

DIEGO RIBEIRO DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL EM
ATLETAS DE FUTEBOL PROFISSIONAIS**



**CURITIBA
2005**

DIEGO RIBEIRO DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL EM
ATLETAS DE FUTEBOL PROFISSIONAIS**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão da disciplina de Seminário de Monografia B do curso de Bacharelado em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

ORIENTADOR: RAUL OSIECKI, PhD.

"A perseverança é a mãe de
todas as vitórias."

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre ao meu lado e porque nos momentos em que necessitei de força e inspiração para realizar este trabalho Ele sempre me concedeu.

Agradeço a meus pais, Rogério e Cris, que com sabedoria e coragem sempre me guiaram e me apoiaram para atingir os meus objetivos, devo tudo a eles; a minha irmã, pela compreensão e pelas horas de sono e privacidade perdidas, pois o computador ficava no quarto dela, valeu Day!

Agradeço muito a meus amigos, Diego (China), Edu (Véio), André (Alemão), Warley (Negão), Aurélio (Urso), Edvino (Panda), João (Jhonny), Cristiano (Toninho) e Alexandre (Ale), entre muitos outros, que tornam a vida mais leve e divertida e proporcionam momentos históricos, únicos e lúdicos. Valeu!

Agradeço a minha namorada, Rúbia, por estar ao meu lado em todos os momentos e por tornar os meus dias mais felizes; eu te amo!

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial ao professor Raul Osiecki que, com muita sabedoria, orientou este trabalho.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi estabelecer um perfil de variáveis fisiológicas e de composição corporal para atletas profissionais de futebol de campo e verificar se os valores obtidos pelos atletas avaliados são semelhantes aos apresentados em outras literaturas. A amostra para peso, massa magra e percentual de gordura foi composta por 70 indivíduos; no teste de VO₂ máximo e frequência cardíaca foram avaliados 77 indivíduos; para o teste de velocidade no limiar anaeróbio o número de avaliados foi de 46 indivíduos, todos atletas profissionais de clubes da Série A do Campeonato Brasileiro. O perfil de variáveis fisiológicas foi determinado através dos testes de VO₂ máximo, velocidade no limiar anaeróbio e frequência cardíaca máxima. O perfil de composição corporal foi determinado através da mensuração do peso, percentual de gordura e massa magra. Os dados obtidos foram analisados através da estatística descritiva, e o perfil é determinado pela média, adicionada ou subtraída do desvio padrão. A única variável que não foi semelhante à citada na literatura específica foi o percentual de gordura, pois os avaliados obtiveram resultados acima do citados como padrão. Os outros testes apresentaram valores dentro dos parâmetros determinados pelos autores que pesquisaram sobre as variáveis envolvidas no futebol. Baseado nestes resultados é possível afirmar que os valores apresentados por este estudo estão próximos aos da realidade da modalidade, e que os atletas profissionais de futebol de campo apresentam valores de composição corporal e de variáveis fisiológicas similares e que podem ser utilizadas como parâmetros de treinamento.

Palavras-chave: futebol; composição corporal; variáveis fisiológicas.

SUMÁRIO

RESUMO	iv
LISTA DE TABELAS	vi
1.0 INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICATIVA	2
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 Objetivo Geral	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
2.0 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 CARACTERÍSTICAS DOS VALORES ESTRUTURAIS	4
2.2 CAPACIDADES FÍSICAS.....	5
2.2.1 Velocidade.....	6
2.2.2 Força.....	7
2.2.3 Resistência.....	8
2.2.3.1 Resistência aeróbia.....	9
2.2.3.2 Resistência anaeróbia.....	9
2.2.4 Potência.. ..	11
2.3 METABOLISMO E SISTEMA ENERGÉTICO	11
3.0 METODOLOGIA	14
3.1 SUJEITOS.....	14
3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	14
3.2.1 Massa corporal e massa corporal magra	14
3.2.2 Percentual de gordura	15
3.2.3 Frequência cardíaca máxima	15
3.2.4 VO ₂ máximo.....	16
3.2.5 Velocidade no limiar anaeróbio	16
3.3 ANÁLISE ESTADÍSTICA	16
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5.0 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão para peso, percentual de gordura e massa magra dos avaliados.....	18
Tabela 2: Valores médios e desvio padrão para frequência cardíaca máxima, VO2 máximo e velocidade no limiar anaeróbio dos avaliados.....	19

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O futebol é o esporte mais praticado em todo mundo. A adesão a pratica deste esporte está aumentando exponencialmente, e a modalidade tem sido objeto de vários estudos.

Entre os jogos desportivos coletivos o futebol assume características particulares, já que a respectiva dimensão de aleatoriedade permite que no confronto entre equipes de diferente escalão competitivo a percentagem de resultados positivos para as equipes de menor nível seja superior em comparação a outras modalidades.

Existem várias competições famosas para a disputa do futebol, a mais tradicional de todas é a Copa do Mundo, da qual o Brasil já se sagrou campeão cinco vezes, sendo o maior vencedor da competição. Como nossa nação é uma referência para o esporte, não é surpresa que a maioria das pesquisas realizadas e inovações de treinamentos, tanto físicos como táticos, sejam desenvolvidos em nosso território, mas existem outros métodos e treinamentos que também são interessantes e desenvolvem a prática do futebol.

