

JULIMAR LUIZ PEREIRA

**CORRELAÇÃO ENTRE DESEMPENHO TÉCNICO E VARIÁVEIS
FISIOLÓGICAS EM ATLETAS DE FUTEBOL**

Dissertação de Mestrado defendida como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física, no Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Gregório da Silva

À Deus

À minha família: Valéria, José Luis (in
memorian), Lydia (in memorian), Jandira (in
memorian), Joelma, Juliana, Vinícius (in memorian),
Bárbara e Denis.

AGRADECIMENTOS

Ao Amigo e Orientador Professor Dr. Sérgio Gregório da Silva, pelas idéias, sensatez, confiança, equilíbrio e paciência.

Aos professores Dr. Antonio Carlos Gomes e Dr. Raul Osiecki, não apenas pela avaliação e julgamento, mas principalmente pela colaboração.

Ao senhor Oscar Yamato, aos professores Wanderlei Carvalho, Rafael Santa Cruz e Édson Borges e todo o plantel do Coritiba F.C.

Ao presidente José Carlos de Miranda, aos professores Marcos Walczak, José Carlos Lélis, Renato, Fernando e todo o plantel do Paraná Clube.

Ao Clube Atlético Paranaense e ao prof Dr. Oscar Amauri Erichsen pela colaboração.

Aos professores Elizabeth Ferreira de Souza, Floresval Armando Bianchi Filho e Mário André Mazzuco pelo incentivo permanente, pela amizade e por ocuparem um lugar especial em meu coração.

Aos acadêmicos César Macuco, João Nogueira e Rafael Boiko pelo auxílio permanente na coleta de dados técnicos.

Ao Fábio Tura, amigo que mais entende de scalt no Brasil e companheiro de uma equipe que só faz gols...

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	iv
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO	
1.1 Apresentação do problema	01
1.2 Objetivos.....	03
2. REVISÃO DE LITERATURA	
2.1 Indicadores de performance no futebol.....	04
2.1.1 Indicadores físicos.....	04
2.1.2 Indicadores técnicos.....	06
2.1.3 Indicadores táticos.....	07
2.2 Fisiologia do futebol.....	08
2.2.1 Resistência aeróbia.....	08
2.2.2 Resistência anaeróbia.....	10
2.2.3 Velocidade.....	12
2.2.4 Força.....	13
2.2.5 Mobilidade.....	14
2.2.6 Composição Corporal.....	15
2.2.7 Indicadores de fadiga.....	16
2.3 Padrões para futebolistas.....	20
2.4 Treinamento no futebol de alto rendimento.....	24
2.5 Maturação biológica.....	28
2.6 Scalt no futebol.....	31
3. METODOLOGIA	
3.1 População/Amostra.....	38
3.2 Materiais e métodos.....	38
3.3 Análise estatística.....	46

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	47
5. CONCLUSÃO.....	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS.....	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores de VO ₂ máx em futebolistas.....	09
Tabela 2. Padrões de Limiar Anaeróbio em Futebolistas Profissionais.....	11
Tabela 3. Indicadores de desempenho no Teste de Wingate em futebolistas.....	12
Tabela 4. Percentuais de gordura observados em futebolistas.....	16
Tabela 5. Percentagem do tempo total dispendidos em movimentação durante o jogo de futebol em diversas categorias.....	23
Tabela 6. Comparativo da Análise de Fundamentos como Mandante e Visitante.....	33
Tabela 7. Comparativo dos Fundamentos Técnicos da Seleção Brasileira com seus adversários na Copa do Mundo 2002.....	35
Tabela 08. Perfil morfo-antropométrico de futebolistas juniores.....	47
Tabela 09. Desempenho aeróbio de futebolistas juniores no Teste de Leger.....	49
Tabela 10. Capacidade recuperativa de futebolistas juniores no <i>YoYo</i> <i>Intermittent Recovery Test</i>	50
Tabela 11. Desempenho anaeróbio de futebolistas juniores no Teste de Wingate.....	50
Tabela 12. Desempenho de velocidade em futebolistas juniores.....	52
Tabela 13. Desempenho de força explosiva em futebolistas juniores no Teste de Impulsão Vertical.....	52
Tabela 14. Indicadores defensivos de futebolistas juniores no scalt.....	53

Tabela 15. Indicadores ofensivos de futebolistas juniores no scalt.....	55
Tabela 16. Aproveitamento em indicadores técnicos em futebolistas juniores no scalt (em percentagem).....	56
Tabela 17. Correlação entre indicadores fisiológicos de futebolistas juniores.....	58
Tabela 18. Correlação entre indicadores técnicos defensivos de scalt em futebolistas juniores.....	59
Tabela 19. Correlação entre indicadores técnicos ofensivos de scalt em futebolistas juniores.....	61
Tabela 20. Correlação entre indicadores técnicos defensivos de scalt e indicadores fisiológicos em futebolistas juniores.....	62
Tabela 21. Correlação entre indicadores técnicos ofensivos de scalt e indicadores fisiológicos em futebolistas juniores.....	64

RESUMO

É inegável o fato de que uma condição física satisfatória apenas vem a contribuir para o desempenho desportivo, principalmente num desporto coletivo como o futebol. O objetivo deste estudo foi verificar possíveis associações entre indicadores fisiológicos e desempenho técnico em futebolistas, de forma a indicar que uma melhor condição física possa interferir no aproveitamento técnico. A amostra foi composta por 21 atletas ($19,31 \pm ,988$ anos) integrantes de duas equipes da categoria juniores que disputaram o campeonato paranaense de futebol junior. Foram coletados dados do desempenho técnico através de scalt e indicadores fisiológicos de composição corporal, resistência aeróbia, potência muscular, capacidade recuperativa, potência e capacidade anaeróbia e velocidade. Após aplicação de correlação de Pearson com grau de significância em 0,05 observou-se correlação positiva entre capacidade recuperativa e passes certos e errados, resistência aeróbia e tentativa de lançamentos. Correlação negativa foi observada entre potência e bolas perdidas, finalizações e impulsão horizontal. Os resultados evidenciam que embora a condição física não possa predizer o sucesso no futebol, pode colaborar de maneira significativa para um desempenho de alto rendimento a contento. Conclui-se registrando que a associação entre indicadores fisiológicos e técnicos é possível, embora polêmica e controversa.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do problema

O futebol é o desporto mais popular do mundo (Dvorak e Junge, 2000; Reilly et al, 2000 e Tumilty, 1993). Dados da *Federation International of Football Association/FIFA* estimam a prática profissional por 200 milhões de atletas em todo mundo, sendo que 80% destes são do sexo masculino (Dvorak e Junge, 2000). Relatórios mais recentes da FIFA (2001) sugerem que a prática mundial do futebol envolve de forma direta aproximadamente 243 milhões de pessoas. No Brasil a prática desportiva do futebol apresenta um indiscutível apelo popular, gerando grande envolvimento emocional. Estudo conduzido na cidade do Rio de Janeiro apontou o futebol como sendo a prática esportiva mais popular tanto por meninos quanto por meninas, sendo que muitos deles alimentam desde cedo o desejo de seguir carreira como jogador profissional (Da Silva e Malina, 2000).

Estimativas da sobrecarga metabólica relacionada à prática competitiva do futebol sugerem uma participação de 10% relacionada ao sistema dos fosfagênicos, 70% relacionada ao sistema anaeróbio láctico e 20% ao sistema oxidativo (Riegel, 1999), isto atribui à prática competitiva um predomínio da geração de energia a partir do metabolismo anaeróbio. Entretanto outros dados da literatura específica do futebol trazem informações contrárias. Hoff e Helgerud (2004) sugerem que corridas em alta velocidade constituem de 1 a 11% da movimentação total durante o jogo. Com atletas da categoria junior, Helgerud et al (2001) observaram de 6 a 12 *sprints* por atleta. Mesmo em categorias mais precoces a não prevalência de padrões de movimento intenso é observada; jovens futebolistas entre 12 e 14 anos movimentam-se intensamente apenas em 6 a 9% das ações motoras (Stroyer et al, 2004). Análise mais minuciosa da ciência produzida no futebol sugere que a maior parte das ações motoras no jogo é de intensidade baixa a moderada, entretanto os lances

decisivos caracterizam-se por jogadas com muita potência, velocidade e vigor (Arnason et al, 2004; Barros e Guerra, 2004; Caixinha et al, 2004; Mujika et al, 2000; Bangsboo, 1999; Shephard, 1999; Bangsbo, 1994; Tumilty, 1993; Ekblom, 1986). Logicamente que a carga imposta pela atividade competitiva ao atleta, estará relacionada também com a postura tática da equipe, do adversário e da função tática por ele assumida na equipe (Garganta et al, 1996), com relação a este aspecto Oliveira et al (2001) observaram em futebolistas da categoria de juniores, volume e intensidade de esforço diferenciada para diferentes posições/funções dentro da equipe, justificando treinamento físico individualizado. Semelhanças entre futebolistas profissionais e juniores foram encontradas por Silva et al (1997a) no que tange os perfis antropométricos, velocidade do limiar anaeróbio e percentual do VO_2 máx em que se atingiu o limiar anaeróbio.

Procedimentos avaliativos nos desportos exigem a prévia identificação dos determinantes metabólicos intervenientes na performance do atleta (Maughan e Shirrefs, 1996; Tumilty, 1993). Dentre estes se observa a caracterização das vias metabólicas predominantes, substratos energéticos requisitados, grau de treinabilidade, interrelações funcionais, entre outros fatores intervenientes (Maughan et al., 2000). Outro elemento decisivo na performance desportiva será a tática e o domínio da técnica específica da modalidade (Rösch et al., 2000), além do equilíbrio psíquico necessário à atividade específica (Weinberg e Gould, 2001). Da mesma forma a performance no futebol depende de fatores fisiológicos, técnicos e táticos (Hoff et al, 2002), tornando a sua prática altamente complexa e multifatorial (Arnason et al, 2004).

A análise da atividade competitiva é fundamental tanto na predição quanto na análise da performance nos desportos. Num desporto coletivo como o futebol diversos fatores podem intervir no rendimento da equipe, seja ele individual ou coletivo. Dentre as variáveis que intervêm na performance, a técnica constitui-se num elemento indiscutível. A análise de scalt acaba deixando transparecer quesitos de ordem técnica que muitas vezes são camuflados durante uma partida e acabam não sendo detectados através da

simples observação. Tal situação não pode passar despercebida pela Comissão Técnica, pois são justamente estes dados que permitem detectar os pontos falhos da equipe, apontando para uma situação onde a “deficiência” técnica esteja superando a “eficiência”, sendo muitas vezes, o fator determinante do resultado de uma partida. Análises estatísticas quantitativas do desempenho técnico a partir do scalt podem subsidiar a adoção de exercícios técnicos específicos visando otimizar a performance individual durante a partida (Vendite et al, 2003). Considerando a importância do elemento técnico na definição do gol ou mesmo na construção das situações efetivas de ataque e defesa, poderia o jogador melhor condicionado fisicamente exibir desempenho técnico superior? Ou ainda registrar melhor performance nos registros do scalt?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar possíveis associações entre indicadores fisiológicos e desempenho técnico em futebolistas, de forma a indicar que uma melhor condição física possa interferir no aproveitamento técnico.

1.2.2 Objetivos específicos

Analisar se as variáveis fisiológicas são capazes de prever o desempenho técnico registrados por scalt.

Verificar possíveis associações entre os indicadores técnicos registrados pelo scalt.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Indicadores de performance no futebol

2.1.1 Indicadores físicos

O cenário esportivo atual tem sido caracterizado por resultados de grande expressão, garantidos com um alto nível de treinabilidade. Essa situação só é possível com uma adequada combinação e aplicação das altas cargas de treino e competição (Vovk, 1998). Desta forma, o treinamento físico almeja atingir no atleta um limite biológico capaz de induzir uma supercompensação, mas em determinada intensidade o esforço não pode ser mais mantido com a mesma eficiência (Silva et al, 1997b).

O futebol caracteriza-se por uma atividade predominantemente aeróbia, mas na qual os atletas dependem de esforços anaeróbios e intensos para almejar sucesso na atividade competitiva (Bangsboo, 1994; Reilly, 1997) sendo que à medida que se avançam nas categorias verifica-se um maior predomínio da atividade anaeróbia (Silva et al, 1997a) e um percentual maior de movimentação em velocidade máxima (Ekblom, 1986).

O treinamento deve assegurar uma percentagem de acertos máxima possível, e para que alcance sucesso deve ser alicerçado em conceitos bem definidos e num planejamento bem delineado. Conforme Ananias et al (1998, p.91) “um dos meios mais utilizados para estimar a solicitação energética requerida para pela intensidade de esforços durante uma partida de futebol é a verificação da distância total percorrida ao final de um jogo. Portanto, alguns autores preocuparam-se em investigar o quanto um jogador de futebol se desloca em campo durante uma partida de futebol. Adicionalmente, alguns estudos direcionaram seus objetivos para descobrir o tempo gasto, o número de deslocamentos e a percentagem desses movimentos em condições de baixa e

alta intensidade durante a partida”. Um jogador durante os noventa minutos que dura em média uma partida, cobre aproximadamente 10 km (Bangsboo et al, 1991; Ekblom, 1986) sendo que esse valor depende diretamente da função/posição do atleta dentro da equipe, com valores maiores em torno de 11,4 km, atingidos por meio-campistas (Bangsboo et al, 1991). Conforme Ekblom (1986) 8 a 18 % do total deslocado acontece em alta velocidade.

Em jogadores de alto rendimento a distância coberta nos últimos quinze minutos da partida foi menor do que nos primeiros quinze minutos (35-45% $p < 0,05$) independente do nível e posição dos atletas. Nos últimos quinze minutos do jogo jogadores substitutos correram 25% mais distância com corridas de alta intensidade do que os outros jogadores. A distância total coberta foi maior para meio-campistas, laterais e atacantes do que zagueiros ($p < 0,05$). Atacantes e laterais apresentaram uma maior quantidade total de sprints do que meio-campistas e zagueiros ($2,23 \pm 0,10$ e $2,21 \pm 0,04$ vs $1,99 \pm 0,11$ e $1,91 \pm 0,12$ km, respectivamente) (Mohr et al, 2003).

Nos desportos com bola a atividade motora é intermitente e o desempenho está relacionado com a habilidade do atleta em realizar esforços intensos (Krustrup et al, 2003). Associando o aspecto físico com o desempenho, Mohr e Bangsboo (2001) demonstraram que a qualidade do jogo está relacionada à quantidade de corridas de alta intensidade durante o jogo.

A preparação física tem assumido posição prioritária na preparação das equipes de futebol. Recentemente, Helgerud et al (2001) demonstraram que o emprego da metodologia de treinamento intervalada (90-95% da Freqüência Cardíaca Máxima) dividida em quatro períodos de quatro minutos por três minutos de repouso ativo, duas vezes por semana durante nove semanas induziram aumento de 11% do $VO_2\text{max}$; resultando em 20% de aumento na distância coberta durante o jogo, 23% a mais de envolvimento em lances com bola e 100% de aumento nos sprints durante a competição.

2.1.2 Indicadores técnicos

A eficiência nos fundamentos é uma resposta dos vencedores, ou seja, se considerarmos que essa resposta seja um resultado positivo em uma partida de futebol, podemos entender que a eficiência está diretamente relacionada aos resultados de vitória de uma equipe de futebol, embora isto nem sempre aconteça (Venzon, 1998).

O controle da performance técnica permite avaliar o grau de eficiência individual e coletiva no futebol. Em algumas situações estes indicadores são utilizados até mesmo na seleção de talentos (Holt, 2002; Reilly et al, 2000-b). Muitas vezes o melhor nível técnico está relacionado com um maior rendimento físico na competição. Mohr et al (2003) observaram que jogadores de elite realizaram 28 e 58% mais corrida de alta intensidade e sprints do que jogadores intermediários ($2,43 \pm 0,14$ vs $1,90 \pm 0,12$ km e $0,65 \pm 0,06$ vs $0,41 \pm 0,03$ km, respectivamente). Melhor desempenho também foi observado no Yo-Yo Intermittent Recovery Test ($2,26 \pm 0,08$ vs $2,04 \pm 0,06$ km, respectivamente). Já no *Yo-Yo Test* meio-campistas e laterais cobriram uma melhor performance no *Yo-Yo Test* do que atacantes e zagueiros. Estudo procurando comparar as cargas de treinamento físico entre jogadores de níveis técnicos distintos foi desenvolvido por Hansen et al (1999) e apontou que jovens futebolistas de elite apresentaram aproximadamente quatro vezes mais carga de conteúdos físicos em relação à atletas de nível técnico inferior.

Avaliações dos aspectos técnicos quase sempre caracterizam o sucesso pelo resultado final da ação motora, independente do fundamento ou do “pé dominante”. A destreza com os pés direito e esquerdo, privilégio de poucos jogadores, é favorecida pela prática constante e exaustiva envolvendo fundamentação técnica e bola, entretanto o domínio lateral parece não apresentar relação com o êxito técnico (Carey et al, 2001).

2.1.3 Indicadores táticos

Considerando sua manifestação e subjetividade, a performance tática é aquela que concentra menos estudos científicos, porém certamente é a que provoca maior discussão empírica. Konzag (1992 apud Costa et al, 2002) sugere que atletas que apresentam elevado nível de desempenho em situações de jogo possuem processos cognitivos de alto nível, de maneira que a recepção e elaboração das informações são mais rápidas e precisas. Na opinião de Garganta et al (1996) a inexistência de maiores investigações científicas na esfera tática se deve à sua subjetividade, bem como a dificuldade de seus detalhamentos. Muitas vezes o registro das informações de ordem tática é feita a partir da verificação visual e o registro manual (Godik, 1996). De uma forma mais científica e com tecnologia computadorizada, outras metodologias de registro têm sido desenvolvidas.

Recentemente algumas metodologias têm sido desenvolvidas para avaliar padrões táticos marcados pelo deslocamento do jogador na partida. Cunha et al (2001) verificaram a variabilidade do sistema informatizado "Skout" proposto por Bergo et al (1998). Este software baseia-se na relação e registro de coordenadas X e Y que constroem a movimentação de um determinado jogador na partida. Concluíram observando baixa variabilidade nas medições observadas.

Jogadores de futebol experientes apresentam obediência tática, sendo que seu padrão de movimentação altera-se muito em função da situação momentânea enfrentada pela equipe e sob a orientação do técnico (Cunha, Binotto e Barros, 2001). Costa et al (2002) compararam jogadores de níveis competitivos distintos e observaram que futebolistas mais experientes de nível competitivo mais elevado apresentam conhecimento específico do jogo mais desenvolvido; os autores sugerem que isto favorece tomadas de decisão mais rápidas e taticamente mais adequadas, resultante de uma maior carga de treinamento incorrendo uma maior exposição à aprendizagem.

A função tática assumida pelo atleta pode também apresentar relações com indicadores físicos. Wisloff et al (1998) observaram que jogadores que atuaram como meias apresentaram valores mais elevados de VO_2 máx.

2.2 Fisiologia do futebolista

O futebol se apresenta como um desporto de elevada exigência técnica de forma que os indicadores fisiológicos não devem ser vistos como os únicos preditores de desempenho (Bunc e Psotta, 2001). Metodologias alternativas como a Escala de Borg adaptada, têm sido empregadas como um indicador bom e de custo reduzido para avaliar a carga de treinamento no futebol, mas que de maneira alguma pode substituir indicadores fisiológicos, como a frequência cardíaca (Impellizzeri et al, 2004; Hoff et al, 2002).

Entre outros indicadores avaliados para presumir a performance no futebol estão conforme Rico-Sanz (1998) o percentual de gordura reduzido, em torno de 10%, visto que excessos de gordura podem deteriorar a performance (Wilmore e Costill, 2001, ACSM, ADA e DA, 2000); a potência anaeróbia (Le Gall, 2002, Silva et al, 1997a) e a resistência aeróbia (Helgerud et al, 2001). Biologicamente para cada uma dessas variáveis há restrições bioquímicas para as diferentes faixas etárias o que proporciona níveis distintos de performance (Maughan et al, 2000). Estudos apresentados por Williams e Reilly (2000) sugerem a análise integrada de dados antropométricos, fisiológicos, psicológicos e sociológicos na identificação e desenvolvimento de talentos no futebol.

2.2.1 Resistência aeróbia

Um atleta de alto rendimento apresenta um consumo máximo de oxigênio médio em torno de 60 a 65 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ (Ekblom, 1986), sendo que a frequência cardíaca média durante o jogo atinge 70% do VO_2 máx (Bangsboo, 1994). Reilly

(1997) sugere uma atividade competitiva média num gasto equivalente a 75% do VO₂máx. O gasto energético conforme Bangsboo (1994) é de aproximadamente 1360 kcal (5700kJ) e o principal substrato depletado é o glicogênio.

Reilly (1994) sugere um VO₂máx em futebolistas entre 56 e 59 ml.kg⁻¹.min⁻¹. A tabela a seguir apresenta valores de VO₂máx em futebolistas encontrados por diversos pesquisadores.

Tabela 1. Valores de VO₂máx em futebolistas.

VO₂máx (em ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	Característica	Referência
66 a 70	Seleção da Alemanha	Novacki, 1974
69,2 ± 0,7	Seleção da Costa Rica	Rico-Sanz, 1996
67,6 ± 4,0	Jogadores noruegueses	Wisloff et al, 1998
63,7 ± 4,93	Jogadores brasileiros	Silva et al, 1997c
61	Jogadores tchecos	Bunc et al, 1992
56,2 ± 6,23	Jogadores brasileiros	Barros et al, 1996
58,9 ± 4,49	Paranaenses	Osiecki-Ley et al, 2002
52,5 ± 7,49	Paranaenses	Silva et al, 1997a
46 ± 5,4	Seleção feminina dos EUA	Stuhr et al, 2004
43,7 a 48	Jogadoras inglesas	Wells e Reilly, 2002
50	12 anos de idade	Berg et al (1985)
56		Bell (1988)
50 a 52	14 a 18 anos de idade	Caru et al, 1970
55,1 a 61,1		Helmes, 1993
65,9 ± 4,81	16 a 17 anos de idade	Silva et al, 1997a
55,3 ± 2,83		Osiecki-Ley et al, 2002
62,1 ± 6,09	18 a 19 anos de idade	Silva et al, 1997
59,8 ± 2,17		Osiecki-Ley et al, 2002

Helgerud et al (2001) observaram efeitos de sessões de treinamento aeróbio sobre a performance de futebolistas de alto rendimento e verificaram aumento de quase 100% no número de *sprints* durante o jogo, além de um maior número ações motoras, melhora da eficiência técnica nos passes e aumento de quase 20% da distância percorrida durante o jogo. Aumento nas médias de frequência cardíaca alcançada durante o jogo, sobretudo no segundo tempo, foram observadas.

