5,1$ cm, e percentual de gordura de $9,2 \pm 1,6$ %.

Santos (1999), comparou 89 jogadores pertencentes a quatro diferentes divisões do campeonato português, nos aspectos fisiológicos, antropométricos e

motores em função da especialização funcional, e verificou que no estudo da composição corporal não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) quanto a percentual de gordura corporal quer entre as equipes, quer entre os jogadores das diferentes funções. (Quadro 12 e 13).

Quadro 12: Caracterização antropométrica das equipes do futebol português de diferente nível competitivo (Santos et al., 1999).

Amostra	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	Gordura (%)
1ª divisão (n= 44)	25,8 ± 3,1	73,6 ± 6,3	176,6 ± 6,3	11,4 ± 2,6
2ª divisão (n= 18)	25,5 ± 3,5	74,2 ± 6,1	175,4 ± 7,2	12,6 ± 2,7
3ª divisão (n= 12)	26,1 ± 4,9	69,8 ± 9,0	172,9 ± 7,2	10,3 ± 1,5
4ª divisão (n= 15)	22,7 ± 2,3	73,1 ± 4,5	175,8 ± 4,8	11,6 ± 2,4

Quadro 13 : Caracterização antropométrica dos futebolistas portugueses de acordo com a especialização funcional (Santos et al. 1999).

Amostra	N	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	Gordura (%)
Médios	26	25,9 – 5,9	71,3 – 5,9	174,8 – 6,0	10,7 – 2,2
Laterais	20	24,9 – 3,1	70,7 – 6,5	172,2 – 5,0	11,4 – 2,7
Centrais	22	25,3 – 2,6	77,1 – 4,5	180,3 – 5,6	12,0 – 2,2
Atacantes	21	24,9 – 3,9	72,8 – 7,2	175,5 – 6,6	12,1 – 2,9

Silva et al. (1999b), analisou o índice de aptidão funcional em 24 jogadores de futebol da seleção nacional da Jamaica, encontrando as características antropométricas (Quadro 14).

Quadro 14: Característica física dos jogadores de futebol da Seleção Nacional Jamaica (Silva et al. 1999b).

Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)
23,9 ± 3,7	76,4 ± 7,2	178 ± 4,2

Os resultados representam a média e o desvio padrão (n=24).

O mesmo autor, comparando índices dessas importantes variáveis para o desenvolvimento do rendimento físico de futebolistas, encontrou resultados de futebolistas brasileiros (Quadro 15).

Quadro 15: Média, desvio padrão e as variações mínima e máxima da idade, peso e estatura de jogadores profissionais de futebol brasileiros (Silva et al. 1998).

Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)
24 ± 4	72,5 ± 5,9	176,5 ± 7,0
(18 – 31)	(62 – 83)	(164 – 188)

Silva et al., (2000) apresentou resultados de seus estudos da associação entre as variáveis antropométricas com a potência e capacidade anaeróbia de futebolistas juvenis brasileiros (n=22) e juniores (n=28) (Quadro 16).

Quadro 16 . Média e desvio padrão das variáveis antropométricas de futebolistas brasileiros (Silva et al., 2000).

	Juvenis	Juniores
Idade (anos)*	16,9 ± 0,7	18,4 ± 1,0
Altura (cm)*	172,9 ± 6,3	177,3 ± 7,6
Peso corporal (kg)*	65,8 ± 6,3	72,6 ± 6,8
Percentual de gordura	11,4 ± 1,3	11,9 ± 1,5
Massa Muscular	36,6 ± 4,5	43,0 ± 5,6
Massa Óssea (kg)	8,9 ± 0,8	8,1 ± 1,1

* p<0,05

Concluiu que os jogadores de futebol júnior são mais altos e possuem maior massa corporal, devido principalmente a maior massa muscular, em relação a jogadores juvenis.

Sartori (2000), em seus estudos, avaliou além das variáveis anaeróbias, as variáveis antropométricas de 27 futebolistas juniores do Mogi Mirim Esporte Clube, relacionado-os por posição (Quadro 17).

Quadro 17: Valores da média e desvio padrão das medidas antropométricas de futebolistas brasileiros juniores por posição (Sartori, 2000).

	Atacantes (n=7)	Goleiros (n=3)	Laterais (n=4)	Meio-campo (n=9)	Zagueiros (n=4)
Idade (anos)	18,40 ± 1,48	18,31 ± 0,58	17,83±1,35	18,71 ± 1,05	18,66± 1,65
Peso (kg)	71,21± 4,43 ^a	75,00 ± 6,56	63,50±4,80	68,39 ± 5,05	75,13±6,69 ^b
Estatura (cm)	177,29±5,59	185,0±2,65 ^c	172,0±6,68	174,0±3,35	184,2±5,32 ^d
% gordura	10,89 ± 1,30	11,13 ± 2,18	10,19±0,49	10,74 ± 0,89	9,97± 0,52
Gordura (kg)	7,75 ± 0,98	8,42 ± 2,30	6,48 ± 0,76	7,36 ± 0,96	7,50 ± 0,86
MCM (kg)	63,46 ± 4,17	66,58 ± 4,75	57,02±4,06	61,02 ± 4,30	67,62±5,91 ^e

a significativamente maior do que laterais ($p < 0,05$).

b significativamente maior do que laterais ($p < 0,05$).

c significativamente maior do que laterais ($p < 0,05$) e meio-campistas ($p < 0,01$).

d significativamente maior do que laterais ($p < 0,05$) e meio-campistas ($p < 0,01$).

e significativamente maior do que laterais ($p < 0,05$).

Observou que todos os grupos apresentaram uma homogeneidade etária. Os goleiros e zagueiros foram os mais pesados seguidos de perto pelos atacantes, vindo depois os meio-campistas com os laterais sendo os mais leves.

Como referido acima os goleiros se revelaram os mais altos proximamente seguidos pelos zagueiros e depois pelos atacantes, enquanto que os meio-campistas e depois os laterais foram os de menor estatura.

As diferenças, entre todos os grupos, dos valores de percentual de gordura não se revelaram estatisticamente significantes. Os zagueiros apresentaram, dentre todos os grupos, o menor valor de percentual de gordura estimado.

O maior índice de massa corporal magra foi apresentado pelos zagueiros, goleiros, atacantes, meio-campistas e laterais. Constatou também que os meio-campistas e laterais foram os mais leves e, embora o fato de também terem sido os de menor estatura.

2. 4 – Testes motores em futebolistas

Segundo Pinto (1991), entre a competição e a preparação deve existir uma relação de interdependência, onde também as características do esforço solicitado

devem ser tomadas em consideração na determinação dos critérios de detecção e seleção de futuros atletas.

Pelo fato do futebol se classificar entre as modalidades coletivas não mensuráveis, (os gestos desportivos não se repetem em intervalos regulares) constitui-se uma dificuldade a criação de novos métodos de avaliação e modelos de treino específicos (Silva, 1988). Lamentavelmente, ainda predomina a aplicação de métodos de avaliação oriundas do atletismo, visando o controle e a avaliação dos aspectos motores do futebol.

A estrutura do rendimento no futebol, como em todos os desportos de equipe, é muito complexa quando comparada a maioria dos desportos individuais, o que torna muito difícil analisar o rendimento em um jogo (Dufor, 1989; Fernandes, 1994; Talaga, 1984, 1985; Campeiz, 1997). Por isto, torna-se de fundamental importância a aplicação de testes motores para o controle das capacidades competitivas dos futebolistas.

Para Weineck (2000), os testes são uma forma de controle da performance e de prescrição do treinamento. Dessa forma a prescrição de treinamentos só é possível por meio da avaliação dos diferentes testes, realizados pela observação do jogo (complexos) e também pelos testes motores (simples), estes últimos verificando os fatores relacionados as capacidades condicionais ou técnico-tático.

O mesmo autor afirma, citando Gerisch e Tritschocks, (1995), que quando se quer a homogeneização da performance da equipe, o controle do treinamento dever ser um componente do qual não se pode renunciar em um trabalho sistemático.

Todo teste possui suas vantagens, desvantagens e limitações. Como vantagem Weineck (2000) destaca que os fatores individuais de performance são reproduzidos com confiabilidade relativamente alta eliminando a subjetividade na avaliação por desempenho. Permite acompanhar o desenvolvimento de avanços na performance, a correção de deficits parciais, além de contribuir para evitar a estagnação. As desvantagens dos testes, segundo o autor, estão relacionadas à complexidade da performance de jogo, que é difícil de ser mensurada, e também na motivação dos jogadores em relação aos testes, que é muito variada para cada

atleta. As limitações segundo Weineck (1999, 2000), é que os testes de avaliação do desempenho não devem ser superestimados sobretudo em modalidades complexas, pois elas fornecem apenas uma visão parcial das aptidões e o desempenho é mais complexo.

Para Vianna e Pinto (1995), a avaliação é um processo contínuo e sistemático em todas as atividades do ser humano e, dessa forma, adquire uma importância fundamental tanto para o instrutor quanto para o aprendiz. Um jogador iniciante, professor, instrutor ou técnico necessitam de parâmetros para situá-los perante a sociedade para a obtenção da credibilidade. Da mesma forma o próprio trabalho precisa ao longo de seu desenvolvimento de um sistema de avaliação para verificar se os efeitos e as adaptações estão ou não ocorrendo de forma planejada.

A avaliação deve ser compreendida, principalmente, como meio prático de realimentação do processo, pois uma vez detectado que não houve melhoras na performance, deve-se alterar os métodos e as técnicas utilizadas, bem como repensar o volume e a intensidade do treinamento.

O mesmo é observado por Grasser, Starischka (1986) apud Weineck (1999, 2000), dizendo que na execução de testes para avaliação de desempenho, deve-se estar atento não só à qualidade, mas também à facilidade de execução dos mesmos (praticidade, dificuldade de organização e outros adicionais); sob o ponto de vista científico, distingue-se: critérios qualitativos principais e secundários. Os principais são os critérios de exatidão: validade, fidedignidade e objetividade e; os secundários, são referentes sobretudo à conversibilidade prática das adaptações adquiridas: economia, padronização, utilidade e comparabilidade.

Na literatura específica sobre os jogos desportivos, ainda não se encontra testes estabelecidos especificamente de acordo com a idade, sexo ou nível de desempenho. Na maioria das vezes cabe aos treinadores avaliar o desempenho de um atleta com relação a outros membros do grupo ou com relação a um desempenho já obtido por um mesmo atleta e a partir disto, adequar o método de treinamento.

Vários testes foram criados para a avaliação da resistência anaeróbia em futebolistas. Através da análise quantitativa (percurso percorrido, número de ações técnico-táticas) e qualitativa (intensidade com que as corridas foram realizadas, como e com quais ações técnico-táticas o atleta agiu ou reagiu) fornecendo importantes indicações sobre a organização desses tipos de testes.

Destacam-se entre os testes de campo específicos para futebolistas, o SAT (teste de resistência anaeróbia) desenvolvido e modificado por Stiehler, Konzag, Döbler, (1988) apud Weineck (2000); neste teste os jogadores tem de desenvolver uma corrida de intensidade máxima, ao mesmo tempo, em que é submetido a uma exigência técnico-tática em um percurso de 3 exercícios.

Outro teste é o da Universidade de Bielefeld, desenvolvido por Binz, (1985) apud Weineck (2000) que se orienta pela sobrecarga analisada no jogo e que foram divididos em porções correspondentes a um circuito de 200 metros. A Universidade de GieBen, também elaborou o seu teste de campo específico para o futebol, em forma de circuito, com cinco estações; em comparação com os métodos tradicionais de avaliação foram observados significativos parâmetros de performance biológica máxima (Krümmelbein et al., 1989 apud Waineck, 2000).

Viana e Rigueira, (1990), apresentaram em seus estudos diversos tipos de testes físicos específicos e inespecíficos para futebolista para avaliação das capacidades biomotoras.

Viana e Pinto (1991, 1994, 1995), em seus estudos abordaram somente testes específicos para os fundamentos do futebol, onde procuraram sempre que possível aproximar da situação real do jogo. Não apresentaram entretanto, a validade, fidedignidade e confiabilidade e parâmetros estatísticos dos testes propostos. Afirmaram que os testes propostos são importantes parâmetros para o acompanhamento do processo de aprendizagem, treinamento e desenvolvimento dos atletas.

Bangsbo (1997), afirmou que para se selecionar testes para futebolistas, deve-se definir objetivos claros, existindo várias razões para aplicá-los nos jogadores: possibilidade de se planificar a longo prazo ou estudar o efeito de um programa de treinamento; motivar os atletas para treinar, dar aos atletas

resultados para que os mesmos sejam mais conscientes do objetivo do treinamento, ou mesmo, para avaliar se o jogador está preparado para jogar uma partida. É fundamental que a escolha do teste considere a possibilidade de reproduzir as condições e situações ocorridas durante uma partida.

O autor apresenta em seus estudos uma grande quantidade de teste, onde destacamos o teste de Sprint (40m com mudança de direção); teste da capacidade de resistência intermitente (combinações de exercícios que refletem o perfil da atividade intermitente de uma partida); teste capacidade de resistência intermitente Yo-Yo (execução de repetidas corridas de 20m separadas por períodos de recuperação, onde o tempo permitido para o percurso se reduz progressivamente, sendo esta redução indicada por sinais sonoros; tem como objetivo, avaliar a capacidade de um jogador executar repetidamente exercícios intensos depois de exercícios intermitentes prolongados); teste Yo-Yo de recuperação intermitente (com objetivo de avaliar a capacidade do jogador recuperar-se de um exercício intenso; neste teste a velocidade das corridas são mais elevadas que o teste anterior).

Godik e Popov (1996), também fazem menção a vários testes utilizados para avaliar as capacidades físicas dos futebolistas, além dos testes de laboratórios para avaliar o consumo máximo de oxigênio e a frequência cardíaca; destaca a importância dos índices bioquímicos para avaliar o nível de capacidade de trabalho de diferentes equipes, como também para observar as adaptações ocorridas nas diferentes etapas de treinamento.

Os mesmos autores apresentam testes físicos para avaliar a potência anaeróbia como o teste de corrida de 15 m com saída lançada e parada, utilizado para medir a aceleração; o teste de corrida de 10 x 30 m; corrida de 40 m com salto sobre 4 cones para avaliar a resistência de velocidade; o steptest para a avaliar a potência anaeróbia; a corrida ao redor de um quadrado de 10 m, destinado para a avaliação da agilidade dos futebolistas. Para avaliar a força explosiva o autor cita o teste de potência máxima de Margaria.

Segundo Weineck, (2000) os controles regulares da aptidão e as avaliações auxiliam e efetivam a concretização do processo de treinamento a longo prazo.

Possibilitam avaliar o estado real de desenvolvimento e orientar a obtenção de valores desejados e planejados individualmente, através de um controle da melhoria das capacidades e das habilidades complexas do jogo.

O autor ainda afirma, que a avaliação da performance do futebolista é possível de se realizar de forma limitada e restrita, pela alta complexidade do jogo. A análise e a mensuração de fatores determinantes da performance precisam freqüentemente ser sintetizados na forma de interpretação e de avaliação, já que ações isoladas do jogo não podem ser retratadas fielmente e nem avaliadas isoladamente.

2.4.1– Teste de Wingate em futebolistas

Entre as características de um futebolista, a potência anaeróbia representa uma qualidade muito importante. Os métodos destinados a estimar a potência anaeróbia alática são muitos, mas ao mesmo tempo nem todos podem proporcionar informações detalhadas dos processos bioenergéticos envolvidos nos processos neuromusculares (Bosco, 1993).

Para a avaliação dos sistema anaeróbio, destacamos o teste de determinação da potência e da capacidade anaeróbia de Wingate.

