



TCC/UNICAMP
M293d
3217 FEF/1182

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

Thiago Maldonado

**DESEMPENHO ANAERÓBIO EM FUTEBOL: SALTOS VERTICAIS E
FORÇA EXPLOSIVA ELÁSTICA**

Campinas
2006



1290003217

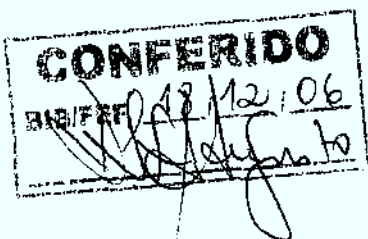
Thiago Maldonado

**DESEMPENHO ANAERÓBIO EM FUTEBOL: SALTOS VERTICAIS E
FORÇA EXPLOSIVA ELÁSTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Graduação da Faculdade de
Educação Física da Universidade Estadual
de Campinas para obtenção do título de
Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Miguel de Arruda

Campinas
2006



UNIDADE	Fef / 1182
Nº CHAMADA:	Tro / UNICAMP
	M293d
V	Ex.
COMBO EN	3217
PRQ	
REC	11.00
DATA	13/03/07
Nº CPD	405656
	200713035

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
PELA BIBLIOTECA FEF – UNICAMP**

M293d Maldonado, Thiago.
Desempenho anaeróbio em futebol: saltos verticais e força explosiva
elástica / Thiago Maldonado. – Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientador: Miguel de Arruda.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdade de
Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.

1. Futebol. 2. Salto vertical. 3. Desempenho. I. Arruda, Miguel de. II.
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III.
Título.

asm/fer

Thiago Maldonado

**DEMPENHO ANAERÓBIO EM FUTEBOL: SALTOS VERTICAIS E
FORÇA EXPLOSIVA ELÁSTICA**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) defendido por Thiago Maldonado e aprovado pela Comissão julgadora em: ____/____/____.

Prof. Dra. Mariângela Gagliardi

Campinas
2006

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais, por terem me proporcionado todas condições necessárias para que tivesse sucesso em minha caminhada, sempre me apoiando e orientando com sabedoria de quem sempre lutou para suas conquistas, a vocês pais muito obrigado. A minha irmã Marina e minha namorada Gabriela por todo apoio e carinho nestes momentos.

Obrigado também ao meu orientador Prof. Dr. Miguel de Arruda por ser além de mestre um amigo, sempre entendendo como quem vivenciou cada experiência por mim vivida nestes anos de universidade. Agradeço também a todos docentes desta faculdade por compartilharem comigo tanta riqueza e sabedoria, e aos docentes formadores da banca examinadora por, com suas dicas e apontamentos, contribuírem muito para este trabalho.

Agradeço, e muito, a todos os técnicos com quem tive oportunidade de trabalhar, em especial ao técnicos Edmar, Thomas Tinton e Cilinho.

Obrigado a todos os amigos que compartilhei os anos inesquecíveis de faculdade, em especial aos meus irmãos Cidão, William, Marcelinho, Zeca, Bruno, Breno, Mazucco....!!!! Saudades e muito obrigado, Deus, por colocar todos em minha vida...!!!

MALDONADO, Thiago. **Desempenho anaeróbio em futebol: saltos verticais e força explosiva elástica**. 2006. XXf. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

Resumo

O objetivo deste estudo foi o de realizar uma revisão bibliográfica acerca de estudos que envolvessem o esporte futebol, mais especificamente no que dissesse respeito à parte física do esporte, analisando as variáveis de desempenho anaeróbio em atletas de futebol, bem como a análise de força explosiva elástica mensurada através de diversas metodologias e técnicas de salto vertical, tanto como instrumento de análise de desempenho em testes de campo, como também como metodologia de desenvolvimento das capacidades físicas do jogador de futebol. Através de uma análise acerca das características fisiológicas do jogo e do jogador de futebol, pudemos concluir que o volume total percorrido pelos jogadores em uma partida não era tão importante quanto o percentual percorrido deste volume em altas intensidades, ou seja, o diferencial de performance entre equipes e atletas indica estar não na distancia total percorrida e sim de que forma foram distribuídas estas intensidades durante a partida. Neste sentido torna-se fundamental o desenvolvimento das capacidades anaeróbia dos atletas, bem como o desenvolvimento das variáveis de força e potência no que diz respeito a preparação física de jogadores de futebol. Neste estudo foi possível verificar a importância de diferentes metodologias e técnicas de saltos verticais para a análise destas variáveis físicas dentro de uma periodização de treinamento, sendo que cada técnica ou metodologia verificada na literatura dava embasamento de análise a uma característica anaeróbia específica do atleta.