Estudos desenvolvidos por Hoff et al (2002) sugerem protocolos de treinamentos mais específicos, envolvendo trabalhos com bola e intensidades elevadas (90-95% da frequência cardíaca máxima) para melhorar a condição cardiorrespiratória de futebolistas.

Kemi et al (2003) observaram que em futebolistas, testes de verificação do consumo máximo de oxigênio realizados em esteira ($5.1 \pm 0.7 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$) apresentam similaridade com testes específicos de campo ($5.0 \pm 0.5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$) quantificado com sistema metabólico portátil, situação idêntica foi verificada também com a frequência cardíaca máxima, relação de troca respiratória e pulso de oxigênio.

2.2.2 Resistência anaeróbia

O limiar anaeróbio tem sido adotado como um indicador de intensidade do esforço, sendo muitas vezes expresso em função da frequência cardíaca ou velocidade de deslocamento (Silva et al, 1997-a, Denadai e Denadai, 1997). Medidas das concentrações de lactato são adotadas para estudo da geração de energia por vias anaeróbia glicolíticas (Cabrera et al, 1999). Simões et al (1997) ressaltam que a mensuração das dosagens de lactato sanguíneo tem sido um meio eficaz no controle da intensidade do treinamento. Em estudos de laboratório, o limiar anaeróbio de futebolista ficou próximo de 80% do $\text{VO}_2\text{máx}$ (Silva et al, 1997-a; Bangsboo, 1994; Bunc et al, 1987). Kindermann et al (1993 apud Shephard, 1999) observou velocidades superiores a $14,4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ numa taxa de trabalho na qual a concentração de lactato sanguíneo era de $4 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

Entretanto durante a prática competitiva os níveis de lactato estão diretamente ligados a ação motora momentânea do atletas, o que explica grandes diferenças nos valores individuais ao final de uma partida. Considere-se ainda que a movimentação moderada sob a forma de trote e caminhada entre os esforços de alta intensidade, favorecem a remoção ativa do lactato muscular.

O trabalho de preparação física direcionado à otimização do metabolismo anaeróbio vem sendo muito empregado na preparação do futebolista de alto rendimento (Godik, 1997), preparação esta intensificada nas semanas que antecedem fases competitivas prioritárias (Bangsbo, 1999).

A tabela 2 apresenta valores de limiar anaeróbio encontrados por alguns pesquisadores em testes de esteira e concomitante velocidade de corrida em que foi alcançado.

Tabela 2. Padrões de Limiar Anaeróbio em Futebolistas Profissionais.

% do VO₂máx	Velocidade (em km.h⁻¹)	Característica	Referência
78	14,5	Australianos	Green, 1992
80,5	não consta	Tchecos Canadenses	Bunc et al, 1987 Rhodes et al, 1986
80,7	14,5	Dinamarqueses	Bangsboo, 1994
81,37	13,65	Paranaenses	Silva et al, 1997a
86,7 ±5,1	14,6 ±1,0	Brasileiros	Silva et al, 1997c

Outro indicador do desempenho anaeróbio é o teste de Wingate em cicloergômetro proposto pelo Instituto Wingate de Israel (Bar-Or, 1987). O teste de Wingate tem duração de 30 segundos e aponta a potência média em relação à massa corporal ($W.kg^{-1}$) alcançada durante o exercício, o pico de potência alcançado e o índice de fadiga, indicador da queda de desempenho durante o teste. A tabela 3 apresenta dados encontrados em futebolistas profissionais e as respectivas referências.

Tabela 3. Indicadores de desempenho no Teste de Wingate em futebolistas.

Potência Média (em W.kg ⁻¹)	Potência de Pico (em W.kg ⁻¹)	Índice de Fadiga (em %)	Característica	Referência
9,1	11,8	46,2	Jamaicanos	Silva et al, 1999
10,1	13,5	53	Brasileiros	Teixeira et al, 1999
não consta	16 a 18	não consta	Franceses	Chatard et al, 1991
11 ±4,0	14,4 ±5,5	51 ±12	Brasileiros	Silva et al, 1997c

2.2.3 Velocidade

O desenvolvimento da velocidade é considerado um fator decisivo e imprescindível na disputa dos desportos coletivos (Bosco, 2001; La Rosa, 2001; Gomes, 2002). O desempenho de velocidade está intimamente associado a funcionalidade das fibras de contração rápida e a disponibilidade de ATP, fosfocreatina e glicogênio muscular (Garret e Kirkendall, 2000; Krustup et al, 2004). No futebol, as atividades de alta intensidade e dependentes do componente metabólico anaeróbio, executadas de forma satisfatória determinam o resultado do jogo (Reilly, 1997). Em torno de 8 a 18% dos padrões motores do jogo acontecem em alta velocidade, sendo que à medida que eleva o nível competitivo aumentam também as movimentações em alta velocidade (Ekblom, 1986).

Corridas curtas em velocidade podem refletir lances típicos de decisão na prática competitiva do futebol, sendo um importante determinante do sucesso nas ações do jogo (Cometti et al, 2001). Desta forma, *sprints* de 10m, 30m, 40m e 50m vem sendo aplicados para avaliar os níveis de velocidade do futebolista. Jogadores de alto-nível apresentam desempenho satisfatório na corrida de 30m com tempo inferior a 4 segundos (Shephard, 1999). Atletas brasileiros apresentaram neste teste velocidade de $6,9 \pm 0,2 \text{ m.s}^{-1}$ com variações entre 6,6 a $7,1 \text{ m.s}^{-1}$ (Ananias et al, 1998). A performance de velocidade no teste de 30m

foi significativamente favorecida pelo treinamento de força, 1 a 2 sessões semanais, durante 10 semanas e com especial atenção ao trabalho excêntrico ($3,36 \pm 0,10$ segundos pré-treinamento e $3,28 \pm 0,09$ segundos pós treinamento, $p < 0,05$), além de diminuir o número de lesões dos membros inferiores (Askling et al, 2003).

A incidência de sprints no jogo pode apresentar correlação significativa ($r = 0,61$, $p < 0,05$) com a concentração de lactato muscular (Bangsbo et al, 1991).

A capacidade de execução das corridas de alta velocidade no futebol foi associada por Mohr et al (2004) com a manutenção adequada do aquecimento muscular.

2.2.4 Força

Conforme Wisloff et al (1998) altos níveis de força muscular nos membros inferiores constitui-se elemento importante na melhoria da performance do futebol, assim como também na prevenção de lesões atuando diretamente nas estruturas do aparelho locomotor. Kraemer e Ratamess (2004) sugerem que o treinamento resistido pode aumentar a potência, a resistência muscular localizada, a velocidade, a flexibilidade, a coordenação e o equilíbrio, além de reduzir a gordura corporal.

Hoff e Helgerud (2004) sugerem que altas cargas, poucas repetições e mobilização máxima concêntrica são efetivas para evolução dos níveis de força em futebolistas. Por outro lado, Mjolsnes et al (2004) sugerem o fortalecimento concêntrico e, principalmente, excêntrico da musculatura posterior de coxa como forma não apenas de otimizar o desempenho específico do futebolista, mas também como meio para prevenção de lesões.

Vários estudos (Wisloff et al, 1998; Davis et al, 1992; Mangine et al, 1990; De Proft et al, 1988) tem utilizado equipamentos isocinéticos para avaliar diferentes velocidades e ângulos articulares de futebolistas. A potência muscular tradicional tem sido avaliada pelo salto vertical, com os valores de referência obtidos entre 50 e 60 cm (Gauffin et al, 1989; Green, 1992; Wisloff et al, 1998).

Valores observados no estudo de Wisloff et al (1998), em jogadores de elite mostraram salto vertical com $54,9 \pm 5,3$ cm, com diferenças significativas de jogadores de defesa e ataque sobre os do meio-campo. Execução de 1RM no exercício de supino também tem sido empregada para avaliar a força muscular (Raven et al, 1976). No supino os valores observados por Wisloff et al (1998) foram $82,7 \pm 12,8$ kg e no agachamento em 90 graus, $164,6 \pm 21,8$ kg.

Rinaldi et al (2000) verificaram diferentes níveis de força muscular nos membros inferiores em função do posicionamento do jogador de futebol. Investigação feita por Wisloff et al (1998) com futebolistas de elite evidenciaram correlação positiva entre força nos membros inferiores, capacidade aeróbia e desempenho.

Hansen et al (1999) observaram que níveis de testosterona estão correlacionados com o desempenho da força isométrica, entretanto jogadores de elite apresentaram maior tendência de desenvolver força, independente dos níveis de testosterona. Quando comparados a escolares, jovens futebolistas de elite apresentaram maior força isocinética de membros inferiores, indicando que o futebol interfere diretamente no desenvolvimento da força muscular (Rochcongar et al, 1988). No sentido contrário Maffilli et al (1994), observaram que até os 15 anos não há diferenças na força de quadríceps entre atletas e não-atletas. Todavia Amato et al (2001) verificaram que o condicionamento específico para o futebol melhorou a força de membros inferiores de garotos à medida que houve avanço na idade, porém a mesma evolução não foi verificada com ginastas.

2.2.5 Mobilidade

Exercícios de alongamento e flexibilidade são enquadrados como secundários na preparação de uma equipe de futebol (Silva e Gomes, 2002). Verificações de encurtamentos musculares são comuns em atletas de futebol, independente da categoria observada (Dvorak e Junge, 2000). Mesmo atletas

femininas de alto rendimento apresentam encurtamentos musculares (Stuhr et al, 2004).

Shephard (1999) sugere que tal situação se deve a característica da sessão de treinamento e preparação.

Recentemente estudos efetuados por Arnason et al (2004) observaram que os indivíduos mais flexíveis numa equipe de futebol são os goleiros, com valores próximos de $181,4 \pm 6,5$ graus na flexão de quadril. Isto talvez aconteça em função do treinamento específico para a função. Shephard (1999) reforça a importância de mobilidade adequada nas articulações do quadril e do joelho visando favorecer estabilidade na execução dos movimentos técnicos.

Encurtamentos de quadríceps ($n = 31$) e ísquiotibiais ($n = 13$) foram associados com lesões musculares em futebolistas belgas de elite, indicando que jogadores com flexibilidade deficiente nessas regiões apresentam estatisticamente um maior risco de lesão na prática competitiva do futebol (Witvrouw et al, 2003).

2.2.6 Composição corporal

Características físicas e antropométricas de atletas juvenis vêm sendo estudadas e têm apresentado resultados controversos quando comparados com outras categorias. Entre as variáveis observadas estão o percentual de gordura corporal, IMC, Massa Muscular, entre outros (Silva et al, 1997a, Osiecki Ley et al, 2002).

Recentemente, alta correlação entre massa magra e posição final da equipe na competição ($r = 0,94$) foi relatada com futebolistas do Kuwait (Hasan e Al-Jaser, 2003); embora este estudo não tenha encontrado qualquer associação significativa entre desempenho e percentual de gordura, baixos índices de gordura corporal para futebolistas de elite são sugeridos por Junge et al (2000) e Silva et al (1997a). Esses mesmos autores não encontraram diferenças para essa variável entre atletas jovens quando comparados com experientes. Num enfoque um pouco diferenciado, Rienzi et al (2000) sugerem diferenças

antropométricas em função da posição assumida pelo jogador dentro da equipe, como também com relação à dinâmica da competição.

Reilly et al (2000a) sugerem que há grande relevância nos fatores fisiológicos e antropométricos, visto que estes são altamente influenciados pela genética e/ou são largamente influenciados pelas condições ambientais e suscetíveis ao treinamento, sobretudo na supervisão da performance de jovens futebolistas. Dados antropométricos, fisiológicos e relacionados à aprendizagem foram sugeridos por Hoare e Warr (2000) como elementos potenciais na seleção de talentos para o futebol feminino. Logicamente que os valores adotados para o sexo feminino são diferenciados dos referenciais masculinos (Stuhr et al, 2004; Todd et al, 2002; Wells e Reilly, 2002).

Valores de percentual de gordura para futebolistas situam-se entre 6 a 14% (Wilmore e Costill, 2001). A tabela 4 apresenta valores de percentual de gordura observados em futebolistas, com suas respectivas metodologias e referências.

Tabela 4. Percentuais de gordura observados em futebolistas.

Percentual	Protocolo	Característica	Referência
9,7 a 10	Faulkner, 1968	Brasileiros	Rinaldi et al, 2000
9,8	Faulkner, 1968	Brasileiros	Teixeira et al, 1999
11	Faulkner, 1968	Paranaenses	Silva et al, 1997a
12,86	Jackson e Pollock, 1978	Paranaenses	Osiecki-Ley et al, 2002
7,89	Jackson e Pollock, 1978	Jamaicanos	Silva et al, 1997b

2.2.7 Indicadores de fadiga

A excitabilidade neuromuscular, que em atletas altamente treinados é otimizada, apresenta-se prejudicada em condições de fadiga, sobretudo quando o atleta é exposto a exercícios intensos e de alto volume constituindo-se num indicador de fadiga (Lehmann et al, 1997).

Dressendorfer et al (1991) encontraram correlação positiva da prática desportiva contínua por sete dias com parâmetros antropométricos (perda de peso corporal e diminuição do percentual de gordura), parâmetros hematológicos (diminuição na concentração de hemoglobinas), marcadores bioquímicos e enzimáticos (elevação crônica dos níveis séricos de creatina quinase, lactato desidrogenase, mioglobina livre) e queda na performance com altos níveis de dor tardia, sugerindo a importância no adequado equilíbrio entre exercício físico e repouso.

Concentrações de enzimas séricas são indicadores utilizados para estimar adaptações e respostas ao treinamento, bem como no diagnóstico do overtraining, embora sua eficácia seja limitada; dentre as enzimas marcadoras destacam-se a creatina quinase (CK), a lactato desidrogenase (LDH) e a transaminase glutâmico oxalacética (TGO) que são fundamentais enquanto catalisadoras da produção de energia muscular e que conforme Wilmore e Costill (2001) podem ter suas concentrações séricas elevadas entre 2 a 10 vezes os valores de repouso, mediante esforços intensos.

O aumento de determinados tipos de enzimas induzidas pelo treinamento aponta para uma melhora funcional de características específicas, como por exemplo, um aumento na concentração de fosfofrutoquinase indica melhoria nas vias anaeróbias de geração de energia, enquanto que aumento nas concentrações de malato desidrogenase significa uma melhor performance em atividades contínuas de longa duração e predominantemente aeróbias (Booth e Thomason, 1991).

A creatina quinase é a enzima catalisadora da reação de ressíntese do ATP à partir do ADP, da fosfocreatina e de H^+ (Maughan et al, 2000). A creatina quinase tem sido adotada como um parâmetro essencial de determinação do stress muscular induzido pelo esporte (Hartmann e Mester, 2000). Friden e Lieber (2001) demonstraram existir correlação entre níveis de creatina quinase e a funcionalidade músculo-esquelética, sobretudo após o trabalho excêntrico.

Rico-Sanz et al (1999a) encontraram elevação próxima de 50% dos níveis séricos de creatina quinase em futebolistas após a exaustão induzida por testes específicos de velocidade.

Diversos autores relacionaram a creatina quinase como um indicador do esforço físico (Verde et al, 1992) imediato e até mesmo após 24 horas de realizado o esforço (Cuisinier et al, 2001), relacionando-a inclusive com outros indicadores como a glutamina e células sangüíneas relacionadas à função imune (Lijnen et al, 1985; Priest et al, 1982), como os neutrófilos, relacionando-os inclusive à ação de hormônios (Suzuki et al, 1999).

O ácido úrico é um produto final do metabolismo das purinas, sendo que seus níveis sangüíneos normais variam entre 2 mg a 8 mg por 100 mL e que podem ser aumentadas por desordens renais (Ucko, 1992). Diversos estudos têm investigado alterações das concentrações de ácido úrico como resposta às intensidades de treinamento (Pries et al, 1982; Lijnen et al, 1985; Sahlin et al, 1999, Maughan et al, 2000), sendo que Green e Fraser (1988) observaram que há um aumento nas concentrações plasmáticas à medida que o exercício fica mais intenso, inclusive com maior recrutamento das fibras glicolíticas de contração rápida.

Brites et al (1999) observaram níveis significativamente elevados de ácido úrico em jogadores de futebol. Da mesma forma, Rico-Sanz et al (1999-a) encontraram níveis de ácido úrico superiores a 100% dos valores normais em futebolistas com fadiga máxima induzida por testes específicos de velocidade para o futebol. As concentrações de ácido úrico, assim como a creatina quinase, também podem mostrar relações com o limiar anaeróbico (Babij et al, 1983; Arja e Uusitalo, 2001).

O ácido láctico é um ácido propanóico substituído que em níveis de repouso encontra-se em $9,0 \text{ mg} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$ (Ucko, 1992) e que é produzido em quantidades diretamente crescentes à intensidade do esforço físico (Brooks e Gaesser, 1980; Maughan et al, 2000). A dinâmica das adaptações ao treinamento refletidas nas concentrações de lactato sangüíneo parecem estar

relacionadas diretamente à adaptações metabólicas e iônicas do músculo esquelético (Harmer et al, 2000).

Medidas das concentrações de lactato sanguíneo, conforme Brooks (1991), Coen et al (2001) e Wilmore e Costill (2001), são métodos indicados para a monitoração das alterações fisiológicas ao treinamento; observam que à medida que o atleta melhora o seu condicionamento há uma menor concentração de lactato sanguíneo para uma mesma intensidade de trabalho. Nesse caso os valores mais baixos de lactato foram registrados justamente no momento em que os atletas apresentaram seus melhores resultados, quando normalmente apresentam seu melhor nível de condicionamento físico.

Bangsboo et al (1991) consideram que o lactato pode se tornar um indicador limitado da atividade desenvolvida pelo futebolista, sobretudo pela característica das ações motoras que antecederam a coleta sanguínea, embora concordem que o lactato é um preditor confiável do tipo de atividade e que guarda uma correlação significativa com a intensidade do esforço. Ekblom (1986) encontrou valores médios de lactato sanguíneo entre 7 a 8 mmol.L⁻¹, sendo que valores máximos individuais podem atingir 10 mmol.L⁻¹ conforme Bangsboo (1994). Observa-se que durante o jogo, altos níveis de lactato são produzidos pelas células musculares, mas como grande parte da atividade motora é de intensidade sub-máxima, verifica-se um efeito semelhante ao da recuperação ativa continuamente o que favorece a remoção dos valores acumulados (Reilly, 1997). Atletas ingleses de alto rendimento apresentaram valores de lactato de $5,37 \pm 1,15$ mmol.L⁻¹ no primeiro tempo de jogo e $4,74 \pm 1,25$ mmol.L⁻¹ no segundo tempo (Thatcher e Batterham, 2004). Ekblom (1986) encontrou concentrações de lactato em 9,5 mmol.L⁻¹ no final do primeiro tempo e 7,2 mmol.L⁻¹ no final do segundo tempo. Valores normais para a atividade competitiva do futebol situada entre 4 e 6 mmol.L⁻¹ são sugeridos por Shephard (1999). Alguns estudos demonstraram baixas concentrações de lactato após a atividade competitiva, a qual pode estar associada a: elevada capacidade aeróbia, que pode inibir a via glicolítica (a); insuficiência de atividade de alta intensidade sem adequada estimulação da via metabólica láctica (b); baixa

concentração de glicogênio muscular, reduzindo a capacidade do atleta desenvolver esforços intensos (c). Jogadores brasileiros que apresentaram uma velocidade de limiar anaeróbio de $16,1 \pm 1,6 \text{ km.h}^{-1}$ em testes de corrida tiveram suas concentrações de lactato observadas em três situações: logo após a fase de aquecimento anterior ao jogo, logo após o término do primeiro tempo e logo após o final do jogo, sendo os valores respectivamente: $1,58 \pm 0,37 \text{ mmol.L}^{-1}$ com variação entre 1,3 a 2,3 mmol.L^{-1} , $4,50 \pm 0,42 \text{ mmol.L}^{-1}$ com variação entre 3,9 a 5,0 mmol.L^{-1} e $3,46 \pm 1,54 \text{ mmol.L}^{-1}$ com variação entre 2,6 a 6,6 mmol.L^{-1} (Ananias et al, 1998). Embora os valores médios tenham sido maiores após o primeiro tempo, uma distribuição mais heterogênea foi observada após o segundo tempo, sugerindo que tais resultados não devem ser analisados de forma simplória.

Smith et al (1997) observaram após o exercício intenso, alterações funcionais em células sangüíneas vermelhas, sobretudo em seu volume, densidade e controle osmótico, induzido pela elevação nos níveis plasmáticos de lactato.

Bosquet et al (2001) investigaram as concentrações de lactato sangüíneo em atletas submetidos ao overtraining e concluíram que os valores são significativamente diferentes nesta situação, possivelmente em função de uma diminuição na produção do lactato pelo músculo, apresentando obviamente uma diminuição na eficiência das vias metabólicas anaeróbias, fundamentais a prática competitiva alto rendimento, conforme verificado por Drust et al (2000).

Bianchi et al (1999) sugeriram a presença de hipoxantina como um preditor confiável da utilização de substratos energéticos após o esforço, correlacionando a concentração plasmática de hipoxantina com quantidades elevadas de ácido úrico, xantina e enzimas específicas. Bangsboo (1994) verificou após a atividade competitiva do futebol uma alta concentração de hipoxantina e ácido úrico plasmático.

Recentemente Filaire, Lac e Pequignot (2003) observaram que os níveis de fatores imunológicos IgA, IgG, IgM e os parâmetros hematológicos permanecem inalterados durante todo o período competitivo em futebolistas

profissionais; por outro lado, nas fases que envolveram programas de treinamento intensos, aumentos significativos nas concentrações de cortisol e ácido úrico foram observados. Neste mesmo estudo os autores verificaram que as quedas no desempenho coincidiam com mudanças no estado de humor.

2.3 Padrões para futebolistas

A preparação de atletas é feita em função da especificidade da função e exigências particulares do desporto (Gomes, 2002). Diversos estudos têm se preocupado em documentar indicadores físicos ou mesmo características específicas das diferentes categorias, níveis e nacionalidades.

Futebolistas juniores da seleção nacional de Hong Kong ($17,3 \pm 1,1$ anos; estatura $172,5 \pm 6,2$ cm; massa corporal $62,8 \pm 7,0$ kg; percentual de gordura $5,2 \pm 1,8\%$) apresentaram um $VO_2\text{max.}$ de $58,6 \pm 2,9$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e um limiar anaeróbio equivalente a $76,7 \pm 10,2\%$ do $VO_2\text{max.}$ (Chin et al, 1994).