O teste de Wingate foi desenvolvido para avaliar a capacidade de trabalho dos músculos exigidos em atividades de alta intensidade (Bar-Or, 1987). Neste teste o fator limitante não é o sistema transportador de oxigênio e sim, o sistema energético anaeróbio, que tem de ter habilidade para converter, rapidamente, energia química em mecânica. Alguns estudos tem demonstrado, no músculo quadríceps de humanos, qual é a participação percentual do ATP, CP e glicólise anaeróbia na produção de energia após 30 segundos de exercício supramáximo. Boobis et al. apud Silva (1998 b), verificaram que a contribuição percentual desses metabólicos foi de 5,7 para o ATP, 29,9 para CP e 64,4% para glicólise; Jacobs et al. apud Silva (1998 b), observaram valores de 5,9, 39,8 e 63,3 %; Mc Cartney et

al. apud Silva (1998 b), 4,9, 18,8 e 77,3%. Portanto, estes resultados confirmam que é possível estimar a participação de dois sistemas anaeróbios produtores de energia e sua eficiência em indivíduos envolvidos em atividades de potência, como é o futebol.

Dos resultados do teste anaeróbio de Wingate, são calculados três índices: potência anaeróbia máxima, a capacidade anaeróbia máxima, e o índice de fadiga. Os primeiros cinco segundos de produção de força dos 30 segundos do teste refere-se à potência anaeróbia máxima. Este índice reflete o pico de potência ou torque que um grupo muscular pode produzir. A produção da potência total durante os 30 segundos do teste refere-se a capacidade anaeróbia máxima.

O pico de potência representa a capacidade geradora de energia proveniente do sistema anaeróbio alático (ATP-CP), que é depletado entre 5 e 10 segundos, sendo o seu pico máximo atingido entre 1 e 5 segundos e é caracterizado por movimentos explosivos.

A potência média é determinada pela capacidade glicolítica do músculo, sendo estimada ao final dos 30 segundos do teste, ou seja, pela eficiência do metabolismo láctico, sendo caracterizada por movimentos de tolerância à acidose.

Segundo Silva (1998b), o teste é de grande utilidade para atletas envolvidos com atividade motora de potência, pois a partir dos resultados é possível detectar deficiências, melhorias ou comparar o efeito de treinamento específico sobre a performance anaeróbia do atleta. É importante salientar que indivíduos com porcentagem elevada de fibras de contração rápida tendem a apresentar níveis altos de pico de potência, com rápido declínio da potência média, atingindo, conseqüentemente, índice de fadiga mais alto. Ao contrário, indivíduos com porcentagem elevada de fibras de contração lenta tendem a atingir níveis baixos de pico de potência e um lento declínio na potência média e conseqüente com índice baixo de fadiga. (Kaczkowsky, et al. 1982).

O teste anaeróbio de Wingate é de grande utilidade como metodologia não invasiva, pois é prático e rápido (Kaczkowski, et al 1982; Bar-Or, 1987). Medidas laboratoriais para a estimativa da capacidade anaeróbia inclui a avaliação de ATP, CP, glicogênio muscular, e níveis de lactato. Recentemente, para evitar técnicas

invasivas, vários testes de desempenho de tempos curtos e de alta intensidade, foram publicados usando diferentes modelos de esteira ou bicicletas ergométricas, para prever o potencial anaeróbio e a capacidade anaeróbia.

O protocolo do teste anaeróbio de Wingate é realizado na bicicleta ergométrica, tem duração de 30 segundos e a resistência é determinada de acordo com o peso corporal do avaliado. Além disso, o teste anaeróbio de Wingate estima a participação de dois metabolismos importantes para o futebolista: a capacidade do atleta em realizar movimentos explosivos, e de tolerar a realização de esforços mais longos, em condições de força e velocidade, ou seja, sem deixar cair a potência muscular. Também serve para o desenvolvimento de estratégias de treinamento de acordo com as necessidades individuais dos futebolistas.

Poucos são os trabalhos que relatam a potência anaeróbia de pico em futebolistas. Silva et al., (1998b), apresentou resultados de seus estudos com futebolistas profissionais de $14,4 \pm 5,5$ e $11,0 \pm 4,0$ W/kg. Chatard et al., (1991) apud Silva et al., (1998b), em seu estudo com quatro equipes de futebolistas infantis, juniores e profissionais, e uma equipe africana, verificaram valores de pico de potência entre 16,0 e 18,0 W/kg, que foram 12,5 e 22 % maiores que os seus resultados.

Barthélémy et al., (1992), em seus estudos comparou as qualidades atléticas e a adaptação ao esforço de doze (12) jovens futebolistas franceses com idade $17,5 \pm 0,47$ anos, vencedores da Copa Gambardella de 1984, com dezoito (18) futebolistas com idade $17,8 \pm 0,34$ anos, vencedores da mesma copa no ano de 1989, todos os atletas pertencentes ao Centro de Formação de Brest (C.F.F); verificaram resultados médios da potência máxima de $15,3 \pm 0,48$ W/kg e $15,4 \pm 0,26$ W/kg e, afirmaram que os resultados dos grupos foram homogêneos. Concluíram que esta homogeneidade está relacionada provavelmente à criteriosa seleção individual, ao treinamento apropriado e à eficiente educação do Centro de formação dos futebolistas (C.F.F).

Silva et al., (1999), em estudos com 24 futebolistas da seleção da Jamaica, encontrou resultados médios de $11,8 \pm 1,8$ W/kg de potência máxima, $9,1 \pm 1,2$

W/kg de potência média e índice de fadiga de $46,2 \pm 15,2\%$, feitos no cicloergometro Cybex modelo bike (Quadro 18).

Quadro 18: Média e desvio padrão da avaliação da potência de pico, potência média e a taxa de fadiga através do teste de Wingate em cicloergômetro Cybex modelo bike, dos jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica (Silva et al. 1999b).

Potência de Pico		Potência Média		Taxa de Fadiga
887 ± 115	(W)	$11,8 \pm 1,8$	(W/kg)	$689 \pm 9,1$ (W)
				$9,1 \pm 1,2$ (W/kg)
Taxa de Fadiga				
$46,2 \pm 15,2$ (%)				

(n= 24).

Davis et al. (1992) avaliaram as características fisiológicas de futebolistas ingleses relacionando à sua posição tática. Analisaram o peso corporal, percentual de gordura corporal, hemoglobina, VO_2 máx., torque de perna, velocidade e capacidade anaeróbia de cento e trinta e cinco jogadores com idade de $24,4 \pm 4,6$ anos, pertencentes à primeira e segunda divisões do futebol inglês, avaliados antes do início do campeonato, divididos nos seguintes subgrupos; goleiros, laterais, zagueiros, meio-campistas e atacantes. Para a avaliação da capacidade anaeróbia dos jogadores utilizou-se o teste anaeróbio de Wingate, em um cicloergômetro Monark com a carga de resistência aplicada de 7,5 % do peso corporal total. Os resultados são apresentados no Quadro 19.

Quadro 19: Valores da média e desvio padrão das medidas de desempenho no teste de Wingate em cicloergômetro Monark (Davis et al. 1992).

Posição	PP (W/kg)	PM (W/kg)	IF (%)
Goleiros	$14,74 \pm 1,93$	$9,77 \pm 0,80$	$38,5 \pm 3,2$
Laterais	$14,84 \pm 1,77$	$9,59 \pm 0,97$	$40,7 \pm 8,0$
Zagueiros	$14,27 \pm 1,80$	$10,0 \pm 1,18$	$35,1 \pm 7,8$
Meio-campistas	$14,84 \pm 1,77$	$9,35 \pm 1,03$	$39,8 \pm 7,8$
Atacantes	$14,98 \pm 2,22$	$9,87 \pm 1,07$	$37,6 \pm 9,3$

De acordo com os autores todas as diferenças de desempenho anaeróbio, como a potência de pico e a potência média entre os grupos não foram

estatisticamente significativa, apresentando resultados similares entre as diferentes posições, confirmado com o decréscimo do índice de fadiga.

Bosco (1993) encontrou, futebolistas desenvolvendo a performance anaeróbia com 27 W/kg, utilizando o teste dos saltos repetidos, resultados esses superiores aos encontrados entre corredores, patinadores e esquiadores. Entretanto, tais resultados, guardam estreita relação com a característica do ergômetro utilizado.

Após 30 segundos do teste de Wingate (cicloergômetro), a potência absoluta (torque) dos jogadores americanos foi de 8,1 W/kg (Mangine et al., 1990 apud Shephard 1999), mas o resultado baseado em 60 segundos de saltos repetidos, demonstram a potência absoluta de saída de 23 W/kg em jogadores profissionais de futebol.

Zajac et al., (1999), submeteu 24 homens e 24 mulheres atletas competitivos de eventos de velocidade e força, a versão do teste Wingate de 10 segundos e de 30 segundos, comparando os valores de variáveis básicas como potência máxima, trabalho externo total, índice de fadiga, e respostas fisiológicas escolhidas. Os dois testes foram realizados com um período de descanso de 3 dias entre eles. Os resultados indicaram que os atletas altamente treinados de ambos os sexos alcançaram valores mais altos de potência máxima no teste de 10 segundos. Também, observaram que a potência de pico é alcançada mais rapidamente e mantida durante um período mais curto de tempo. O poder de decréscimo nos primeiros 10 segundos é menor na versão mais longa, e o trabalho externo total é menor. Tudo isso indica que a taxa de dispêndio de energia é mais alta para o teste mais curto, o que sugere a necessidade de se manter um ritmo de execução na versão mais longa. A alta frequência cardíaca no pós exercício, e a alta concentração de ácido láctico após os 30 segundos do teste de Wingate indicam uma predominância do metabolismo glicolítico, indicando assim que a versão mais longa é mais valiosa na avaliação de capacidade anaeróbia.

Berver e Davis (1992) apud Godik (1996), apresentaram resultados médios de potência máxima de quinze (15) jogadores profissionais de $12,4 \pm 1,1$ W/kg e de doze (12) juniores com $10,5 \pm 1,2$ W/kg da liga inglesa de futebol,

demonstrando a maior potência dos profissionais quando comparados aos resultados dos juniores.

Sartori (2000), em seus estudos feitos no cicloergômetro Cybex, avaliou além das variáveis anaeróbias, as variáveis antropométricas de vinte sete (27) futebolistas juniores do Mogi Mirim Esporte Clube, relacionado-os por posição (Quadro 20).

Quadro 20. Valores da média e desvio padrão das medidas de desempenho anaeróbio no teste anaeróbio de Wingate de jogadores juniores brasileiros por posição (Sartori 2000).

Posição	PP Abs. (W)	PP Rel. (W/kg)	IF (%)
Atacantes	819,14 ± 35,19 ^a	11,51 ± 0,29	57,28 ± 4,85
Goleiros	885,33 ± 70,21	11,82 ± 0,74	57,00 ± 7,00
Laterais	709,00 ± 96,58	11,14 ± 1,02	58,50 ± 4,65
Meio campo	785,85 ± 136,21	11,43 ± 1,28	59,55 ± 10,93
Zagueiros	838,75 ± 71,92	11,19 ± 0,94	58,50 ± 5,97

a = significativamente maior do que laterais (p < 0,05).

Concluiu que os goleiros apresentaram a maior potência máxima (pico) absoluta entre os grupos, seguidos pelos zagueiros e os atacantes apresentando valores maiores do que meio-campistas e laterais.

Em relação à potência máxima relativa, tanto ao peso corporal total quanto à massa corporal magra, os goleiros também apresentaram os melhores índices seguidos desta vez pelos atacantes; nestas variáveis porém, os meio-campistas foram superiores aos zagueiros que haviam sido melhores que aqueles nos valores de potência pico absoluta. O grupo dos meio-campistas apresentaram menor nível de fadigabilidade comparado aos outros grupos. Seguem-se, pela ordem crescente de fadigabilidade, os laterais, os zagueiros e depois atacantes e finalmente os goleiros. Para esta variável também não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes.

Silva et al., (2000), em estudos feitos com futebolistas juvenis e juniores submetidos ao teste de Wingate, apresentaram resultados médios de potência anaeróbia relativa ao peso corporal de 13,8 ± 2,1W/kg, 13,1 ± 1,6W/kg e capacidade anaeróbia relativa ao peso corporal de 11,8 ± 1,5W/kg, 11,0 ± 1,3W/kg

respectivamente, concluindo que as diferenças não foram estatisticamente significantes ($p < 0,05$).

Portanto, os resultados obtidos no teste anaeróbio de Wingate são marcadores sensíveis para avaliar, sobretudo, o efeito do treinamento anaeróbio, compatíveis com os esforços desenvolvidos pelos futebolistas, principalmente em se tratando de uma atividade física do tipo explosivo, com acelerações entre 5 - 15m que se repetem muitas vezes, com mudanças de direção, desacelerações, estimulando ao máximo o sistema neuromuscular, o que repercute no sistema músculo-esquelético do jogador (Bosco, 1993; Carzola e Fahri, 1998).

2.4.2 – Considerações metodológicas sobre o teste anaeróbio de Wingate

O teste anaeróbio de Wingate foi desenvolvido no Departamento de Educação Física e Esporte, Pesquisa e Medicina do Esporte do Instituto Wingate, em Israel. Como a introdução em 1974 de seu protocolo (Ayalon et al. 1974 apud Bar-Or, 1997), o teste de Wingate foi usado em vários laboratórios, como um teste que avalia o desempenho anaeróbio e como uma tarefa que pode ajudar nas respostas da análise do exercício máximo.

O teste foi projetado para ser simples de administrar, sem pessoal particularmente qualificado, barato, usado com equipamento comum disponível, como bicicleta Monark ou cicloergômetro mecânico semelhante, não-invasivo, medindo o desempenho de variáveis musculares indiretamente (fisiológico ou bioquímico), administrado para população em geral, incluindo jovens e crianças e pessoas fisicamente incapacitadas e, na avaliação do desempenho anaeróbio. O teste pode ser aplicado aos membros superiores ou inferiores. Além disso, o teste é qualificado como objetivo, fidedigno, para avaliar a melhoria ou a deterioração do desempenho anaeróbio (Bar-Or, 1987; O'kroy, 2000).

O teste de Wingate requer das pernas ou dos braços que são acionados durante 30 segundos, a máxima velocidade contra uma resistência constante. Esta resistência é predeterminada a produzir muita potência máxima mecânica

(equivalente a 2 até 4 vezes a potência aeróbia máxima) e induzir um desenvolvimento notável de fadiga (queda na potência mecânica) dentro dos primeiros segundos. Como em muitos novos testes que sofreram evolução gradual, atualmente o teste de Wingate é um pouco diferente do apresentado em publicações iniciais, principalmente nas relações do índice de desempenho, onde três índices são medidos: a potência absoluta, ou seja, o potência mecânica de força mais alta que se manifesta durante os primeiros segundos; a potência média, que é alcançada ao longo dos 30 segundos e o índice de fadiga, que é o grau de decréscimo durante o teste, calculado como uma porcentagem da potência absoluta. (ver item 2.4.1)

Originalmente, foi demonstrado que a potência absoluta reflete os processos aláticos (fosfagênios) e a potência média a taxa da glicólise anaeróbia no músculo. Estudo de Jacobs et al. (1983) apud Bar-Or (1987), demonstraram que o lactato muscular sobe a níveis extremamente altos em 10 segundos de teste, sendo a potência absoluta insuficiente para refletir somente os processos aláticos. Em muitas publicações, a potência média é chamada também de capacidade anaeróbia. Porém, é seguro assumir, que a potência absoluta (ou de pico) reflete (embora não uma medida direta) a habilidade dos músculos dos membros em produzir alta força mecânica dentro de curto espaço de tempo. Por outro lado, a potência média reflete a resistência destes músculos (a habilidade para sustentar força extremamente alta).