O Campeonato Brasileiro de futebol é um dos campeonatos mais difíceis de serem conquistados, e isto é uma demonstração de que as equipes e atletas brasileiros têm evoluído na preparação física, técnica e tática.

Os jogadores são exigidos ao máximo nas capacidades físicas e motoras, e este grau de desenvolvimento é fator determinante para o nível desportivo do atleta.

O Brasil é considerado um "celeiro" de craques, atletas com ótima preparação física e técnica, e os valores atingidos por vendas destes jogadores interessam aos clubes, tornando-se necessário, então, o investimento em preparação física e pesquisas direcionadas ao assunto.

O futebol, atualmente, tem exigido muito da preparação física, e a determinação das valências mais utilizadas para a prática, e, os seus treinamentos e aperfeiçoamento têm sido muito importantes para a melhora do desempenho. (WEINECK, 2001).

Este estudo tem por objetivo identificar quais são as capacidades físicas envolvidas na disputa do futebol e, através desta avaliação, traçar um perfil destas valências. Esta pesquisa foi realizada com atletas que disputam a Série A do Campeonato Brasileiro de Futebol, competição que apresenta alto nível técnico e físico. Através do perfil obtido das capacidades físicas e corporais destes atletas profissionais pode-se compreender quais são as valências mais importantes para um ótimo rendimento no futebol e, com estes resultados, direcionar o treinamento físico para a melhora destes fatores.

1.2 JUSTIFICATIVA

Atualmente o futebol apresenta valores adicionais para um ótimo desempenho se comparado ao futebol do início do século. Desde a disposição tática até a maneira de atuar, ofensiva ou defensivamente, o futebol evoluiu muito e, logicamente, a performance física.

As variáveis físicas apresentadas pelo futebol envolvem força, velocidade, mobilidade, resistência, entre outras, e os treinamentos voltados para estas valências também sofrem evoluções e pesquisas todos os dias.

Como o futebol é uma modalidade comum no mundo todo e exige os mesmos esforços físicos de todos os atletas o que resulta em um perfil físico comum para a prática do esporte.

A primeira etapa para que um treinamento periodizado possa ser realizado é a avaliação. Após a avaliação, os resultados obtidos são comparados com resultados já existentes na literatura para que se possa verificar a condição física em que o atleta se encontra e o que será necessário treinar para atingir uma boa performance. Faz-se necessário um estudo que demonstre quais são as valências principais e quais são os valores médios que os atletas tenham que atingir para realizar um treinamento físico equilibrado e eficiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

- Estabelecer valores de referencia para as características fisiológicas e de composição corporal em atletas de futebol.

1.3.2 Objetivos específicos

- Evidenciar as características relacionadas à composição corporal (peso, percentual de gordura, gordura absoluta, massa magra).
- Destacar as variáveis fisiológicas apresentadas pelos atletas (VO₂ máximo e limiar anaeróbio).

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

O futebol é composto de vários fatores necessários para sua prática e aqui serão abordados alguns deles, suas especificações são necessárias para interpretação do trabalho e outros são fundamentais para a realização dos treinamentos e conseqüentes aperfeiçoamentos das técnicas empregadas no futebol.

2.1 CARACTERÍSTICAS DOS VALORES ESTRUTURAIS

Os valores estruturais utilizados como referências para os jogadores são: peso, percentual de gordura e a massa magra.

Os atletas de futebol apresentam características estruturais que variam de acordo com a posição em que atua e com o estilo de jogo desenvolvido. As características que mais se destacam, do denominado "comum", são as dos goleiros que necessitam ter altura privilegiada e boa flexibilidade e as dos zagueiros que requerem boa altura e força física. Atualmente os jogadores que têm se destacado no futebol profissional apresentam os valores de altura e força elevados, mas alguns atletas se destacam por apresentarem técnica apurada, o que os favorecem durante as partidas.

Segundo LOPES e PIRES NETO (1996), através da avaliação da composição corporal pode-se, além de determinar os componentes do corpo humano de forma quantitativa, utilizar-se dos dados dessa análise para detectar o grau de desenvolvimento e crescimento de crianças e jovens, o estado dos componentes corporais de adultos e idosos, bem como, prescrever exercícios.

A determinação da composição corporal permite quantificar a maioria dos componentes estruturais do corpo, afirma KATCH e McARDLE (1996). Através destes valores é possível prescrever treinamentos para otimizar o desempenho do atleta.

A massa corporal é uma medida antropométrica que expressa a dimensão da massa ou volume corporal, é, portanto, a somatória da massa orgânica e inorgânica

das células, tecidos de sustentação, órgãos, músculos, ossos, gorduras, água, vísceras, etc. (PETROSKI, 1999).

O percentual de gordura elevada é associado ao decréscimo da performance atlética em atividades que requerem movimentos do corpo. (WILMORE e COSTILL, 2001).

Segundo WILMORE e COSTILL (2001) a composição corporal é referente à composição química do corpo. É dividida em massa e massa magra.

De acordo com KATCH e McARDLE (1996) massa magra é a massa corporal subtraída da massa corporal gorda.

SILVA et al (1997) recomendam baixos índices de gordura corporal para os atletas profissionais de futebol.