Atletas femininas da Seleção Norte-Americana de futebol apresentaram $VO_2\text{max.}$ de $46 \pm 5,4$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, limiar ventilatório equivalente a $87 \pm 3,7\%$ do $VO_2\text{max.}$ e valores de salto vertical próximos de 16 polegadas (Stuhr et al, 2004).

Barros et al (1996) observaram o $VO_2\text{max}$ em grupos de futebolistas profissionais, encontrando uma média de $56,2 \pm 6,23$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, quando investigada possíveis diferenças entre as posições, valores significativos surgiram apenas entre os laterais ($59,9 \pm 8,25$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e goleiros ($54,01 \pm 6,47$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Soares et al (2000) investigaram o $VO_2\text{max}$ e a velocidade de corrida na qual foi alcançado o limiar anaeróbio de 4mM em futebolistas profissionais, tendo observado os respectivos valores: $52,68 \pm 3,2$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $12,66 \pm 0,98$ km.h^{-1} para goleiros, $60,28 \pm 6,23$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $13,15 \pm 1,56$ km.h^{-1} para zagueiros, $61,12 \pm 5,33$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $14,33 \pm 0,66$ km.h^{-1} para laterais, $61,01 \pm 7,14$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $14,11 \pm 0,5$ km.h^{-1} e $59,94 \pm 6,19$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $13,23 \pm 0,86$ km.h^{-1} para atacantes. Considerando que o treinamento dos atletas não era específico por posição, os autores sugeriram que as diferenças

observadas se deviam a adaptações impostas pelas tarefas específicas de cada função.

Santos (1999) analisou 89 jogadores de quatro equipes de diferentes divisões do futebol português e não encontrou diferenças significativas no percentual de gordura corporal entre os diferentes níveis de atletas. Santos observou apenas diferenças funcionais entre jogadores de diferentes posições: laterais e meio campistas apresentaram desempenho aeróbio superior em relação aos outros atletas, enquanto que zagueiros e atacantes apresentaram índices superiores na força explosiva de membros inferiores, corroborando com outros estudos. Concluiu observando que entre os indicadores estudados, pequenas variações individuais foram encontradas e mesmo assim em períodos de atividade competitiva reduzida, sugerindo estabilidade na forma física de futebolistas.

Estudando diferentes posições em futebolistas juniores, Pereira et al (2003) encontraram valores maiores de $VO_2\text{max}$ entre meias com $65,6 \pm 3,67 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e menos intensos com goleiros $59,22 \pm 4,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e atacantes $60,80 \pm 0,67 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

Quando comparadas categorias de profissionais, juniores e juvenis Silva et al (1997a) observaram percentuais de gordura sem diferenças significativas ($7,89 \pm 2,91\%$, $6,78 \pm 1,94\%$ e $7,53 \pm 3,91\%$, respectivamente). Porém valores significativamente menores foram observados entre os profissionais no $VO_2\text{max}$ ($52,52 \pm 7,49 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ vs $62,10 \pm 6,09 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $65,97 \pm 4,81 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ respectivamente) e no $VO_2\text{max}$ de limiar anaeróbio ($42,61 \pm 6,15 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ vs $50,61 \pm 5,74 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $56,17 \pm 3,67 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, respectivamente). Atletas juvenis apresentaram valores estatisticamente superiores aos profissionais e juniores na velocidade de corrida do limiar anaeróbio em esteira ($14,5 \pm 0,74 \text{ km.h}^{-1}$ vs $13,65 \pm 1,21 \text{ km.h}^{-1}$ e $13,93 \pm 1,07 \text{ km.h}^{-1}$, respectivamente) e no percentual do $VO_2\text{max}$ de limiar anaeróbio ($84,98 \pm 4,43\%$ vs $81,37 \pm 7,1\%$ e $80,64 \pm 5,26\%$).

Recentemente Stroyer et al (2004) preocuparam-se em investigar a demanda energética aeróbia de jovens futebolistas durante o jogo tendo a

frequência cardíaca e o VO_2 max como parâmetros. Os resultados do estudo mostraram que futebolistas com maturação mais avançada demonstraram um maior VO_2 max no jogo. Observaram ainda significativa especialização nas posições já nas categorias mais precoces, sugerindo que esta seria a principal responsável pela experiência observada em futebolistas mais bem sucedidos. Os autores ainda citaram diversos outros estudos enfocando o tempo total e o padrão de deslocamentos de jovens futebolistas reproduzidos na tabela a seguir e divididos nos padrões de andar/caminhar, trotar e correr em baixa ou moderada intensidade:

Tabela 5. Percentagem do tempo total dispendidos em movimentação durante o jogo de futebol em diversas categorias.

	Caminhar	Trotar	Corrida		
			Baixa Intensidade	Alta Intensidade	Total
Stroyer et al (2004)					
NiP (N=10, 12,1 anos)	9,6	63,9	19,6	6,8	26,4
EiP (N=9, 12,6 anos)	3,6	57,1	31,3	7,9	39,2
EfP (N=7, 14 anos)	3,1	53,8	34	9	43
Capranica et al (2001)					
N=6, 11 anos	4	38	55		55
Bangsbo et al (1991)					
N=14, 24 anos	17,1	40,4	35,1	8,1	43,2
Ali e Farraly (1991)					
N=21, 19-21 anos	7	56	30	7	37
Mayhew e Wenger (1985)					
N=3, adultos	2,3	46,4	38	11,3	49,3

Nip, não elite no início da puberdade. EiP, elite início da puberdade. EfP= elite final da puberdade.

Observando os estudos da tabela 5 se verifica que embora as ações decisivas da disputa aconteçam quase sempre em grande velocidade e agilidade, parece predominar ações motoras numa intensidade baixa a moderada. Isto vem a reforçar o caráter acíclico e intermitente do jogo de futebol, independente do nível da disputa.

Rinaldi et al (2000) analisaram a potência muscular através da velocidade de movimento alcançada no Cybex II em três grupos de futebolistas, sendo grupo 1 composto por zagueiros e centroavantes, grupo 2 composto por meio campistas e grupo 3 composto por laterais e pontas. Observaram que valores maiores na angulação de $60^{\circ}.\text{seg}^{-1}$ foram encontrados no primeiro grupo e na angulação de $300^{\circ}.\text{seg}^{-1}$ no terceiro grupo, sugerindo exigências específicas de força motora em função do posicionamento assumido pelo atleta.

A dinâmica intensa e intermitente observada principalmente nos momentos decisivos em jogos de futebol tem acabado por recomendar metodologias avaliativas próximas da realidade do jogo, como o Teste de Corrida de Ida e Volta em 20 Metros proposto por Léger e Lambert em 1982 (Williford et al, 2004; Kiss, 2003; Pereira et al, 2003; Denadai et al, 2002) e o *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* proposto por Bangsboo em 1996 (Johansen et al, 2004; Chamari et al, 2004; Kiss, 2003; Souza e Zucas, 2003). Krunstrup et al (2004) em estudo de validação e reprodutibilidade do *Yo-Yo Test* observaram que este é um meio eficaz para avaliar a performance física no futebol, através da exigência dos sistemas metabólicos aeróbios e anaeróbios, bem como da necessidade de recuperação após exercícios intensos. Os autores sugerem ainda que o *Yo-Yo Test* seria um instrumento adequado para verificações de mudanças sazonais do atleta.

2.4 Treinamento no futebol de alto rendimento.

Estar adequadamente condicionado requer necessariamente a inclusão de grandes volumes e intensidades de cargas durante o treinamento, afim de se

garantir a absorção do impacto causado pela atividade competitiva. Para que a preparação seja eficiente, é natural que o planejamento do treinamento obrigue a individualização das cargas em função das características físicas, técnicas e táticas de cada atleta, induzindo um desenvolvimento harmônico das capacidades sem que haja dissociação entre elas (Vozniak, 1997). Desta forma o planejamento e orientação das cargas, assim como sua orientação e evolução estão relacionadas diretamente à individualidade de cada jogador, afim de que sejam induzidas adaptações funcionais mínimas compatíveis com a dinâmica do futebol (Teixeira et al, 1999). A preparação do futebolista promove no organismo uma resposta específica e deve se caracterizar num sentido multilateral com diversas orientações e com cargas proporcionalmente adequadas (Silva et al, 1997b).

O futebol é um desporto altamente dinâmico, exigindo do seu praticante uma elevada aptidão atlética, elevado grau de habilidade técnica e apurada disciplina tática, sendo essa sua essência em todo o mundo. Os indicadores e níveis adequados destes componentes anteriormente mencionados permanecem uma incógnita (Ananias et al, 1998). Atualmente objetiva-se otimizar o sistema individual e coletivo de performance, em função de que à partir dele é possível verificar os aspectos da preparação e das qualidades e capacidades orgânicas relacionadas ao alto rendimento (Vozniak, 1997). Garganta et al (1996) colocam que um condicionamento físico inadequado muitas vezes pode ser compensado pela qualidade técnica, astúcia tática e grau de motivação, mas Silva et al (1997b) salientam que a dinâmica do futebol moderno torna evidente a valorização da condição atlética necessária à prática de um futebol cada vez mais rápido e compactado com jogadores mais dinâmicos, assumindo uma clara multiplicidade de funções, sendo que deste atleta exige-se uma capacidade de suportar cargas intensas bem como a manutenção de um ótimo nível de rendimento na presença de fadiga. Com relação a quantidade de atividade motora e recuperação Leopoldino (1997, apud Santos, 1997) coloca que a seqüência de treinamentos está diretamente relacionada a seqüência dos jogos, sendo que o repouso está vinculado a essa

relação com o intuito de evitar o estresse muscular e psicológico, todavia o calendário dos jogos oficiais pode se mostrar tão tumultuado que o atleta muitas vezes não dispõe de 24 horas completas para o relaxamento/recuperação adequada. Conforme Zehnder et al (2001), uma dieta adequada e ingestão de carboidratos após a atividade competitiva de futebol, podem garantir uma ressíntese adequada do glicogênio muscular depletado, porém a intensidade induzida pela seqüência de vários jogos pode levar a um déficit cumulativo nos estoques musculares causando depreciação da performance, que pode ocorrer já quando os estoques sofrem uma queda em torno de 10%.

Geralmente a prática competitiva de um futebolista inicia-se aos 15 anos de idade em categorias chamadas de base e prolonga-se até aproximadamente os 30/35 anos, sendo que nesse longo período mudanças fisiológicas muito significativas acontecem no organismo, o que acaba por interferir diretamente as capacidades condicionais relacionadas à performance (Silva et al, 1997).

Segundo Vozniak (1997) o sistema de competições assim como a distribuição do calendário se constitui em fatores intervenientes no rendimento individual e coletivo em todos os desportos, tanto no que tange ao rendimento otimizado quanto ao contrário. No caso do modelo brasileiro, Leopoldino (1997, apud Santos, 1997) indica uma prevalência de lesões como tendinite na prática do futebol de rendimento, atribuindo-as principalmente ao exaustivo calendário do futebol brasileiro, composto por jogos e campeonatos seguidos.

Observa-se atualmente uma constante reformulação nos calendários internacionais o que, teoricamente, deveria interferir na organização e adequação dos calendários nacionais e regionais (Vozniak, 1997), esta atitude tem sido inclusive cobrada por atletas de elite, certamente os mais interessados ao respeito de suas capacidades e potencialidades.

Matveev (1986) auxiliado por outros estudiosos russos no intuito de encontrar uma solução para a adequação do treinamento aos períodos competitivos desenvolveram o que se convencionou chamar de periodização do treinamento. A periodização do treinamento clássica pode ser dividida em simples (quando se planeja apenas um *peak* na temporada) e dupla (quando se

planejam dois *peaks*). A vivência prática tem mostrado aos preparadores físicos que no futebol chegam a planejar a sua periodização buscando até 4 *peaks* em uma mesma temporada. Conforme Martins et al (1999) a organização da periodização do treinamento sugerida inicialmente por Matveev englobava três fases: a fase preparatória geral, o período competitivo e a fase de transição. Em função da especificidade da modalidade o período competitivo poderia ser subdividido em primeiro período competitivo e segundo período competitivo. Sabe-se que as teorias clássicas propostas foram estabelecidas para aplicação nos desportos individuais. Considerando o modelo atual do sistema de competições e a dinâmica observada no futebol, conclui-se que a periodização buscando *peaks* é inviável. Tal afirmação é justificada pela alta competitividade que deve ser mantida permanentemente por toda a temporada num desporto coletivo.

As cargas iniciais na periodização buscam garantir uma profunda reestruturação funcional dos sistemas orgânicos (Matveev, 1986; Vozniak, 1997). No futebol ao período inicial da preparação chama-se pré-temporada e normalmente ele antecede o período de competição. Quando aplicada ao futebol brasileiro de alto rendimento, acontece no início do ano (Teixeira et al, 1999). Adicionalmente Leopoldino (1997 apud Santos, 1997) esclarece que a pré-temporada visa planejar o desgaste causado pelos jogos consecutivos e reestruturar os atletas através de exames médicos em geral (exames de sangue, oftalmológicos, otorrinolaringológicos, etc), utilizados para mapear o preparo individualizado do atleta assim como prevenir problemas posteriores. Johansen et al (2002) observaram melhoras no *Yo-Yo Test* após a realização da pré-temporada com futebolistas (860 ± 88 seg para 1049 ± 126 seg). Souza e Zucas (2003) encontraram após 15 semanas de treinamento na fase preparatória uma melhora entre 2,19 a 8,6% no VO_2 máx de jovens futebolistas brasileiros (17,15 \pm 1,18 anos) mediante aplicação do *Yo-Yo Test*.

As cargas que se seguem ao primeiro período pertencem à fase dita competitiva (Matveev, 1986), também chamadas de carga de treinamento e objetivam otimizar os processos fisiológicos determinantes diretos da

performance (Vozniak, 1997). Parece lógico que períodos de maior desgaste físico sejam aqueles de maior importância quando ocorrem as decisões e que conseqüentemente irão incorrer num maior acúmulo de fadiga. Observa-se nessa fase a mobilização máxima das funções orgânicas e psíquicas. Tais sobrecargas exigem da mesma forma uma atenção suplementar ao período de repouso, quando se processará a adequada recuperação (Vovk, 1998). No caso do futebol o período competitivo estende-se por praticamente todo ano, de forma que o elevado número de competições, torneios e campeonatos obrigam os profissionais responsáveis pela equipe/atleta, selecionar aquelas competições consideradas prioritárias (Vozniak, 1997).

As competições em razão de sua carga física e psíquica constituem-se no treinamento de muitos anos, em estímulos ativos e eficazes na melhoria e garantia de níveis ótimos de treinabilidade (Vozniak, 1997).

Dvorak et al (2000) analisando 216 futebolistas com histórico de lesão e 48 não lesionados traçaram algumas relações significativas e interessantes: atletas lesionados apresentaram uma menor carga semanal no período preparatório do que atletas não lesionados ($11,3 \times 13,9 \text{ h.sem}^{-1}$), menor carga no período competitivo ($7,0 \times 8,5 \text{ h.sem}^{-1}$), menor tempo de recuperação, embora este último não tenha apresentado diferença significativa. Arnason et al (2004) observaram que equipes que apresentaram menos lesões durante um campeonato nacional islandês, tiveram maior tendência a atingir melhores colocações no final do período competitivo.

O sucesso de algumas equipes/atletas em determinadas competições consideradas secundárias e o fracasso de competições prioritárias muitas vezes se devem a um planejamento adequado da periodização de treinamento, além da possibilidade de um futuro estado de overtraining a ser instalado, indicado por cansaço/fadiga crônica e que tende a ser mais freqüente em atletas jovens (Vozniak, 1997). Vovk (1998) coloca que altos níveis de fadiga e tensão sobre os mecanismos de adaptação, causado pela aplicação cumulativa de cargas de treinamento sem o adequado período de recuperação fatalmente incorrerão em ciclos de repouso forçado, doenças e/ou outras lesões. Diferente de outras

modalidades desportivas o futebol apresenta um longo período competitivo com grande número de jogos que somados aos volumes e cargas elevadas de treinamento, obrigam que a preparação do atleta vise condicioná-lo a suportar um alto grau de fadiga muscular, prevenindo lesões no aparelho locomotor, inclusive por overuse (Silva et al, 1997b). Dvorak et al (2000) sugerem como fator de segurança na preparação de futebolista uma adequada estruturação das sessões de treinamento, relação apropriada entre jogos/treinamento e redução/controle das cargas de treinamento.

2.5 Maturação biológica

Os padrões fisiológicos apresentam um importante papel como preditor de desempenho e um elemento decisivo na seleção de talentos para o futebol (Bunch e Psotta, 2001). Pena Reyes et al (1994) sugerem que meninos com avançada maturidade sexual e esquelética tendem a ter mais sucesso na prática do futebol na adolescência, de forma semelhante corroborando com Malina et al (2000), quando este sugere que garotos com maturidade biológica avançada tendem a ter melhores resultados na performance do futebol.

O treinamento nos anos iniciais deve ter característica de promoção de habilidades motoras básicas junto com a melhoria da aptidão física. Após os 15 anos de idade é que atletas mais experientes devem ter mais de 50% da carga de treinamento direcionada à especialização no futebol (Bunch e Psotta, 2001), isso se dá assim como nas outras categorias de base, em função da idade biológica e não conforme meios mais adequados como a idade óssea, considerado por Matsudo e Matsudo (1995) e Malina et al (1997) como um meio mais adequado. Logicamente que dessa forma aspectos relacionados à individualidade biológica são desconsiderados.

As possíveis diferenças apresentadas entre indivíduos do mesmo sexo podem refletir diferentes graus de maturidade biológica entre os indivíduos (Tourinho Filho e Tourinho, 1998). Rápidos aumentos de estatura e na massa

magra, sobretudo em meninos, marcam a fase conhecida como puberdade que conforme Robergs & Roberts (1997) é o período do crescimento e desenvolvimento em que há desenvolvimento das características sexuais secundárias que diferenciam os sexos.

Há uma grande variedade de técnicas adotadas para estimar o nível maturacional, entre elas a maturação dental, a maturação somática e a maturação sexual (Robergs & Roberts, 1997). Avaliações considerando idade óssea têm sido adotadas para identificar o padrão maturacional de jovens esportistas (Tourinho Filho & Tourinho, 1998; Beunen et al, 1997; Matsudo & Matsudo, 1995), inclusive de futebolistas (Malina et al, 2000, Pena-Reyes et al, 1994). Em investigação realizada com 50 futebolistas asiáticos de alto rendimento, Tritrakarn & Tansuphasiri (1991) observaram que em mais da metade dos casos a maturidade óssea ocorre em torno dos 16 anos de idade e que em 30% dos casos a maturidade óssea acontecesse próxima dos 19 anos de idade. O impacto da carga imposta pela atividade física em atletas adolescentes brasileiros, foi investigado por Lima et al (2001), apontando para uma correlação positiva do peso e da composição corporal na densidade corporal óssea.

Estudos conduzidos na Universidade de Londres por Baxter-Jones et al (1995) com nadadores, ginastas, futebolistas e tenistas sugeriram que há uma seleção natural específica por esporte relacionada à maturação sexual precoce e tardia, de forma que as adaptações induzidas pelo treinamento pouco interfeririam no desenvolvimento e crescimento de jovens atletas. Maffulli et al (2002) também acreditam que não há interferência significativa da maturação e do crescimento no sucesso de futebolistas femininas. Rubenni et al (1999) sugerem que curvas na estatura parecem não sofrer interferência da atividade física, porém a prática regular de exercícios físicos parece afetar positivamente a composição corporal, principalmente reduzindo os ganhos pré-púberes de gordura corporal. Seabra et al (2001) observaram efeitos significativos da maturação apenas em futebolistas juvenis (15-16 anos), sendo que tal relação não foi verificada em categorias inferiores.

Considerando que a maturação púbere é um elemento essencial no desenvolvimento das capacidades físicas, Feliu Rovira et al (1991) sugerem que a maturação púbere em função da idade pode predizer até 54% da variação do resultado na corrida de 500 m e 59% da variação na corrida de 60m em jovens futebolistas, quando associada maturação púbere à composição corporal as predições elevam-se em 72% e 75% respectivamente.

Obviamente a maturidade das respostas metabólicas ao exercício tem forte relação com mudanças hormonais na puberdade (Robergs & Roberts, 1997; Marshall e Tanner, 1986 apud Hansen et al, 1999). Garret e Kirkendall (2000) sugerem que os diferentes graus de força entre meninos e meninas que apresentam crescimento muscular distintos, estão relacionados com níveis de testosterona endógena. Níveis hormonais e desempenho apresentam relação com a idade biológica e são reconhecidos como determinantes diretos da performance física (Wilmore e Costill, 2001), neste sentido, garotos entre 11 e 13 anos apresentaram correlação positiva entre área de secção muscular e níveis séricos de testosterona (Mero et al, 1991), Hansen et al (1999) sugerem que respostas como esta ao treinamento podem ser afetadas pela maturação.

Pesquisa desenvolvida por Cacciari et al (1990) analisou a relação entre atividades esportivas, níveis endócrinos e perfil antropométrico durante o crescimento de meninos (10-16 anos) praticantes e não-praticantes de futebol. Os resultados apontaram para um maior nível de DHEA-sulfato em meninos pré-púberes, enquanto que futebolistas púberes apresentaram-se mais avançados em todos os índices investigados. Os autores concluíram atribuindo a precocidade do crescimento púbere e da maturidade em meninos a uma suposta hiperatividade adrenal.

Conforme Helsen et al (2000) muitos técnicos acreditam que o sucesso precoce no futebol pode ser explicado pela precocidade física associada com a idade relativa. De forma semelhante Malina et al (2000) encontraram resultados sugestivos de que o futebol competitivo nas categorias de base exclui indivíduos com maturação tardia e favorece garotos na média ou acima dela, predispondo à especialização precoce, corroborando situações semelhantes verificadas por

Pena-Reyes et al (2000). Em outro estudo, embora com uma amostra pequena (n = 18), Malina (1994) observou da mesma forma que meninos com padrão maturacional avançado tendem a serem mais bem sucedidos do que adolescentes tardios. O mesmo estudo mostrou ainda diferenças maturacionais entre as posições, com meio-campistas e atacantes apresentando um maior peak de velocidade na estatura do que zagueiros e laterais.

2.6 Scalt no futebol

O scalt é atualmente um sistema de análise de dados de uma partida de futebol de fundamental importância para se detectar precisamente as condições principalmente técnicas de um jogador ou da equipe como um todo (Barbanti, 1997). Em trabalho realizado no ano 2000 a respeito do uso do scalt entre os clubes participantes da Copa João Havelange, foi constatado que 100% das equipes, de uma amostra de mais de 50%, utilizam o scalt nos jogos de suas equipes (Mazzuco e Pereira, 2001).