Palavras-chave: Futebol; Desempenho Anaeróbio; Salto vertical.

MALDONADO, Thiago. **Anaerobic performance in soccer: vertical jumps and elastic explosive force**. 2006. XXf. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

Abstract

The objective of this study was to carry through a bibliographical revision concerning studies that involved the sport soccer, more specifically regarding the physical part of the sport, analyzing the anaerobic performance variables in soccer athletes, as well as the analysis of elastic explosive force measured through diverse methodologies and techniques of vertical jump, as much as instrument of analysis of performance in field tests, as well as a methodology of development of physical capacities of the soccer player. Through an analysis concerning the physiological characteristics of the game and its player, we could conclude that the total volume covered by the players in a game was not so important as much the covered percentage of this volume in high intensities, that is, the differential of performance between teams and athlete indicates to be not in the covered total distance but on how these intensities during the game had been distributed. In this direction the development of anaerobic capacities of the athletes is fundamental, as well as the development of variables of force and power regarding the physical preparation of football players. In this study it was possible to verify the importance of different methodologies and techniques of vertical jumps for the analysis of these physical variables inside of a period training schedule, noting that each technique or methodology verified in literature gave a foundation to analyze the specific anaerobic characteristic of the athlete.

Key-words: Soccer; Anaerobic performance; Vertical jump.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVO DA PESQUISA.....	9
3 METODOLOGIA.....	10
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
4.1 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DO JOGO DE FUTEBOL.....	11
4.2 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DO JOGADOR DE FUTEBOL	12
5 O DESEMPENHO DE SALTO VERTICAL E A FORÇA EXPLOSIVA	18
5.1 DESEMPENHO EM SALTO VERTICAL.....	18
6 CONCEITO DE FORÇA	20
6.1 A FORÇA EXPLOSIVA E SUA MANIFESTAÇÃO NO DESEMPENHO DE SALTO VERTICAL.....	20
7 A RESISTÊNCIA DE FORÇA EXPLOSIVA	22
8 A FADIGA E A RESISTÊNCIA DE FORÇA EXPLOSIVA.....	24
9 TESTES COM SALTO VERTICAL	25
SALTO VERTICAL COM CONTRAMOVIMENTO SEM CONTRIBUIÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES.(CMJ).....	26
SALTO VERTICAL PARTINDO DE UMA QUEDA.(DJ)	27
10 TESTES DE RESISTÊNCIA DE FORÇA EXPLOSIVA	28
TESTES DE RESISTÊNCIA DE FORÇA EXPLOSIVA SOB FORMA CONTINUA.....	28
<i>Saltos verticais consecutivos de zero a quinze seg. (CJ-0 a 15seg)</i>	28
<i>Saltos verticais consecutivos de zero a sessenta seg. (CJ-0 a 60seg)</i>	28
11 TESTES DE RESISTÊNCIA DE FORÇA EXPLOSIVA DE FORMA INTERMITENTE	29
12 PESQUISAS SOBRE DESEMPENHO DE SALTO VERTICAL	30
A TÉCNICA E A MECÂNICA DO SALTO VERTICAL	30
A UTILIZAÇÃO DO CICLO A LONGAMENTO ENCURTAMENTO NO SALTO VERTICAL	31
13 A FADIGA MUSCULAR	33
CONCLUSÃO:	35
BIBLIOGRAFIA:	36

1 Introdução

O futebol é um esporte muito praticado e popular em todo mundo (EKBLOM, 1986; TUMILTY, 1993; SOARES, 2000), e pode ser praticado na forma amadora e profissional.