Na realização do teste o sujeito inicia pedalando contra uma resistência baixa até atingir velocidade máxima e então é aplicada a carga de resistência predeterminada e o teste é iniciado. Este teste de acordo com Imbar et al., (1986), fornece os seguintes indicadores: potência pico (PP), potência média (PM), índice de fadiga (IF). Quando se utiliza um cicloergometro da marca Monark o IF é calculado através da seguinte fórmula: $IF = \frac{\text{máximo} - \text{mínimo}}{\text{máximo}} \times 100$, onde máximo é a potência máxima e mínimo é a menor potência produzida ao longo do teste; é expresso em porcentagem e representa o quanto o atleta se fadigou. Já ao utilizar-se o cicloergômetro da Cybex o cálculo do IF é realizado

através da fórmula: $IF = (\text{mínimo} \times 100) / \text{máximo}$, também expresso em porcentagem, este valor representa o quanto o atleta não se fadigou.

Como exemplo toma-se um atleta hipotético apresentando potência máxima igual a 935 W e potência mínima produzida igual a 561 W.

Para um ergômetro Monark o cálculo seria o seguinte: $IF = (935 - 561) \times 100 / 935$; $IF = 40$, ou seja, o atleta se fadigou 40 %.

Para o mesmo atleta utilizando um ergômetro Cybex, teria-se o seguinte cálculo: $IF = 561 \times 100 / 935$; $IF = 60$ ou seja, o atleta não se fadigou 60 %.

Os indicadores de PP e PM podem ser expressos em valores absolutos, por exemplo em watts (W), ou em valores relativos à massa corporal (W/kg) ou ainda à massa corporal magra (W/kg/MCM) (Sartori, 2000).

De acordo com Bar-Or (1997), é seguro associar a potência máxima com a capacidade dos músculos de produzir alta potência em curto tempo e a potência média à resistência local destes músculos em sustentar potência extremamente alta.

A escolha de uma força para cada sujeito, para extração da possível potência de absoluta (pico) e a potência média, é também muito importante, mas ainda, um desafio parcialmente solucionado. A força sugerida originalmente pelo grupo de Wingate foi 0,075 kp por kg de peso corporal (assumindo o uso de um ergômetro Monark). Esta força é equivalente a trabalho mecânico de 4,41J por rotação do pedal por kg do peso corporal. Estudos posteriores procuraram estabelecer uma carga ótima para o teste (Quadro 18).

Em relação à duração do teste, originalmente ele está baseado em 30 segundos de duração na bicicleta ergométrica, sendo considerado um teste satisfatório para estimar a glicogenólise anaeróbia. (Margaria et al. 1969 apud Bar-Or (1987). Porém, uma consideração principal na escolha dos 30 segundos de duração foi baseada nas observações do projeto piloto no qual os 30 segundos, foram comparados a protocolos de 45 e 60 segundos. Enquanto todos os sujeitos conseguiram extrair nos esforço ao longo do 30 segundos do teste, alguns começaram repetidamente a diminuir a velocidade nos testes mais longos,

menosprezando com isto potência máxima (pico) e possivelmente, diminuindo a reprodutibilidade do teste.

É amplamente evidente a alta confiança e reprodutibilidade do teste anaeróbio de Wingate em várias populações. Isto parece assegurar verdadeiramente as condições básicas de campo e de laboratório (Quadro 21, 22). Enquanto habitualmente, a aprendizagem e a motivação podem causar pequenas mudanças na potência máxima e na potência média, o aquecimento melhora o desempenho.

Seria presunção, entretanto, esperar que este ou qualquer outro teste fisiológico pudesse prever desempenhos em eventos desportivos de alta potência. Em tais eventos, podem estar a habilidade e componentes de aptidão diferentes, tão importantes como a aptidão anaeróbia.

Quadro 21: Média de carga ótima produzida de força, baseada no protocolo do teste anaeróbio de Wingate e subsequentes estudos (Bar-Or,1987).

Sujeitos	Membros	Força (kp/kg)		Trabalho J/rev/kg	Referências
		Monark	Fleisch		
Homens adultos					
Sedentários	Pernas	0.075	0.045	4.41	Ayalon et al. (1974)
Ativos e Atletas	Pernas	0.098	0.059	5.76	Evans e Quinney (1981)
Estudantes de Ed. Física	Pernas	0.087	0.052	5.76	Dotan e Bar-Or (1983)
Soldados	Pernas	0.094	0.056	5.53	Patton et al (1985)
Estudantes de Ed. Física	Braços	0.062	0.037	3.62	Dotan e Bar-Or (1983)
Mulheres adultas					
Estudantes de Ed. Física	Pernas	0.085	0.051	5.04	Dotan e Bar-Or (1983)
Estudantes de Ed. Física	Braços	0.048	0.029	2.82	Dotan e Bar-Or (1983)
Jovens adultos de 13 – 14 anos					
Ativos, Não atletas	Pernas	0.070	0.042	4.13	Dotan e Bar-Or (1983)
Garotas 13 – 14 anos					
Ativas, Não atletas	Braços	0.067	0.040	3.92	Dotan e Bar-Or (1983)

O teste anaeróbio de Wingate apresenta como seu ponto forte uma alta fidedignidade. Este fato se confirma com base em dados produzidos por vários estudos, Evans e Quinney (1981), Kaczkowski (1982), Dotan e Bar-Or (1983), Patton et al. (1985), Tirosh et al. (1990) e Hebestreit (1993), todos citados por Bar-Or (1987), que demonstraram haver um alto índice de correlação, variando de 0,89 a 0,99, em testes-retestes do Wingate anaeróbio. Estes estudos também demonstraram que este teste é altamente fidedigno tanto se realizado várias vezes no mesmo dia, com repouso de 20 minutos entre os testes, quanto separado por várias semanas (Quadro 22).

Quadro 22: Teste- reteste realizado com o teste anaeróbio de Wingate (WAT) (Bar-Or, 1987).

Sujeitos	R	Referência
12 atletas jovens adultos e ativos	0.96	Evans e Quinney (1981)
9 estudantes de Ed. física e atletas	0.95 – 0.97	Kaczkowski et al. (1982)
19 militares	0.91 – 0.93	Patton et al. (1985)

Bar-Or, (1987), apresenta as correlações entre o teste de Wingate com diversas modalidades (Quadro 23, 24), e também as correlações dos vários índices anaeróbios do Wingate com índices de teste de laboratórios (Quadro 25).

Quadro 23: Correlações entre os resultados do teste anaeróbio de Wingate (WAT) e a performance na tarefa anaeróbia (Bar-Or, 1987).

No. e Sexo	Exercício	r	Comentários	Referências
9M	Tempo 50 m de corrida	- 0,91	Jovens Adultos ativos	Kaczkowski et al. (1982)
22 F e M	Tempo corrida 300 m	- 0,88	Nadadores Jovens de 8-12 anos	Inbar e Bar-Or (1977)
35 M	300 m de corrida em velocidade	0,85	Jovens de 10-15 anos, amostra casual	Bar-Or e Imbar (1978)
10 M	Tempo 300 m bicicleta	<- 0,75	Ciclistas Jovens de 25,7 anos	Perez et al. (1986)
56 M	Vertical jump	0,74	Jovens de 10 –15 anos, ativos	Tharp et al. (1985)
56 M	Salto Vertical	0,70	Jovens Adultos ativos (10 -15 anos)	Tharp et al. (1995)
56 M	Tempo de 50 jardas	0,69	Jovens de 10- 15 anos, ativos	Tharp et al. (1985)

Skinner, apud Bar-Or (1987), apresentou resultados médios de atletas masculinos de diferentes modalidades submetidos ao teste de Wingate (Quadro 24).

Quadro 24: Potência máxima, potência anaeróbia média, e a potência máxima aeróbia em homens atletas de várias especialidades (Skinner apud Bar-Or, 1987).

Especialidades	No.	potência máxima (W/kg)	Potência média (W/kg)	potência máxima aeróbia (W/kg)
Levantadores de peso	11	12.7	9.5	2.9
Ginastas	11	12.3	9.1	3.6
Lutadores	11	12.0	9.4	3.8
Corredores de 10 km	11	11.4	9.3	5.1
Ultra-maratonistas	11	11.3	8.9	4.1

Quadro 25 : Correlações entre os resultados do teste anaeróbio Wingate (WAT) e índices anaeróbios de outros laboratórios (Bar-Or, 1987).

WAT Índice	No.	Teste Laboratório ou Índice	r	Referência
PP	15	Margaria step-running	0.79	Ayalon et al. (1974)
PP/ kg	11	Margaria step-running	0.84	Jacobs (1979)
PP/kg	15	Margaria step-running	- 0.003	Taunton et al. (1981)
PP	19	PP – Thorstensson isocinético	0.61	Inbar et al. (1981)
MP	19	MP – Thorstensson isocinético	0.78	Inbar et al. (1981)
MP	16	Débito Máximo de O ₂	0.86	Bar-Or et al. (1977)
PP	11	Débito de O ₂ pós WAT	0.85	Jacobs (1979)
MP	11	Débito de O ₂ pós WAT	0.63	Jacobs (1979)
MP	14	Débito de O ₂ pós WAT	0.47	Tamayo (1984)
Ver/30 s	11	Lactato pós WAT	0.60	Jacobs (1979)
MP/kg	14	Lactato pós WAT	0.60	Tamayo (1984)
PP/LBM	19	% FT área	0.60	Bar-Or et al.(1980)
% fadiga	19	FT área / ST área	0.75	Bar-Or et al. (1980)
MP/LBM	19	FT área / ST área	0.63	Bar-Or et al. (1980)
PP	29	% FT	0.72	Inbar et al. (1981)
MP	29	% FT	0.57	Inbar et al.(1981)
PP	9	FT área	0.84	Kaczkowski et al (1982)
MP	9	FT área	0.83	Kaczkowski et al.(1982)

PP: Potência de Peak; MP: Potência Média; LBM: Massa corporal Magra; FT: Fibra muscular rápida

2.5 – Considerações finais

No levantamento bibliográfico reportou-se aos estudos sobre a caracterização do esforço físico dos futebolistas e suas ações motoras específicas durante o jogo, bem como aos aspectos relacionados ao perfil fisiológico que envolve a competição e o treinamento de futebolistas. Aspectos esses denominados como fatores qualitativos e quantitativos, considerados como responsáveis pela manutenção da qualidade da aptidão física e de grande importância para o controle do treinamento.

Em função da importância de se conhecer como se origina a fonte energética utilizada nas ações intensas, explosivas e de curta duração, foi feito tópico especial sobre testes motores e a importância da avaliação das capacidades biomotoras em futebolistas. Salientando a importância que os índices destes testes podem oferecer para o preparador físico intervir no processo de treinamento durante um macrociclo.

Como as ações motoras específicas dos futebolistas são caracterizadas por anaeróbias aláticas com pequena participação glicolítica e concentração de lactato por entre 5 a 10 mMol/l (Carzola e Fahri, 1998; Godik, 1996), optou-se por um modelo de treinamento denominado de cargas concentradas de força, com o sistema neuromuscular colocado prioritariamente, no processo de treinamento durante o macrociclo proposto neste estudo. Abordamos um tópico especial sobre o processo de treinamento.

A teoria proposta por Verkoshansky, (1991), que é denominada de contemporânea, faz uma reformulação nas concepções metodológicas tradicionais. Contrariamente à proposta tradicional, o modelo de planificação contemporânea, Verskoshasky, propõe a utilização de tarefas concretas de trabalho muscular intenso, seguidas de um programa de treinamento específico e competições que garantam a sua realização em uma determinada etapa prolongada de preparação (3-5 meses). É um modelo de procedimentos e

organização de treinamentos adequada para atletas de nível superior de diferentes modalidades.

Nesta metodologia, deve-se ter, segundo o autor, atenção especial com a realidade do desporto atual, com o conceito metodológico de preparação, com as linhas estratégicas gerais do treinamento e com a organização do treinamento.

Oliveira (2000), afirmou que de uma forma resumida pode-se destacar as seguintes características da planificação contemporânea: a individualização das cargas de treinamento, com base nos princípios individuais de adaptação às mesmas e a concentração das cargas de treinamento de uma mesma orientação em períodos curtos de tempo. O mesmo autor afirma que muitos estudiosos como Boiko, Verkoshansky, Bondarchuk, Bompá, são unânimes em afirmar que somente o aumento do trabalho específico no conteúdo do treinamento das diferentes modalidades, ou seja, o aumento das cargas especiais de treinamento podem conduzir à adaptações profundas e específicas necessárias para a prática do desporto moderno. As leis da adaptação funcional, estrutura do ano de competição nos diferentes desportos, papel do exercício de competição, sistema complexo de controle, individualização, tipologia dos atletas, constituem aspectos importantes que merecem consideração.

Portanto, Verkoshansky (1991), preconiza que os meios de treinamentos se concentrem em etapas definidas do ciclo anual, e que a organização das cargas de preparação de diferente orientação seja feita com um grande volume concentrado de exercícios de preparação especial condicional na primeira metade da etapa de treinamento. Segundo o autor, tal estratégia provocaria uma alteração profunda e prolongada da homeostase do organismo, que se expressaria em uma redução persistente dos índices funcionais, seguida de uma supercompensação após redução do volume das cargas de treinamento.

Segundo Oliveira (2000), a variação concentrada das cargas pressupõe a utilização ampla e cuidadosa dos meios de preparação física geral (PFG) com objetivo de recuperar a capacidade de rendimento, principalmente após cargas de grande volume, enquanto que no período de realização do Efeito Posterior Duradouro de Treinamento (EPDT), os meios de PFG, servem para a recuperação

após treinamento técnico e de velocidade de intensidade elevada. Neste modelo, o volume, a organização e os conteúdos das cargas de treinamento e de competição são definidas de maneira objetiva. Assim, as tarefas e as formas de organização de uma grande etapa devem ter uma finalidade concreta e autônoma no ciclo anual, conduzindo o organismo a um novo nível de capacidade de rendimento específico e portanto, à criação de uma solução eficaz para as tarefas de preparação técnica e condicional.

Na organização do treinamento, a concentração das cargas deve ser utilizada durante um tempo adequado, com uma clara orientação. A divisão do macrociclo é feita em três etapas distintas: A, B, C, onde cada etapa recebe segundo Verkoshansky (1990) o nome de bloco.

Na etapa A, concentram-se grandes volumes de preparação especial; na etapa B, o volume é baixo porém as cargas devem ser intensas e específicas. Ambas as fases se caracterizam pelo volume concentrado das cargas de treinamento; em princípio, quanto mais se exigem dos recursos de energia, maior será a reação compensatória; o volume, comparado com o método tradicional, aumenta e diminui mais rapidamente, produzindo na continuação um aumento intensivo da carga de treinamento; cronologicamente, a preparação especial condicional (PEC) sempre deve preceder o trabalho profundo da técnica e da velocidade do exercício de competição; no primeiro bloco de trabalho deve-se trabalhar a Preparação Especial Condicional (PEC) enquanto que no segundo, deve-se possibilitar a intensificação especial da carga através de exercícios de competição, com a recuperação acelerada de todos os índices funcionais da capacidade específica de rendimento. Este bloco não deve ser considerado como uma simples ligação, mas trata-se de uma passagem gradual objetivando a execução do exercício de competição na velocidade desejada ou na maior velocidade possível. Na etapa C aparecem as cargas de competição, objetivo final do processo de preparação.

Durante o desenvolvimento do bloco de carga concentrada, o mesmo deve organizar-se através de estrutura mais simples, visando a obtenção das seguintes particularidades: sucessão, indicando uma ordem rigorosa das características

básicas das cargas de trabalho (volume e intensidade), e interconexão significando que há uma continuidade lógica na utilização e orientação das cargas (Oliveira, 2000 e Campeiz, 1998).

Provavelmente, são poucos os trabalhos disponíveis na literatura relacionados a aplicação da teoria das cargas concentradas para desportos complexos.

No presente estudo buscou-se contribuir com a sistematização metodológica do treinamento do futebol através de uma metodologia contemporânea (Verkoshansky, 1990). Para acompanhar a evolução do sistema de treinamento optou-se pela avaliação da potência anaeróbia (Potência absoluta e o Índice de fadiga), medida através do teste de Wingate. A opção pela potência anaeróbia deve-se à sua relação com os esforços curtos e intensos realizados bem como com a rápida mobilização dos processos neuromusculares dos futebolistas.