Conforme Godik (1996) para análise das Ações Individuais Técnico Táticas (A.I.T.T.) e Ações Coletivas Técnico Táticas (A.C.T.T.) pode-se usar de diversos tipos de ações de jogo, não seguindo-se um padrão exato para todas as análises.

Durante uma partida, a totalidade das ações técnico-táticas são denominadas *ações de jogo*. Em um scalt técnico, é possível se analisar as ações individuais dos jogadores; as ações coletivas e o que a equipe realizou como um todo. Com isso, pode se ter uma base de dados bem completa de acordo com o que precisa ser analisado. O problema é que esta análise é multiforme, ou seja, não se tem um padrão definido para toda e qualquer A.T.T. Por isso muito se estuda para se chegar a um padrão ideal em uma equipe, onde a análise possa atender às exigências do objetivo a ser trabalhado.

Trabalhando-se com dados estatísticos, percebeu-se que muitas vezes uma equipe não se saía vencedora por alguma deficiência individual de um

jogador. Outro relato curioso é que muitas vezes acontecia de nem sempre a equipe com maior índice de A.I.T.T. era a equipe vencedora, pois de alguma forma, os dados coletivos é que foram os falhos.

Para análise de A.I.T.T. e A.C.T.T. pode-se usar de diversos tipos de ações de jogo sem que se obedeça um padrão exato para todas as análises. Isto ocorre muito comumente de equipe para equipe. Geralmente as equipes de futebol têm suas próprias planilhas de scalt, pois muitas vezes a preferência pela análise de certos dados varia de treinador para treinador, e o trabalho é muitas vezes modificado durante uma mesma temporada.

Trabalhando-se com dados estatísticos, percebeu-se que muitas vezes uma equipe não se saía vencedora por alguma deficiência individual de um jogador. Outro relato curioso é que muitas vezes acontecia de nem sempre a equipe com maior índice de A.I.T.T. era a equipe vencedora, pois de alguma forma, os dados coletivos é que foram os falhos. Com isso, abre-se caminho para um novo estudo, pois ainda persiste a dúvida a qual os treinadores se questionam: os resultados obtidos através do scalt têm relação direta com o desempenho do atleta ou da equipe? Quais são os dados mais relevantes, e quais são aqueles que realmente podem mostrar diretamente os pontos falhos e os acertos de uma equipe, tendo como conseqüência o resultado final obtido?

Segundo Leal (2000), o que diferencia o “craque” do bom jogador, e este do de nível regular é o índice de aproveitamento em dado número de oportunidades e repetições, principalmente no calor da disputa real. Hoje, a estatística (scalt) já faz parte da avaliação dos jogadores e times de futebol, tendo fundamental importância no que diz respeito a fornecer dados precisos e minuciosos. Em pesquisa realizada por Mazzuco et al (2002), detectou-se diferenças significativas entre as equipes que participaram do Campeonato Brasileiro de Futebol Profissional 2001, no que se diz respeito a fundamentos que indiquem eficiência técnica entre as equipes mandantes e as equipes visitantes nas partidas realizadas. Esta verificação pode ser atribuída pela postura de busca incessante da vitória de equipes que atuam nos seus domínios, além da cobrança imposta pela torcida e mídia.

Tabela 6. Comparativo da Análise de Fundamentos como Mandante e Visitante.

Fundamentos	Mandante	Visitante
Cruzamentos Certos	7,00 ± 2,93	3,15 ± 2,89*
Cruzamentos Errados	20,94 ± 6,20	13,21 ± 6,52*
Lançamentos Certos	3,94 ± 2,41	1,89 ± 2,37*
% de Posse de Bola	52,14 ± 5,09	48,05 ± 5,02*

*estatisticamente diferentes com $p < 0.05$

Como pode ser visto na tabela 6, as equipes que atuam como mandantes tendem a fazer mais tentativas de cruzamentos e lançamentos, além de manter mais a posse de bola, evidências que permitem-nos deduzir que as equipes ditas “da casa” apresentam maior iniciativa e objetividade na busca pelo gol. Nesta situação o scalt apontou diferentes posturas técnico-táticas entre equipes mandantes e visitantes.

Conforme Luxbacher (1996), a incidência de gols em uma partida é maior quando o desgaste físico das equipes que a disputam esteja menor, pois nestes momentos a boa performance física dá condições para que a qualidade técnica possa ser apresentada plenamente. Estudo realizado por Guerreiro et al (2002) durante o Campeonato Brasileiro de Futebol em 2001, constatou que houve um maior índice de incidência de gols nos minutos finais das partidas, o que permitiu afirmar que, com base no scalt realizado, foi possível concluir neste estudo que desequilíbrios táticos ocorrem com maior frequência no final das partidas (seja pelo desgaste físico ou diminuição do nível de atenção) e que o aspecto físico torna-se fator diferencial neste período. As equipes que mais venceram apresentaram maior disposição para fazer gols nos 15 minutos iniciais e nos 15 minutos finais das partidas, o que demonstra através dos dados coletados que estas equipes que terminaram nas primeiras posições da tabela de classificação apresentaram uma maior superioridade física, o que coincidentemente ou não ocasionou uma superioridade também técnica sobre seus adversários.

A importância do scalt como ferramenta indicadora da eficiência técnica das equipes fica evidente em estudo transversal de Pereira et al (2002) que acompanharam a participação da Seleção Brasileira de Futebol na Copa do Mundo 2002. Para esta análise, uma planilha específica foi elaborada para que esta análise fosse feita via *vídeo*, ou seja, a coleta de dados era feita via *televisão* durante a transmissão das partidas da Seleção Brasileira na Copa do Mundo. Com isso, pôde-se acompanhar e comprovar a eficiência técnica da Seleção Brasileira durante todo o torneio máximo do futebol mundial, culminando com a conquista do título. Verificou-se diferenças significativas de ordem técnico-tática da Seleção Brasileira de futebol e seus adversários durante a Copa do Mundo Coréia/Japão/2002, através de dados estatísticos coletados por scalt. Os fundamentos técnicos analisados foram gols conquistados (GOLS), passes certos e errados, aproveitamento de passes (APR-PAS), desarmes (DES), faltas cometidas (FC), finalizações certas e erradas, finalizações totais (FT), aproveitamento de finalizações (APR-FIN) e percentual da posse de bola no jogo (%POSSE). Os resultados encontrados estão na tabela 7 e foram os seguintes:

Tabela 7. Comparativo dos Fundamentos Técnicos da Seleção Brasileira com seus adversários na Copa do Mundo 2002.

Dados	Brasil	Adversários
GOLS	2,57 ± 1,39	0,57 ± 0,78 *
APR-PAS	83,44 ± 3,56	77,10 ± 4,53 *
DES	127,28 ± 14,65	128,00 ± 18,97
FC	15 ± 4,81	16,14 ± 4,54
FT	14 ± 5,41	11 ± 5,41
APR-FIN	51,73 ± 19,94	38,84 ± 7,48
%POSSE	50,71 ± 5,02	49,28 ± 5,02

* estatisticamente diferente ($p < 0.05$)

Diferenças significativas nos fundamentos gols marcados, aproveitamento de passes e finalizações indicam a superioridade técnica e eficiência em fundamentos determinantes do êxito.

A literatura a respeito de scalt é ainda muito escassa, alguns estudos relacionam-se apenas os resultados do jogo (Silva et al, 1999) ou ainda a outros desportos como o voleibol e o basquetebol (Guarizi et al, 2001). Por esse motivo, muitos clubes de futebol se baseiam em planilhas elaboradas por empresas responsáveis por trabalhos de estatística, tanto relacionados ao esporte quanto em outros aspectos.

Existem várias formas de se fazer a análise de scalt de uma equipe, tanto coletiva ou individualmente. A eficácia na coleta dos dados depende não somente da pessoa que está executando a análise, mas também da planilha utilizada (Instituto de Pesquisas Datafolha, 1998).

As planilhas manuais são aquelas em que a análise é feita em uma planilha de papel, sobre uma prancheta, marcando-se os itens com lápis, utilizando-se de marcações como *traço* (|) ou *ponto* (.) para no final fazer o somatório das ações executadas. As planilhas manuais são comumente trabalhadas pelo fato de que, face à necessidade de qualquer modificação, esta é feita facilmente, sem a necessidade de um procedimento mais detalhado, como no caso de se usar um *software* (programa de computador). O único inconveniente é o fato de realmente ser um trabalho manual, e que necessita de um trabalho de contagem de dados e montagem da planilha final com os resultados totais e percentagens. Recentemente Barros et al (2002) propuseram um software para análise e registro das ações no jogo de futebol.

Existem vários tipos de planilhas manuais, não existindo um padrão, pois cada profissional escolhe os dados de acordo com a preferência e a necessidade de dados para um trabalho posterior com o jogador ou equipe.

O scalt é um elemento muito mais importante e complexo do que uma simples apreciação de dados de fundamentos analisados durante uma partida de futebol. O scalt torna-se então um instrumento de controle de eficiência técnica de uma equipe de futebol, assim como, os testes e avaliações físicas

são usados para se estabelecer um controle físico da equipe, amparados pela maior facilidade em se detectar um índice de valência física como a velocidade e a resistência através de testes com aplicabilidade mais prática e acessível. Considerando que o controle físico é mais fácil de ser mensurado, o controle da eficiência técnica ganha importância a partir do momento em que se passa a considerar uma periodização de treinamento para os atletas onde a evolução e manutenção da parte física está diretamente ligada a melhora da eficiência técnico-tática dos jogadores, e vice-versa.

Embora o resultado final de uma partida de futebol seja produto de diversos fatores, a busca por novos elementos capazes de orientar as diretrizes para a preparação do futebolista se faz necessárias. Ademais os interesses financeiros envolvidos na promoção das competições futebolísticas, o grande volume de investimentos e logicamente, a paixão do torcedor impõem a necessidade de uma adequada preparação e conseqüente performance individual e/ou coletiva.

Relações envolvendo elementos físicos vêm sendo cada vez mais investigadas, assim como também indicadores de ordem técnica, porém de forma isolada. Embora muitas vezes o fator decisivo no resultado final do jogo seja um detalhe, possíveis associações entre todos os elementos do jogo não devem ser descartadas ou ignoradas e carecem de estudos científicos mais apurados e conclusivos.

3. METODOLOGIA

3.1 População/ Amostra

As avaliações envolveram 42 jogadores, integrantes de duas equipes da categoria juniores que disputaram o campeonato paranaense de futebol Junior, edição 2004. Foram excluídos da análise 21 jogadores por não terem completado pelo menos 80 minutos durante três jogos ou por motivo de lesão. A população analisada foi composta por 21 atletas na faixa etária entre 17,2 e 20,6 com média de $19,3 \pm 0,9$ anos. As avaliações e coletas de scalt foram realizadas durante a segunda fase, quartas de final e semifinal do campeonato paranaense da categoria.

3.2 Materiais e métodos

Os atletas foram submetidos a avaliação de indicadores fisiológicos solicitados na prática competitiva. No período de três semanas anterior e três semanas posterior ao início das avaliações fisiológicas, foram avaliados os fundamentos técnicos, a partir de três avaliações dos elementos técnicos através de scalt, tomados em três jogos oficiais sob o mando da equipe. Justifica-se tal situação pelo fato de que muitas vezes o padrão tático adotado pelas equipes pode se mostrar alterado quando na condição de mandante ou visitante. Equipes que jogam sobre os seus domínios tendem a procurar o gol com maior insistência (Mazzuco et al, 2004).

As avaliações fisiológicas aconteceram nos Centros de Treinamento das equipes e no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná. Todas os testes físicos realizados foram feitos de forma isolada, com

exceção do Teste de Impulsão Vertical e dos *sprints* de velocidade máxima que ocorreram na mesma sessão de avaliação.

A avaliação dos indicadores fisiológicos compreendeu:

Variáveis Antropométricas.

Foram realizadas avaliações das variáveis antropométricas dos futebolistas compreendendo as seguintes medidas:

Estatura (em cm), mensurada com estadiômetro fixado à parede e precisão de 0,1 cm, com o avaliado em pé, posição ortostática (PO) e descalço.

Massa corporal-MC (em kg), aferida numa balança eletrônica da marca Plena com precisão em 0,1 kg. O avaliado colocou-se em posição estática, em pé e trajando apenas calção.

Perimetria (em cm) foi verificada com fita métrica do tipo Gullick com precisão de 0,1 cm e envolveu os seguintes segmentos e protocolos:

- antebraço, avaliado em PO, braços supinados, a fita métrica colocada no ponto de maior circunferência do antebraço direito.
- braço relaxado, avaliado em PO, antebraços em posição supinada ao lado do tronco, a fita métrica será colocada no ponto médio entre o acrômio e o olecrano do braço direito
- braço contraído, avaliado em PO, braço elevado lateralmente ao ombro, completando um ângulo de 90° entre braço e antebraço; com a mão esquerda, segurou-se internamente o punho direito de modo a opor resistência a este. Durante forte contração a fita foi colocada no ponto de maior volume muscular do braço direito.
- tórax, avaliado em PO, colocou-se a fita num plano horizontal, passando por cima da cicatriz mamilar.
- cintura, avaliado em PO, posicionou-se a fita num plano horizontal, passando por cima da cicatriz umbilical.
- quadril, avaliado em PO, pés unidos, glúteos relaxados, colocou-se a fita num plano horizontal no ponto de maior circunferência da região do quadril. O avaliador se posicionará lateralmente ao avaliado.

- coxa medial, avaliado em PO, pernas levemente afastadas e peso corporal igualmente distribuído entre as pernas; colocou-se a fita no plano horizontal no ponto medial entre a dobra inguinal e a borda superior da patela. Foram feitas medidas tanto da coxa direita como esquerda.

- panturrilha, avaliado em PO, pernas levemente afastadas e peso corporal igualmente distribuído entre as pernas; a fita colocada no plano horizontal no ponto de maior circunferência. Foram feitas medidas da perna direita e esquerda.

Diâmetros Ósseos, mensurados através de paquímetro marca WCS com precisão de 0,1 cm e tendo os seguintes pontos de referência:

- punho, avaliado em PO, braços flexionados num ângulo de 90° com o antebraço em supinação; as hastes foram posicionadas lateralmente aos processos estilóides do rádio e da ulna do membro superior direito.

- úmero, avaliado em PO, braços paralelos ao solo e flexionados num ângulo de 90° com o antebraço em supinação; as hastes foram colocadas nos epicôndilos medial e lateral do úmero do lado direito.

- joelho, avaliado sentado, pés apoiados no solo completando um ângulo de 90° entre coxa e perna; as hastes foram posicionadas nas bordas externas dos côndilos medial e lateral do fêmur do lado direito.

- tornozelo, avaliado sentado, pés apoiados no solo completando um ângulo de 90° entre coxa e perna; as hastes foram colocadas na altura do maléolo lateral da fíbula e do maléolo medial da tíbia da perna direita.

Composição Corporal.

A estimativa da composição corporal compreendeu verificação do percentual de gordura corporal predito através do proposto por Siri (1961). A densidade corporal-DC foi estimada pela avaliação de dobras cutâneas e aplicação do protocolo de predição proposto por Jackson e Pollock (1985) com somatório de sete dobras $\Sigma 7Db$ (tríceps, subescapular, peitoral, axilar, abdomen, suprailíaca e coxa), mensuradas com um adipômetro Lange

$$DC = 1,112 - 0,00043499 \times \sum 7Db + 0,00000055 \times \sum 7Db^2 - 0,00028826 \times \text{idade (anos)}$$

$r = 0,90$

Os locais de pinçamento das dobras cutâneas obedeceram os padrões propostos por Jackson e Pollock (1985), sendo:

- tríceps, verticalmente sobre o tríceps entre o acrômio e o processo do olécrano.
- subescapular, diagonalmente entre 1 e 2 centímetros logo abaixo do ângulo inferior da escápula.
- peitoral, no sentido diagonal no ponto médio anterior entre o mamilo e a axila no lado direito.
- axilar, verticalmente tomada tendo como referência o processo xifóide do esterno, junto a linha meso axilar no lado direito.
- suprailíaca, diagonalmente acima da crista ilíaca, junto à linha axilar anterior do lado direito.
- abdominal, verticalmente aproximadamente 2 centímetros a direita da cicatriz umbilical.
- coxa, verticalmente no ponto médio entre as articulações do quadril e do joelho do lado direito.

Para estimativa da massa muscular empregou-se metodologia conforme o proposto por Martin et al (1990). A massa óssea foi estimada pela equação de Von Döbeln (1966) apud Rocha et al (1975).

Velocidade.

A velocidade foi avaliada a partir do tempo em segundos obtido em sprints máximos nas distâncias de 10m e 40m, verificados por sistema de células fotoelétricas dispostas aos 10 e 40 metros de distância do ponto de partida. A velocidade alcançada foi estimada em $\text{m}\cdot\text{seg}^{-1}$. A largada do atleta foi dada a 1 metro da marca inicial a partir da posição parado.

Aos atletas foi permitido realizar três tiros com intervalo mínimo de um minuto entre os tiros. Anterior aos sprints foi orientado alongamento de membros inferiores e quadril, seguido de aquecimento de 10 minutos sob a forma de trote.

Desempenho Anaeróbio.

O desempenho anaeróbio foi observado a partir do teste de Wingate em cicloergômetro proposto pelo Instituto Wingate (Bar-Or, 1987). O teste de Wingate foi realizado com duração de 30 segundos e numa carga estimada em 7,5% do peso corporal do avaliado e tem sido utilizado como um indicador da performance anaeróbia (Beneke et al, 2002). Antes de iniciar o teste de avaliação máxima, os atletas realizaram aquecimento específico de 2 minutos no cicloergômetro com carga de 1 kgm. Foram registradas a potência média em relação à massa corporal (em $w.kg^{-1}$) alcançada durante o exercício, a potência de pico alcançada (em watts) e o índice de fadiga, indicadores da queda de desempenho durante o teste e calculado pela fórmula:

$$\text{Índice de fadiga (\%)} = \frac{(\text{Potência de pico} - \text{Menor potência durante o teste})}{\text{Potência de pico}} \times 100$$

O índice de fadiga indica o declínio em potência durante o teste, expressado como porcentagem da potência de pico (Beneke et al, 2002).

Capacidade Recuperativa.

A capacidade de recuperação específica foi predita pela distância máxima (em metros) coberta no *Yo-Yo Intermittent Recovery Test*, proposto por Bangsbo (1996). O *Yo-Yo Test* é um procedimento avaliativo de intensidade máxima dividido em estágios, que avalia a capacidade do atleta se recuperar após o exercício intenso. O teste reproduz período de exercício intenso com duração entre 5 e 15 segundos com intervalos para recuperação de 10 segundos. No

momento de interrupção do teste foi registrada a frequência cardíaca máxima alcançada através de frequencímetros da marca Polar. Foi registrado também o estágio máximo alcançado.

Consumo Máximo de Oxigênio (VO_2 máx).

O VO_2 máx foi estimado pelo *20-m Shuttle Run Test* ou Teste de Ida-e-Volta em 20 metros, proposto inicialmente por Leger e Lambert (1982) e adaptado posteriormente, tendo como variável dependente a velocidade do estágio máximo atingido em km/h, foi estimado o VO_2 máx alcançado através da equação proposta por Leger et al (1988):

$$VO_2\text{máx} = - 23,4 + 5,8 \times \text{velocidade máxima do estágio (em km.h}^{-1}\text{)}$$
$$r=0,90, \text{ Desvio Padrão Estimado-DPE}=4,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

A frequência cardíaca máxima atingida foi registrada no momento de exaustão através de frequencímetros da marca Polar, modelo S610.

Potência Muscular.

Para avaliação da Potência Muscular foi adotado o teste de Impulsão Vertical-IV, calculada pela diferença dada em centímetros entre a altura máxima atingida pelos braços elevados sobre a cabeça e com os pés em contato com o solo e a altura máxima atingida através do salto parado. Foram permitidos ao atleta três saltos, sendo considerado o melhor salto como parâmetro registrado. A potência-pico (Pot-P) atingida foi calculada conforme o proposto por Sayers et al (1999) através da fórmula:

$$\text{Pot-P (em watts)} = 60,7 \times \text{IV (em cm)} + 45,3 \times \text{MC (em kg)} - 2055$$
$$r=0,88, \text{ DPE}=372,9 \text{ watts}$$

Sugere-se que o teste de Impulsão vertical apresenta forte correlação com o pico de potência anaeróbia (Hahn apud Bloomfield, Fricker e Fitch, 1995).

Indicadores Técnicos – scalt.

Os indicadores técnicos foram registrados durante três jogos oficiais durante o Campeonato Paranaense de Futebol, categoria Junior, conforme os padrões estabelecidos pelo Instituto de Pesquisas Datafolha (1998) e aplicados internacionalmente, com utilização de planilha própria (anexo 2) e as médias calculadas em valores absolutos e percentuais. O procedimento avaliativo foi realizado por dois avaliadores familiarizados com o instrumento e com os padrões. A coleta dos dados foi feita no local do jogo em tempo real. Foram registradas treze ações motoras e/ou elementos técnicos da prática do futebol de campo. Foram calculados quatro índices de eficiência e aproveitamento no passe, finalização, lançamento e cruzamento. Os critérios/padrões para os elementos técnicos relacionados no anexo 2 foram caracterizados da seguinte forma:

- Passe Certo, ação motora em que a bola, uma vez enviada a um companheiro de equipe, alcance o objetivo, ou ainda, chegue a qualquer outro jogador da mesma equipe. Caso a bola não chegue ao companheiro da mesma equipe, saindo do campo ou sendo interceptada pelo adversário, será considerado passe errado.

- Bola Recebida, Toda vez que o jogador for acionado conscientemente por um mesmo jogador da sua equipe.

- Dribles, caracterizado quando o jogador ultrapassar um jogador adversário no combate direto com este, obtendo alguma vantagem em jogada consciente e individual. Logrando êxito o atleta terá anotado um drible certo, caso perca a bola terá registrado um drible errado.

- Assistências, toda ação técnica em que um jogador deixa um companheiro em condições claras de finalizar a gol, mesmo que a finalização não ocorra.

- Desarmes, toda vez em que a bola for retirada da posse do adversário. Caso o jogador mantenha a posse de bola após o desarme será considerado

desarme completo. Caso a equipe não dê seqüência ao lance será anotado desarme incompleto.

- Bola Recuperada, bolas oriundas de erros adversários e que "sobram" em algum setor do campo, ou quando a equipe recupera a bola do adversário sem que haja disputa ou confronto.