O futebol amador é praticado com diversos objetivos, tais como: atividade física, lazer, manutenção ou aperfeiçoamento da aptidão física relacionada à saúde, socialização e competição. O futebol profissional vem conquistando cada vez mais um vasto espaço nos meios de comunicação, quer seja rádio, jornal ou televisão. Atrai milhões de pessoas para os estádios em todo o mundo, e enquanto espetáculo está em constante evolução. A evolução deste espetáculo está relacionada às mudanças na regra, ao desenvolvimento dos sistemas de jogo, da tática de posicionamento e da condição física, que iniciou um processo de destaque dentro do contexto do jogo.

Com isso a condição física tem se constituído como objetivo de várias pesquisas científicas na atualidade, principalmente em países como Inglaterra, Dinamarca, Suécia, Alemanha, entre outros. Conforme DiSalvo e Pigozzi (1998), o condicionamento físico exerce um importante papel nos resultados competitivos no futebol. Destaca-se que um bom condicionamento físico é um componente essencial para se atingir uma posição de destaque no futebol. Isso é explicado pelo constante progresso da exigência fisiológica da atividade competitiva.

O futebol se caracteriza por ser uma atividade intermitente e de grande intensidade, que alterna corrida de alta velocidade e períodos de recuperação com corridas contínua de baixa intensidade que varia muito durante a partida.

Neste contexto do esforço no futebol dois pontos são importantes, o volume e a intensidade do jogo. O volume é caracterizado pela distância total percorrida (em metros) durante o jogo que, de acordo com os estudos realizados (BANGSBO, NORREGAARD, THORSO, 1991; EKBLOM, 1986; REILLY, 1994, 1996), atualmente é por volta de 10000 metros. A intensidade do jogo tem sido considerada, por muitos autores, como o fator mais importante na demanda fisiológica atual (REILLY, 1994) e na discriminação entre equipes de qualidades distintas. Portanto, a diferença fundamental entre as equipes de futebol de níveis competitivos diversos não parece ser à

distância percorrida pelos seus jogadores durante o jogo, mas o percentual dessa distância realizada a elevada intensidade (BANGSBO, 1994 a,b). Rossignol (1998), afirma que um grande número de jogos de futebol é disputado de uma maneira tal que requerem atletas produzindo repetidamente sprints em velocidade máxima ou submáxima e de curta duração.

Nesse contexto, entende-se que as corridas de alta intensidade vêm a cada dia se tornando um fator importante da discussão sobre o aperfeiçoamento da condição física do futebolista contemporâneo. Assim como, tem-se buscado discutir sobre os fatores que podem afetar a evolução do rendimento nas corridas de alta velocidade (YOUNG; MCLEAN; ARDAGNA, 1995).

O desempenho nas corridas de alta velocidade é o resultado direto de impulso (o produto da força média e o tempo de contato) aplicada por um atleta contra o solo durante a fase propulsiva da passada. A grande força gerada durante a fase de aterrisagem está relacionada com a força dos flexores e extensores do quadril, extensores do joelho e flexores plantar (MANN, 1981; SIMONSEN; THOMSEN; KLAUSEN, 1985).

A literatura especializada referente à relação entre força muscular e desempenho em exercícios de alta velocidade é extremamente limitada, além do que muitos estudos têm documentado relações insignificantes entre essas duas variáveis (BERG, MILLER, STEPHENS, 1986; FARRAR, THORLAND, 1987; OSINSKI, 1988).

Muitas dessas relações insignificantes podem ser em parte resultados de testes inapropriados de força e velocidade ou da incompleta investigação da relação entre a força e a velocidade.

Para Barbanti (2000), o rendimento da força explosiva para um velocista, obtida por meio do salto vertical saindo da posição de meio agachamento, tem alta correlação com a aceleração da corrida nos primeiros 15-20 metros.

2 Objetivo da Pesquisa

Realizar uma revisão bibliográfica no que diz respeito a estudos realizados sobre o desempenho anaeróbio de atletas de futebol em testes de salto vertical e força explosiva elástica.