A prática de alto nível do futebol compreende o desenvolvimento de alguns fatores da capacidade física, entre elas estão a resistência, a força e a velocidade. A força e a velocidade são fundamentais para que o atleta dispute o jogo de maneira que realize e vença as situações que o jogo propõe, e a resistência, além de proporcionar ao atleta as realizações destas disputas várias vezes durante a partida, evita que o atleta apresente fadiga durante o jogo e previne lesões.

O futebol praticado de maneira lúdica também proporciona um treinamento para a capacidade aeróbia e anaeróbia, obviamente não com a mesma intensidade e resultados apresentados por atletas que treinam diariamente, mas são resultados satisfatórios para o sistema cardiorrespiratório, sendo assim, atividade indicada para condicionamento físico.

2.2 CAPACIDADES FÍSICAS

Segundo WEINECK (2001) as capacidades físicas são exigências motoras condicionantes, baseadas principalmente em processos energéticos.

De acordo com BARBANTI (1994) é denominada capacidade física as "capacidades gerais para realizar uma variedade de habilidades motoras. Acredita-se que são determinados geneticamente e influenciados por experiências de aprendizagem". As capacidades físicas estão relacionadas a todo o processo do movimento".

Para DANTAS (1998) alguns autores classificam capacidades como forma física e outros como habilidade motora, onde as capacidades físicas que se manifestam são capacidades onde os movimento acontecem mais em função da musculatura, enquanto as habilidades motoras dependem mais do funcionamento do sistema nervoso central.

De acordo com diferentes autores acerca de capacidades físicas, permite-se estabelecer que cada capacidade tem uma estrutura complexa. Por isso iniciaram a falar não em força, mas em capacidade de força, não rapidez, mas capacidade de velocidade. Ao abordar-se a resistência e flexibilidade, entende-se que estas capacidades são constituídas por diferentes qualidades de manifestações.

Direcionado ao futebol, GODIK (1996) a estrutura do trabalho físico no futebol é composta por diferentes capacidades física. Anteriormente estas capacidades eram denominadas por força, rapidez, resistência, agilidade e flexibilidade.

Para FERNANDES (1994), as capacidades físicas são fatores que determinam o tipo de trabalho para condicionamento físico do jogador e seu conseqüente desempenho; no futebol as capacidades podem ser classificadas em qualidades físicas de primeira ordem, como a resistências aeróbias e não anaeróbias, força, velocidade. De segunda ordem tem-se a flexibilidade, coordenação, agilidade e equilíbrio.

2.2.1 Velocidade

Segundo DANTAS (1998) é a qualidade física que permite realizar a ação no menor tempo possível, e é subdividida em duas formas: velocidade de movimento é expressa pela rapidez de execução de uma contração muscular e; velocidade de reação, que é observada entre um estímulo e resposta.

WEINECK (2001) afirma que velocidade é o principal requisito motor, o qual permite tanto a movimentação, quanto à assimilação de outras capacidades do condicionamento, duração, força e também coordenação.

O autor citado anteriormente ainda afirma que a velocidade possui aptidões secundárias no futebol, entre as quais se tem: velocidade de decisão, velocidade de reação, velocidade de movimento com e sem bola, velocidade de percepção e

velocidade de antecipação. A velocidade, como característica do jogador de futebol, tem múltiplas faces, não somente os fatores que foram citados, mas também o reconhecimento e a utilização da velocidade e força em cada situação que o jogo propõe.

Segundo WILMORE e COSTILL (2001) a velocidade é uma qualidade inata que pouco se altera com o treinamento, o que significa que o treinamento da velocidade e um possível aumento desta capacidade apresentam limites genéticos, e a intenção desta revisão é abordar o treinamento da resistência anaeróbia, para que o atleta ou praticante desenvolva uma velocidade satisfatória por várias vezes durante o jogo.

O músculo humano é subdividido em fibras musculares, e estas são divididas em fibras musculares de contração rápida ou fibras musculares de contração lenta. A velocidade é inata, se o indivíduo apresenta em sua massa muscular muitas fibras musculares de contração lenta, ele dificilmente poderá ser um atleta de velocidade e vice-versa. O treinamento pode apresentar algumas respostas opostas para as fibras musculares, mas elas não terão a mesma eficiência das fibras que apresentam características para a realização da tarefa específica. Evidências indicam que um tipo de fibra realmente pode ser convertido no outro tipo como resultado da inervação cruzada ou da estimulação crônica. (WILMORE e COSTILL, 2001).

2.2.2 Força

Segundo FOX e MATHEWS (1991), "força muscular pode ser definida como a força ou a tensão que um grupo muscular consegue exercer contra uma resistência, em um esforço máximo".

De acordo com TUBINO (1990), é a qualidade física que permite o músculo ou um grupo de músculos de produzir tensão, e vencer uma resistência na ação de empurrar, tracionar ou elevar.

Força é a qualidade que permite a um músculo ou grupos musculares o oporem-se a uma resistência, e esta dividida em três formas: força estática, que segundo DANTAS (1998), ocorre quando a força muscular se iguala a resistência, não havendo, portanto, movimento. A força dinâmica é o tipo de qualidade na qual a

força muscular se diferencia da resistência produzindo movimento. Força explosiva segundo GOMES (1999), é a capacidade de desenvolver esforço máximo no mínimo intervalo de tempo possível.