- Faltas, toda infração ocorrida durante a partida e marcada exclusivamente pelo árbitro. Será anotada como cometida ou recebida.

- Bolas Perdidas, estando com a bola dominada o jogador perde o domínio da mesma, tendo ela tomada pelo adversário ou permitindo que a mesma saia do campo. Ainda se por um chute ou cabeçada, sem ter a finalização ou um companheiro como objetivo, o jogador chuta a bola para fora de campo.

- Finalizações, toda ação em que a bola seja endereçada ao gol, seja com os pés ou com a cabeça. Poderá ser considerada certa (caso ocasione ou a bola seja defendida pelo goleiro adversário ou se um adversário intercepte o chute estando dentro da pequena área), errada (caso a bola vá pela linha de fundo ou que seja interceptada por um adversário colocado fora da pequena área, desde que não seja o goleiro) ou trave (quando atingir primeiramente a trave adversária e não acabe em gol).

- Escanteios, bolas colocadas pela linha de fundo, no campo de defesa, por um jogador de maneira voluntária ou involuntária.

- Cruzamentos, anotados quando um jogador estiver numa das faixas laterais do campo de ataque e enviar a bola para a área adversária, buscando atingir um companheiro da sua equipe. O cruzamento será registrado como certo ou errado, seguindo os mesmos critérios do passe.

- Lançamentos, bolas acionadas em profundidades com no mínimo a distância do comprimento da área, estando o companheiro objetivado correndo em direção à linha de fundo do adversário. Será considerado correto quando a bola atingir um companheiro da mesma equipe e errado quando a bola for interceptada por um adversário ou vá para fora do campo.

- K1, índice individual de aproveitamento e eficiência ofensiva, calculado conforme o proposto por Godik (1998), sendo:

$$K1 = \frac{\text{Finalizações Corretas}}{\text{Finalizações Totais}} \times 100$$

- Verificação de índices individuais de eficiência e aproveitamento para passe (AP) através da seguinte equação:

$$AP = \frac{\text{Passes Certos}}{\text{Passes Certos} + \text{Passes Errados}} \times 100$$

Procedimento similar foi utilizado para cruzamentos e lançamentos.

3.3 Análise estatística

O nível de associação entre os índices de eficiência e indicadores técnicos registrados no scalt com as variáveis fisiológicas (antropometria, composição corporal, velocidade, desempenho anaeróbio, capacidade recuperativa, VO₂máx e força muscular), foi empregada correlação de Pearson com grau de confiança em p<0,05.

Os dados foram processados e analisados com o software SPSS 10.0.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

O perfil encontrado entre os futebolistas juniores é condizente com o apresentado na literatura. Conforme os dados da tabela 08, os atletas apresentam valores de estatura, massa e IMC do que referenciais propostos por Shephard (1999) e de atletas islandeses (Arnason et al, 2004), dinamarqueses (Krustrup et al, 2003), ingleses (Nicholas et al, 2000), suecos (Askling et al, 2003), noruegueses (Wisloff et al, 1998) e corrobora com outros grupos de atletas brasileiros (Barros e Guerra, 2004; Teixeira et al, 1999; Silva et al, 1997-a; Silva et al, 1997b), italianos (Baldari et al, 2004), jamaicanos (Silva et al, 1999) e gregos (Volaklis et al, 2004).

Tabela 08. Perfil morfo-antropométrico de futebolistas juniores.

Variável	N	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Idade (em anos)	21	19,3 ± ,9	17,2	20,6
Massa Corporal (em kg)	21	72,7 ± 6,6	59,0	83,1
Estatura (em cm)	21	176 ± 6,7	166	190,4
IMC	21	23,4 ± 1,7	20,4	26,2
% Gordura	21	6,1 ± 2	2,4	11,3

Avaliação da composição corporal através da porcentagem de gordura constitui-se importante instrumento de controle da condição física do futebolista (Silva e Gomes, 2002) e pode variar de forma bem significativa em função de diversos fatores como periodização, genética e característica/posição do atleta (Reilly et al, 2000a; Shephard, 1999; Tumilty, 1993). O intervalo entre o valor mínimo (2,47) e máximo (11,38) encontrados comprovam a diversidade entre os indivíduos, ainda mais se considerada a mesma fase da periodização para todos os atletas. Há uma grande dificuldade em se criar valores referenciais para futebolistas, principalmente no que tange a inexistência de uma padronização

metodológica e de protocolo. Porém observamos indicadores adequados de gordura porcentual com dados apresentados por outros autores (Arnason et al, 2004; Barros e Guerra, 2004; Pereira e Silva, 2004; Silva e Gomes, 2002; Osiecky-Ley et al, 2002; Shephard, 1999; Tumilty, 1993). Recentemente Pereira et al (2004) observaram uma variação muito pequena na composição corporal durante a periodização semestral em atletas da categoria junior, entretanto sabe-se que as variações podem surgir nas diversas fases da periodização, sendo que fora da temporada competitiva os valores de gordura corporal tendem a aumentar significativamente entre os atletas (Barros e Guerra, 2004).

A condição aeróbia do atleta de futebol talvez seja o indicador fisiológico mais estudados em futebolistas. Assim como acontece com outras variáveis, diferenças entre os atletas são freqüentemente observadas e são associadas com a carga física do treinamento (Caixinha et al, 2004) e da competição (Pereira et al, 2004b). Os valores observados no teste de Corrida de Vai-e-Vem em 20 metros ou Teste de Leger estão adequados para a prática do futebol, embora não evidenciem uma condição aeróbia excepcional. Entretanto tal associação não permite caracterizar a resistência aeróbia como um indicador fisiológico secundário para o futebolista de maneira que tentativas têm sido feitas no sentido de se desenvolver ou validar metodologias específicas para avaliar o consumo de oxigênio do futebolista (Chamari et al, 2004; Kemi et al, 2003; Dourado, 2001; Drust et al, 2000; Bangsbo, 1996). Além do que a resistência aeróbia deve ser trabalhada em intensidades elevadas como forma de otimizar o desempenho competitivo (Hoff e Helgerud, 2004; Hoff et al, 2002; Helgerud et al, 2001; Bangsbo, 1999; Wisloff et al, 1998). Alguns autores recomendam um bom treinamento aeróbio afim de se garantir um desempenho satisfatório no volume de deslocamento durante o jogo (Stroyer et al, 2004; Barros e Guerra, 2004; Helgerud et al, 2001), neste sentido jogadores que tendem a se movimentar mais em campo, como laterais/ alas e meias tendem também a apresentar maiores índices de resistência aeróbia (Hoff e Helgerud, 2004, Pereira et al, 2004a ; Helgerud et al, 2001). Os atletas investigados

apresentaram valores com variação de até 24% no seu $VO_2max.$, corroborando com a literatura.

Tabela 09. Desempenho aeróbio de futebolistas juniores no Teste de Leger.

Variável	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Estágio máximo alcançado	11,1 ± ,9	9,5	13,5
VO_2max (em $ml.kg^{-1}.min^{-1}$)	55,4 ± 2,7	50,6	62,2
Frequência cardíaca máxima (em bpm)	190 ± 7	173	204

O exercício intermitente do jogo de futebol envolvendo atividades intensas intercaladas com períodos de recuperação (Baldari et al, 2004; Shephard, 1999) valorizam a condição anaeróbia do futebolista. Corridas curtas e intensas estão presentes nos momentos decisivos do jogo, tanto nas ações ofensivas como defensivas (Arruda et al, 1999).

Propostas de metodologias específicas para testes que se aproximam das características próprias do futebol vêm sendo desenvolvidas, é o caso do Rast Test (Pavanelli in Barros e Guerra, 2004) e do Loughborough Intermittent Shuttle Test (Nicholas et al, 2000). O *YoYo Intermittent Recovery Test* foi proposto por Bangsbo (1996) para desportos caracterizados por ações motoras de corrida intensa e intervaladas. Recentemente Krstrup et al (2003) validaram o teste como uma medida da aptidão física do futebolista, encontrando valores médios de 1793 ± 100 metros (600-2320 m). Entretanto os valores médios, mínimo e absoluto observados em nosso estudo foram superiores, caracterizando uma excepcional capacidade recuperativa dos atletas. A marca obtida no teste do *YoYo Intermittent Recovery Test* foi a variável fisiológica que apresentou maior evolução (aproximadamente 40%) num período de três meses competitivos em futebolistas juniores (Pereira et al, 2004b). Variações também significativas foram observadas por outros estudos (Johansen et al, 2002; Souza e Zucas, 2003).

Tabela 10. Capacidade recuperativa de futebolistas juniores no *Yoyo Intermittent Recovery Test*.

Variável	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Estágio máximo alcançado	19,3 ± 1,6	16,2	23,1
Distância percorrida (em metros)	2163,8 ± 522	1160	3360
Frequência cardíaca máxima (em bpm)	190,2 ± 6,4	176	200

Segundo Franchini (2002) o teste de Wingate tem sido utilizado como alternativa para mensurar a capacidade e a potência anaeróbia e é largamente empregado na avaliação da condição física de futebolistas (Barros e Guerra, 2004), embora sua aplicação seja questionada por alguns estudiosos que alegam a falta especificidade do teste com a atividade motora do futebol (Pavanelli in Barros e Guerra, 2004) e de outros esportes (Cooper et al, 2004).

Tabela 11. Desempenho anaeróbio de futebolistas juniores no Teste de Wingate.

Variável	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Potência-pico (em watts)	894,7 ± 125	629,5	1096,9
Potência relativa (em w.kg ⁻¹)	12,2 ± 1	10,6	13,7
Resistência de potência-pico (em watts)	668,2 ± 77,1	509,9	839,4
Resistência de potência relativa (em w.kg ⁻¹)	9,1 ± 0,7	7,5	10,5
Índice de fadiga (em %)	52,5 ± 8,8	32,4	67
Momento da potência máxima (em seg.)	4,8 ± 1	4	7

A performance observada no teste de Wingate é superior a valores sugeridos por Shephard (1999) e similar ao observado por Silva et al (1999), Silva e Gomes (2002). Franchini (2002) sugere que os valores de potência-pico e resistência-pico são indicadores da potência e capacidade anaeróbia, respectivamente. Recentemente Beneke et al (2002) comprovaram que o teste de Wingate é um ótimo indicador do metabolismo anaeróbio glicolítico.

Sabe-se que grande parte da movimentação visando a disputa da bola e dos lances decisivos no futebol se faz com grande velocidade de deslocamento com ou sem bola. Entretanto poucos estudos enfocam a velocidade em futebolistas. É possível que o alto custo de equipamentos de fotocélula, indispensáveis no registro fiel do desempenho, seja um dos motivos para tal constatação. Em estudo do tipo *survey* realizado por Buschmann e Rehhagel (2004) junto a 25 *experts* europeus a velocidade foi apontada como o segundo fator mais importante para o sucesso de atacantes e terceiro fator mais importante para o sucesso de zagueiros. A performance de velocidade observada neste estudo apresentou melhores índices quando comparados a dados de Wisloff et al (2004), que em atletas noruegueses encontrou um tempo médio de $1,82 \pm 0,3$ segundos no *sprint* em 10 metros. Em atletas europeus, Buschmann e Rehhagel (2004) encontraram um tempo de 1,65 segundos para o *sprint* em 10 metros. Desempenho relativamente melhor também fica evidente quando comparado a índices médios de $3,28 \pm 0,09$ segundos, observados por Askling et al (2003) no *sprint* em 30 metros com atletas suecos em período competitivo.

Observando os dados da tabela 12 percebe-se que a velocidade apresentada para os 40 metros é bem superior à obtida nos 10 metros. Isto corrobora com estudos que sugerem um maior velocidade de futebolistas de elite quando comparado a amadores principalmente em deslocamentos superiores a 10 metros (Shephard, 1999; Kollath e Quade, 1993 apud Aoki, 2002)

Tabela 12. Desempenho de velocidade em futebolistas juniores.

Variável	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Tempo 10 metros (em seg)	1,36 ± ,03	1,20	1,52
Tempo 40 metros (em seg)	4,73 ± ,18	4,39	5
Velocidade 10 metros (em m.sec ⁻¹)	7,35 ± ,40	6,56	8,31
Velocidade 40 metros (em m.sec ⁻¹)	11,89 ± ,51	11	12,92

Diferenças significativas refletidas nos valores mínimo e máximo (42 vs 63 cm) foram observados entre os futebolistas avaliados para o Teste de Impulsão vertical a partir do salto vertical. O índice médio corrobora com outros citados na literatura: 56,4 ± 4,0 cm (Wisloff et al, 2004), 56 cm (Shephard, 1999), 54,9 ± 5,3 cm (Wisloff et al, 1998) e 51,3 ± 6,7 cm (Chamari et al, 2004), sendo superior quando comparado a outros estudos (Arnason et al, 2004).

Tabela 13. Desempenho de força explosiva em futebolistas juniores no Teste de Impulsão Vertical.

Variável	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Impulsão Vertical (em cm)	53,8 ± 5,5	42	63
Potência (em watts)	4505,4 ± 432,4	3570	5346

A utilização do scalt é vista como um avanço qualitativo no futebol (Vendite et al, 2003). As diversas opções táticas coletivas e individuais dos técnicos permitem aproveitamento e desempenhos técnicos discrepantes entre os jogadores de uma mesma equipe. Da mesma forma, a estratégia para uma

determinada partida e mesmo a forma de jogo do adversário pode fazer com que os indicadores técnicos de um mesmo jogador varie de maneira significativa de um jogo para outro.

Alguns fundamentos são característicos de determinadas posições, como é o caso de cruzamentos no caso de laterais/alas, a finalização por parte dos atacantes ou um grande número de bolas recebidas no caso de meias armadores.

A tabela 14 apresenta os fundamentos característicos de jogadores responsáveis pela marcação e retomada da posse de bola, prioritariamente zagueiros e volantes. Tendo por referencial os dados históricos do Campeonato Brasileiro de Futebol coletados pelo Instituto de Pesquisa Datafolha, valores médios individuais considerados muito bons para desarmes situam-se entre 20 e 25 desarmes por jogo. As médias observadas encontram-se abaixo disto, entretanto o valor máximo de 23 desarmes médios por jogo condiz com este referencial. A forte marcação característica do futebol moderno muitas vezes favorece a realização de faltas. Jogadores que se notabilizam por cometer muitas faltas apresentam uma média de 5 a 8 faltas por jogo. Coletivamente, valores médios de 2,5 faltas por atleta são observados por jogo. Os indicadores apresentados na tabela 14 são bem próximos a estes números, refletindo um padrão de jogo defensivo apresentado na categoria junior comum às grandes equipes profissionais.

Tabela 14. Indicadores defensivos de futebolistas juniores no scalt.

Variável	N	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Desarmes completos-chão	21	5,4 ± 2,8	1	12
Desarmes completos-ar	21	1,4 ± 1,7	0	7
Desarmes incompletos-chão	21	3,0 ± 1,7	1	6
Desarmes incompletos-ar	21	1,6 ± 1,5	0	6
Desarmes totais	21	11,6 ± 5,7	4	23,3
Faltas cometidas	21	2,4 ± 1,2	0,6	7,7

Ações motoras de característica ofensiva trazem emoção ao jogo de futebol e são apresentadas na tabela 15. Indicadores como bolas recebidas apontam o quanto um determinado jogador é acionado no jogo ou, em outras palavras, o quanto ele é considerado uma referência entre seus companheiros de equipe. Muitas vezes esses jogadores são tidos como o craque ou ainda o “cérebro” da equipe, sendo dotados de criatividade para criar situações de gol. Atletas com referenciais fortes, normalmente meias, recebem em média entre 40 e 50 bolas por partida, entretanto laterias e alas, quando vistos como uma forte opção ofensiva dentro do padrão de jogo da equipe, também são atletas bem solicitados no decorrer da partida. O valor máximo observado encontra-se em 40,6 bolas recebidas por jogo, sugerindo não haver jogadores que se destaquem por receberem um grande número de bolas durante o jogo, reforçando a coletividade. Muitas vezes estes atletas são responsáveis também por um grande número de assistências, atletas que apresentam um grande número de assistências durante a partida apresentam uma média de 6 a 8 assistências por jogo. Nas observações realizadas os valores máximos não ultrapassaram uma média de 3 assistências por jogo. A ausência de destaques ofensivos individuais pode também ser evidenciada pela baixa média máxima de dribles em 3,33 contra referenciais de 5 a 6 dribles por jogo em jogadores que exageram no fundamento. Jogadores que insistem no fundamento drible também tendem a apresentar um número significativo de bolas perdidas. Na presente amostra os valores máximos encontrados estão abaixo dos referenciais de atacantes e jogadores dribladores (8 a 11 bolas perdidas por partida). Entretanto o número médio de faltas recebidas está adequado com referenciais padrão e os valores máximos condizem com o de jogadores que atraem forte marcação e que recebem entre 5 e 8 faltas por jogo em média. Embora o grupo estudado não apresente forte referencias para a construção de jogadas, pode-se observar valores significativos em 5,6 finalizações corretas em média por jogo; normalmente jogadores que apresentam um bom aproveitamento neste fundamento finalizam corretamente de 3 a 4,5 bolas por jogo.

Tabela 15. Indicadores ofensivos de futebolistas juniores no scalt.

Variável	n	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Bolas recebidas	21	21,8 ± 8,9	6,3	40,6
Passes certos	21	18,2 ± 8,4	4	41
Passes errados	21	4,7 ± 2,8	1	14
Assistências	21	0,5 ± 0,5	0	2,3
Cruzamentos certos	21	0,6 ± 0,6	0	2,3
Cruzamentos errados	21	1,4 ± 1,7	0	7
Lançamentos certos	21	0,09 ± 0,14	0	0,3
Lançamentos errados	21	0,69 ± 0,78	0	3
Lançamentos	21	0,79 ± 0,78	0	3
Dribles	21	0,9 ± 0,9	0	3,3
Faltas recebidas	21	1,5 ± 1,6	0	7,6
Bolas perdidas	21	2,7 ± 1,7	,33	7
Finalizações certas	21	0,7 ± 1,2	0	5,6
Finalizações erradas	21	0,66 ± 0,73	0	2,3

A tabela 16 apresenta dados relativos ao aproveitamento nos fundamentos imprescindíveis para a manutenção da posse de bola, eficiência e objetividade na busca pelo gol. No que tange a eficiência nos passes, índices adequados de aproveitamento situam-se entre 79 e 85%, com valores individuais ótimos considerados entre 90 e 93% de exatidão. Valores considerados ruins encontram-se em torno de 70%. O aproveitamento de passes situa-se dentro da normalidade, a não ser pelo indicador negativo mínimo de 62,6% de acerto, encontrado em um dos atletas. O cruzamento é um fundamento que indica a busca pelo gol e quase sempre a equipe que se defende acaba levando vantagem interceptando a ação ofensiva do adversário. Valores médios de aproveitamento considerados muito bons encontram-se próximos a 25%. Entretanto os valores médios dos atletas situaram-se em 32,6%, sugerindo um aproveitamento muito bom nos cruzamentos.

Aproveitamento similar foi observado também nas finalizações. Valores médios nessa situação ofensiva superaram 50%, sendo que valores considerados bons situam-se em média entre 40 e 45%. O aproveitamento observado é similar ao K1 da Seleção Brasileira de Futebol no Campeonato Mundial realizado em 2002 na Coréia e no Japão, quando o aproveitamento observado foi de $51,73 \pm 19,94$ e que muito colaborou para a conquista máxima do futebol brasileiro.

Tabela 16. Aproveitamento em indicadores técnicos em futebolistas juniores no scalt (em percentagem).

Variável	N	Média/ DP	Mínimo	Máximo
Passes	21	$79,2 \pm 7,6$	62,6	91,3
Cruzamentos	21	$32,6 \pm 23,5$	0	100
Finalizações/K1	21	$51,6 \pm 34,6$	0	100

A tabela 17 apresenta as correlações observadas entre os indicadores fisiológicas nos futebolistas da categoria junior estudados. De uma forma geral os indicadores com características anaeróbias apresentam associações bem significativas. O teste anaeróbio de Wingate, muitas vezes questionado pela sua falta de especificidade com o futebolistas, apresentou associações da potência e da capacidade aneróbia com o tempo obtido no *sprint* de 40 metros, respectivamente com $r=-,473$ ($p=,030$ $r^2=,22$) e $r=-,471$ ($p=,031$ $r^2=,22$). A potência anaeróbia observada no cicloergômetro apresentou também correlação negativa com a performance máxima no *YoYo Intermittent Recovery Test* ($r=-,434$ $p=,049$ $r^2=,18$). Tais relações sugerem que um bom desempenho de velocidade após esforços intensos e intermitentes pode estar associado com uma boa potência de membros inferiores, entretanto o melhor desempenho anaeróbio estaria associado negativamente à resistência manifestada no teste do *YoYo Intermittent Recovery Test*.

O tempo obtido ainda no *sprint* de 40 metros foi correlacionado também com a distância máxima coberta no *YoYo Intermittent Recovery Test* ($r=,490$ $p=,024$ $r^2=,24$). Sugerindo que um melhor desempenho na capacidade

recuperativa não seria acompanhado por melhoras na velocidade. Recentemente Glowacki et al (2004) observou respostas específicas ao treinamento predominantemente anaeróbio ou aeróbio, caracterizando a situação conhecida como treinamento concorrente. Indicadores desta condição em futebolistas foram encontrados neste estudo, sugeridos na correlação negativa observada pelo VO_2 máx obtido no Teste de Leger e a potência estimada pela equação de Sayers no salto vertical ($r=-,571$ $p=,006$ $r^2=,32$) e a potência ($r=-,559$ $p=,008$ $r^2=,31$) e capacidade ($r=-,583$ $p=,006$ $r^2=,33$) anaeróbia no Teste de Wingate. Arnason et al (2004) sugerem que o desempenho caracteristicamente anaeróbio deve ser otimizado na preparação de equipes profissionais de futebol, inclusive com detrimento do desempenho anaeróbio, situação esta altamente contestada em estudo desenvolvido por Helgerud et al (2001), onde o treinamento aeróbio desenvolvido num período de oito semanas em nada interferiu negativamente no desempenho de velocidade, potência e força muscular. Entretanto entendemos que a questão do treinamento concorrente em jogadores de futebol necessita de estudos mais aprofundados e específicos.

A potência predita pelo salto vertical apresentou associações bem significativas com a potência e a capacidade anaeróbia desenvolvida no teste de Wingate. A impulsão observada no salto vertical, sugerida como um indicador de força explosiva (Sayers et al, 1999; Gauffin et al, 1989) correlacionou-se com a velocidade no *sprint* de 40 metros ($r=-,476$ $p=,029$ $r^2=,22$), corroborando com achados de Wisloff que associou o desempenho ótimo da velocidade nos 10 e 30 metros com o salto vertical e com a força muscular avaliada com 1 repetição máxima no meio agachamento.