Outro foco desta pesquisa, foi relacionado às variáveis antropométricas e a alteração do percentual de gordura e massa magra dos atletas durante os treinamentos, constante preocupação dos profissionais que trabalham com equipes desportivas.

Neste sentido, acreditamos que a realização e os resultados do presente estudo poderá revelar importantes informações para o controle e direcionamento do processo de treinamento de futebolistas durante um macrociclo.

3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 – Característica da Pesquisa

Caracterizou-se como longitudinal, pois buscou verificar a dinâmica das alterações ao longo de um macrociclo de treinamento, com duração de seis (6) meses, respeitando as etapas e as microetapas que compuseram a estrutura temporal do treinamento

O macrociclo foi definido, procurando um estado otimizado de forma desportiva, coincidindo com o Campeonato Paulista de Futebol profissional, série A1 dirigido pela Federação Paulista de Futebol (FPF)

3.2 – Amostra

A amostra deste estudo foi composta de por um grupo de vinte e um (21) futebolistas profissionais, com idade média de $23,6 \pm 2,1$ anos, peso médio inicial $76,6 \pm 8,6$ kg e estatura média de $1,78 \pm 6$ cm, do sexo masculino, pertencentes à equipe profissional do Mogi Mirim Esporte Clube (M.M.E.C.) da cidade de Mogi Mirim, Estado de São Paulo e filiada à Federação Paulista de Futebol (FPF).

3.3 – Testes de controle

Utilizou-se para o controle do processo de treinamento, o teste Anaeróbio de Wingate, com os resultados expressos pela pico de potência absoluta (PA), pelo pico de potência relativo à massa corporal (PR/kg) e também o índice de fadiga (IF) e da avaliação da composição corporal, com os resultados expressos pelo percentual de gordura (%G) e da massa magra (MCM). A aplicação dos testes ocorreram no macrociclo denominado regenerativo de controle. Ao todo foram 4 momentos de aplicação dos testes de controle: microciclos 02, 08, 10 e 23.

3.3.1 – Teste de Wingate

Teste máximo de 30 segundos na bicicleta ergométrica da marca Cybex, modelo bike, com um sistema computadorizado de alta precisão, empregado com o intuito de analisar três índices: produção mecânica total em 30 segundos, possibilitando estimar a potência anaeróbia alática através do pico de potência absoluta em watts e o pico de potência relativa à massa corporal em watts/kg, atingida aproximadamente entre os três e cinco segundos. A porcentagem do índice de fadiga, foi calculado através da menor potência dividida pela maior potência atingida ao final do teste. É importante salientar que posteriormente ao aquecimento é que foi iniciado o teste, com os atletas sentados e pedalando na mais alta velocidade possível, com carga inicial de sete e meio por cento (7,5 %) do seu peso corporal (Bar-Or, 1987). Os atletas foram encorajados verbalmente durante a execução do teste.

3.3.2 – Antropometria

A avaliação antropométrica consistiu na mensuração do peso através de uma balança da marca Filizola, modelo 31, calibrada com precisão aproximada de 0,5 kg; da estatura através de um estadiômetro localizado na balança com escala de 0,5 cm, e para as dobras cutâneas foi utilizado um compasso (adipômetro) da marca Lange, realizando-se a mensuração das dobras cutâneas biceptal, triceptal, subescapular, axilar, suprailíaca, abdominal, coxa e panturrilha e estas foram submetidas ao somatório para posterior análise do percentual de gordura e da massa magra, de todos os futebolistas participantes do estudo. Também foi mensurada a circunferência de braço, coxa e panturrilha. Utilizou-se o protocolo de Faulkner (1968), para o cálculo do percentual de gordura e da massa magra.

Os locais de medida das dobras cutâneas foram padronizados de acordo com o proposto por Fernandes Filho (1999):

Tricipital (TR): determinada paralelamente ao eixo longitudinal do braço, na face posterior, sendo seu ponto exato de reparo a distância média entre a borda súpero-lateral do acrômio e o olécrano.

Subescapular (SB): obtida obliquamente ao eixo longitudinal seguindo a orientação dos arcos costais, sendo localizada a 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula.

Peitoral (PT): medida na diagonal na metade da distância entre a linha axilar anterior e o mamilo.

Bicipital (BI): determinada no sentido do eixo longitudinal do braço, na sua face anterior, no ponto meso-umeral do bíceps.

Axilar média (AM): medida obliquamente, acompanhando o sentido dos arcos intercostais. Sua localização é no ponto de intersecção da linha média com uma linha imaginária horizontal que passaria pelo apêndice xifóide.

Supra-íliaca (SI): Medida obliquamente a 2 cm acima da crista íliaca ântero-superior na altura da linha axilar anterior.

Abdominal (AB): determinada paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, aproximadamente a 2 cm à direita da borda lateral da cicatriz umbilical.

Coxa (CX): determinada paralelamente ao eixo longitudinal da perna sobre o músculo reto femural a 1/3 da distância do ligamento inguinal e o bordo superior da patela.

Panturrilha medial (PM): medida com o tornozelo em posição anatômica e pé sem apoio. Toma-se a medida no sentido paralelo ao eixo longitudinal do corpo, na altura da maior circunferência da perna, destacando-a com o polegar apoiado no bordo medial da tíbia.

3.4 – Procedimentos de aplicação dos testes.

Todos os testes foram padronizados com os mesmos critérios de aplicação e de controle das diferentes etapas:

– Local de realização dos testes: laboratório de Avaliação física do Mogi Mirim Esporte Clube, nas dependências do Estádio Wilson Fernandes de Barros, na cidade de Mogi Mirim, estado de São Paulo.

– Avaliadores: o pesquisador e a equipe técnica do Mogi Mirim Esporte Clube, composta pelo fisiologista responsável e pelo preparador físico. Todas as medidas nas diferentes etapas foram realizadas pelo mesmo avaliador.

– Horário: os testes foram aplicados sempre obedecendo o mesmo horário e período: das 8,30 hs à 11,30 hs e das 15,30 hs às 18,30 hs.

– Uniforme: os atletas vestiram calção, camiseta, meia, e calçavam tênis para os testes laboratoriais.

– Aquecimento: para se evitar possíveis interferências no resultados da avaliação, adotou-se um aquecimento padronizado antes do teste de Wingate, composto das seguintes atividades:

- exercícios de alongamento e flexibilidade geral pelo método passivo, durante aproximadamente 5 minutos.
- 5 minutos na bicicleta ergométrica, sem carga.
- Imediatamente ao término do aquecimento iniciou-se a aplicação dos testes.

3.5 – Hipótese de Trabalho

3.5.1 – Hipótese nula

Os níveis das capacidades biomotoras e a composição corporal não apresentam modificações significativas nas referidas etapas de preparação e de competição.

3.5.2 – Hipótese Experimental

Os níveis das capacidades biomotoras selecionadas e a composição corporal, apresentam modificações quando relacionadas às características das cargas das diferentes etapas.

3.6 – Desenho Experimental

O desenho experimental com caracterização longitudinal foi estabelecido de acordo com o modelo formulado por Verkoshansky (1990), adaptado por Oliveira (1998), e Toledo (2000).

Este modelo de estruturação foi adaptado, organizado e estruturado com base nos seguintes critérios:

- Representação prévia de um modelo teórico, quantitativo de construção do processo de treinamento de futebolistas profissionais para um macrociclo;
- Verificação cronológica da dinâmica das alterações dos níveis da composição corporal e de variáveis anaeróbia e sua relação com as diferentes etapas e microetapas do macrociclo e a sua relação com as diferentes posições do futebol;
- Aplicação do modelo das cargas concentradas de força para futebolistas profissionais.

O macrociclo foi dividido em 3 etapas (A,B,C) e foi desenvolvido entre 01 novembro de 2000 a 30 de Abril de 2001, totalizando 26 semanas de treinamentos, como pode ser observado no quadro 26, Modelo da estrutura geral do macrociclo de treinamento.

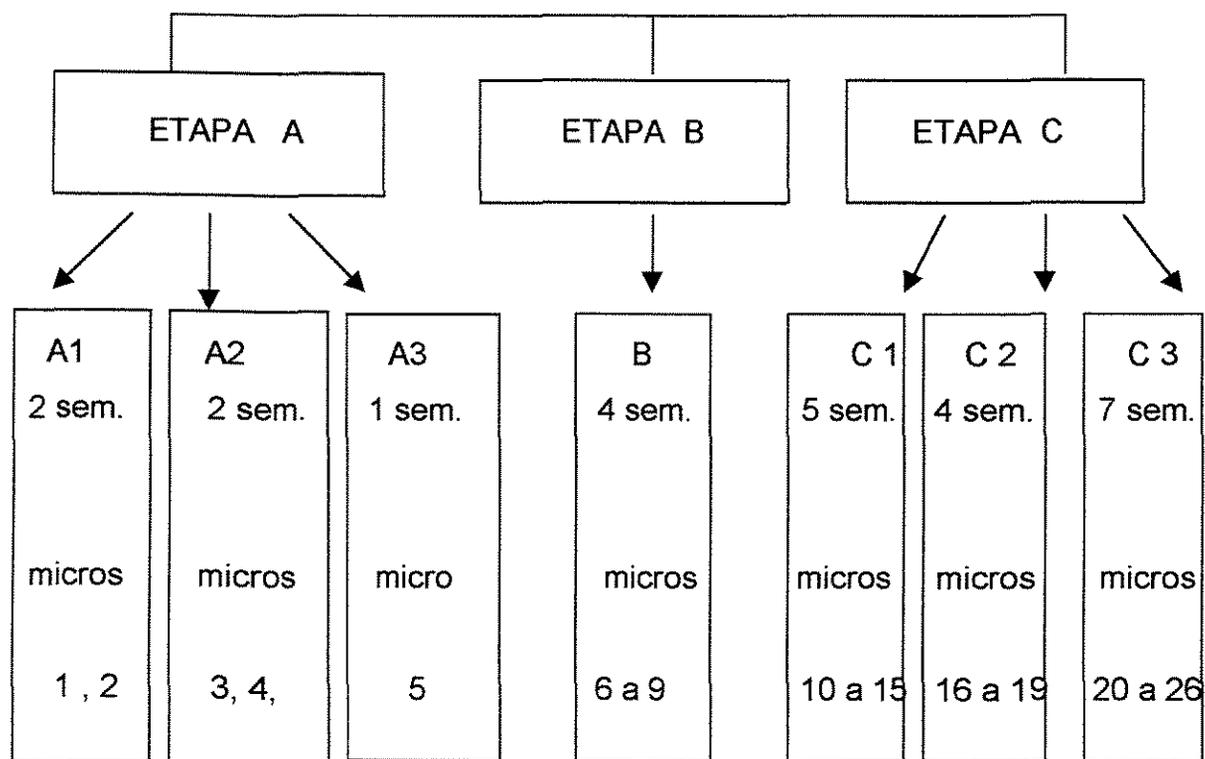
Quadro 26: Modelo da estrutura geral do macrociclo de treinamento adaptado para o estudo.

		S	T	Q	Q	S	S	D		
Etapa A	A1			1	2	3	4	5	<u>01</u>	N O V E M B R O
	RC *	6	7	8	9	10	11	12	<u>02</u>	
	A2	13	14	15	16	17	18	19	<u>03</u>	
		20	21	22	23	24	25	26	<u>04</u>	
	A3	27	28	29	30	1	2	3	<u>05</u>	
Etapa B		4	5	6	7	8	9	10	<u>06</u>	D E Z E M B R O
		11	12	13	14	15	16	17	<u>07</u>	
	RC	18	19	20	21	22	23	24	<u>08</u>	
		25	26	27	28	29	30	31	<u>09</u>	
Etapa C	RC	1	2	3	4	5	6	7	<u>10</u>	J A N E I R O
	C1	8	9	10	11	12	13	14	<u>11</u>	
		15	16	17	18	19	20	21	<u>12</u>	
		22	23	24	25	26	27	28	<u>13</u>	
		29	30	31	1	2	3	4	<u>14</u>	
		5	6	7	8	9	10	11	<u>15</u>	F E V E R E I R O
		12	13	14	15	16	17	18	<u>16</u>	
	C2	19	20	21	22	23	24	25	<u>17</u>	
		26	27	28	1	2	3	4	<u>18</u>	
	C3	5	6	7	8	9	10	11	<u>19</u>	M A R Ç O
		12	13	14	15	16	17	18	<u>20</u>	
		19	20	21	22	23	24	25	<u>21</u>	
		26	27	28	29	30	31	1	<u>22</u>	
	RC	2	3	4	5	6	7	8	<u>23</u>	A B R I L
		9	10	11	12	13	14	15	<u>24</u>	
		16	17	18	19	20	21	22	<u>25</u>	
23		24	25	26	27	28	29	<u>26</u>		
30		1	2	3	4	5	6	<u>27</u>		

* RC = regenerativo de controle

3.7 – Etapas do processo de preparação e respectivos conteúdos.

Quadro 27: Cronograma representativo da divisão e duração das etapas.



sem. = semana (s).

Quadro 28: Conteúdos e desenvolvimento das etapas e microetapas segundo Verkhoshansky (1995), adaptado para o presente estudo.

Etapas	Objetivos	Micro	Duração	Meios
Etapa A	Avaliações; Recuperação cardio-circulatória e respiratória. Adaptações Anatômicas			- Testes de controle - Circuitos de fortalecimento Geral; - Exercícios em máquinas de força;
A 1	Adaptação Muscular Geral e Especial;	1, 2	12 dias	- Exercícios visando o sist. Energético Aeróbio / Anaeróbio. - Exercícios de Saltabilidade Geral
A 2	Desenvolvimento Força e R.M.L., principalmente membros inferiores;	3, 4	14 dias	- Exercícios de corrida com sobrecarga; - Exercícios Intervalados e Fracionados; - Exercícios técnicos em áreas limitadas;
A 3	Desenvolvimento de Força máxima e Resistência de Força Anaeróbia / Aeróbia Desenvolvimento da Resistência em regime de velocidade; Reatividade neuromuscular	5	7 dias	- Exercícios Individuais e em duplas; - Jogos pequenos grupos; - Treinos Táticos e Técnicos Específicos
	Preparação para a Competição			
Bloco B	Intensificação da carga através de exercícios de competição;			- Testes controle;
	Aperfeiçoamento da fonte metabólica específica;	6, 7, 8, 9	28 dias	- Exercícios preparatórios em forma de circuitos ; - Exercícios máquina de Força;
	Habilidade de utilização das fontes de abastecimento energético;			- Exercícios saltos em profundidade (pliométrie), saltos variados;
	Aperfeiçoamento técnico tático específico;			- Treinos táticos / técnicos específicos para as devidas posições;
	Adaptação específica de Força Rápida e Força especial;			- Jogos em grande área;
	Exercícios competição na maior velocidade possível.			- Jogos de controle e coletivos
Bloco C	Manutenção dos mecanismos de força (Máxima, Rápida, R.M.L.);	10,11, 12,13 14,	35 dias	- Circuitos visando o metabolismo específico anaeróbio alático.
C 1	Manutenção da velocidade, coordenação e flexibilidade;	15,		- Exercícios em máquina de força;
C 2	Manutenção do Tônus Muscular;	16,17, 18,19	35 dias	- Exercícios saltabilidade;
C 3	Aperfeiçoamento Técnico e Tático;	20,21, 22,23, 24, 25 26,	49 dias	- Exercícios de corridas tracionadas - Treinos táticos e técnicos específicos para as devidas posições;
	Desenvolvimento em alto nível de velocidade das ações motoras competitivas			- Jogos de controle e coletivos; - Avaliações e Testes de Controle.

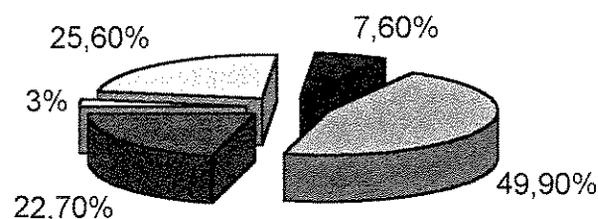
3.8 – Distribuição dos conteúdos de treinamento dos microciclos das diferentes etapas.