Segundo WILMORE e COSTILL (2001) o vigor máximo que um músculo ou um grupo muscular pode gerar é determinado força.

2.2.3 Resistência

A resistência muscular é a capacidade que os músculos apresentam de sustentar ações musculares repetidas ou uma única ação estática. (WILMORE e COSTILL, 2001).

Segundo WEINECK (2001) a resistência é compreendida pela capacidade psicofísica do esportista resistir a fadiga.

De acordo com BARBANTI (1997) "a capacidade que o corpo possui para suportar uma atividade prolongada". DANTAS (1998) afirma que a resistência é qualidade física que permite ao corpo suportar um esforço de determinada intensidade durante um certo tempo.

É a qualidade física que permite um continuado esforço, proveniente de exercícios prolongados, durante um determinado tempo. (TUBINO, 1990).

A resistência pode ser dividida em três tipos: resistência aeróbia, anaeróbia e muscular localizada. Segundo DANTAS (1998) a resistência muscular localizada é observada em nível muscular e referente à capacidade deste grupo muscular ou músculo de suportar repetidas contrações sem diminuir a amplitude de movimento, frequência, velocidade e força de execução. É a manifestação global do organismo. A resistência aeróbia é caracterizada, segundo DANTAS (1998), pela pequena intensidade e grande volume de execuções do movimento. A resistência anaeróbia é aquela apresentada na realização de exercícios de alta intensidade, e de pequena duração.

2.2.3.1 Resistência aeróbia

A resistência aeróbia é abordada, pois está relacionada intimamente com a resistência anaeróbia.

Segundo FERNANDES (1994), resistência aeróbia é a capacidade de se manter um esforço de longa duração com intensidade baixa e realizada sempre com presença de oxigênio, e com equilíbrio no consumo e abastecimento de oxigênio no organismo.

Para FOX (1991), quaisquer exercícios que podem ser mantidos por períodos acima de aproximadamente cinco minutos, devem ser incluídos na categoria de resistência aeróbica.

A resistência aeróbica é influenciada principalmente pela capacidade respiratória e pelo fluxo sanguíneo periférico. A resistência aeróbia é uma resistência de longa duração, em que o oxigênio está presente, o que não ocorre com a resistência anaeróbia.

Segundo POWERS e HOWLEY (2000) a capacidade máxima de transporte de oxigênio (VO_2 máximo) durante o exercício é considerado por muitos cientistas do exercício como a medida mais válida do condicionamento cardiovascular.

O valor do VO_2 máximo expressa, quantitativamente, a capacidade pessoal de ressíntese do ATP. (KATCH e McARDLE, 1996).

2.2.3.2 Resistência anaeróbia

Segundo ROCHA (1997) a resistência anaeróbia "é a capacidade de um indivíduo sustentar por maior tempo possível, uma atividade física de alta intensidade, em condições anaeróbias, portanto, em débito de oxigênio".

DANTAS (1998) resistência anaeróbia é aquela observada na realização de exercícios de alta intensidade e, conseqüentemente, de curta duração.

De acordo com BARBANTI (1997) "capacidade anaeróbia alática é a quantidade total de energia durante um esforço máximo que dura entre 10 e 15 segundos utilizando, portanto, a fonte energética de ATP-CP (alático) e a

capacidade anaeróbia lática: quantidade máxima de energia que pode ser originada pela glicólise anaeróbia medida por teste de alta intensidade, entre 20 e 60 segundos".

A resistência anaeróbica voltada para o futebol de campo é definida, segundo LEITE (1987), como resistência a uma corrida de curta duração, nas distâncias entre 20 e 50 metros, situações médias exigidas pelo futebol.

KATCH e McARDLE (1996) definem que a resistência muscular geral anaeróbia dinâmica é dividida em duas partes: alática, quando a duração do exercício não ultrapassa 10 segundos, e lática quando a duração do exercício varia entre 60 segundos e 3 minutos.

De acordo com MATVEEV (1997) o desenvolvimento da prática futebolista envolve exercício de alta intensidade, com o objetivo de desenvolvimento de força e velocidade, e estas duas valências físicas simultâneas constituem a resistência anaeróbia.

Segundo GOLOMAZOV (1996), a resistência anaeróbia utiliza-se de dois sistemas energéticos, sendo eles o alático e o lático. No futebol de campo a partida apresenta duração de 90 minutos, mas a média de tempo em que se é efetivamente disputada a partida é de aproximadamente 50 minutos, sendo então necessário determinar qual dos sistemas energéticos o jogador irá requisitar durante a partida e quais são suas características de jogo.

WILMORE e COSTILL (2001) afirmam que não existe disponível um método aceitável para se determinar a capacidade anaeróbia de uma pessoa. Existem métodos que tentam estimar a capacidade, mas em detrimento de outros fatores, como exemplo pode-se citar que o consumo energético real durante os esforços máximos é subestimado, pois a eficiência do exercício é menor durante o exercício máximo do que durante a atividade submáxima.