Tabela 17. Correlação entre indicadores fisiológicos de futebolistas juniores.

	%G	IMC	YFC	YD	LFC	VO ₂	WP	WPp	WRP	WRp	IF	IV	IVP	T10	T40
%G	1,0	,567**	-,479*	-,110	-,263	-,380	-,468*	,103	,377	-,131	-,034	-,153	,307	,132	,090
IMC	,567**	1,0	-,332	-,501*	,116	-,579**	,740**	,503*	,622**	-,031	,215	-,052	,412	,127	-,299
YFC	-,479*	-,332	1,0	-,501*	,641**	,252	-,086	-,019	-,030	,117	-,060	-,106	-,157	,325	-,001
YD	-,110	-,501*	-,029	1,0	-,317	,265	-,434*	-,252	-,277	,297	-,157	-,048	-,327	,357	,490*
LFC	-,263	,116	,641**	-,317	1,0	-,079	,171	,154	,179	-,045	,207	-,025	,052	,314	-,110
VO ₂	-,380	-,579**	,252	,265	-,079	1,0	-,559**	-,295	-,583**	-,012	-,156	-,190	-,571*	-,166	,341
WP	-,468*	,740**	-,086	-,434*	,171	-,559**	1,0	,744**	,888**	,128	,350	-,059	,537*	,131	-,408
WPp	,103	,503*	-,019	-,252	,154	-,295	,744**	1,0	,588**	,415	,609**	-,236	,203	,056	-,473*
WRP	,377	,622**	-,030	-,277	,179	-,583**	,888**	,588**	1,0	,395	,060	-,266	,676*	,238	-,505*
WRp	-,131	-,031	,117	,297	-,045	-,012	,128	,415	,395	1,0	-,084	,371	,161	,109	-,471*
IF	-,034	,215	-,060	-,157	,207	-,156	,350	,609**	,060	-,084	1,0	-,119	,101	,012	-,050
IV	-,153	-,052	-,106	-,048	-,025	-,190	-,059	-,236	-,266	,371	-,119	1,0	,688*	,014	-,476*
IVP	,307	,412	-,157	-,327	,052	-,571*	-,537*	,203	,676*	,161	,101	,688*	1,0	,128	-,518
T10	,132	,127	,325	,357	,314	-,166	,131	,056	,238	,109	,012	,014	,128	1,0	,289
T40	,090	-,299	-,001	,490*	-,110	,341	-,408	-,473*	-,505*	-,471*	-,050	-,476*	-,518	,289	1,0

*p≤0,05

** p≤0,01

Onde: %G, porcentagem de gordura corporal; IMC, Índice de Massa Corporal; YFC, frequência cardíaca máxima no *YoYo Intermittent Recovery Test*; YD, distância máxima alcançada no *YoYo Intermittent Recovery Test*; LFC, frequência cardíaca máxima no Teste de Leger; VO₂, consumo máximo de oxigênio no Teste de Leger; WP, potência no Teste de Wingate; WPp, potência de pico no Teste de Wingate; WRP, resistência anaeróbia no Teste de Wingate; WRp, resistência pico no Teste de Wingate; IF, índice de fadiga no Teste de Wingate; IV, impulsão máxima no Salto Vertical; IVP, potência alcançada no Salto Vertical; T10, tempo obtido no *sprint* de 10 metros; T40, tempo obtido no *sprint* de 40 metros.

A tabela 18 apresenta correlações entre os indicadores técnicos defensivos. Observa-se uma forte associação entre as formas de desarme completo pelo ar e desarmes incompletos tanto pelo chão quanto pelo ar. Entretanto a correlação mais interessante foi observada entre o desarme completo pelo chão e passes certos ($r=,748$ $p=,000$), tal situação é perfeitamente entendida quando se considera que muitas vezes o atleta responsável pelo desarme com os pés procura logo após tomada a bola do adversário repassa-la a outro companheiro de forma segura afim de possibilitar o contra-ataque. Tal ação motora acontece da forma mais segura possível, justificando o grande número de passes certos.

Tabela 18. Correlação entre indicadores técnicos defensivos de scalt em futebolistas juniores.

	DCC	DCA	DIC	DIA	DES	FCO	BR	PC	PE
DCC	1,0	,396	,314	,282	,748**	,200	-,185	,743**	,291
DCA	,396	1,0	,870**	,711**	,868**	-,066	-,115	,061	,201
DIC	,314	,870**	1,0	,576**	,800**	-,158	-,245	,038	,139
DIA	,282	,711**	,576**	1,0	,742**	-,105	-,227	-,131	-,113
DES	,748	,868**	,800**	,742**	1,0	,008	-,251	,352	,196
FCO	,200	-,066	-,158	-,105	,008	1,0	,114	,185	,098

* $p \leq 0,05$

** $p \leq 0,01$

Onde: DCC, desarmes completos pelo chão; DCA, desarmes completos pelo ar; DIC, desarmes incompletos pelo chão; DIA, desarmes incompletos pelo ar; DES, desarmes totais; FCO, faltas cometidas.

Conforme a tabela 19, jogadores mais ativos apresentaram também ações características de individualidade, perderam mais bolas e executaram mais dribles. Houve associação entre bolas perdidas e recebidas ($r=,643$ $p=,002$), isso pode ser explicado pela forte marcação adversária. O maior número de bolas recebidas também mostrou correlação com um maior número de dribles ($r=0,464$ $p=,034$) e tentativa de lançamentos ($r=,542$ $p=,011$). A

aparente lógica de que jogadores que mais tentam trocar passes também são os que mais erram foi confirmada pela associação entre passes certos e errados ($r=,631$ $p=,002$). Uma maior incidência de passes errados apresentou associação significativa com aproveitamento de passes ($r=,582$ $p=,006$).

Muitas vezes aceito como um indicador de ofensividade, individualismo e habilidade, o drible apresentou correlação com faltas recebidas ($r=,629$ $p=,002$) e bolas perdidas ($r=,573$ $p=,008$); por sua vez faltas recebidas e bolas perdidas apresentaram associação entre si ($r=,633$ $p=,003$), evidenciando que jogadores mais habilidosos, muitas vezes podem chamar a responsabilidade do jogo, porém são muito mais visados pelos adversários, estando mais expostos a sofrerem faltas.

Um maior número de finalizações associou-se a bolas perdidas ($r=,537$ $p=,015$) e faltas recebidas ($r=,534$ $p=,013$), sugerindo que os goleadores sofrem uma atenção maior da defesa adversária. Isto não quer dizer que estes atletas sejam individualistas, contrário a essa hipótese, apresentam-se também solidários, visto a associação entre finalizações e assistências ($r=,483$ $p=,027$). Tal situação é importante, considerando que há um maior preocupação dos adversários para com esses jogadores, é muito provável que companheiros coloquem-se melhor posicionados para a finalização. O melhor aproveitamento de finalizações correlacionou-se negativamente com a tentativa de efetuar lançamentos ($r=-,500$ $p=,041$), sugerindo que jogadores que tentam passes mais longos e precisos não apresentam eficácia no momento de finalizar ou ainda em função de suas características técnicas e/ou táticas não se aproximam com tanta frequência da meta adversária. O lançamento é apontado como um fundamento característico da busca pelo gol, onde a equipe tenta através de um passe longo, rápido e preciso possibilitar aos atacantes, ou a um elemento surpresa, condições de finalizar ou assistir um companheiro. Caracteriza-se também como um elemento técnico muito utilizado pelas equipes mandantes (Mazzuco et al, 2004).

Tabela 19. Correlação entre indicadores técnicos ofensivos de scalt em futebolistas juniores.

	BR	PC	PE	APA	ASS	DR	FR	BP	LA	ACR	FIN	AFI
BR	1,00	,305	,021	,137	,215	,464*	,533	,643**	,542*	,078	,398	-,012
PC	,305	1,00	,631**	,190	,147	,132	-,009	-,008	,231	,133	-,130	-,260
PE	,021	,631**	1,00	-	,359	-,095	-,218	-,082	,203	,231	-,069	-,390
APA	,137	,190	-	1,00	-,290	,177	,187	-,038	-,036	-	-,066	,131
ASS	,215	,147	,359	-,290	1,00	-,036	,284	,265	,085	-	,483*	,060
DR	,464*	,132	-,095	,177	-,036	1,00	,629**	,573**	-,269	,109	,327	,372
FR	,533	-,009	-,218	,187	,284	,629**	1,00	,633**	-,187	,220	,534*	-,013
BP	,643**	-,008	-,082	-,038	,265	,573**	,633**	1,00	,074	-	,537*	-,013
LA	,542*	,231	,203	-,036	,085	-,269	-,187	,074	1,00	-	-,091	-
ACR	,078	,133	,231	-,143	-,058	,109	,220	-,052	-,045	1,00	,142	-,125
FIN	,398	-,130	-,069	-,066	,483*	,327	,534*	,537*	-,091	,142	1,00	,424
AFI	-,012	-,260	-,390	,131	,060	,372	,298	-,013	-	-	,424	1,00
									,500*	,125		

*p≤0,05

** p≤0,01

Onde: BR, bolas recebidas; PC, passes certos; PE, passes errados; APP, aproveitamento de passes; ASS, assistências; DR, dribles; FR, faltas recebidas; BP, bolas perdidas; LA, lançamentos; ACR, aproveitamento de cruzamentos; FIN, finalizações; AFI, aproveitamento de finalizações/K1.

Os fundamentos caracteristicamente defensivos não apresentaram muitas associações com os indicadores fisiológicos como se pode visualizar na tabela 20. Atletas caracterizados por desarmes completos pelo ar ou incompletos normalmente não são os mais habilidosos em suas equipes. Atacantes, meias e alas apresentam melhor potência entre os futebolistas. Isso talvez justifique a correlação negativa entre potência observada no Wingate e desarme completo pelo ar ($r=-,538$ $p=,047$ $r^2=,28$) e incompleto pelo chão ($r=-,436$ $p=,048$ $r^2=,19$).

Tabela 20. Correlação entre indicadores técnicos defensivos de scalt e indicadores fisiológicos em futebolistas juniores.

	DCC	DCA	DIC	DIA	DES	FCO
%G	-,071	,300	-,060	,068	,591	,097
IMC	-,075	-,007	-,164	-,138	-,125	,082
YFC	,182	-,005	,135	,038	,138	,385
YD	,317	,018	,083	-,101	,156	-,280
LFC	,040	-,156	,035	-,270	-,080	,513*
VO ₂	,139	,028	,075	,192	,149	,286
WP	-,094	-,026	-,104	-,108	-,112	-,010
WPp	,024	-,538*	-,436*	-,366	-,315	,110
WRP	-,000	-,001	-,025	-,049	-,021	-,039
WRp	,357	-,326	-,241	-,272	-,044	,189
IF	,248	-,135	-,114	-,295	-,024	,062
IV	,336	,073	,073	,059	,219	-,013
IVP	,166	,330	,238	,177	,273	-,105
T10	,339	,145	,071	,022	,226	-,017
T40	,003	,228	,223	,182	,168	-,211

* $p \leq 0,05$

** $p \leq 0,01$

Onde: DCC, desarmes completos pelo chão; DCA, desarmes completos pelo ar; DIC, desarmes incompletos pelo chão; DIA, desarmes incompletos pelo ar; DES, desarmes totais; FCO, faltas cometidas.

Registre-se ainda a inexistente associação entre indicadores de potência e desarme completo pelo chão, fundamento que exige mais habilidade do marcador.

Poucas correlações foram observadas quando associados os elementos técnicos e fisiológicos. Observando a tabela 21 verifica-se que correlações significativas foram encontradas entre a distância coberta no *YoYo Intermittent Recovery Test* e passes errados ($r=,717$ $p=,000$ $r^2=,51$) e certos ($r=,445$ $p=,043$ $r^2=,19$) sugerindo que uma melhor capacidade recuperativa possibilita ao atleta uma maior movimentação em campo e conseqüente maior participação nas ações técnicas do jogo. Esta maior participação faz com que os passes partindo tanto da bola rolando como parada favoreçam muito mais a troca de passes por esses atletas.

Um maior número de bolas perdidas normalmente são observadas em jogadores que buscam lances individuais na tentativa de levar vantagem sobre o adversário. A incidência deste indicador associou-se negativamente com a capacidade anaeróbia no Teste de Wingate ($r=-,456$ $p=,043$ $r^2=,20$) e com a potência predita no salto vertical ($r=-,447$ $p=,048$ $r^2=,19$). Jogadores de futebol mal condicionados ou desconcentrados tendem a apresentar desempenho insatisfatório, principalmente em lances que exigem habilidade como a tentativa de levar vantagem sobre o adversário (Weinberg e Gould, 2001). A combinação entre explosão e habilidade é fundamental em jogadores famosos pelo drible e técnica, como no caso de Ronaldo que na Copa do Mundo Coréia/Japão em 2002 apresentou uma média de 4,5 bolas perdidas e 4 drible por jogo (Pereira et al, 2002)

Associações negativas foram observadas entre finalizações e a impulsão vertical ($r=-,505$ $p=,20$ $r^2=,25$) e potência predita ($r=-,482$ $p=,027$ $r^2=,23$), sugerindo que uma melhor potência no salto vertical não está necessariamente relacionada com tentativas de finalização, haja visto a inexistência de qualquer associação significativa entre o aproveitamento de finalizações com os mesmos indicadores fisiológicos.

Tabela 21. Correlação entre indicadores técnicos ofensivos de scalt e indicadores fisiológicos em futebolistas juniores.

	BR	PC	PE	APA	ASS	DR	FR	BP	LA	ACR	FIN	AFI
%G	,285	-,147	-,235	,056	-,033	-,099	,405	,165	,110	-,187	,015	-,125
IMC	-,172	-,294	-,392	,122	-,057	-,096	,184	-,261	-,200	-,225	-,228	,214
YFC	-,302	,230	,309	-,143	,110	-,164	-,208	-,341	-,079	,188	-,198	-,173
YD	,196	,445*	,717**	-,366	,333	-,084	-,093	,161	,162	,213	,288	-,233
LFC	-,373	,078	-,039	,120	-,002	-,101	-,096	-,318	-,273	0,36	-,094	,088
VO ₂	,255	,305	,244	-,006	,160	-,144	-,257	,229	,553**	-,182	,162	-,154
WP	-,312	-,213	-,153	-,057	,060	-,171	,111	-,273	-,394	-,164	-,219	,071
WPp	-,336	-,010	,131	-,205	,125	,140	-,013	-,031	-,453*	-,354	-,236	,083
WRP	-,404	-,190	-,072	-,101	-,020	-,303	-,030	-,456*	-,408	-,211	-,301	,155
WRp	-,149	,286	,450*	-,336	,094	,040	-,143	-,049	-,289	-,391	-,255	,176
IF	-,172	,277	,206	-,021	,031	,264	,039	,061	-,312	,157	-,148	-,016
IV	-,365	,059	,169	-,118	-,334	-,152	-,368	-,221	-,105	-,103	-,505*	-,012
IVP	,425	,184	-,102	-,030	-,271	-,605	-,162	-,447*	-,224	-,015	-,482*	,009
T10	-,343	,281	,287	,098	,033	-,349	-,065	-,388	-,151	,149	-,259	-,356
T40	,350	,206	,157	,065	-,001	,016	,131	,166	,298	,401	,377	-,301

*p≤0,05

** p≤0,01

Onde: %G, porcentagem de gordura corporal; IMC, Índice de Massa Corporal; YFC, frequência cardíaca máxima no *YoYo Intermittent Recovery Test*; YD, distância máxima alcançada no *YoYo Intermittent Recovery Test*; LFC, frequência cardíaca máxima no Teste de Leger; VO₂, consumo máximo de oxigênio no Teste de Leger; WP, potência no Teste de Wingate; WPp, potência de pico no Teste de Wingate; WRP, resistência anaeróbia no Teste de Wingate; WRp, resistência pico no Teste de Wingate; IF, índice de fadiga no Teste de Wingate; IV, impulsão máxima no Salto Vertical; IVP, potência alcançada no Salto Vertical; T10, tempo obtido no *sprint* de 10 metros; T40, tempo obtido no *sprint* de 40 metros; BR, bolas recebidas; PC, passes certos; PE, passes errados; APP, aproveitamento de passes; ASS, assistências; DR, dribles; FR, faltas recebidas; BP, bolas perdidas; LA, lançamentos; ACR, aproveitamento de cruzamentos; FIN, finalizações; AFI, aproveitamento de finalizações/K1.

O desempenho aeróbio no teste de Leger apresentou associação com a tentativa de efetuar lançamentos ($r=,553$ $p=,009$ $r^2=,30$), fundamento este que apresentou um aproveitamento muito baixo no grupo estudado, mesmo com as equipes atuando sob seus domínios.

5. CONCLUSÃO

O futebol pode ser considerado um esporte de alta complexidade pois o resultado final, além de ser produto de um esforço coletivo, sofre interferência direta de fatores físicos, técnicos e táticos. Parece adequado entender que conforme as situações momentâneas do jogo, um ou outro fator pode determinar o sucesso. Essa dimensão multifatorial dificulta a predição da performance. Recentemente alguns estudiosos como Wisloff et al (2004), Arnason et al (2004), Stroyer et al (2004) e Helgerud et al (2001) empreenderam tentativas no sentido de associar dimensões física e técnica com o desempenho final, porém os dados apresentados não nos permite concluir sobre essa associação. Ademais, considerando as características da preparação dos grupos observados por estes autores (europeus) permeada por uma ótima aptidão física, comparações com atletas latino-americanos, normalmente mais habilidosos, devem ser feitas com razoável cautela. Entretanto há de se registrar que a condição física dos atletas investigados esteve bem próxima dos padrões europeus, inclusive com melhor desempenho de velocidade e capacidade recuperativa.

Na dimensão tática há uma grande dependência da filosofia e padrão de jogo imposto pelo técnico. Quase sempre a opção tática é feita em função do plantel disponível e pode sofrer mudanças no transcorrer da competição ou da partida.

Na dimensão técnica a dependência está diretamente relacionada ao potencial técnico dos atletas. Alguns atletas se notabilizam por serem experts em determinados fundamentos enquanto que outros apresentam um aproveitamento razoável na maioria dos fundamentos. É o que caracteriza respectivamente o jogador especialista ou generalista. Além da técnica refinada, o craque é caracterizado pela sua inteligência específica, atribuindo-lhe uma grande capacidade de decisão. A técnica desportiva é desenvolvida nas

categorias de base mais precoces, para que quando o atleta atinja a categoria junior o padrão motor esteja amadurecido. A coleta da eficiência técnica à partir do scalt, como instrumento quantitativo para controle e avaliação da performance desde as mais precoces categorias e, quando bem interpretado, possibilita informações capazes de balizar o aprimoramento técnico. Nas categorias juvenil, junior e profissional, maior ênfase é dada ao desenvolvimento da aptidão física, preparando o indivíduo para ações intensas e vigorosas.

Na dimensão física o futebol caracteriza-se por ações motoras rápidas e potentes. Embora grande parte do tempo decorrido na competição, seja caracterizado por caminhadas e trotes, são os saltos e os *sprints* curtos intervalados por intensidades moderadas que definem as disputas de bola. Durante a partida observamos variações bem significativas nas concentrações de lactato muscular dos atletas. O trabalho imposto pelo futebol exige um padrão atlético elevado, principalmente nos parâmetros anaeróbios, como potência, força, velocidade e na capacidade recuperativa. Isto faz com que muitas vezes a preparação do futebolista seja direcionada a priorizar esses elementos em ações com e sem bola. A maturação biológica precoce dos jovens futebolistas faz com que a dinâmica da categoria junior seja similar a da categoria principal ou profissional, com intensidades até mesmo superiores. Isto é sugerido também por associações encontradas entre os parâmetros de característica anaeróbia e destes com alguns fundamentos técnicos. Os dados de scalt observados neste estudo apontam para uma dinâmica de jogo mais coletiva, sem muitos destaques individuais. Nestas situações a condição física assume uma importância ainda maior do que a dimensão técnica. O desempenho dos atletas nas avaliações físicas realizadas apresentou valores bem próximos da capacidade máxima predita para os atletas, situação comum na categoria de juniores, e os índices alcançados estão de acordo com os encontrados na literatura. Entre os instrumentos utilizados o teste de Wingate, a despeito da suposta ausência de especificidade, apresentou associações com diversos outros parâmetros físicos e técnicos. O teste de Impulsão Vertical, tanto na media absoluta do salto como na potência predita, apresentou associações bem

significativas com outros indicadores, sugerindo ser esta metodologia um instrumento alternativo no controle da condição física do futebolista. A aplicação do *YoYo Intermittent Recovery Test* apresentou uma ótima adesão dos atletas, principalmente pela sua razoável similaridade com as ações motoras da competição. Foram verificadas associações interessantes deste desempenho com a tentativa de passes certos ou errados. O desempenho de velocidade foi mais significativo no sprint de 40 metros, corroborando com apontamentos da literatura que sugerem avaliações da velocidade em distâncias superiores a 10 metros. O desempenho de velocidade não apresentou qualquer associação com indicadores técnicos, embora as correlações dos indicadores técnicos com testes caracteristicamente anaeróbios foram mais evidentes, sugerindo a especificidade metabólica nos testes avaliativos.

Embora polêmica, acreditamos que a associação entre indicadores fisiológicos e técnicos é válida. É inegável o fato de que uma condição física satisfatória apenas vem a contribuir para o desempenho desportivo, principalmente num desporto coletivo como o futebol. Obviamente que os elementos que contribuem para o sucesso final são de difícil controle, sobretudo quando interrelacionados. Recomendamos que mais estudos sejam desenvolvidos inclusive com enfoque sobre possíveis flutuações observadas no transcorrer da temporada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, M; LEMOINE, F; GONZALES, C; SCHMIDT, C; AFRIAT, P e BERNARD, P.L. Influence de l'âge et de l'activité sportive sur le profil isocinétique des muscles quadriceps et ischio-jambiers de jeunes sportifs gymnastes et footballeurs. **Ann Réadaptation Méd Phys**, 44, 581-90, 2001.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION e DIETITIANS OF CANADA. Nutrition and athletic performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 32 (12), 2130-45, 2000.
- ANANIAS, GEO; KOKUBUN, E; MOLINA, R; SILVA, PRS e CORDEIRO, JR. Capacidade funcional, desempenho e solitação metabólica em futebolistas profissionais durante situação real de jogo monitorados por análise cinematográfica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 4 (3): 87-94 mar/jun, 1998.
- AOKI, MS. **Fisiologia, treinamento e nutrição aplicados ao futebol**. Jundiaí, SP: Fontoura, 2002.
- ARJA, LT e UUSITALO, MD. Overtraining: making a difficult diagnosis and implementing targeted treatment. **The Physician and Sportsmedicine**, 29 (5), 2001.
- ARNASON, A; SIGURDSSON, SB; GUDMUNDSSON, A; HOLME, I; ENGBRETSSEN, L e BAHR, R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 36 (02), 278-85, 2004.
- ARRUDA, M; GOULART, LF; OLIVEIRA, PR; PUGGINA, EF e TOLEDO, N. 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. **Treinamento Desportivo**, 4 (1), 23-28, 1999.
- ASKLING, C; KARLSSON, J e THORSTENSSON, A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. **Scandinavian Journal of Medicine e Science in Sports**, 13, 244-50, 2003.
- BABIJ, P; MATTHEWS, SM e RENNIE, MJ. Changes in blood ammonia, lactate and amino acids in relation to workload during bicycle ergometer exercise in

man. **European Journal of Applied Physiology Occupational Physiology**, 50 (3): 405-11, 1983.