A etapa A foi desenvolvida em 5 semanas, composta de 66 sessões de treinamentos (Quadro 26, 27, 28), subdivididas em etapas: A1 e A2 e A 3.

Quadro 29: Protocolo de treinamento do microciclo da Etapa A do presente estudo.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Manhã	T. Fís. 2 hs	T.Fís/Tec. 1:30 hs	T.Fís/Tec. 1:30 hs	T.Fís/Tec 1:30 hs	T.Fís. 2 hs	T.Tec 1:30 hs	Folga
Tarde	T. Fís. 2hs	T. Fís. 2hs	T. Fís. 2hs	T. Fís. 2hs	T. Tec. 1:30 hs	T. Fis. 2 hs	Folga
Total = 21:30 hs de treinamento semanais							

Figura 2: Distribuição percentual dos diferentes conteúdos de treinamento da Etapa A.



□ Treinamento físico ■ treinamento técnico □ treinamento fático □ treinamento recuperativo ■ testes de controle

A etapa A1, teve duração de duas semana (microciclo 1 e 2); o conteúdo do primeiro microciclo (fig. 3) teve como característica a readaptação do sistema cárdio-vascular e neuromuscular, com exercícios preparatórios gerais desenvolvidos em pequeno volume. O conteúdo do segundo microciclo da etapa A1, foi destinado aos testes de controle, e exercícios preparatórios especiais em volume crescente de carga. Nesta etapa foram utilizados poucos exercícios com objetivos técnicos.

Figura 3 : Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa A (microetapa A1; microciclo 1)

Semana	Manhã	Tarde
Segunda-feira		
Terça-feira		
Quarta-feira		Reapresentação
Quinta-feira	Corrida contínua 7500 m; alongamentos ; abdominais (5x30 rep.)	Musculação (3x30 rep.); corrida intervalada média intensidade (20 x 100m)
Sexta-feira	Circuito contínuo com 6 estações (4800m; 80 saltos); abdominais (5x30 rep.)	Musculação (3 x 20 rep.); corrida intervalada (3400m); alongamentos; abdominais (5x30rep.)
Sábado	Corrida intervalada (10x100m; 4x170m; 4x270m; 3x340m); abdominais (5x30m)	Musculação : 2 x (20" exec.)
Domingo	Folga Geral	Folga Geral

A etapa A2, com duração de 2 semanas (microciclos 3,4), teve como conteúdo sob o ponto de vista das capacidades biomotoras, cargas de caráter concentrado de força de elevado volume, com exercícios contrastantes (cargas altas / cargas normais ou facilitadas), visando aproveitar fortes interconexões neurais (treinamento complexo de força) (Fig.4).

Figura 4 : Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa A (microetapa A2; microciclo 3).

Semana	Manhã	Tarde
Segunda-feira	7 x 1000m (tempo no limiar) x 1'30 recup.	T. técnico: corrida intervalada com bola
Terça-feira	Musculação p/ membros inf. (3x12x60%); saltos em profundidade na areia, alt. 60cm 2 (5 x 10)total 100 saltos	Musculação p/ membros sup. (3x12x50%); 20' bicicleta ergométrica (carga 2); alongamentos
Quarta-feira	Corrida tracionada: 2x6(15mx15m); 2x6x10rep.(5m) executando os fundamentos cabeceio; passe alto; passe baixo.	Corrida com variação de velocidade (CCV V): 6x40" x 1'30; 6x30" x 1'; 6x15"x 30"; 14 x 10"x 20" (total 35 min)
Quinta-feira	Circuito físico/técnico: 6 estações (10 rep.) com sprints de 20 m (1200m); 10 x (corrida quadrado de 30x30m) exec. 20" x 1'30" recup.	Hidroginástica (alongamentos e relaxamentos: total 35 min.)
Sexta-feira	6x(3x100m (1'10"exec.))x 1"30" recup.; 4x(5x50m(1"10" exec.))x 1'30" recup.	T. técnico
Sábado	Musculação: 3 x 20 x 50%	20min. Bicicleta ergométrica (carga 2); alongamentos e abdominais
Domingo	Folga Geral	Folga Geral

Na etapa A 3, com duração de 1 semana (microciclo 5), foi destinado à introdução de jogos técnicos em campo reduzidos, pliometria e resistência em regime de velocidade, ativando o sistema neuromuscular e progressivamente as adaptações metabólicas específicas (Fig. 5).

Figura 5 : Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa A (microetapa A3; microciclo 5).

Semana	Manhã	Tarde
Segunda-feira	Sprints entre cones distantes 5 m entre si (3 x 12"): execução de 30"x1'30"; 20"x 1"; 10"x 20"; Jogo em campo reduzido: 3 equipes	Treino técnico tático: marcação saída de bola adversário; ataque x defesa; (30 min.) cruzamentos; finalizações ao gol (40 min)
Terça-feira	Circuito agilidade e velocidade: 8 estações (10 rep.) exec.	Treino técnico: campo reduzido (2x2; 3x1), (total 30 min); cruzamentos e finalizações, (35 min.)
Quarta-feira	Treino tático (50 min): saída de bola adversário; jogadas de bola parada.	Hidroginástica (35 min: alongamentos e relaxamento)
Quinta-feira	T. tático coletivo (50 min.)	Hidroginástica (35min: alongamentos e relaxamento)
Sexta-feira	Folga geral	T. tático/ técnico: ataque x defesa (40 min); finalizações e cruzamentos (30 min)
Sábado	T. tático/ técnico: ataque x defesa (30 min); finalizações e cruzamentos (20 min); hidroginástica (30 min)	Folga geral
Domingo	Folga Geral	Folga Geral

A etapa B, com duração de 4 semanas, teve como conteúdo básico nos microciclos 6, 7, 8, em um total de 56 sessões de treinamentos (Quadro 26, 27) a influencia nas capacidades biomotoras específicas, com ênfase para o direcionamento da força rápida, resistência de força rápida e resistência de velocidade, além da manutenção adaptativa das capacidades biomotoras adquiridas na etapa A. O maior volume de treinamentos foi destinado á preparação técnica e tática (Fig. 6), utilizando-se de jogos e treinamentos técnicos/táticos em situação de jogo e situações específicas para as devidas posições, jogos coletivos e jogos amistosos de controle (Fig. 7). Procurou-se manter o nível das capacidades biomotoras, com exercícios de força de alta intensidade e de curta duração e de volume baixo, exercícios para manutenção da força rápida e explosiva, com trabalhos de saltabilidade e resistência de velocidade em distâncias curtas de até 30 metros. O microciclo 8, teve caracter regenerativo de controle. Entre o microciclo 8 e 9 houve 10 dias de descanso. Após foi executado a avaliação 2 (Final da Etapa B) e 3 (início da Etapa C).

Quadro 30: Protocolo de treinamento do microciclo de Etapa B do presente estudo.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Manhã	T. Tec. 1:30 hs	T. Tec. 2 hs	T. Tat. 2 hs	T. Tec. 1:30 hs	T. Tec. 1:45 hs	T. Tec. 2hs	Folga
Tarde	T.Fís. 2hs	T.Fís. 1:30 hs	T.Fís. 1:30 hs	T.Tat. 2hs	T.Fís. 1:45 hs	T.Fís. 2 hs	Folga
Total = 21:30 hs de treinamento semanais							

Figura 6: Distribuição percentual dos diferentes conteúdos de treinamento da etapa B.

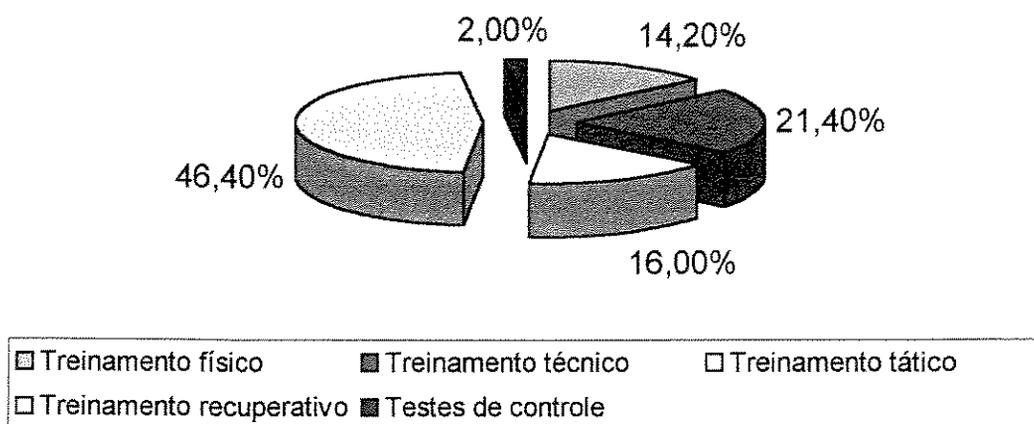


Figura 7 : Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa B (microciclo 6).

Semana	Manhã	Tarde
Segunda-feira	5 x 1000m (tempo no limiar)	T. técnico/ tático: cruzamentos e finalizações (50 min).
Terça-feira	Folga geral	T. técnico/tático/coletivo (50 min)
Quarta-feira	T. físico/técnico; jogos combinados em campo reduzido(2x1; 3x3; 5x5): 50 min	T. técnico: específico para zagueiros e atacantes : 50 min
Quinta-feira	Folga geral	T. tático/ coletivo: (50 min)
Sexta-feira	T. técnico: ataque x defesa (1/2 campo) 40 min	T. técnico: marcação saída de bola: jogos combinados com ultrapassagem (35 min): finalizações (1x1); (3x1)
Sábado	T. técnico: bi toque em campo reduzido (40 min)	Musculação : 3 x 15 x 60%
Domingo	T. tático coletivo: 50 min.	Folga Geral

A etapa C, com duração de 16 semanas (microciclos de 10 à 26), considerada a mais longa de todo o processo, foi dividida em etapa C1, C2 e C3, composta de 234 sessões de treinamentos (Quadro 26, 27, 28), onde o principal objetivo foi a competição (Fig. 11). A etapa C1, com duração de 5 semanas (microciclos de 10 a 14), teve o microciclo 10 como recuperação de controle e

avaliações clínicas. Esta etapa caracterizou-se como de reestruturação e manutenção da forma física conseguida nas etapas anteriores. A característica dos treinamentos nesta etapa foi a manutenção do tônus muscular, com cargas intensas e de curta duração, e exercícios competitivos de velocidade, aprimoramento técnico e tático da equipe, com jogos treinos, amistosos e com início da competição (Fig. 8).

Figura 8 : Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa C (microetapa C1; microciclo 12).

Semana	Manhã	Tarde
Segunda-feira	Folga geral	Hidroginástica p/ os que jogaram; treino técnico p/ os não convocados (finalizações e cruzamentos : 50 min)
Terça-feira	Corrida 20 min., exercícios de agilidade 6 estações (4 rep.) distancias de 20m.; bi - toque em campo reduzido (30 min.)	T. tático/coletivo: 2 x 30 min.
Quarta-feira	T. tático p/ não convocados: jogadas ensaiadas de bola parada (40 min)	Jogo treino : 2 x 40 min. (Equipe B)
Quinta-feira	Folga Geral	T. tático/coletivo: 50 min.
Sexta-feira	T. técnico/recreativo: bi - toque (30 min.)	Folga Geral
Sábado	Musculação: 4 x 15 x 60% (p/ não convocados)	Jogo campeonato
Domingo	Folga Geral	Folga Geral

Observação: os jogos oficiais do Campeonato Paulista foram realizados aos sábados ou domingo

A etapa C 2, com duração de 4 semanas (microciclos 15 a 18), caracterizou-se como de manutenção, com cargas de características idênticas da etapa C1 (Fig.9)

Figura 9: Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa C (microetapa C2; microciclo 17).

Semana	Manhã	Tarde
Segunda-feira	Folga Geral	Hidroginástica p/ os que jogaram; treino coletivo x juniors p/ os não convocados (50 min.)
Terça-feira	Musculação: 4 x 15 x 60%	Circuito resist. Velocidade (4 estações) distancias de 50m, 40m, 20m(total 1880m)
Quarta-feira	Circuito agilidade e velocidade (10m, 15m, 20m,30m; 4x(10x10m): (total 900m.	T. técnico: jogos em campo reduzido (6x6) (40 min.); cruzamentos e finalizações (20 min)
Quinta-feira	Folga Geral	T. tático/coletivo: 55 min.
Sexta-feira	Folga Geral	T. tático: jogadas ensaiadas de bola parada (20 min.); bi – toque (30 min.)
Sábado	Musculação p/ não convocados (4 x 10 x 60%); bicicleta ergométrica 20' ; treino tático p/ os convocados	Folga geral
Domingo	Folga Geral	Jogo Oficial campeonato

A etapa C3, com duração de oito semanas (microciclos 19 a 26), caracterizou-se como de manutenção dos mecanismos de força e aprimoramento técnico e tático. O microciclo 23 teve característica de recuperação de controle (Fig.10)

Figura 10 : Exemplo de um microciclo desenvolvido na etapa C (microetapa C3; microciclo 21).

Semana	Manhã	Tarde
Segunda-feira	Folga Geral	Corrida intervalada 8 voltas no campo x (4x25 m); 4x100m; circuito de velocidade 6 estações (900m) p/ não convocados. Jogo em campo reduzido (3 equipes; 3 gols) (50min.)
Terça-feira	T. Técnico específico para zagueiros e atacantes (50 min): cruzamentos e finalizações	T. físico/técnico: 3 equipes (7'); 8x8 campo reduzido (40 min)
Quarta-feira	Treino recuperativo: alongamentos	T. tático/ coletivo: 60 min.
Quinta-feira	Folga Geral	T. tático/ coletivo: 2 x 30 min
sexta-feira	T. recreativo : 2x20min bi-toque	Folga geral
Sábado	Musculação p/ não convocados: 3 x 12 x 70% ; bicicleta ergométrica 20'(carga crescente)	Jogo Oficial campeonato
Domingo	Folga Geral	Folga Geral

Quadro 31: Protocolo de treinamento do microciclo da Etapa C do presente estudo.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Manhã		T. Tat. 2 hs	T. Tec. 2 hs	T. Tec. 2 hs	T. Tat. 1:30 hs	T. Tat. 2hs	
Tarde		T. Fís. 1:30 hs	T. Tat. 2 hs	T. Fís. 1:30 hs	T. Tec. 1:30 hs		Jogo 2 hs
Total = 18:00 hs de treinamento semanais							

Figura 11: Distribuição percentual dos diferentes conteúdos de treinamento da etapa C.