Os testes de corridas em campo ou testes de laboratório para avaliação da resistência anaeróbia não possuem grande validade para o futebol, pois falta aos testes a especificidade que essa modalidade esportiva necessita. (WEINECK, 2001).

A resistência anaeróbia pode ser mensurada pelo limiar anaeróbio ou de lactato.

O ponto no qual o ácido láctico sanguíneo aumenta sistematicamente durante o exercício é denominado limiar de lactato ou limiar anaeróbio (POWERS e HOWLEY, 2000).

De acordo com FOX (1991) limiar anaeróbio é definido como a intensidade de trabalho ou de consumo de oxigênio em que o metabolismo anaeróbio é acelerado.

Limiar de lactato ou limiar anaeróbio é o ponto onde ocorre um rápido acúmulo de lactato no sangue que irriga a área muscular utilizada durante o exercício. (WILMORE e COSTILL, 2001).

2.2.4 Potência

Segundo WILMORE e COSTILL (2001) potência é o produto da força e da velocidade do movimento. Embora dois indivíduos possam possuir a mesma força, se um deles necessita de menos tempo do que o outro para mover uma carga idêntica na mesma distância, o primeiro possui uma maior potência.

A potência é um dos requisitos fundamentais do futebol, pois é necessário emprega-la desde a saída de bola (um tiro de meta, por exemplo) a uma finalização ao gol (uma cobrança de falta).

2.3 METABOLISMO E SISTEMA ENERGÉTICO

Para a realização de movimentos de força, velocidade e potência e a manutenção durante algum tempo, através da resistência, é necessário que o metabolismo do atleta produza ATP (adenosina trifosfato), e a ATP é utilizada como fonte de energia para os músculos.

A energia necessária para a prática desportiva e para as demais tarefas está nos alimentos. Os componentes alimentares básicos são: carboidratos, gorduras e proteínas. O componente mais requerido para a execução de atividades físicas é o carboidrato. Atualmente existem várias formas de reposição do carboidrato: através de refeições normais (presente em massas, por exemplo) e através de formas líquida ou em barras, usados principalmente durante competições. Segundo WILMORE e COSTILL (2001) os carboidratos são convertidos em glicose que é

transportado através do sangue para todos os tecidos do organismo. Em condições de repouso, os carboidratos ingeridos são captados pelos músculos e pelo fígado e, em seguida, são convertidos numa molécula mais complexa de açúcar, que é o glicogênio. O glicogênio é armazenado no citoplasma até as células utilizarem-no para formar a adenosina trifosfato, a ATP. O glicogênio armazenado no fígado é reconvertido em glicose e esta é, então, transportada pelo sangue aos tecidos ativos, onde ela é metabolizada.

A produção de ATP é originada na combinação de adenosina (uma molécula de adenina unida a uma molécula de ribose) com três grupos fosfato–inorgânicos. Uma grande quantidade de energia é liberada quando a ATPase atua sobre a ATP, isso ocorre porque o último grupo fosfato é separado da molécula de ATP. Para que a energia seja armazenada e não sofra a ação da ATPase antes do momento necessário ocorre a fosforilação. A fosforilação é realizada através de várias reações químicas, onde um grupo fosfato é adicionado a um composto de energia baixa, chamada de adenosina difosfato ou ADP, que posteriormente poderá ser convertido novamente em ATP para a utilização normal. Quando essas reações ocorrem com a presença do oxigênio o processo é denominado metabolismo aeróbio, e quando ocorre sem o auxílio do oxigênio é denominado metabolismo anaeróbio, que é muito utilizado em diversas situações durante o jogo de futebol.(WILMORE e COSTILL, 2001).

Segundo WILMORE e COSTILL (2001) existem três métodos para a geração de ATP: sistema ATP-CP. Sistema glicolítico e sistema oxidativo. Somente será abordado o sistema ATP-CP porque ele é o mais interessante da perspectiva da capacidade anaeróbia. Este sistema é baseado no adenosina trifosfato e em uma molécula de fosfato que está presente nas células, denominada creatina fosfato, ou CP. A função da CP não é de produzir energia diretamente para a realização do trabalho, mas sim se unir ao ATP para manter um suprimento mais constante de liberação de energia. A quantidade de creatina fosfato presente nas células não é suficiente para repor a quantidade de ATP utilizada, gerando uma concentração baixa de ATP-CP, o que leva a exaustão e decaência no fornecimento de energia. As capacidades para manter as concentrações de ATP com a energia derivada da creatina fosfato é limitada. Os estoques de ATP e de creatina fosfato podem sustentar as necessidades energéticas dos músculos por um período de apenas 3 a

15 segundos durante uma corrida de esforço máximo. A fadiga também pode ser causada pela depleção total da creatina fosfato.

3.0 METODOLOGIA

3.1 SUJEITOS

A pesquisa foi realizada com 3 equipes de atletas que disputam a série A do Campeonato Brasileiro. Como os testes foram realizados em diferentes dias o número de atletas não foi o mesmo em todas as variáveis. No teste de VO₂ máximo foram avaliados 77 atletas. No teste de velocidade no limiar anaeróbio o número de avaliados foi de 46 atletas. Para o percentual de gordura, massa magra e peso foram avaliados 70 atletas, e para a obtenção da frequência cardíaca máxima 70 foram os atletas avaliados. Todos do sexo masculino e com idades entre 18 e 35 anos.