BALDARI, C; VIDEIRA, M; MADEIRA, F; SERGIO, J. e GUIDETTI, L. Lactate removal during active recovery related to the individual anaerobic and ventilatory thresholds in soccer players. **European Journal of Applied Physiology**, 93 (1-2), 224-30, 2004.

BANGSBO, J. Préparation physique en vue de la Coupe du monde de football. **Science e Sports**, 14, 220-6, 1999.

BANGSBO, J. **Yo-Yo test**. Copenhagen: HO Storm, 1996.

BANGSBO, J. Energy demands in competitive soccer. **Journal of Sports Sciences**, 12S, 5-12, 1994.

BANGSBO, J; NORREGAARD, L. e THORSO, F. Activity profile of competition soccer. **Canadian Journal of Sport Sciences**, 16(2), 110-16, 1991.

BARBANTI, VJ. **Teoria e Prática do Treinamento Desportivo**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

BAR-OR, O. The Wingate anaerobic test: an update on methodology, reliability and validity. **Sports Medicine**, 4, 381-394, 1987.

BARROS, TL e GUERRA, I. **Ciência do futebol**. Barueri, SP: Manole, 2004.

BARROS, RML; BERGO, FG; ANIDO, R; CUNHA, AS; LIMA FILHO, EC; BRENZIKOFER, R e FREIRE, JB. Sistema para anotação de ações de jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 10 (2), 07-14, 2002.

BARROS, TL, LOTUFO, RFM e MINE, F. Consumo máximo de oxigênio em jogadores de futebol. **Treinamento Desportivo**, 1 (1), 24-26, 1996.

BAXTER-JONES, AD; HELMS, P; MAFFULLI, N; BAINES-PREECE, JC e PREECE, M. Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: a longitudinal study. **Annual Human Biology**, 22(5), 381-94, 1995.

BENEKE, R; POLLMANN, C; BLEIF, I; LEITHÄUSER, RM e HÜTLER, M. How anaerobic is the Wingate Anaerobic Test for humans? **European Journal Applied Physiology**, 87, 388-92, 2002.

- BERGO, FPG; ANIDO, R; BARROS, RML; CUNHA SA e FREIRE, JB. Software para análise topológica de ações no futebol. **Anais do Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, São Caetano do Sul, SP: CELAFISCS, 21, 90, 1998.
- BEUNEN, GP; MALINA, RM; LEFEVRE, J; CLAESSENS, AL; RENSON, R e SIMONS, J. Prediction of adult stature and noninvasive assessment of biological maturation. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 29(2), 225-230, 1997.
- BIANCHI, GP; GROSSI, G; BARGOSSO, AM; FIORELLA, PL e MARCHESINI, G. Can oxypurines plasma levels classify the type of physical exercise? **Journal of Sports Medicine Physical Fitness**, 39 (2), 123-7, 1999.
- BOOTH, FW e THOMASON, DB. Molecular and cellular adaptation of muscle in response to exercise: perspectives of various models. **Physiological Reviews**, 71 (2), 541-585, 1991.
- BOSCO, C. Relationship between hormonal profile, explosive power and subjective assessment of the soccer player technical and physical conditioning profile. **Medicina Dello Sport**, 54 (1), 1-7, 2001.
- BOSQUET, L; LEGER, L e LEGROS, P. Blood lactate response to overtraining in male endurance athletes. **European Journal of Applied Physiology**, 84 (1-2), 107-14, 2001.
- BRITES, FD; EVELSON, PA; CHRISTIANSEN, MG; NICOL, MF; BASILICO, MJ; WIKINSKI, RW e LLESUY, SF. Soccer players under regular training show oxidative stress but na improve plasma antioxidant status. **Clin Sci (Colch)**, 96 (4), 381-5, 1999.
- BROOKS, GA e GAESSER, GA. End points of lactate and glucose metabolism after exhausting exercise. **Journal of Applied Physiology**, 49 (6), 1057-69, 1980.
- BROOKS, GA. Current concepts in lactate exchange. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 23 (8), 895-906, 1991.
- BUNC, V. e PSOTTA, R. Physiological profile of very young soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**, 41, 337-41, 2001.
- BUSCHMANN, J. e REHHAGEL, J. Running speed in soccer. **Anais do Pré-Olympic Congress**, Thessaloniki, Grécia, 2004. (abstract)

CABRERA, ME; SAIDEL, GM e KALHAN, SC. Lactate metabolism during exercise: analysis by na integrative systems model. **American Journal Physiology**, 277, 1522-36, 1999.

CABRERA, ME; SAIDEL, GM e KALHAN, SC. Lactate metabolism during exercise: analysis by na integrative systems model. **American Journal Physiology**, 277, 1522-36, 1999.

CACCIARI, E; MAZZANTI, L; TASSINARI, D; BRAGAMASCHI, R; MAGNANI, C; ZAPPULLA, F; NANNI, G; COBIANCHI, C; GHINI, T e PINI, R. Effects of sports (football) on growth: auxological, anthropometric and hormonal aspects. **European Journal Applied Physiol Occup Physiol**, 61(1-2), 149-58, 1990.

CAIXINHA, PF; SAMPAIO, J e MIL-HOMENS, PV. Variação dos valores da distância percorrida e da velocidade de deslocamento em sessões de treino e em competições de futebolistas juniores. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 4 (1), 7-16, 2004.

CAREY, DP; SMITH G; SMITH, DT; SHEPHERD, JW; SKRIVER, J; ORD, L e RUTLAND, A. Footedness in world soccer: an analysis of France'98. **Journal of Sports Sciences**, 19, 855-64, 2001.

CHAMARI, K; HACHANA, Y; AHMED, YB; GALY, O; SGHAIER, F; CHATARD, JC, HUE, O e WISLOFF, U. Field and laboratory testing in young elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, 38 (02), 191-196, 2004.

CHIN MK; SO RC; YUAN YW; LI RC; WONG AS. Cardiorespiratory fitness and isokinetic muscle strength of elite Asian junior soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**. 34(3), 250-7, 1994.

COEN, B; URHAUSEN, A e KINDERMANN, W. Individual anaerobic threshold: methodological aspects of its assessment in running. **International Journal of Sports Medicine**, 22 (1), 8-16, 2001.

COMETTI, G; MAFFIULETTI, NA; POUSSON, M; CHATARD, JC e MAFFULLI, N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, 22 (1), 45-51, 2001.

COOPER, SM; BAKER, JS; EATON, ZE e MATTHEWS, N. A simple multistage field test for the prediction of anaerobic capacity in female games players. **British Journal of Sports Medicine**, 38, 784-89, 2004.

- COSTA, JC; GARGANTA, J; FONSECA, A e BOTELHO, M. Inteligência e conhecimento específico em jovens futebolistas de diferentes níveis competitivos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 2 (4), 7-20, 2002.
- CUISINIER, C; WARD, RJ; FRANCAUX, M; STURBOIS, X e DE WITTE, P. Changes in plasma and urinary taurine and amino acids in runners immediately and 24h after a marathon. **Amino Acids**, 20 (1), 13-23, 2001.
- CUNHA, SA; BINOTTO, MR e BARROS, RML. Análise da variabilidade na medição de posicionamento tático no futebol. **Revista Paulista de Educação Física**, 15 (2), 111-116, 2001.
- DA SILVA, RC e MALINA, RM. Level of physical activity in adolescents from Niteroi, Rio de Janeiro, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, 16(4), 1091-97, 2000.
- DADEBO, B; WHITE, J. e GEORGE, KP. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. **British Journal Sports Medicine**, 38, 388-94, 2004.
- DAVIS, JA; BREWER, J e ATKIN, D. Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. **Journal Sports Science**, 10, 541-47, 1992.
- DE PROFT, E; CABRI, J; DUFOUR, W e CLARYS, JP. Strength training and kick performance in soccer players. In: **Science and Football**, Reilly, T; Less, A; Davis, K e Murphy, WJ. London: E & FN Spon, 108-113, 1988.
- DENADAI, BS e DENADAI, MLDR. Fatores fisiológicos que influenciam a taxa de remoção do lactato sanguíneo durante a recuperação do exercício de alta intensidade. **Treinamento Desportivo**, 2 (1), 1997.
- DENADAI, BS; HIGINO, WP; FARIA, RA; NASCIMENTO, EP e LOPES, EW. Validade e reprodutibilidade da resposta do lactato sanguíneo durante o teste shuttle run em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 10 (2), 71-78, 2002.
- DOURADO, AC. **Validação do teste Yo-Yo (Ida e Volta) Intermitente de resistência aeróbia em jogadores de futebol**. Dissertação de mestrado apresentada à Escola de Educação Física da USP, São Paulo, 2001.
- DRESSENDORFER, RH, WADE CE, CLAYBAUGH J, CUCINELL SA, TIMMIS GC. Effects of 7 successive days of unaccustomed prolonged exercise on

aerobic performance and tissue damage in fitness joggers. **International Journal of Sports Medicine**, 12, 55-61, 1991.

DRUST, B; REILLY, T e CABLE, NT. Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. **Journal of Sports Science**, 18 (11), 885-92, 2000.

DVORAK, J e JUNGE, A. Football injuries and physical symptoms: a review of the literature. **American Journal of Sports Medicine**, 28 (5), s3-9, 2000.

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

FEBBRAIO, MA e DANCEY, J. Skeletal muscle energy metabolism during prolonged, fatiguing exercise. **Journal of Applied Physiology**, 87(6), 2341-7, 1999.

FELIU ROVIRA, A; ALBANELL PAMAN, M; CARTASONA, CB; BANOS MARTINEZ, F; FERNANDEZ-BALLART, J e MARTI-HENNEBERG, C. Prediction of physical endurance in athletes during puberty: analysis of high performance soccer players. **Annual Esp Pediatric**, 35(5), 323-26, 1991.

FILAIRE, E; LAC, G e PEQUINOT, JM. Biological, hormonal, and psychological parameters in Professional soccer players throughout a competitive season. **Perceptual and Motor Skill**, 97 (03), 1061-1072, 2003.

FREITAS, DL; MAIA, JA; BEUNEN, GP; MARQUES, AT; LEFEVRE, JA; CLAESSENS, AL; THOMIS, MA e PHILIPPAERTS, RM. Studies in somatic growth. Biological maturation. Physical fitness and activity in portuguese speaking countries: an overview. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 2(4), 92-114, 2002.

FRIDEN, J e LIEBER, RL. Serum creatine level is a poor predictor of muscle function after injury. **Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports**, 11 (2), 126-7, 2001.

GARGANTA, J; MAIA, J e MARQUES, A. Acerca da investigação dos fatores de rendimento em futebol. **Revista Paulista de Educação Física**, 10 (2), 146-58, 1996.

GARRET JR, WE e KIRKENDALL, DT. **Exercise and sport science**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

- GAUFFIN, HJ; EKSTRAND, J; ARNESSON, L e TROPP, H. Vertical jump performance in soccer players: a comparative study of two training programs. **J Hum Movement Studies**, 16, 159-76, 1989.
- GODIK, MA. **Futebol: preparação dos futebolistas de alto nível**. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sports, 1998.
- GOMES, AC. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- GREEN, HJ e FRASER, IG. Differential effects of exercise intensity on serum uric acid concentration. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 20 (1), 55-9, 1988.
- GREEN, S. Anthropometric and physiological characteristics of South Australian soccer players. **Aust J Sci Med Sport**, 24, 3-7, 1992. (abstract)
- GUARIZI, MR; SILVA, WLR e SHIGUNOV, V. "Scalt": instrumento que mostra o motivo da vitória ou derrota de uma equipe em um jogo final. **Anais do XVI Congresso Internacional de Educação Física**, FIEP, Londrina, 2001.
- GUERREIRO, FC; ZAGO, L.; CAMPOS, N. e LEITÃO, RA. Análise da incidência de gols por tempo de jogo no Campeonato Brasileiro de Futebol 2001: estudo comparativo entre as primeiras e últimas equipes colocadas da tabela de classificação. **Anais do XXV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, CELAFISCS, São Paulo, 2002.
- HAHN, AG. Physiology of training. In: BLOOMFIELD, J; FRICKER, PA e FITCH, KD. **Science and medicine in sport**. 2^a ed. Victoria, Austrália: Blackwell Science, 1995. p.72-96.
- HANSEN, L.; BANGSBOO, J; TWISK, J. e KLAUSEN, K. Development of muscle strength in relation to training level and testosterone in young male soccer players. **Journal of Applied Physiology**, 87(3), 1141-47, 1999.
- HARMER, AR; MCKENNA, MJ; SUTTON, JR; SNOW, RJ; RUELL, PA; BOOTH, J; THOMPSON, MW; MACKAY, NA; STATHIS CG; CRAMERI, RM; CAREY, MF e EAGER, DM. Skeletal muscle metabolic and ionic adaptations during intense exercise following sprint training in humans. **Journal of Applied Physiology**, 89 (5), 1793-803, 2000.
- HARTMANN, U e MESTER, J. Training and overtraining markers in selected sport events. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 32 (1), 209-215, 2000.

- HASAN, AA e AL-JASER, TA. Correlarion between teams table ranking and physical characteristic of Kuwaiti soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 35 (5), S265, 2003. (abstract).
- HELGERUD, J; ENGEN, L.C; WISLOFF, U. e HOFF, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 33 (11), 1925-31, 2001.
- HELSEN, WF; HODGES, NJ; VAN WINCKEL, J e STARKES, JL. The roles of talent, physical precocity and practice in the developmental of soccer expertise. **Journal of Sports Sciences**, 18(9), 727-36, 2000.
- HOARE, DG e WARR, CR. Talent identification and women`s soccer: an Australian experience. **Journal of Sports Sciences**, 18(9), 751-58, 2000.
- HOFF, J e HELGERUD, J. Endurance and strength training for soccer players – Physiological considerations. **Sports Medicine**, 34 (03), 165-180, 2004.
- HOFF, J; WISLOFF, U; ENGEN, LC; KEMI, OJ e HELGERUD, J. Soccer specific aerobic endurance training. **British Journal of Sports Medicine**, 36, 218-21, 2002.
- HOLT, NL. A comparison of the soccer talent development systems in England and Canada. **European Physical Education Review**, 8(3), 270-85, 2002.
- IMPELLIZZERI, FM; RAMPININI, E; COUTTS, AJ; SASSI, A e MARCORA, SM. Use of RPE-based training load in soccer. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 36(6), 1042-47, 2004.
- INSTITUTO DE PESQUISAS DATAFOLHA. **Critério para levantamento estatístico (scalts) no futebol**. Apostila. São Paulo, 1998.
- JACKSON, AS e POLLOCK, ML. Practical assessment of body composition. **The Physician and Sportsmedicine**, 13 (5), 76-90, 1985.
- JOHANSEN, JV; RYSGAARD, T; AMSTRUP, T; MOHR, M; KRUSTRUP, P; PEDERSEN, PK e BANGSBO, J. A soccer-related interval run test and its application to professional soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 34 (05), sup.27, 2002. (abstract)

JUNGE, A. E DVORAK, J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. **Sports Medicine**, 34 (13), 929-38, 2004.

JUNGE, A; DVORAK, J; RÖSCH, D; GRAF-BAUMANN, T; CHOMIAK, J e PETERSON, L. Psychological and sport-specific characteristics of football players. **American Journal of Sports Medicine**, 28 (5), s22-8, 2000.

KEMI OJ; HOFF J; ENGEN LC; HELGERUD J; WISLOFF U. Soccer specific testing of maximal oxygen uptake. **Journal Sports Medicine in Physical Fitness**, 43(2), 139-44, 2003. (abstract)

KISS, MAPD. **Esporte e exercício: avaliação e prescrição**. São Paulo: Roca, 2003.

KRAEMER, WJ e RATAMESS, NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 36 (04), 674-688, 2004.

KRUSTRUP, P; MOHR, M; AMSTRUP, T; RYSGAARD, T; JOHANSEN, J; STEENSBERG, A; PEDERSEN, PK e BANGSBO, J. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 35 (04), 697-705, 2003.

KRUSTRUP, P; SÖDERLUND, K; MOHR, M e BANGSBO, J. Slow-twitch fiber glycogen depletion elevates moderate-exercise fast-twitch fiber activity and O₂ uptake. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 36 (06), 973-982, 2004.

LA ROSA, AF. **Treinamento desportivo: carga, estrutura e planejamento**. São Paulo: Phorte Editora, 2001.

LE GALL, F, BEILLOT, J e ROCHCONGAR, P. Évolution de la puissance maximale anaérobic au cours de la croissance chez le footballeur. **Science and Sports**, 17, 177-88, 2002.

LEAL, JC. **Futebol: arte e ofício**. Rio de Janeiro : Sprint, 2000.

LEGER, LA e LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂max. **European Journal of Applied Physiology**, 49, 1-12, 1982.

LEGER, LA; MERCIER, D; GADOURY, C e LAMBERT, J. The multistage 20 metre shuttle run test for anaerobic fitness. **Journal of Sports Science**, 6, 93-101, 1988.

LEHMANN, M; BAUR, S; NETZER, N. e GASTMANN, U. Monitoring high-intensity endurance training using neuromuscular excitability to recognize

overtraining. **European Journal of Applied Physiology Occupacional Physiology**, 76 (2), 187-91, 1997.

LEITÃO, RA; GUERREIRO JR, FC; ZAGO, L. e MORAES, AC. Análise da incidência de gols por tempo de jogo no campeonato brasileiro de futebol 2001: estudo comparativo entre as primeiras e últimas equipes colocadas da tabela de classificação. **Conexões**, 1 (2), 115-224, 2003.

LIJNEN, P; HESPEL, P; VANDEN EYNDE, E e AMERY, A . Biochemical variables in plasma and urine before and after prolonged physical exercise. **Enzyme**, 33 (3), 134-42, 1985.

LIMA, F; DE FALCO, V; BAIMA, J; CARAZZATO, JG e PEREIRA, RMR. Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 33(8), 1318-23, 2001.

LUXBACHER, J. **Soccer: Steps to Success**. 2nd Ed. USA: Human Knetics, 1996.

MAFFULLI, NMD; BAXTER-JONES, ADG; THOMPSON, AM e MALINA, RM. Growth and maturation in elite young female athletes. **Sports Medicine and Arthroscopy Review**. The Female Athlete, 10(1), 42-49, 2002.

MALINA, R.M.; PENA-REYES, M.E.; EISENMANN, J.C.; HORTA, L.; RODRIGUES, J. e MILLER, R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. **Journal of Sports Sciences**, 18, 685-93, 2000.

MALINA, RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. **Exercise Sports Science Reviews**, 22, 389-433, 1994.

MALINA, RM; WOYNAROWSKA, B; BIELICKI, T; BEUNEN, G; EWELD, D; GEITHNER, CA; HUANG, YC e ROGERS, DM. Prospective and retrospective longitudinal studies of the growth, maturation, and fitness of Polish youth active in sport. **International Journal of Sports Medicine**, 18 (3), S179-85, 1997.

MANGINE, RE; NOYES, FR; MULLEN, MP e BARBER, SD. A physiological profile of the elite soccer athlete. **Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy**, 12, 147-52, 1990.

MARTIN, AD; SPENST, LF; DRINKWATER, DT e CLARYS, JP. Anthropometric estimation of muscle mass in men. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 22(5), 729-33, 1990.

- MARTINS, CML; FEITOZA, PM e DA SILVA, FM. As principais tendências de planejamento do treino: uma revisão bibliográfica. **Treinamento Desportivo**, 4 (2), 71-80, 1999.
- MATSUDO, VKR e MATSUDO, SMM. Avaliação e prescrição da atividade física na criança. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina**, 10(17), 46-55, 1995.
- MATVEEV, LP. **Fundamentos do treino desportivo**. Lisboa: Livros horizonte, 1986.
- MAUGHAN, RJ e SHIRREFFS, SM. **Biochemistry of exercise**. Champaign: Human Kinetics, 1996.
- MAUGHAN, RJ; GLEESON, M & GREENHAFF, PL. **Bioquímica do exercício e do treinamento**. São Paulo: Manole, 2000.
- MAZZUCO, MA e PEREIRA, JL. Uso e a importância do scalt nas equipes de futebol profissional no Brasil. **Anais do XXIV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, CELAFISCS, São Paulo, 2001.
- MAZZUCO, MA; PEREIRA, JL; SOUZA, EF, SOUZA, FT; CASSIANO, MF e SILVA, SG. Diferenças técnicas entre equipes brasileiras de Futebol Profissional. **Anais do XXV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, CELAFISCS, São Paulo, 2002.
- MAZZUCO, MA; PEREIRA, JL; TURA, F; TONON, G e SILVA, SG. Individual and team statistical analysis of the professional soccer teams in home/away matches during 2002' brazilian soccer championship (first division) **FIEP Bulletin**, 74 (Special Ed.), 482-485, 2004.
- MERO, A; JAAKKOLA, L e KOMI, PV. Relationships between muscle fibre characteristics and physical performance capacity in trained athletic boys. **Journal of Sports Sciences**, 9(2), 161-71, 1991.
- MJOLSNES, R; ARNASON, A; OSTHAGEN, T; RAASTAD, T. e BAHR, R. A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, 14, 311-17, 2004.
- MOHR, M; KRUSTRUP, P; NYBP, L; NIELSEN, JJ e BANGSBO, J. Muscle temperature and sprint performance during soccer matches – beneficial effect of re-warm-up at half-time. **Scandinavian Journal of Medicine e Science in Sports**, 14, 156-62, 2004.

MOHR M; KRUSTRUP P; BANGSBO J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of Sports Sciences**, 21(7), 519-28, 2003.