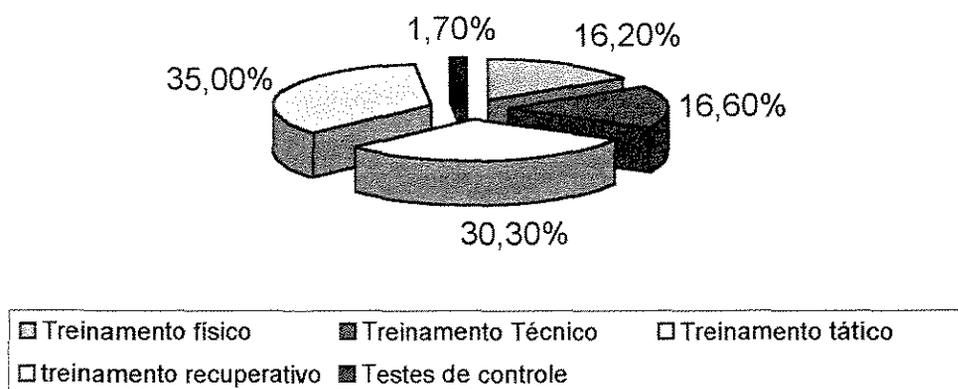
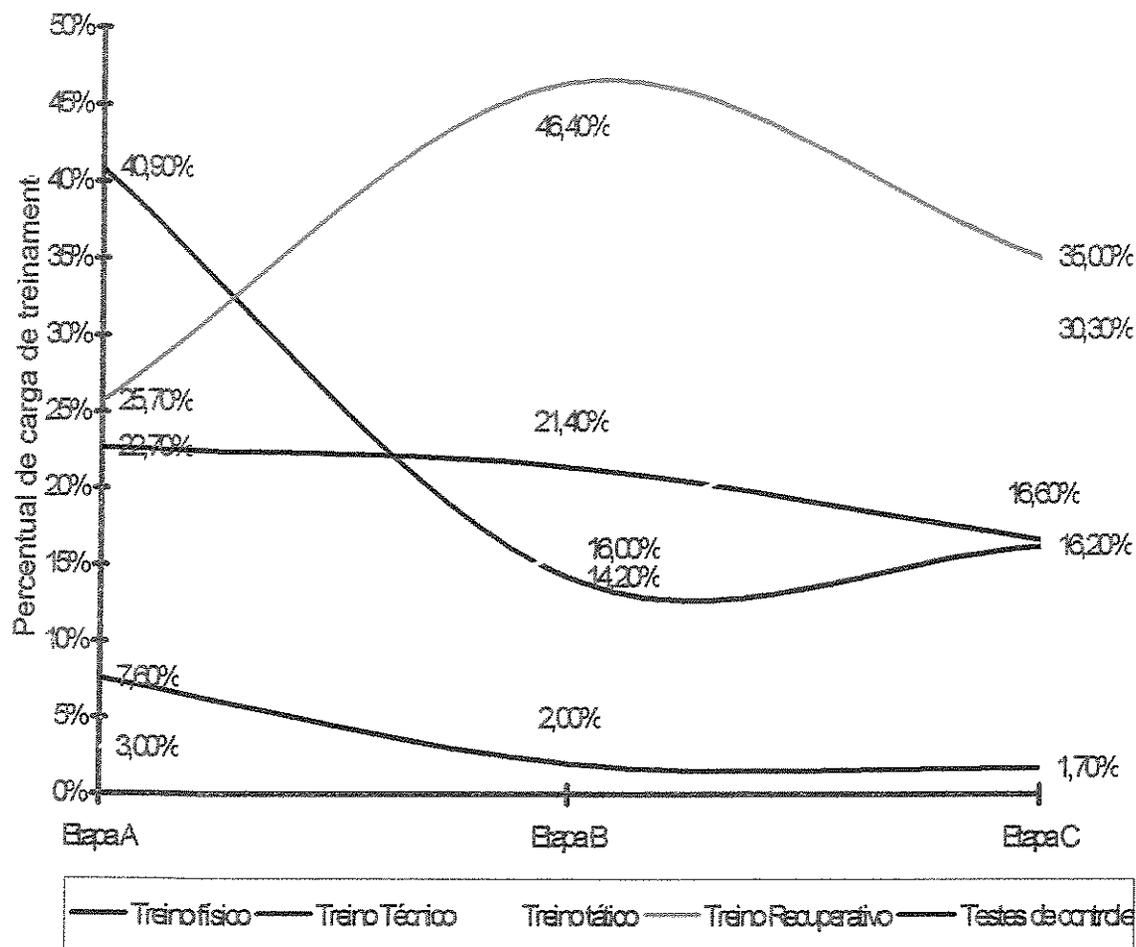


Figura 12: Resumo Geral em percentual da carga de treinamento (número de sessões) nas diferentes etapas do macrociclo do presente estudo.



* Etapa A = 66 sessões de treinamento ; Etapa B = 56 sessões de treinamento; Etapa C = 234 sessões de treinamento

3.9 – Análise Estatística

Os dados foram analisados estatisticamente por meio da avaliação descritiva que compreendeu medidas de tendência central e dispersão e análise de variância ANOVA ONE WAY para medidas repetidas, complementada com o teste de Tukey – HSD post hoc na tentativa de detectar as diferenças das médias nos diferentes momentos da preparação. O nível de significância foi $p < 0,05$.

4 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 – Considerações sobre a alteração do nível das capacidades biomotoras e composição corporal estudadas dentro das diferentes etapas do macrociclo de treinamento.

Os resultados obtidos no presente estudo serão demonstrados de forma descritiva em valores médios e respectivos desvios padrão.

No Quadro 32, são apresentados os valores médios, desvios padrão e significância ($p < 0,05$) das variáveis estudadas nos diferentes momentos de avaliação durante o macrociclo.

Quadro 32: Média, desvio padrão, significância estatística ($p < 0,05$) e análise de variância (Anova One Way) para medidas repetidas complementadas com o teste de Tukey HSD-post hoc das diferentes variáveis pesquisadas (Grupo Total) nos diferentes momentos do macrociclo de treinamento.

	1	2	3	4	P
Potência Absoluta (W)	900,20 ± 172,30 ^b	899,20 ± 157,70 ^c	911,60 ± 153,40 ^d	955,50 ± 190,83	0,003 *
Potência relativa (W/kg)	11,90 ± 1,30 ^b	12,0 ± 1,12 ^c	12,14 ± 1,11 ^d	12,60 ± 1,60	0,008*
Índice de Fadiga (%)	50,70 ± 9,60	50,52 ± 7,20	51,33 ± 8,90	50,80 ± 10,80	0,84 (n/s)
M.C.M (kg)	61,60 ± 5,61 ^{ab}	62,63 ± 5,60	62,25 ± 4,91	63,00 ± 5,00	0,0001*
Percentual de Gordura (%)	11,30 ± 1,64 ^{ab}	10,70 ± 1,30	10,94 ± 1,50 ^d	10,46 ± 1,20	0,0000*

* a= 1 ≠ 2 b= 1 ≠ 4 c= 2 ≠ 4 d= 3 ≠ 4

4.1.1 – Potência Absoluta (PA)

A análise do Quadro 32 e da figura 13, permite afirmar que na PA houve uma alteração positiva estatisticamente significativa entre os momentos de avaliação 1 para 4; 2 para 4; e do momento 3 para o 4. Somente entre o

momento 1 e 2 ocorreu uma alteração negativa dos índices médios do grupo total, não significativa estatisticamente de $900,20 \pm 172,30(W)$ para $899,20 \pm 157,70(W)$, percebendo-se que esta diminuição ocorreu como previsto pelo modelo estudado e proposto por Verkoshansky (1995), e pela característica das etapas A e B, constituída de exercícios preparatórios especiais de volume crescente e gerais de reduzido volume com alta concentração de cargas de força.

O momento 2 para o momento 3 coincidiu com o final da etapa B e início da etapa C1 (Quadro 26), onde houve um período de 10 dias de descanso (testes de final de ano). Devido à grande estimulação dos processos metabólicos sobretudo do alático e láctico, no final da etapa B, quando os exercícios técnicos e táticos foram realizados em velocidade máxima com grande volume de repetições, a fadiga do metabolismo específico foi pronunciada, possivelmente comprometendo a velocidade de recuperação no momento 2 de medição. De acordo com a proposta de cargas concentradas, pode-se observar a manifestação do Efeito Posterior Duradouro do Treinamento (EPDT) (Oliveira, 1998; Toledo 2000), apresentando como consequência um pequeno aumento, não significativo estatisticamente, do índice de Potência Absoluta de $899,20 \pm 157,70(W)$ para $911,60 \pm 153,40(W)$, mas que foram estatisticamente significantes quando comparados ao momento 4, de $899,20 \pm 157,70(W)$ para $955,50 \pm 190,83(W)$ (Fig. 13), (Quadro 32).

Portanto, o treinamento mostrou-se eficaz quanto a pontual manifestação do EPDT obtido nos momentos finais da competição para a variável da PA, onde a mesma apresentou o seu maior valor $955,50 \pm 190,83 (W)$, criando excelentes condições para a eficaz participação competitiva.

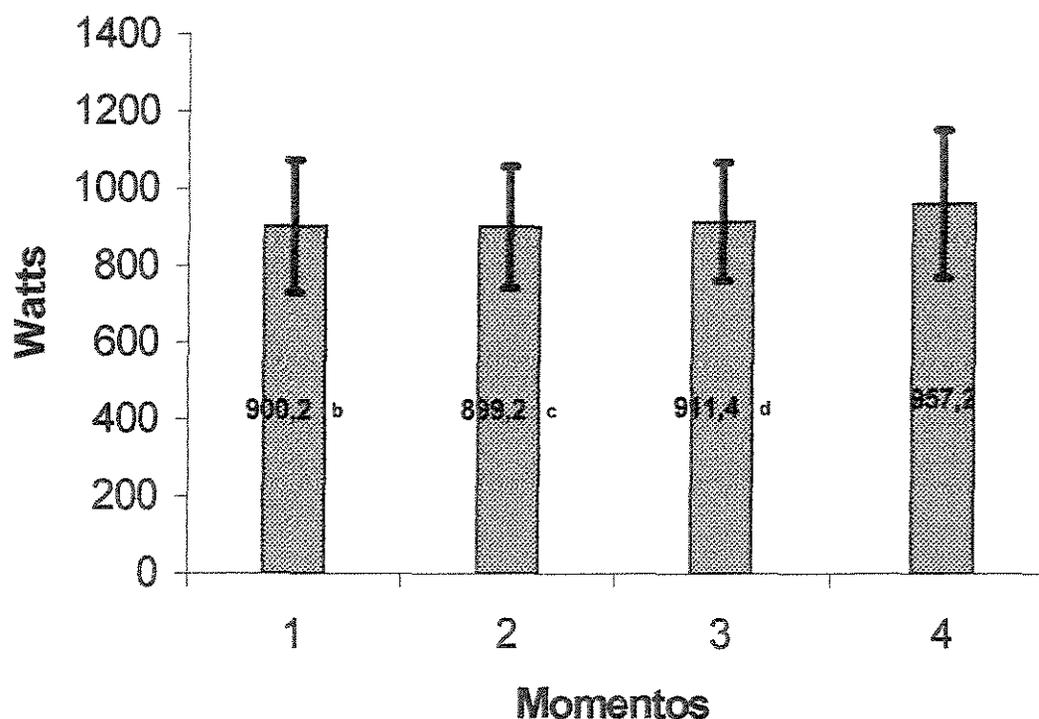
Silva et al. (1999), analisando futebolistas da seleção da Jamaica, encontraram resultados médios de $887 \pm 115(W)$ para a PA (Quadro 14), resultados inferiores aos encontrados no presente estudo independentemente dos momentos ou etapas considerados do presente estudo.

Os resultados da PA do presente estudo também foram superiores aos resultados (não publicados) da PA apresentados no início de preparação pela

equipe de juniores pertencentes à equipe do Mogi Mirim Esporte Clube $834,42 \pm 101,71(W)$.

Sartori (2000), em seus estudos com futebolistas juniores relacionados à sua posição tática encontrou resultados de PA dos goleiros $885,33 \pm 70,21 W$; atacantes $819,14 \pm 35,19 W$; zagueiros $838,75 \pm 71,92 W$; meio campistas $785,85 \pm 136,21 W$ e laterais $709,00 \pm 96,58 W$, inferiores ao do presente estudo (Quadro 20). Destaca-se que os estudos citados acima utilizaram-se do mesmo tipo de ergometro.

Figura 13 – Média e desvio Padrão da Potência Absoluta (W) (Grupo Total) nos diferentes momentos do macrociclo de treinamento.



* a= 1 ≠ 2 b= 1 ≠ 4 c= 2 ≠ 4 d= 3 ≠ 4

4.1.2 – Potência Relativa (PR)

O mesmo comportamento da variável Potência Relativa (W/kg) (fig. 14) foi observada em todos os momentos de avaliação quando comparados às alterações da PA (Quadro 32).

Na análise do Quadro 32 e da figura 14, observa-se que os valores da PR do momento 1 de $11,90 \pm 1,30$ W/kg foram superiores aos de Silva et al., (1998b), que encontrou valores de $11,0 \pm 4,0$ W/kg, obtidos com futebolistas profissionais da primeira divisão do estado de São Paulo e que foram analisados no mesmo tipo de cicloergometro Cybex modelo Bike.

Barthélémy et al., (1992), verificaram valores médios de Potência relativa de $15,3 \pm 0,48$ W/kg e $15,4 \pm 0,26$ W/kg em jovens futebolistas franceses do Centro de formação Brest participantes da copa Gambardelia em dois diferentes momentos, medidas realizadas em um cicloergometro conforme o protocolo de Vandewalle et al. (1981), cujos resultados foram superiores aos do presente estudo.

Os resultados do presente estudo também foram inferiores aos de Silva et al., (2000), feitos com futebolistas juvenis com PR de $13,8 \pm 2,1$ W/kg e comparados aos resultados de futebolistas juniores $13,1 \pm 1,6$ W/kg, feitos com o cicloergometro Lode Excalibur.

Inferiores também foram os resultados de PR de futebolistas juniores do MMEC (dados não publicados) de $11,78 \pm 1,15$ W/kg feitos no mesmo laboratório e utilizando o mesmo cicloergometro do presente estudo.

Sartori (2000) em seus estudos com futebolistas juniores obteve resultados de PR dos goleiros $11,82 \pm 0,74$ W/kg; atacantes $11,51 \pm 0,29$ W/kg; zagueiros $11,19 \pm 0,94$ W/kg; meio campistas $11,43 \pm 1,28$ W/kg e laterais $11,14 \pm 1,02$ W/kg, inferiores ao do presente estudo (Quadro 20).

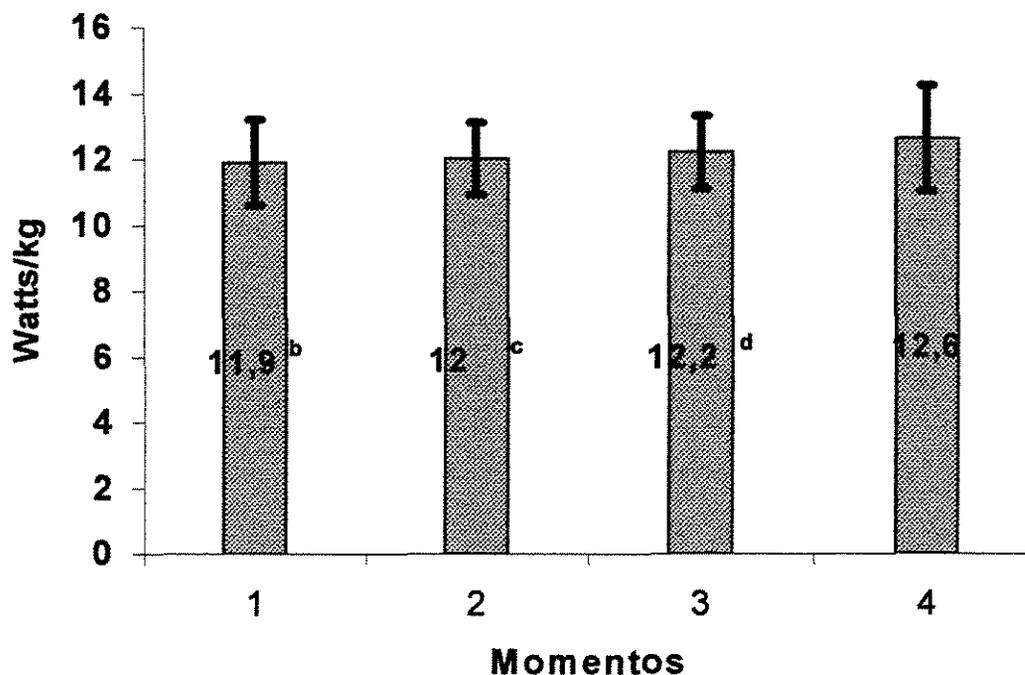
Berver e Davis (1992) apud Godik (1996), utilizando um cicloergometro não similar ao do presente estudo apresentaram resultados de PR de 15 futebolistas profissionais $12,4 \pm 1,1$ W/kg e de 12 juniores $10,5 \pm 1,2$ W/kg pertencentes a liga inglesa de futebol, podendo observar que os resultados dos atletas profissionais foram semelhantes aos encontrados no presente estudo e superiores aos resultados dos atletas juniores.