3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

O perfil dos atletas será determinado por dados antropométricos e alguns testes que avaliam algumas capacidades físicas específicas.

Os dados coletados para a antropometria são: peso, massa magra e o percentual de gordura.

Os testes realizados foram: VO₂ máximo e velocidade no limiar anaeróbio. Para caracterizar a amostra, além dos dados antropométricos, são importantes os resultados da frequência cardíaca máxima para determinar a carga de treinamento.

3.2.1 Massa corporal e massa corporal magra

O objetivo do teste é de mensurar a massa corporal do avaliado.

O equipamento utilizado foi: balança de peso, marca FILIZOLA.

Procedimento do teste: o avaliado deve subir na balança, na região central da plataforma, em posição ereta e imóvel até o avaliador verificar a estabilização do valor referente ao peso no visor da balança.

A massa corporal magra é a massa corporal total do indivíduo subtraída da massa absoluta gorda. Será expressa em quilos, através da fórmula:

Massa magra= Peso do corpo (Kg) – Peso gordo (Kg).

O peso gordo é determinado através da fórmula:

PG= (%gordura/100) x Peso do corpo (kg)

3.2.2 Percentual de gordura

O percentual de gordura foi obtido através da medição das dobras cutâneas. As dobras cutâneas são medidas através do equipamento denominado compasso de dobras cutâneas, de precisão de dois milímetros.

As dobras cutâneas que foram medidas são: do tríceps, do abdômen, da subescapular e da supra-ílica.

Procedimento: as medidas de dobras cutâneas devem sempre ser realizadas no hemisfério direito do avaliado, utilizando o dedo indicador e o polegar da mão esquerda para diferenciar o tecido adiposo subcutâneo do tecido muscular. Aproximadamente um centímetro abaixo do ponto de reparo pinçado pelos dedos deve-se introduzir as pontas do compasso, para a execução da leitura deve-se aguardar em torno de dois segundos. Devido a grande variabilidade das medidas de dobras cutâneas devem ser executadas três medidas não consecutivas de cada dobra, adotando-se a medida intermediária. Quando são encontradas diferenças superiores a 5 % entre uma medida e as demais realizadas no mesmo ponto de reparo, uma nova bateria de medidas deve ser realizada.

A avaliação dos dados da composição corporal foi feita através do protocolo de Faulkner (1968):

$$\% \text{ de gordura} = [(TR + SI + SB + AB) \times 0,153 + 5,783]$$

3.2.3 Frequência cardíaca máxima

Para estimar a frequência cardíaca máxima foi utilizado o teste de esforço progressivo, e o resultado está expresso em batimentos por minuto (BPM).

3.2.4 VO2 máximo

Para a realização deste estudo, utilizou-se o teste proposto por Leger e Lambert (1982) denominado multistage fitness test, com resultados expressos pelo consumo máximo de oxigênio (VO2 máximo).

O teste é requer: local plano; fitas para demarcar a distância de 20 metros entre um ponto e outro; rádio com toca fita ou CD gravado com o teste, para informar o estágio e a distância que o avaliado está percorrendo; papel e caneta para o avaliador anotar em qual estágio o atleta está situado.

Cada estágio tem a duração de 1 minuto, e o total de estágios que podem ser atingidos é de 21. A cada mudança de estágio há um aumento estimado de 0,5 km/h na velocidade que deve ser utilizada para atingir os pontos pré-determinados.

O avaliado corre de um ponto até o outro (20 metros) e deve passar, no mínimo, um pé antes do bip que o rádio emite para determinar a velocidade.

O teste é finalizado quando o avaliado não alcança o outro lado dentro do tempo estimado para o referido estágio.

A fórmula para predição do VO2 máximo de Leger é:

$$\text{VO2 máximo} = -24,4 + (6 \times \text{velocidade do estágio máximo atingido})$$

3.2.5 Velocidade no limiar anaeróbio

A velocidade atingida no limiar anaeróbio foi avaliada pelo teste de limiar na ventilação.

3.3 ANÁLISE ESTADÍSTICA

Os dados serão analisados através da estatística descritiva, especificamente pela média e o desvio padrão.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo tem por objetivo estimar valores referenciais de algumas variáveis que caracterizam o atleta profissional que pratica o futebol.

Os dados foram coletados de três grupos de atletas que disputam a série A do Campeonato Brasileiro de Futebol.

Os teste físicos realizados incluem: estimativa do VO₂ máximo e a velocidade máxima atingida no limiar anaeróbio. Valores que caracterizam a amostra são: o percentual de gordura, a massa magra, o peso e a frequência cardíaca máxima.

Os resultados demonstram que os atletas profissionais de futebol são bem condicionados fisicamente e apresentam um grande vigor físico.

Os atletas treinam regularmente, pelo menos, quatro vezes por semana, sendo que, em outros dois dias da semana são realizados os jogos e o dia restante é destinado ao descanso dos jogadores. Tem sido muito comum utilizar esta folga para realizar treinamentos regenerativos, com a finalidade de recuperar o atleta mais rapidamente e para que sejam realizadas explanações, pela comissão técnica, sobre os jogos anteriores e sobre o futuro do grupo na competição.