MOHR, M e BANGSBOO, J. Development of fatigue towards the end of a high level soccer match. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 33, 215, 2001.

MUJIK, I; PADILLA, S; IBANEZ, J; IZQUIERDO, M. e GOROSTIAGA, E. Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 32 (2), 518-25, 2000.

NICHOLAS, CW; NUTALL, FE e WILLIAMS, C. The Loughborough Intermittent Shuttle Test: A field test that simulates the activity pattern of soccer. **Journal of Sports Sciences**, 18, 97-104, 2000.

OLIVEIRA, PR; AMORIM, CEN e GOULART, LF. Estudo do esforço físico no futebol junior. **Revista Paranaense de Educação Física**, 1 (2), 49-58, 2000.

OSIECKI LEY, R; GOMES, AC; MEIRA, ALJ; ERICHSEN, AO e SILVA, SG. Estudo comparativo dos aspectos funcionais e de composição corporal entre atletas de futebol de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, 1, 1, 75-87, 2002.

PENA REYES, M.E; CARDENAS-BARAHONA, E. e MALINA, R.M. Growth, physique, and skeletal maturation of soccer players 7-17 years of age. **Auxology Human Biology Budapest**, 25, 453-458, 1994.

PEREIRA, JL; MAZZUCO, MA; SOUZA, EF e SILVA, SG. Análise Estatística de Performance Técnica da Seleção Brasileira de Futebol na Copa do Mundo Coréia-Japão / 2002. **Anais do XXV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, CELAFISCS, São Paulo, 2002.

PEREIRA, JL; WALCZAK, ME; TONET, F; MAZZUCO, MA; MACUCO, EC; SIQUEIRA, GS, SOZZI, G; KUMMER, LF; JAVOROVSKI, TM, GIBRAN, FP e SOUZA, EF. Diferenças no limiar anaeróbio indireto entre as diferentes posições de futebolistas juniores. **Anais do XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, 2003.

PEREIRA, JL; MAZZUCO, MA; BARBOSA, NRD; SOZZI, GK, MACUCO, C; BOIKO, RW; MACHADO, LAM; TONET, F. e SILVA, SG. Distância percorrida durante o jogo em função do posicionamento em jogadores de futebol

profissional. **Anais do XXVII Simpósio Internacinal de Ciências do Esporte**, São Paulo, 2004a. (resumo)

PRIEST, JB; OEI, TO e MOOREHEAD, WR. Exercise-induced changes in common laboratory tests. **American Journal Clin Patholog**, 77 (3): 285-9, 1982.

RAVEN, P; GETTMAN, L; POLLOCK, M e COOPER, K. A physiological evaluation of professional soccer players. **Br J Sports Med**, 109, 209-216, 1976.

REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. **Journal of Sports Science**, 15 (3), 257-63, 1997.

REILLY, T; BANGSBOO, J e FRANKS, A . Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **Journal of Sports Science**, 18 (9), 669-83, 2000.

REILLY, T; WILLIAMS, AM; NEVILL, A e FRANKS, A. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. **Journal of Sports Science**, 18 (9), 695-702, 2000.

RICO-SANZ, J; ZEHNDER, M; BUCHLI, R; DAMBACH, M e BOUTELLIER, U. muscle glycogen degradation during simulation of a fatiguing soccer match in elite soccer players examined noninvasively by ¹³C-MRS. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 31, 1587-93, 1999a.

RICO-SANZ, J; ZEHNDER, M; BUCHLI, R; KUHNE, G e BOUTELLIER, U. Noninvasive measurement of muscle high-energy phosphates and glicogen concentrations in elite soccer players by ³¹P and ¹³C-MRS. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 31 (11), 1580-6, 1999b.

RICO-SANZ, Jesus. Body composition and nutritional assessments in soccer. **International Journal of Sport Nutrition**, 8, 113-23, 1998.

RIEGEL, RE. **Bioquímica do músculo e do exercício físico**. São Leopoldo, Rio Grande do Sul: Unisinos, 1999.

RIENZI, E; DRUST, B; REILLY, T; CARTER, JE e MARTIN, A . Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 40 (2), 162-9, 2000.

RINALDI, W; ARRUDA, M e SILVA, SG. Utilização da potência muscular no futebol: um estudo da especificidade em jogadores de diferentes posições. **Treinamento Desportivo**, 05 (02), 35-43, 2000.

ROBERGS, RA e ROBERTS, SO. **Exercise physiology: exercise, performance, and clinical applications**. Boston, Massachusetts: WCB McGraw-Hill, 1997.

ROCHA, ML; DRISCHEL, I; GOMES, P; PASSOS, J e SANTOS, JCD. Peso ósseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 anos. **Arquivos de Anatomia e Antropologia**, 01 (01), 1975.

RÖSCH, D; HODGSON, R; PETERSON, L; GRAF-BAUMANN, T; JUNGE, A; CHOMIAK, J e DVORAK, J. Assessment and evaluation of football performance. **American Journal of Sports Medicine**, 28 (5), s29-39, 2000.

RUBENNI, MG; GATTESCHI, L; TJOUROUDIS, N; LOTTI, G e VECCHICT, L. Percentile curves for height and weight of young soccer players: a 3 years study. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 31(5), Supplem, p.319, 1999.

SAHLIN, K; TONKONOGLI, M e SODERLUND, K. Plasma hypoxanthine and ammonia in humans during prolonged exercise. **European Journal of Applied Physiology Occup Physiology**, 80 (5), 417-22, 1999.

SANTOS, JAR. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. **Revista Paulista de Educação Física**, 13 (2), 146-59, 1999.

SANTOS, VC. A medicina desportiva nos campos de futebol. **Âmbito Medicina Esportiva**, 02 04-08, 1997.

SAYERS, SP; HARACKIEWICZ, DV; HARMAN, EA; FRYKMAN, PN e ROSENSTEIN, MT. Cross-validation of three jump power equations. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 31 (4), 572-77, 1999.

SEABRA, A; MAIA, JA e GARGANTA, R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não-futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 1(2), 22-35, 2001.

SHEPHARD, RJ. Biology and medicine of soccer: an update. **Journal of Sports Sciences**, 17, 757-86, 1999.

- SILVA, PRS; ROXO, CDMN; VISCONTI, AM; TEIXEIRA, AAA; ROSA, AF; TAVARES, EV; SIMÕES, R; MONTESSO, A; GAMA, W; NICHOLS, D; MONTEIRO, JCS e SOUSA, JM. Índices de aptidão funcional em jogadores de futebol da Seleção Nacional da Jamaica. **Acta Fisiátrica**, 6 (1), 14-20, 1999.
- SILVA, RA; MARTINS, LC; BELLE, F e VIEIRA, CA. Análise estatística da frequência de gols marcados e sofridos pelas 24 equipes que disputaram o campeonato brasileiro o campeonato brasileiro de futebol de 1998 da série A. **Anais do XXII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, CELAFISCS, São Paulo, 1999.
- SILVA, SG e GOMES, AC. Controle fisiológico do treinamento no futebol. In: **Treinamento desportivo**. UFPB: Paraíba, 2002.
- SILVA, SG, PEREIRA, JL; KAISS, L; KULAITIS, A e SILVA, M. Diferenças antropométricas e metabólicas entre jogadores de futebol das categorias profissional, junior e juvenil. **Treinamento Desportivo**, 3 (2), 35-9, 1997a.
- SILVA, PRS; ROMANO, A; YAZBEK Jr, P e BATTISTELLA, LR. Efeitos do treinamento físico específico nas respostas cardiorrespiratórias e metabólicas em repouso e no exercício máximo em jogadores de futebol profissional. **Acta Fisiátrica**, 4 (2), 59-64, 1997b.
- SILVA, PRS; VISCONTI, AM; ROLDAN, A; TEIXEIRA, AAA; SEMAN, AP; Lolla, JCCR; GODOY Jr, R; LEPÉRA, C; PARDINI, FO; FIRMINO, MT; ZANIN, MT; ROXO, CDMN; ROSA, AF; BASÍLIO, SS; MONTEIRO, JCS e CORDEIRO, JR. Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional – uma metanálise. **Acta Fisiátrica**, 4(2), 65-81, 1997c.
- SIMÕES, HG; CAMPBELL, CSG e KOKUBUN, E. Treinamento de alta e baixa acidose em corrida: efeitos sobre o desempenho e lactato sanguíneo em exercícios aeróbios e anaeróbios. **Treinamento Desportivo**, 3 (2), 5-11, 1997.
- SIRI, WE. Body composition from fluid space and density. In: J. Brozek e A. Hanschel (eds). **Techniques for mensuring body composition**. Washington, National Academy of Science, 1961.
- SMITH, LL. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? **Medicine Science of Sports Exercise**, 32 (2), 317-331, 2000.
- SOARES, AR; BALIKIAN, P e RIBEIRO, LFP. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes

posições. **Anais do XXIII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte: Atividade Física, Fitness e Esporte**, 147, 2000.

SOUZA, J e ZUCAS, SM. Alterações da resistência aeróbia em jovens futebolistas em um período de 15 semanas de treinamento. **Revista da Educação Física/UEM**, 14 (1), 31-36, 2003.

STROYER, J; HANSEN, L e KLAUSEN, K. Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 36(1), 168-74, 2004.

STUHR, RM; CHIAIA,TA; MASCHI, RA; ROGERS, JR; CALLAHAN, LR e HANNAFIN, JA. Physical and physiological profile of elite female soccer players. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 36(5), S37, 2004 (abstract).

SUZUKI, K; TOTSUDA M; NAKAJI, S; YAMADA, M; KUDOH, S; LIU, Q; SUGAWARA, K; YAMAYA, K e SATO, K. Endurance exercise causes interaction among stress hormones, cytokines, neutrophil dynamics, and muscle damage. **Journal of Applied Physiology**, 87 (4), 1360-67, 1999.

TEIXEIRA, AAA; SILVA, PRS; INARRA, LA; VIDAL, JRR; LÉPERA, C; MACHADO, GS; REBELLO, LCW; PRIMA, LC; ZAGALLO, MJL e SOUSA, JM. Estudo descritivo sobre a importância da avaliação funcional como procedimento prévio no controle fisiológico do treinamento físico de futebolistas realizado em pré-temporada. **Acta Fisiátrica**, 6 (2), 70-77, 1999.

THATCHER, R e BATTERHAM, AM. Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 44 (1), 15-22, 2004.

TOURINHO FILHO, H e TOURINHO, LSPR. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. **Revista Paulista de Educação Física**, 12(1), 71-84, 1998.

TRITRAKARN, A e TANSUPHASIRI, V. Roentgenographic assessment of skeletal ages of Asian junior youth football players. **Journal Medicine Assoc Thai**, 74(10), 459-64, 1991.

TUMILTY, D. Physiological characteristics of elite soccer players. **Sports Medicine**, 16, 80-96, 1993.

UCKO, DA **Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica.** 2^a ed. São Paulo: Manole, 1992.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para apresentação de documentos científicos.** Curitiba: Ed da UFPR, 2000.

VENDITE, LL; MORAES, AC e VENDITE, CC. Scout no futebol: uma análise estatística. **Conexões**, 1 (2), 183-194, 2003.

VENZON, H. **Futebol Interativo.** Porto Alegre: Mercado Aberto, 1998.

VERDE, T; THOMAS, S e SHEPARD, RJ. Potential markers of heavy training in highly trained distance runners. **British Journal Sports Medicine**, 26 (3),167-75, 1992.

VICENTE-RODRIGUEZ, G; ARA, I; PEREZ-GOMEZ, J; SERRANO-SANCHEZ, JA; DORADO, C. e CALBET, JAL. High femoral bone mineral density accretion in prepubertal soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 36 (10), 1789-95, 2004.

VOLAKLIS, K; DOUDA, H; CHRISTOU, M; KONSTANTINIDOU, X; PILIANIDIS, T. e TOKMAKIDIS, SP. Comparison of physical characteristics in greek female and male elite soccer players. **Anais do Pré-Olympic Congress**, Thessaloniki, Grécia, 2004. (abstract)

VOVK, S. Efeito acumulativo de cargas de treino e o intervalo recuperativo. **Treinamento Desportivo**, 3 (1), 61-3, 1998.

VOZNIAK, OS. Sistema de competições e sistema de treinamento. **Treinamento Desportivo**, 2 (1), 97-101, 1997.

WEINBERG, RS e GOULD, D. **Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício.** 2^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

WILLIAMS, AM e REILLY, T. Talent identification and development in soccer. **Journal of Sports Sciences**, 18 (9), 657-67, 2000.

WILLIFORD, H; SCHARFF-OLSON, M; DUEY, WJ; PUGH, S; CRUMPTON, S e O'MAILIA, S. VO₂max and cross-validation of the 20 meter shuttle run in college soccer athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 36 (05), sup.205, 2004.

WILMORE, JH e COSTILL, DL. **Fisiologia do esporte e do exercício.** São Paulo: Manole, 2001.

WISLOFF, U; CASTAGNA, C; HELGERUD, J; JONES, R. e HOFF, J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **British Journal Sports Medicine**, 38, 285-88, 2004.

WISLOFF, U; HELGERUD, J e HOFF, J. Strength and endurance of elite soccer players. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 30(3), 462-67, 1998.

WITVROUW, E; DANNEELS, L; ASSELMAN, P; D'HAVE, T e CAMBIER, D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players: a prospective study. **The American Journal of Sports Medicine**, 31, 41-46, 2003.

ZEHNDER, M; RICO-SANZ, J. KUHNE, G. e BOUTELLIER, U. Resynthesis of muscle glycogen after soccer specific performance examined by C-13 magnetic resonance spectroscopy in elite players. **European Journal of Applied Physiology**, 84 (5), 443-47, 2001.

ANEXOS

ANEXO 1

LEVANTAMENTO ESTATÍSTICO (FUTEBOL)

CRITÉRIOS

I - JOGADORES DE LINHA

- A) **Passe Certo:**
Lances em que a bola, uma vez enviada a um companheiro de equipe, alcance o objetivo, ou ainda, chegue a qualquer outro jogador da mesma equipe.

Também será considerado passe certo:

- A1) Em arremessos laterais, recepcionados dentro da grande área adversária.
- A2) Toque involuntário. A bola passada por um companheiro (A1) é tocada erroneamente (ex. bate na canela) por um outro jogador (A2), mas ainda assim chega ao terceiro companheiro da mesma equipe (A3). Aos jogadores A1 e A2 serão registrados os passes certos.
- A3) Corta-luz. O jogador A1 faz o passe, A2 efetua o corta-luz e o A3 recepciona a bola. A1 e A2 recebem a anotação de passe certo.

Passe certo Passe certo

A1 -----> A2 -----> A3
 (corta-luz)

- B) **Passe Errado:**
Lances em que a bola, uma vez enviada a um companheiro de equipe, não alcança o objetivo ou não chega a qualquer outro jogador da mesma equipe. O lance pode ter sido:
- B1) Interceptado pelo adversário.
- B2) Passado erroneamente para fora do campo, ou nos pés do adversário.
- B3) Estando a bola dominada o jogador opta por um chute ou cabeçada sem ter como objetivo um companheiro e a bola fica de posse do adversário.

- B4) Corta-luz. O Jogador A1 faz o passe e a bola chega a A2 e este opta por fazer um corta-luz, mas a bola ou é interceptada por um jogador adversário ou sai de campo. Será anotado: Passe certo para A1 e passe errado para A2.

A1 -----> A2 -----> B
Passe certo Passe errado Desarme
(corta-luz)

- C) Bolas recebidas:
Toda vez que o jogador for acionado conscientemente por um mesmo jogador da sua equipe. Exceto nas cobranças de arremessos laterais.

Para que haja uma bola recebida deve haver, para o jogador que fez a jogada anterior, necessariamente uma das três jogadas: passe certo, lançamento certo ou um recuo.

Caso haja apenas um desarme completo (sem passe), não será anotado bola recebida.

- D) Desarme:
Quando o jogador consegue tirar a bola do adversário.

- D1) Completo - Se na seqüência imediata da jogada a bola permanece com posse da equipe do jogador que desarmou.

Obs.1: Com um único toque na bola (voluntariamente), o jogador pode fazer o desarme completo e outra atuação.

Obs.2: Quando a defesa provoca o impedimento da equipe adversária ("linha burra"), é considerado desarme completo coletivo.

- D2) Bola recuperada - Bolas oriundas de erros adversários e que "sobram" em algum setor do campo, ou quando a equipe recupera a bola do adversário sem que haja disputa ou confronto.

- D3) Incompleto - Se na seqüência imediata da jogada a bola volta para algum jogador adversário, ou sai do campo com posse da equipe adversária.

- D4) Desarmes pelo ar:
Quando o toque que caracterizar o desarme (completo, incompleto ou br) não for realizado com os pés. Pode ser normalmente de peito ou de cabeça.

- D4) Desarmes pelo chão:
Quando o toque que caracterizar o desarme (completo, incompleto ou br) for realizado com os pés ou qualquer parte abaixo da cintura.

- E) Faltas:
Toda infração com paralisação da partida. As faltas são determinadas exclusivamente pelo árbitro.

Recebidas - quando o jogador é atingido fisicamente pelo adversário.

Recebidas coletivamente - quando a equipe é beneficiada por faltas disciplinares (mão na bola, técnica, sobre-passo) cometidas pelo adversário.

Cometidas - quando o jogador atinge fisicamente o adversário ou comete infrações disciplinares (mão na bola, técnica ou sobre-passo).

- F) Bola Perdida:
Estando com a bola dominada:

F1) O jogador permite que o adversário a recupere.

F2) O jogador deixa que ela saia do campo.

F3) Vinda de um companheiro de equipe, a bola atinge um jogador, que não consegue dominá-la sendo que a posse (da bola) fica sendo do adversário.

F4) O jogador opta por um chute ou cabeçada, sem ter um companheiro como objetivo, para fora de campo.

F5) Corta-luz ("meia-lua", ou "chapéu" não concluído).

F6) O jogador perde a posse da bola no lance individual, porém sua equipe tem a reposição da bola em arremessos laterais ou escanteios.

F7) Contusão - Quando um jogador colocar a bola fora de jogo para o atendimento de algum atleta contundido e no reinício da partida a equipe beneficiada não retribui a gentileza, será anotado BP coletivo da equipe que colocou a bola fora de jogo. Se houver a retribuição não será registrada qualquer atuação para ambos os jogadores.

- G) Recuo:
Toda bola endereçada voluntariamente por um jogador ao goleiro.

H) Finalizações:
Todo chute ou cabeçada endereçada ao gol.

Certa - Quando a bola vai em direção ao gol.

H1) Quando o goleiro defender.

- H2) Os lances em que a finalização for interceptada por qualquer jogador adversário, bem próximo ao gol (rente a trave) e gere dúvidas quanto a definição de seu destino (se a bola: entraria no gol, atingiria a trave ou sairia).
- H3) Quando qualquer jogador interceptá-la dentro dos limites da pequena área.
- H4) Quando houver uma finalização e a bola for desviada por um jogador adversário, porém sem minimizar a potência do chute ou dificultar ainda mais a defesa do goleiro, será anotada a finalização certa e a defesa do goleiro. Nesse lance só haverá a anotação de desarme completo caso a equipe defensora interceptar a finalização de forma que a bola "sobre" para o goleiro ou um companheiro da equipe.

Obs.: Se um jogador (A1) finalizar e qualquer companheiro de sua equipe interceptar a bola antes desta atingir ao gol, será considerado passe certo do jogador A1.

Trave - Quando esta é atingida. Se a bola sofrer desvio em sua trajetória antes de atingir a trave, será considerado o evento que ocorrer primeiro e não finalização na trave. Por exemplo: O jogador chuta a bola em direção ao gol, o goleiro toca na bola realizando uma defesa e esta atinge a trave. Consideraremos finalização certa e defesa do goleiro.

Errada - Quando a bola sai pela linha de fundo, ou sua trajetória é interceptada fora da pequena área adversária, por qualquer jogador, desde que este não seja o último jogador adversário.

- I) Assistências:
Quando um passe certo tenha proporcionado a ocorrência de uma finalização e esta aconteça. Será anotado o passe certo e também a assistência.
- J) Escanteios:
Cedidos - Bolas colocadas pela linha de fundo, no campo de defesa, por um jogador voluntária ou involuntariamente.

Conquistados - Bolas colocadas pela linha de fundo, no campo de ataque, pelo adversário voluntária ou involuntariamente.
- J1) Conquistados coletivamente - Quando a equipe é beneficiada, sem mérito de qualquer jogador, mas sim pelo erro do adversário.
- L) Lançamentos:
Bolas acionadas em profundidades com no mínimo a distância do comprimento da área, estando o companheiro objetivado correndo em direção à linha de fundo do adversário. Caso o jogador objetivado esteja esperando a bola, não será considerado lançamento, mas sim passe.

O lançamento também pode ser também paralelo, quando um jogador inverter o jogo (lançar a bola no outro extremo do campo) e um companheiro de sua equipe estiver livre de marcação surpreendendo o adversário.

Certo - Quando o companheiro da equipe for o primeiro a tocá-la, após o lançamento.

Errado - Quando o adversário interceptar a bola, ou esta sair de campo.

Obs. - Também pode haver lançamentos a partir do arremesso lateral.

M) Impedimentos:
Sempre que o árbitro determinar.

N) Dribles:
Quando um jogador ultrapassar um jogador adversário obtendo alguma vantagem em jogada consciente e individual.

Certo - Quando o jogador concretizar a jogada.

Errado - Quando o jogador não concretizar a jogada. Será anotado ainda uma bola perdida (BP) do mesmo jogador.

O) Cruzamentos:
Quando um jogador estiver numa das faixas laterais do campo de ataque e jogar a bola para a área adversária, buscando atingir um companheiro da sua equipe. Se a jogada for em profundidade será anotado um lançamento. Se a jogada for muito curta, será anotado apenas passe.

O cruzamento poderá ser certo ou errado, seguindo os mesmos critérios do passe certo e do passe errado.

II - GOLEIROS

A) Intervenção - Quando o goleiro intercepta a bola.

A1) Enviada pelo adversário, não permitindo que o ataque conclua sua jogada.

A2) Vinda da equipe adversária e o goleiro atuar mudando a trajetória da bola e/ou a característica do lance original.

Completa - Se na sequência imediata da intervenção o goleiro ou qualquer jogador da sua equipe ficar de posse da bola.

Incompleta - Quando houver rebote, ou seja, a posse da bola voltar a ser da equipe adversária.

B) Defesa:

Toda bola endereçada ao gol numa finalização certa do adversário que venha a ser defendida.

Importante: Para que haja uma defesa deve haver necessariamente uma finalização certa. O inverso nem sempre acontece.

C) Faltas - Mesmo critério dos jogadores de linha.