3 Metodologia

A metodologia utilizada nesta pesquisa é uma revisão bibliográfica da literatura existente no que diz respeito a desempenho anaeróbio em futebol: Saltos verticais e força explosiva elástica.

4 Revisão Bibliográfica

4.1 Características fisiológicas do jogo de futebol

O futebol, do ponto de vista fisiológico, é uma atividade física intermitente com solicitações de variadas fontes energéticas (EKLBOOM, 1986; SOARES, 2000), pois alternam corridas de alta e média intensidades, e períodos de recuperação com corridas contínuas de baixa intensidade.

Apesar do limite de tempo para o jogo de futebol ser de 90 minutos, conforme Kirkendall (2003), estudos no futebol sugerem que a bola em jogo é de apenas 60 minutos.

O tempo perdido é distribuído nas saídas de bola, lesões, nas faltas, etc. Para Tumilty (1993) esse tempo pode variar de 52 a 76 minutos dependendo do país que está sendo analisado. O tempo de bola em jogo é também afetado, entre outros fatores ambientais, pelas condições climáticas, como calor, umidade e altitude, assim como pode ocorrer uma redução nas corridas de alta intensidade (REILLY, 1994a; KIRKENDALL, 2003).

A intensidade do esforço num jogo de futebol pode ser caracterizada pelo percentual da distância total percorrida em alta intensidade. Ekblom (1986) chama atenção para o fato que a principal diferença entre as equipes de qualidade é a intensidade jogo. Ou seja, a principal diferença entre as equipes parece não estar na distância total percorrida pelos seus jogadores, mas no percentual dessa distância realizado a elevada intensidade.

Em seus relatos Ekblom (1986) comenta que de 8 a 18% da distância total percorrida é em máxima intensidade. Reilly e Thomas (1976) descrevem que a divisão das ações na distância total percorrida é: andar (25%), trotar (37%), piques (11%), deslocar para trás (6%) e corrida submáxima (20%).

Os dados sobre futebolistas brasileiros da categoria juniores, analisados por Oliveira et al. 2000, apresentam valores de 36% a 48,5% da distância total percorrida em velocidade média e alta. Bangsbo; Norregaard; Thorso (1991), ao

estudar futebolistas da 1ª e 2ª divisão da Dinamarca em relação ao tempo utilizado para cada atividade, identifica que $17,1 \pm 1,5\%$ do jogo os jogadores ficavam parados, 40,4% andavam, 35,1% corriam em intensidade baixa e 8,1% corriam em alta intensidade.

As variáveis fisiológicas como a frequência cardíaca e a concentração de lactato no sangue dos jogadores durante o jogo são consideradas outros indicadores da intensidade de esforço. Muitos estudos tem associado a força explosiva dos atletas, analisados através de testes de saltos verticais, associando esta característica ao desempenho dos atletas no que diz respeito a velocidade de sprint em curtas distancias, característica esta fundamental nos momentos decisivos em partidas de futebol.

4.2 Características fisiológicas do jogador de futebol

Com relação aos indicadores antropométricos, Kirkendall (2003), sugere que o futebolista possui tamanho comum, porém tende a ser alto, forte e magro. O percentual de gordura corporal normalmente varia entre 8 e 12% (SCHWINGEL; PETROSKI; VELHO, 1997; AL-HAZZAA et al., 2001; KIRKENDALL, 2003).

Em um breve levantamento na literatura nacional e internacional observa-se que os valores médios de estatura, massa corporal e percentual de gordura de futebolistas são de: 177cm (EST) e 74,5kg (MC) para futebolistas sul-americanos (RIENZI et al., 2000); 180cm (EST), 78,6kg (MC) e 8,6% (%G) para futebolistas profissionais de equipe da primeira divisão espanhola (CASAJÚS, 2001); 178,8cm (EST) e 75,2kg (MC) para futebolistas profissionais de diferentes equipes da 1ª divisão portuguesa (MAGALHÃES et al., 2001); 177cm (EST), 77,9kg (MC) e 11,2% (%G) para futebolistas profissionais ingleses (STRUDWICK, REILLY, DORAN, 2002); 178cm (EST) e 76,4kg (MC) para futebolistas profissionais da Seleção Nacional da Jamaica (SILVA et al., 1999); 177,3cm (EST), 72,6kg (MC) e 9,8%(%G) para futebolista da Equipe Olímpica Canadense (RHODES et al., 1986); 176,3 cm (EST) e 74,5kg (MC) e 10,7% (%G) para futebolistas profissionais da Liga Americana de Futebol (RAVEN et al., 1976); 182,9cm (EST) e 77,5kg (MC) para futebolistas profissionais e semi-profissionais dinamarqueses (BANGSBO, NORREGAARD, THORSE, 1991).