De acordo com WEINECK (2001), a preparação do jogador não deve ser baseada com treinos intensos todos os dias, para que ele possa se recuperar do treinamento anterior e também porque o corpo não responderá a sobrecarga de maneira positiva. Como ocorrem várias seções de treinamentos com os atletas após vários jogos consecutivos, muitos atletas lesionam-se durante a competição, desfalcando a equipe e gerando prejuízos para o clube. Além de não apresentarem um condicionamento físico melhor, o que resultaria em partidas mais disputadas, estes atletas sofrem um desgaste psicológico alto, o que prejudica a aplicação nos treinamentos, é sob todos os fatores acima citados que os jogadores de futebol foram avaliados.

TABELA 1: VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO PARA PESO, PERCENTUAL DE GORDURA E MASSA MAGRA DOS AVALIADOS.

	Peso (kg)	% de Gordura	Massa Magra (Kg)
Média	74,6	12,1	65,5
Desvio padrão	± 7,61	± 1,87	± 6,04

A tabela 1 indica que a média de peso entre os jogadores da Série A do Campeonato Brasileiro foi de 74,6 quilos.

De acordo com KATCH e McARDLE (1997) o peso médio dos jogadores de futebol profissionais é de aproximadamente 75,5 quilos, portanto o valor obtido dos jogadores avaliados está muito próximo ao valor denominado ideal por esta literatura.

WEINECK (2001) determinou que o peso médio entre jogadores da 1ª divisão alemã está em torno de $74,8 \pm 5,6$ quilos, então o resultado obtido pelos jogadores avaliados neste estudo é similar ao determinado pela literatura citada.

Segundo CAMPEIZ, OLIVEIRA e MAIA (2004) os peso médio dos jogadores profissionais de futebol é de $77,4 \pm 6,8$ quilos, resultado próximo ao obtido por este estudo.

O valor médio do percentual de gordura obtido pelos jogadores deste estudo foi de $12,1 \pm 1,87\%$.

De acordo com CAMPEIZ, OLIVEIRA e MAIA (2004) o valor médio do percentual de gordura dos jogadores avaliados é de $10,7 \pm 1,4\%$, valores aproximados aos obtidos por este estudo.

KATCH e McARDLE (1997) determinaram como valor médio de percentual de gordura em 9,6%, portanto, abaixo do valor médio deste estudo.

Segundo SANTOS (1999) o percentual médio de gordura dos jogadores da primeira divisão foi de $11,4 \pm 2,6$, próximo ao valor médio deste estudo.

WILMORE e COSTILL (2001) delimita o percentual de gordura dos futebolistas entre 7 e 12%, valores inferiores ao deste estudo.

De acordo com a tabela 1 a massa magra apresenta um valor médio de 65,5 $\pm 6,04$ quilos.

O estudo realizado por CAMPEIZ, OLIVEIRA e MAIA (2004) determinou o valor médio de $69,09 \pm 5,42$ quilos de massa magra para os jogadores profissionais de futebol, demonstrando que os jogadores avaliados pelo presente estudo estão dentro dos parâmetros apontados por estes autores.

TABELA 2: VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO PARA FREQUÊNCIA CARDÍACA MÁXIMA, VO2 MÁXIMO E VELOCIDADE ATINGIDA NO LIMAR ANAERÓBIO DOS AVALIADOS.

	Frequência cardíaca máxima (BPM)	VO2 máximo (ml.kg-1.min-1)	Velocidade no limiar anaeróbio (km/h)
Média	187	56,9	15,05
Desvio padrão	$\pm 7,8$	$\pm 5,2$	$\pm 0,85$

A tabela 2 aponta a frequência cardíaca máxima, para os jogadores profissionais deste estudo, um valor médio de 187 batimentos cardíacos por minuto.

De acordo com SANTOS (1999) a frequência cardíaca máxima dos jogadores profissionais de futebol é de $185,5 \pm 8,4$; resultado que é similar aos obtidos pelos nossos jogadores avaliados. Através da frequência cardíaca é possível determinar a intensidade que será empregada no treinamento, tornando a sua mensuração importante para a prescrição de exercício.

O valor médio do VO2 máximo apresentado pelos atletas que compõem este estudo corresponde a $56,9 \pm 5,2$. O VO2 máximo é importante para avaliarmos a condição aeróbia do atleta, que segundo WEINECK (2001) é a base do treinamento do atleta futebolista.

WILMORE e COSTILL (1993) determinaram que o VO2 máximo apresentado por atletas de futebol é de 58,4 ml/kg/min; valor que corresponde ao encontrado por este estudo.

De acordo com EKBLUM (1986) o valor atingido por atletas profissionais de futebol varia de 60 a 65 ml/kg/min; semelhante aos valores apresentados pelo grupo avaliado por este estudo.

SANTOS (1999) encontrou um VO₂ máximo médio de 58,0 ml/kg/min \pm 6,2 em jogadores profissionais da série A do Campeonato Paulista de futebol; valor similar aos apresentados por nossos atletas.

O valor médio da velocidade no limiar anaeróbio apresentado por nossos atletas corresponde a 15,05 \pm 0,85 km/h. Este valor é importante para detectarmos o ponto em que o atleta é afligido pela fadiga.