Davis et al. (1992), apresentaram resultados de futebolistas ingleses no cicloergometro Monark, onde os resultados de PR dos goleiros $14,74 \pm 1,93$ W/kg; atacantes $14,98 \pm 2,22$ W/kg; zagueiros $14,27 \pm 1,80$ W/kg; meio campistas $14,84 \pm 1,77$ W/kg e laterais $14,84 \pm 1,77$ W/kg, foram superiores ao do presente estudo em todas as posições (Quadro 19).

Skinner, apud Bar-Or (1987), demonstrou resultados médios de atletas masculinos de diferentes modalidades submetidos ao teste de Wingate (Quadro 24), Tais resultados representam valores obtidos em pesquisas com levantadores de peso, ginastas, lutadores, que embora avaliados com ergometro não similar e serem praticantes de modalidades relacionadas a força muscular, mostraram-se semelhantes aos obtidos no presente estudo e superiores aos resultados dos corredores com $11,4$ W/kg e ultramaratonistas com $11,3$ W/kg.

Os resultados da PR do presente estudo também foram superiores aos resultados da Potência Absoluta apresentados por Silva et al., (1998), com futebolistas das seleção da Jamaica $11,8 \pm 1,8$ (W/kg), avaliados em um mesmo modelo de cicloergometro do presente estudo.

Figura 14 – Média e desvio padrão da Potência relativa (W/kg) (Grupo Total) nos diferentes momentos do macrociclo de treinamento.



* a= 1 ≠ 2 b= 1 ≠ 4 c= 2 ≠ 4 d= 3 ≠ 4

4.1.3 – Índice de fadiga (IF)

Na análise do quadro 32 e da figura 15, não foi observado para a variável IF, alterações estatisticamente significantes nos diferentes momentos de avaliação durante o macrociclo de treinamento. Somente na avaliação do momento 2 para 3 ocorreu uma pequena alteração positiva, não estatisticamente significante, de $50,52 \pm 7,20$ (%) para $51,33 \pm 8,90$ (%), voltando a diminuir no momento 3 para o 4, com os resultados semelhantes ao início dos treinamentos (momento 1).

Por ser o futebol caracterizado por esforços curtos e intensos, que se repetem várias vezes durante a partida, buscou-se através de resultados do índice de fadiga comparar a capacidade que os atletas possuem para suportar e resistir a

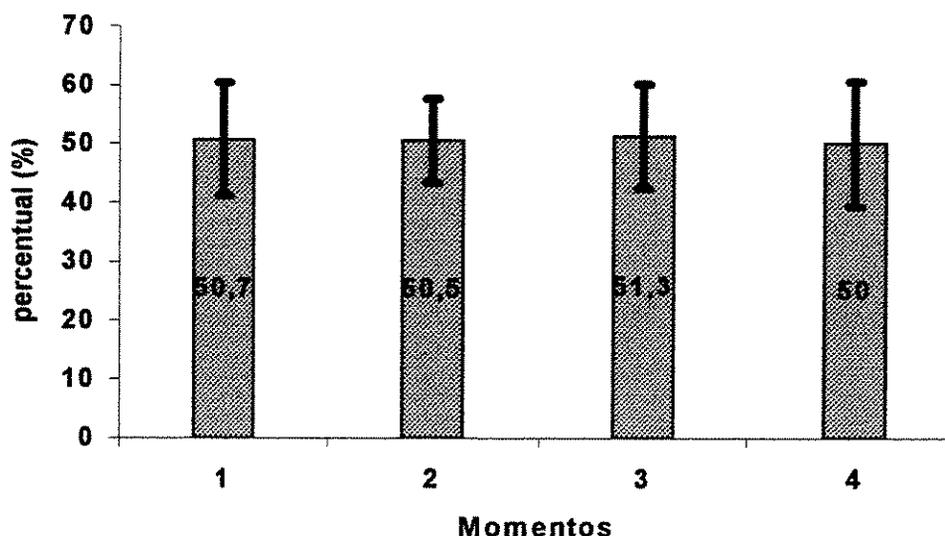
esses esforços em níveis altos durante todo o desenvolvimento do jogo. Pode-se perceber que o treinamento não foi totalmente eficaz para a obtenção do fenômeno do EPDT nesta variável.

Mesmo assim, os resultados do presente estudo (Fig. 15) foram superiores ao de Silva et al., (1999) feitos com futebolistas da Jamaica com $46,2 \pm 15,2(\%)$, e inferiores aos resultados (não publicados) dos atletas juniores do Mogi Mirim Esporte Clube com $55,38 \pm 7,62(\%)$, ambos executados em um modelo de cicloergometro similar ao do presente estudo.

Davis et al. (1992) analisaram futebolistas ingleses no cicloergometro Monark e de acordo com os resultados relacionados à posição tática, obtiveram em todas as posições estudadas resultados médios superiores aos do presente estudo.

Sartori (2000), encontrou em seus estudos com futebolistas juniores resultados de IF dos goleiros $57,00 \pm 4,85\%$; atacantes $57,28 \pm 4,85\%$; zagueiros $58,50 \pm 5,97\%$; meio campistas $59,55 \pm 10,93\%$ e dos laterais $58,50 \pm 4,65\%$, superiores ao do presente estudo.

Figura 15 – Média e desvio padrão do Índice de fadiga (%) (Grupo Total) nos diferentes momentos do macrociclo de treinamento.

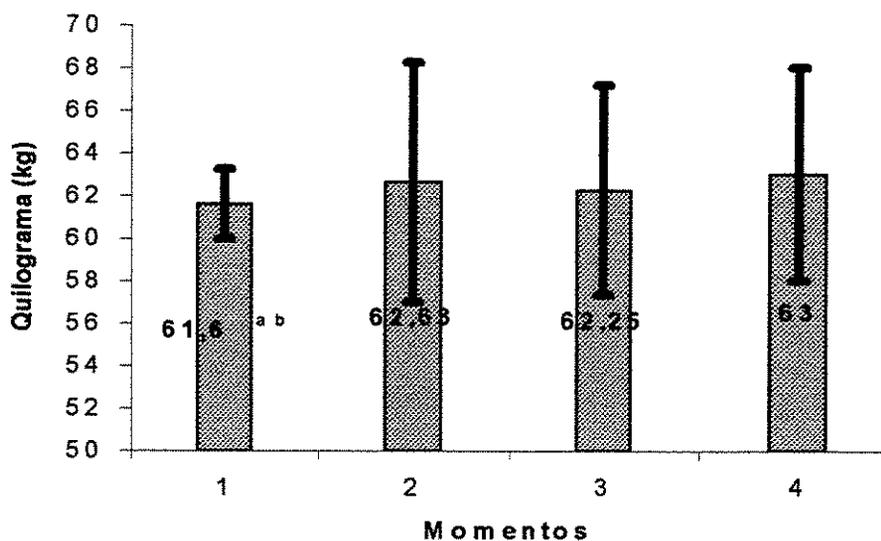


4.1.4 – Massa Corporal Magra (MCM)

A variável MCM apresentou resultados de alteração positiva estatisticamente significativa entre os momentos 1 e 2 de $61,60 \pm 5,61$ kg para $62,63 \pm 5,60$ (kg) e entre os momentos 1 e 4 de $61,60 \pm 5,61$ kg para $63,0 \pm 5,0$ kg, demonstrando que o treinamento de cargas concentradas foi eficaz para o aumento da massa corporal magra e consequentemente para o aumentando da potência absoluta e potência relativa nos momentos finais da competição, onde essas variáveis apresentaram os seus melhores resultados (Quadro 32), (Fig. 13, 14).

Sartori (2000), em estudos com futebolistas juniores relacionados à posição tática, e utilizando o mesmo tipo de protocolo do presente estudo, encontrou nos meio-campistas $61,02 \pm 4,30$ kg e nos laterais $57,02 \pm 4,06$ kg de M.C.M., resultados inferiores ao do presente estudo, mas os resultados dos atacantes $63,46 \pm 4,17$ kg , goleiros $66,58 \pm 4,75$ kg e zagueiros $67,62 \pm 5,91$ kg foram superiores ao do presente estudo (Quadro 17).

Figura 16 – Média e desvio padrão da massa corporal magra (Grupo Total) em diferentes momentos do macrociclo de treinamentos.



* a = 1 ≠ 2 b = 1 ≠ 4 c = 2 ≠ 4 d = 3 ≠ 4

4.1.5 – Percentual de gordura corporal (% G)

A variável %G apresentou alteração negativa, estatisticamente significativa nos momentos 1 e 2 de $11,30 \pm 1,64\%$ para $10,70 \pm 1,30\%$, coincidindo com a aplicação não prioritária das cargas concentradas de força e complementar das demais características de treinamentos técnicos e táticos. Pode-se supor que o regime de treinamento desenvolvido nestes momentos (Quadro 27, 28, 33) produziram redução do percentual de gordura. Em seguida (momento 3), os valores aumentaram para $10,94 \pm 1,30\%$, não estatisticamente significativa, devido principalmente aos 10 dias de descanso. Provavelmente por se tratar de um período de festas de natal e de final de ano, os atletas além da redução da prática de atividades físicas podem ter desequilibrado a ingestão de alimentos e o gasto energético, conseqüentemente apresentaram maior percentual de gordura, no momento da reapresentação para início dos treinamentos.

Posteriormente, observou-se no início da Etapa C competitiva, (momento 3 para o 4), ocorreu uma tendência de diminuição do %G, principalmente pela seqüência de jogos oficiais e pela característica do treinamento de manutenção e aprimoramento técnico e tático.

Observou-se uma redução do percentual de gordura estatisticamente significativa do momento de avaliação 3 para o 4, apresentando no final da competição o seu melhor resultado de $10,46 \pm 1,20\%$ (Fig. 17), (Quadro 32).

O momento compreendido entre as avaliações 3 e 4, foi a etapa mais longa de todo o processo de treinamento. Notou-se que as alterações positivas dos índices da PA, PR, MCM e redução do %G foram estatisticamente significantes, devido principalmente à característica do treinamento, que visou manter os níveis de força através de exercícios gerais e específicos como saltabilidade variada e corridas tracionadas, curtas e intensas além de um grande número de sessões destinadas ao desenvolvimento técnico e tático específico.

Os resultados obtidos nos diferentes momentos 1, 2, 3, 4 apresentaram como média na variável %G, no momento 1, $11,30 \pm 1,64\%$, no momento 2, $10,70 \pm 1,30\%$, no momento 3, $10,94 \pm 1,50\%$ e no momento 4, $10,46 \pm 1,20\%$, valores que foram semelhantes aos obtidos nos estudos de Rienzi et al. (1998) apud Reilly et al. (2000), estimados em 11% de gordura corporal de 95 jogadores internacionais participantes da Copa América de 1995.

Os mesmos autores demonstraram valores de $11,3 \pm 2,1\%$ jogadores de elite semelhantes ao do presente estudo quando comparados aos resultados do momento 1 de nosso estudo. Resultados semelhantes também foram obtidos por Berver e Davis (1992) apud Godik (1996), em 15 futebolistas profissionais da liga inglesa de $11,0 \pm 3,1\%$.

Santos (1999), utilizando o protocolo de Durnin e Womersley (1974) e a formula de Siri (1961), obteve resultados do percentual de gordura corporal de futebolistas portugueses (em competição) pertencentes à primeira divisão $11,4 \pm 2,6\%$, e quarta divisão $11,6 \pm 2,4\%$, superiores aos resultados do momento 4 do presente estudo (fase competitiva), mas inferiores foram os resultados dos futebolistas portugueses da terceira divisão $10,3 \pm 1,5\%$, quando analisados no mesmo período de treinamento e comparados com os do presente estudo (Quadro 12). Superiores foram os resultados dos futebolistas portugueses da segunda divisão $12,6 \pm 2,7\%$, analisados na fase pré competitiva, quando comparados ao momento 3 (pré competitiva) do presente estudo.

Os resultados de Bunc, Heller, Procuazka (1992) apud Godik (1996), com 15 jogadores da seleção nacional da Checoslováquia apresentou resultados inferiores que o presente estudo, ou seja, $8,1 \pm 2,7\%$. Também inferiores foram os valores apresentados por Tokmakidis (1992) apud Godik (1996), com jogadores gregos com $9,2 \pm 1,6\%$.

Infelizmente, nos estudos de Bunc, Heller, Procuazka (1992) apud Godik (1996); Tokmakidis (1992) apud Godik (1996), não se conseguiu identificar os protocolos utilizados para o calculo do percentual de gordura corporal. Isto

provavelmente explique possíveis diferenças entre estes resultados e o resultado da presente pesquisa.

Silva et al., (2000) utilizando o mesmo tipo de protocolo do presente estudo, obtiveram resultados do percentual de gordura de futebolistas juvenis $11,4 \pm 1,3\%$, e de juniores $11,9 \pm 1,5\%$, semelhantes aos resultados deste estudo (Quadro 16).

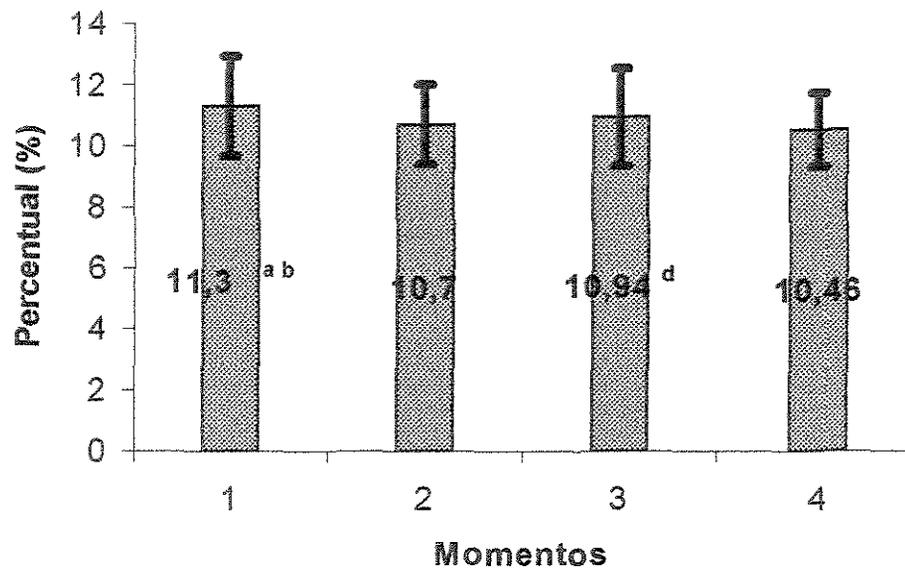
Os resultados do %G do presente estudo também foram superiores aos resultados (não publicados) do %G apresentados no início de preparação pela equipe de juniores pertencentes à equipe do Mogi Mirim Esporte Clube $10,28 \pm 0,94\%$, onde foi utilizado o mesmo tipo de protocolo.

Sartori (2000), utilizando o mesmo protocolo do presente estudo, avaliou futebolistas juniores relacionados conforme às posições táticas, encontrou nos zagueiros resultados médios de $9,97 \pm 0,52\%$, inferiores ao do presente estudo. Semelhantes foram os resultados das demais posições (Quadro 17).

Davis et al. (1992) analisaram futebolistas da primeira e segunda divisão da liga inglesa, no momento pré competitivo, utilizando o protocolo de Durin e Womersley (1974) para o cálculo de percentual de gordura, encontrou valores médios de $11,0\%$, resultados superiores ao momento 3 (pré competitivo) do presente estudo.

Conforme os resultados apresentados neste estudo, pode-se comprovar que a metodologia de treinamento utilizada durante o macrociclo foi eficaz, pois observou-se os melhores resultados de percentual de gordura no final da competição (momento 4).