Conforme dados referidos acima, percebe-se que a estatura dos jogadores de futebol varia de 176 cm a 186 cm. A massa corporal apresenta uma variação maior que estatura,

mas observa-se que os jogadores europeus são mais pesados que os jogadores de outras nacionalidades. O percentual de gordura varia em torno, do já relatado pela literatura especializada, de 10%. Kirkendall (2003) coloca que existem diferenças no tamanho corporal dos futebolistas por posição de jogo quanto à massa corporal e estatura.

Davis, Brewer e Atkin (1992), em estudos com futebolistas profissionais ingleses, descrevem que os goleiros são significativamente mais pesados que os zagueiros, meio-campistas e atacantes, e possuem significativamente maior percentual de gordura que todos os jogadores de linha. Não existiu diferença estatisticamente significativa entre os jogadores de linha no percentual de gordura corporal (em média 10,5%). Os zagueiros, laterais e atacantes foram significativamente mais pesados que os meio-campistas.

Ramadan e Byrd (1987), ao investigarem as características antropométricas de futebolistas em estudos com jogadores da seleção do Kuwait de 1982, revelaram que os goleiros são os jogadores com o maior percentual de gordura 13,0% e os meio-campistas os jogadores com o menor percentual de gordura 6,2%. Raven et al. (1976), em estudo com futebolistas profissionais, americanos, relatam que os atacantes e defensores foram mais leves que os meio-campistas e goleiros, entretanto os goleiros foram aproximadamente 10kg mais pesados que os meio campistas. Os goleiros apresentaram o maior percentual de gordura do grupo de jogadores e os meio-campistas com maior massa corporal magra em relação às outras posições.

Bangsbo, Norregaard e Thorse (1991) observam que, entre os futebolistas dinamarqueses pesquisados que jogavam na linha, os defensores foram os mais altos (186,0 cm) e mais pesados (81,7kg) que os outros jogadores das diferentes posições. Em contrapartida, os atacantes apresentaram menor estatura (179,7cm) que as outras posições e os meio-campistas a menor massa corporal (75,2kg) em relação às outras posições em campo.

Na seleção saudita de 1998, Al-Hazzaa et al. (2001) comentam que os zagueiros são significativamente mais pesados, possuem maior percentual de gordura corporal e massa corporal magra que os meio-campistas. Porém, não houve diferença significativa na estatura entre os jogadores das diferentes posições. No estudo acima, nota-se que os zagueiros foram sempre os jogadores com a maior massa corporal, maior estatura e maior percentual de gordura. Sobre as posições restantes existe uma grande variabilidade em relação às características antropométrica de diferentes nacionalidades.

Ao comparar as características antropométricas (massa corporal, estatura, percentual de gordura corporal), utilizando somatório de oito dobras cutâneas, com o somatório das dobras cutâneas localizadas na região do tronco e o somatório das dobras cutâneas localizadas na região dos membros inferiores de futebolistas da primeira e da terceira divisão do campeonato brasileiro de 1996, Schwingel, Petroski, Velho (1997) afirmam que a diferença no desempenho das equipes não está relacionada diretamente às características antropométricas dos futebolistas. Os mesmos resultados foram encontrados em estudo realizado por Dunbar e Power (1997), com futebolistas profissionais da primeira e terceira divisão da liga inglesa, e por Tiryaki et al. (1997), com futebolistas profissionais da primeira e terceira divisão nacional turca. Isso quer dizer que apesar das equipes apresentarem diferentes níveis de desempenho e representatividade no país, as características antropométricas foram similares.