De acordo com SANTOS (1999) o valor médio apresentado pelos atletas profissionais de futebol foi de 14,2 \pm 1,4 km/h; número que corresponde ao obtido pelos atletas avaliados por nosso estudo.

BALIKIAN et al (2002) aponta o valor médio de 14,33 \pm 0,66 km/h para a velocidade no limiar anaeróbio, valor semelhante ao obtido por nossos atletas.

WEINECK (2001) afirma que o valor ideal para o jogador de futebol para a velocidade no limiar anaeróbio é de 14 km/h.

Os resultados obtidos nos testes e avaliações são semelhantes aos existentes nas literaturas especializadas consultadas. É possível afirmar, então, que a maioria dos atletas profissional de futebol apresenta valores semelhantes nos resultados de testes e avaliações realizados por este estudo.

5.0 CONCLUSÃO

O calendário do futebol brasileiro é muito flexível possibilitando que, algumas vezes, sejam disputados três jogos em apenas nove dias, o que reduz o descanso e os treinamentos, ou que seja disputada uma partida por semana (distribuição ideal segundo os preparadores físicos). Este fator altera as periodizações planejadas e interfere no desempenho dos clubes, pois os atletas não alcançam o que foi idealizado previamente. Quando isto ocorre os punidos geralmente são os componentes da comissão técnica, que são cobrados e pressionados constantemente pelos dirigentes dos clubes de futebol. Existem reivindicações entre atletas e comissões técnicas para que a Confederação Brasileira de Futebol sincronize o calendário das competições brasileiras com as competições européias, para que haja redução do número de jogos em um mesmo período e para que as transações realizadas entre clubes estrangeiros e os clubes brasileiros não sejam realizadas durante as competições, porque os times que negociam seus atletas ficam desfalcados durante o restante do percurso da competição.

Os resultados apontaram vários resultados similares aos existentes em outras literaturas, até mesmo de outros países, demonstrando que o futebol possui um perfil fisiológico e de composição corporal e que podem ser estabelecidos valores referenciais para as variáveis envolvidas no desempenho da modalidade.

Os valores apresentados por este estudo têm a finalidade de estabelecer valores referenciais fisiológicos e de composição corporal para os atletas profissionais de futebol de campo, e os resultados obtidos pelas avaliações realizadas apresentaram valores médios similares aos das literaturas existentes para as variáveis analisadas, delineando um perfil destes valores para os atletas de futebol profissionais brasileiros.

REFERÊNCIAS

BALIKIAN, P. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. **Revista Brasileira de Medicina no Esporte**. Vol. 8, Nº 2 – Mar/Abr, 2002.

BARBANTI, V.J. **Teoria e prática do treinamento desportivo**. 2ª edição, São Paulo: Edgard Brucher, 1997.

CAMPEIZ, J. M; OLIVEIRA, P. R; MAIA, G. B. M. **Análise de variáveis aeróbias e antropométricas de futebolistas profissionais, juniores e juvenis**. Conexões, v. 2, n. 1, p. 1-19. Campinas, 2004.

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física**. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

FERNANDES, J.L. **Futebol: ciência e arte, ou... sorte!: treinamento para profissionais – alto rendimento: preparação física, técnica, tática e avaliação**. São Paulo: EPU, 1994.

EKBLOM, B. **Applied physiology of soccer**. Sports Medicine, 3 : 50 – 60, 1986.

FOX, E. L. MATHEWS, D. K. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

GODIK, M. A. **Futebol: preparação dos futebolistas de alto nível**. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1996.

GOLOMAZOV, S. **Futebol – treino de qualidade do movimento para atletas jovens**. São Paulo: livraria Aratebi LTDA, 1996.

GOMES, A. C. **Futebol: preparação física**. Londrina: Editora Treinamento Desportivo, 1999.

LÉGER, L. A. and LAMBERT, J. **A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict V02 max**. European Journal of Applied Physiology, 49: 01-12, 1982.

LOPES, A. S; PIRES NETO, C. S. **Composição corporal e equações preditivas da gordura em crianças e jovens**. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. 1(4):38-52, 1996.

MATVEEV, L. P. **Treino desportivo: metodologia e treinamento**. Guarulhos: Phorte Editora, 1997.

McARDLE, W. D; KATCH, F. I; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Palloti, 1999.

POWERS, S. K; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 1º edição. Editora Manole. Barueri, 2000.

ROCHA, P. E. **Medidas e avaliação em ciência do esporte**. 2º edição. Rio de Janeiro: Sprint, 1988.

SANTOS, J. A. R. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. **Revista paulista de Educação Física**. São Paulo, 13(2): 146-59, julho/dezembro, 1999

TUBINO, G. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. São Paulo: Ibrasa, 1990.

WEINECK. J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 2000 a.

_____ **Futebol total, o treinamento físico no futebol**. 1º edição, Guarulhos: Phorte Editora, 2001.

_____ **Treinamento ideal: introduções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil**. 9º edição. São Paulo: Manole, 1999.

WILMORE, J. H; COSTILL, D.L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2º edição. Barueri: Manole, 2001.

_____ **Training for sport and activity:** the physiological basis of the conditioning process. 3^o edição. Boston: Human Kinetics, 1987.