Figura 17 – Média e desvio padrão do percentual de gordura (Grupo Total) em diferentes momentos do macrociclo de treinamentos.



* a= 1 ≠ 2 b= 1 ≠ 4 c= 2 ≠ 4 d= 3 ≠ 4

5- CONCLUSÕES

Com base nos resultados encontrados no presente estudo, pode-se concluir que:

- as variáveis potência absoluta e potência relativa, tiveram aumentos estatisticamente significantes dos momentos 1 para 4, 2 para 4 e 3 para 4, indicando que a metodologia proposta das cargas concentradas de força executadas na etapa A, propiciou a manifestação pontual do Efeito Posterior Duradouro do Treinamento no momento das competições (etapa C);
- a variável massa corporal magra, apresentou aumentos estatisticamente significantes dos momentos: 1 para o 2 e 1 para o 4, confirmando a efetividade da metodologia na melhoria deste importante fator de performance;
- a variável percentual de gordura, apresentou alterações (reduções) estatisticamente significantes dos momentos: 1 (cargas concentradas de força) para 2 e 1 para 4 (etapa de competição), e 3 para 4 (final da etapa de competição), proporcionando uma composição corporal mais compatível com o bom desempenho físico;
- os aumentos da massa corporal magra dos elementos do estudo, foram acompanhadas de aumentos estatisticamente significantes nos valores da potência absoluta e potência relativa, explicando possíveis relações entre estas variáveis;
- o modelo proposto pelo presente estudo de cargas concentradas de força aplicadas durante a Etapa A, seguida da estimulação metabólica da Etapa B acarretou alterações positivas, estatisticamente significantes na potência absoluta, potência relativa, massa corporal magra e alterações (reduções) estatisticamente significantes no percentual de gordura durante o período de cargas concentradas de força (Etapa A) e durante o período competitivo (Etapa C);
- o índice de fadiga, não apresentou alterações estatisticamente significantes, indicando que as cargas concentradas de força e os demais exercícios técnicos e táticos, não possibilitaram a manifestação do Efeito Posterior Duradouro do Treinamento, em nenhum momento, durante o macrociclo de treinamento. Sugere-

se que os treinamentos de resistência de velocidade sejam enfocados na Etapa B, anteriormente ao período de competição, de forma concentrada, na expectativa que o IF evolua significativamente dentro do período de competição.

- o descanso de 10 dias (momento 2 para 3), após as cargas concentradas de força e estimulação metabólica específica, acarretou alterações positivas não estatisticamente significantes, nas variáveis potência absoluta, potência relativa e índice de fadiga, indicando a manifestação discreta do fenômeno do Efeito Posterior Duradouro do Treinamento (EPDT). Neste período de 10 dias de descanso, também foram observadas alterações negativas (redução) da massa corporal magra, não estatisticamente significantes, e aumentos do percentual de gordura, não estatisticamente significantes.

6 – REFERÊNCIAS

- ANANIAS, G. E. O .; KOKOBUM, 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, p. 87 – 95, 1998.
- ARRUDA, M.; OLIVEIRA, P. R.; TOLEDO, N.; GOULART, L. F. Futebol: uma nova abordagem de preparação física e sua influência na dinâmica da alteração dos índices de força rápida e resistência de força em um macrociclo. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 4, n.1, p. 23 – 28, 1999.
- ARRUDA, M.; RINALDI, W. Utilização da potência muscular no futebol: um estudo da especificidade em jogadores de diferentes posições. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 4, n. 3, p. 35 – 42, 2000.
- BANGSBO, J. **The physiology of soccer** – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta physiologica Scandinavica*. v 151, supplementum 619, 1994.
- _____. Energy demands in competitive soccer. **Journal of Sports Sciences**, v 12, p. 5 – 12 .1994.
- _____. **Entrenamiento de la condición física en el fútbol**. Barcelona: Paidotribo, 1997.
- BOSCO, C. **Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista**. Barcelona, Paidotribo, 1993.
- BAR-OR, O .The Wingate anaerobic test: an update on methodology, reliability e validity. **Sports Med**. V. 4, p. 381 – 394, 1987.
- BARBANTI, V. J. **Aptidão física: um convite à saúde**. São Paulo: Manole,1990
- BARBANTI, V. J. **Treinamento Físico**. Bases Científicas. 2. ed. São Paulo: Ed. Balieiro, 1988. 107p.
- BARTHÉLÉMY, L.; SERBET, P.; VANDERMARCO, Y. Qualités athlétiques et adaptation à l'effort de jeunes footballeurs du centre de formation de Brest,

vainqueurs de la coupe gambardela 1989-1990. **Médecine du Sport** – T 66 – n. 2, 1992.

BRANDÃO, M. R. F.; FIGUEIRA JUNIOR, A. J. Performance Esportiva: uma análise multidimensional. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 1, n. 1, p. 58 – 72, 1996.

BRUNORO J. C.; AFIF, A. **Futebol 100% profissional**. São Paulo : Ed. Gente, 1997.

CAMPEIZ, J. M., A Caracterização do esforço físico realizado durante uma partida de futebol, **Revista Uniclar**, vol 1, n. 6, p. 90 – 104, 1997.

CARZOLA, G.; FARHI, A. Football: exigences physiques et physiologiques actuelles. Rivue EPS. **Éducation physique et sport**. n. 273, p.60 – 66, 1998.

CHELLES, C. **Capacidade aeróbia e anaeróbia no futebol: avaliação através do lactato sangüíneo**. 1992. Monografia (conclusão curso) – Curso de graduação em Educação Física, UNESP, Rio Claro, 1992.

CRUZ, A. C.; PEROTA, M. L. L.; MENDES, M. T. R. **Elaboração de referências (NBR 6023/2000)**. Rio de Janeiro: Interciência; Niterói: Intertexto. 2000.

DANTAS, E. H. M. **A Prática da preparação física**. 3 ed. Rio de Janeiro: Shape, 1995.

DAVIS, J. A. ; BREWER, J.; ATKIN, D. Pre-season physiological characteristics of english first and second division soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v.10, pg. 541-547, 1992.

DENADAI, S. B. **Índices fisiológicos de avaliação aeróbia: conceitos e aplicações**. Rib.Preto: B.S.D.1999.

DUFOUR, W. Las técnicas de observacion del comportamiento motor. Fútbol: La observacion tratada mediante ordenador. **Stadium**, p. 8 – 16, 1989.

DUFOUR, W. **Computer-assisted scouting in soccer**. In: Second World Congress on Science and Football. T. Reilly, J. Clarys and A. Stibbe (Ed.), E. & F. N. Spon, New York, p. 160 – 166, 1993.

EKBLOM, B. Applied physiology of soccer. **Sport Medicine**, v. 3, p. 50 – 60. 1986.

EKBLOM, B. A field test for soccer players. **Science and Football**, v. 1, p. 13 –15, 1989.

- FAULKNER, J.A. Physiology of swimming and diving. In: Falls, H. **Exercise Physiology**. Baltimore: Academic Press, 1968.
- FERNANDES, J. L. **Futebol: ciência, arte ou...sorte!** treinamento para profissionais: alto rendimento: preparação física, técnica, tática e avaliação. São Paulo: E. P. U. 1994.
- FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. Rio de Janeiro; Ed. Shape, 1999.
- FLECK, S, J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- FLECK, S. Adaptação do sistema nervoso à resistência do treinamento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA. São Paulo. F.M.U. 1997.
- FRANKS, I.; GOODMAN, D. Computer-assisted technical analysis of sport. **Coaching Review**, may/june, p. 58-64. 1986b.
- FRISSELLI, A. ; MANTOVANI, M. **Futebol: teoria e prática**. São Paulo: Phorte, 1999.
- GODIK, M. A. Futebol - **Preparação dos futebolistas de alto nível**. Rio de Janeiro: Grupo Palestra, 1996.
- GODIK, M. A.; POPOV, A. V. **La preparación del futbolista**. 2 ed. Barcelona: Paidotribo, 1990.
- GOLOMAZOV, S.; SHIRVA, B. **Futebol - Preparação física**. Londrina: Lazer Sport, 1997.
- GREEN, S. Antropometric and physiological characteristics of South Australian soccer players. **The Australian Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 4, n. 1, p. 3-7, 1992.
- INBAR, O. ; BAR-OR, O.; SKINNER, J.S. **The Wingate anaerobic test**. Champaign IL: Human Kinetics, 1996.
- KACANI, L. La carga física en los entrenamientos y en los partidos de fútbol. **Entrenador Español**, v. 7, p. 53 – 59, 1981.

- KACZKOWSKY, W.; MONTGOMERY, D. L.; TAYLOR, A. W.; KLISSOURAS, V. The relationship between muscle fiber composition and maximal anaerobic power and capacity. **Journal Sports Med.**, v. 22, p. 407 – 413, 1982.
- MANTOVANI, M. Estudo da dinâmica e metodologia do treinamento da potência muscular em futebolistas juniores. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO DESPORTO E ATIVIDADE FÍSICA. São Paulo. F.M.U. 1987.
- MATHEWS, D. K. **Medidas e avaliação em educação física**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.
- MATVEEV, L. P. **Treino desportivo – metodologia e planejamento**. São Paulo: FMU, 1997.
- MOUTINHO, C. A. As ciências do desporto e a prática desportiva. **Atlas**, p. 265 – 275, 1981.
- O’KROY, J.A. Wingate power output testing on a recumbent ergometer. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 14, n. 4, p. 405 – 410, 2000.
- OLIVEIRA, P. R. Particularidades das ações motoras e características metabólicas dos esforços específicos do voleibol juvenil e infante juvenil feminino. **Revista Uniclar**, Batatais, v. 6, n.1, 1997.
- OLIVEIRA, P. R. Treinamento de Resistência nos Esportes. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA. São Paulo. F.M.U. 1997.
- OLIVEIRA, P. R.; AMORIM, C. A. N.; GOULART, L. F., Estudo do esforço físico no futebol junior. **Revista Paranaense de Educação Física**, v.1, n.2, p. 49 – 58, 2000.
- PINTO, J. Ciências do desporto e a prática desportiva: **Atlas**, p. 23 – 33, 1991.
- PUGGINA, H.; OLIVEIRA, P.R.; ARRUDA, M.; TOLEDO, N. Dinâmica da alteração de diferentes capacidades no ciclo anual. *Revista Treino Desportivo*, F.M.U. (no prelo).
- REBELO, A. N. C. Caracterização da actividade física do futebolista em competição. **Espaço**, v.1, n. 2, p. 95 – 104, 1993.

- REILLY, T.; WILLIAMS, A . M.; NEVILL, A .; FRANKS, A . A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 18, p. 695 – 702, 2000.
- REILLY, T.; BANGSBO, J.; FRANKS, A . Antropometric and physiological predispositions for elite soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 18, p. 669 – 683, 2000.
- REILLY, T.; THOMAS, V. A motion of work-rate in different positional roles in professional, football match-play. **Journal of Human Movement Studies**. v. 2, p. 87 – 97, 1976.
- SANTOS, J. A . R. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 13, n.2, p. 146 – 159. jul. /dez. 1999.
- SARTORI, C. R. Estudo das variáveis antropométricas e do desempenho anaeróbio no teste de Wingate de atletas de futebol de campo por posição tática. Monografia de conclusão de curso. UNICAMP, Campinas, 2000.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**.16 ed. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1990.
- SHEPHARD, R. J. , Biology and medicine of soccer: an update. **Journal of Sports Sciences**, v. 17, p. 757 – 786, 1999.
- SILVA, M. Caracterização do esforço em modalidades desportivas mensuráveis e não mensuráveis. **Treino Desportivo**. V. 10, p. 36 – 46, 1988.
- SILVA, P.R. S. VISCONTI, A . M., ROLDAN, A ., et al. Os limites do rendimento físico: considerações fisiometabólicas. **Âmbito medicina desportiva**, ano III, n. 34, p. 13 – 16, agosto, 1997
- SILVA, P.R.S., ROMANO, A. VISCONTI, A . M., et al. Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional: uma metanálise. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, v. 4, n. 6, p. 182 – 196, nov/dez. 1998.
- SILVA, P. R. S., ROXO, C. D. M. N., VISCONTI, A . M., et al. Índices de aptidão funcional em jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, v.5, n. 3, maio/junho, 1999.

_____. Perfil de limiares ventilatórios durante o exercício de pico verificado em jogadoras de futebol. **Revista Acta Fisiátrica**, v. 5, n.2, agosto, 1998.

SILVA, P. R. S.; ROMANO, A .; YAZBEK JUNIOR, P.; BATTISTELLA, L. R. Efeito do treinamento físico específico nas respostas cardiorrespiratórias e metabólicas em repouso e no exercício máximo em jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 3, n. 4, p. 101 – 107, out/dez. 1997.

SILVA, P. R. S.; ROMANO, A .; TEIXEIRA, A . A . A ., et al. A importância do limiar anaeróbio e do consumo máximo de oxigênio em jogadores de futebol. **Âmbito Medicina Desportiva**, ano IV, n. 41, p. 15 – 24, março, 1998.

SILVA, S. G.; MOURA J. A . A .; OSIECKI, R.; KAISS, L.; GOMES, A . C.; ARRUDA, M. Association between anthropometric variables with anaerobic power and capacity in brasilian juvenile and junior soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 32 (5 – suppl.), S181, 2000.

SMAROS, G. Energy usagy during football match. In: FIRST INT. CONGRESS ON SPORTS MEDICINE APPLIED TO FOOTBALL. Proceedings. Vecchiet, L. (ed.):Roma, v. II, p. 795 – 801, 1980.

SNEYERS, J. **Futebol** - Preparacion fisica moderna. Barcelona: Hispano Europea, 1989.

TALAGA, J. Las Tecnic del Futbol. **Stadium**, p. 11 – 17, 1984.

TALAGA, J. As estatísticas do futebol. **Futebol em Revista**, v. 19, n. 4, p. 61 – 64, 1985.

TOLEDO, N. **Futebol: as cargas concentradas de força e a dinâmica da alteração das capacidades biomotoras no macrociclo anual de treinamento**. 2000. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, 2000.

TUBINO, M.J.G. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. 3 ed. São Paulo : IBRASA, 1984.

VERKOSHANSKY, Y. V. **Entrenamiento deportivo: planificación y programación**. Barcelona: Martínez Roca. 1990.

VERKOSHANSKY, Y. V. **Preparação de Força-Especial**. Grupo Palestra, 1995.

- VERKHOSANSKY, Y. V. Problemas atuais da metodologia do treino desportivo. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 1, n. 1, p. 33 – 45, 1996.
- VIANA, A .R. , PINTO, J.R. **Futebol: manual de testes específicos**. v. 3. Viçosa UFV, Univ., 1995.
- ZAJAC, A .; JARZABEK, R.; WASKIEWICZ, Z. The diagnostic value of the 10 and 30 second Wingate test for competitive athletes. **Journal of Strength and Conditioning Reserch**, v. 13, n. 1, p. 16 – 19, 1999.
- WADDY, G.; LE ROSSIGNOL, P., The relationship between repeated sprint ability and the aerobic and anaerobic energy sistemas. **Journal of Science and Medicine in Sport** , v. 1, n. 2, 100 – 110, 1998.
- WEINECK, J. **Manual de treinamento esportivo**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1986.
- WEINECK, J. **Treinamento Ideal** . 9 ed. São Paulo: Manole, 1999.
- WEINECK, J. **Futebol Total: o treinamento físico no futebol**. Guarulhos: Phorte, 2000.
- WILLIAMS, A . M.; REILLY , T. Talent identification and development in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 18, p. 657 – 667, 2000.
- WINKLER, W. Match analysis and improvement of performance in soccer with the old of computer-controlled duall-system (ccdus). **Science and Football**, v. 4, p. 6 – 9, 1991.
- WINTERS, R.T.; MARICIC, Z.; WASILEWSKI, S.; KELLY, L. Match analysis of Australian professional soccer players. **Journal of Human Movement Studies**, p. 159 – 176, 1982.