Com relação à aptidão aeróbia, Ekblom (1986); Tumilty (1993); Kirkendall (2003), relata que o VO_{2max} varia entre 55 a 65 ml/kg/min, o que segundo esses autores é abaixo dos valores de corredores, de esquiadores de alto nível e ciclistas.

Na discussão sobre a aptidão aeróbia em futebolistas um ponto importante é o poder dessa variável na diferenciação dos jogadores por posição. Ramadan e Byrd (1987), ao investigarem os níveis de potência aeróbia medida diretamente em estudos com jogadores da seleção do Kuwait de 1982, descrevem que existe uma homogeneidade nessa variável entre todas as posições, exceto no caso do goleiro. Em estudo realizado com jogadores da seleção profissional de futebol da Arábia Saudita de 1998, Al-Hazzaa et al. (2001) mostram que em média o grupo apresenta valores médios na variável VO_{2max} de 56,8 ml/kg/min, com os meiocampistas com os maiores valores médios ($59,9 \pm 0,93$ ml/kg/min) e zagueiros com os menores valores ($52,3 \pm 7,3$ ml/kg/min).

Nesse estudo, as diferenças no VO_{2max} entre jogadores de diferentes posições não são significantes ($p=0.14$).

No caso do limiar anaeróbio ventilatório, foram encontrados valores médios de 43,6 ml/kg/min e 76,1% do VO_{2max} nos jogadores do grupo estudado. Assim como nos resultados do VO_{2max} os zagueiros apresentam os menores valores médios (74,7% do VO_{2max}) e os meiocampistas os maiores valores médios (77,7% do VO_{2max}).

Também não são encontradas diferenças significantes ($p=0,67$) entre os jogadores de diferentes posições no limiar anaeróbio ventilatório.

Em estudo realizado com futebolistas noruegueses (WISLOFF; HELGERUD; HOFF, 1998), observa-se que os jogadores de meio-campo possuem o VO_{2max} significativamente mais alto que os zagueiros tanto em valores absolutos quanto em valores relativos a massa corporal.

No estudo de Santos (1999), com futebolistas das quatro principais divisões do campeonato português, verifica-se que existem diferenças significantes ($p < 0.05$) entre os laterais e atacantes. O indicador de aptidão aeróbia bastante utilizado no futebol é o limiar anaeróbio. Essa variável tem sido verificada rotineiramente pelos métodos ventilatórios e metabólicos.

Bangsbo (1994c), em estudo com futebolistas dinamarqueses de elite e utilizando uma concentração fixa de ácido láctico de 3.0 mmol/l como intensidade ótima de transição entre os metabolismos aeróbio e anaeróbio, verificou que o limiar anaeróbio médio do grupo pesquisado foi 80,7% do VO_{2max} , com variação de 66,4 e 92,4%. Isso corresponde a uma velocidade média de corrida, na esteira, de 14,5km/h.

O mesmo autor analisou o impacto da posição adotada em campo sobre o limiar anaeróbio, e constatou que os laterais e os meio-campistas apresentaram valores semelhantes de limiar anaeróbio (15,9km/h e 15,0km/h), porém significativamente mais elevados do que os goleiros (13,8km/h), os zagueiros (13,4km/h) e os atacantes (13,6km/h).

Sobre a aptidão anaeróbia, Al-Hazzaa et al. (2001), em estudos com teste de Wingate de 30s em futebolistas da Seleção Nacional da Arábia Saudita de 1998, observaram que o pico de potência e a potência média para 30s registrados em valores absolutos apresentam diferenças significantes ($p < 0.01$) entre os jogadores das diferentes posições.

Nesse estudo, os zagueiros são superiores em ambas as medidas de desempenho anaeróbio quando comparado com os outros jogadores. No entanto, quando expresso em valores relativos a massa corporal, as medidas de desempenho anaeróbio não apresentam diferenças entre as posições em campo.

Ao contrário do ocorrido no estudo anterior, Davis Brewer e Atkin (1992) não encontraram diferenças significantes entre as diferentes posições no teste de Wingate de 30s no pico de potência, na potência média e no índice de fadiga. Em estudo com 16 (dezesesseis) futebolistas da seleção olímpica canadense, no qual o objetivo foi verificar o desempenho anaeróbio pelo teste de velocidade anaeróbia na esteira desenvolvido por Cunningham; Faulkner em 1969, Rhodes et al. (1986) relataram que o valor médio (92,5s) foi extremamente alto em

comparação com outros atletas em protocolo similar. Conforme esses autores, os resultados indicam que os atletas de futebol possuem uma alta capacidade para produção de energia anaeróbia glicolítica.

Empregando o mesmo teste em futebolistas semi-profissional do Sul da Austrália da liga nacional e estadual, Green (1992) afirma que os jogadores da liga nacional possuem uma maior capacidade de trabalho anaeróbio (66,2s) que os jogadores da liga estadual (54,4s).

Diferentes testes (isométrico, isocinético e isotônico) têm sido utilizados para medir força em futebolista de elite. Muitos estudos (RHODES et al., 1986; MANGINE et al., 1990; DAVIS; BREWER; ATKIN, 1992) tem utilizado dinamômetro isocinético com diferentes velocidades e ângulo para avaliar a força muscular no futebol.

Contudo as informações são limitadas e apontam os goleiros e zagueiros como os que possuem maior força muscular nos quadríceps.

Öberg et al. (1984), em estudo com profissionais da divisão senior, registraram que o torque dos extensores do joelho dos goleiros e defensores foi significativamente mais elevado que o apresentado pelos atacantes; e que a relação entre os flexores e extensores do joelho nos atacantes foi significativamente mais elevada quando comparados com defensores e goleiros.

Baseado em estudos realizados com futebolistas japoneses, Togari, Ohashi, Ohgushi (1988) indicam que os jogadores titulares eram mais fortes que os reservas e que os goleiros e defensores possuíam índices de força mais elevados que as demais posições.

Para Wilsoff, Helgerrud e Hoff (1998), ao analisarem a força e potência muscular em futebolistas noruegueses, colocam que existe uma correlação significativa ($p < 0.01$) entre o teste de agachamento de 1 repetição máxima (1RM) e altura do salto vertical, e que não existem diferenças significantes entre as diferentes posições no teste de agachamento 1RM.

Por outro lado, são encontradas diferenças significativamente altas no teste de salto vertical nos zagueiros e atacantes em comparação com os meiocampos. Os zagueiros possuem maior desempenho no salto vertical que os atacantes. No estudo da força muscular no futebol, a correlação entre o torque isocinético e a velocidade máxima da bola no chute estão sempre presente no debate sobre a temática.

Em estudos realizados com futebolistas portugueses sobre a performance do chute e a força isocinética, Cabri et al. (1998) relatam que existiu correlação significativa entre a performance do chute com os movimentos de flexão excêntrica do joelho ($r=0,77$), extensão concêntrica do joelho ($r=0,74$), flexão concêntrica do quadril ($r=0,60$) e extensão excêntrica do quadril ($r=0,56$). Altos valores médios de torque mostram correlação com a velocidade e a distância do chute. (POULMEDIS, 1985).

A habilidade de mudar de posição e de direção rapidamente com precisão parece ser a característica necessária para jogar futebol ou qualquer outro esporte de equipe. Existem muitos testes de agilidade, porém poucos dados são conhecidos.

Caicedo, Matsudo e Matsudo (1993), em estudos com 17 (dezessete) futebolistas com idade entre 20 e 38 anos da equipe profissional de futebol do São Caetano do Sul, propuseram um teste de agilidade com bola (Shuttle run de 9,14m com bola), mas os índices de reprodutibilidade ($r=0,77^*$) apresentados no estudo mostram que os resultados desse teste devem ser analisados com muito cuidado. Mesmo assim, os autores recomendam a aplicação deste teste na avaliação específica do desempenho físico no futebol.

O Illinois Agility Run Test, utilizando-se distâncias maiores (<300m) que as recomendada na padronização oficial do teste, tem demonstrado algumas tendências importantes sobre a agilidade e de sua relação com fatores relevantes relacionados com o desempenho físico na partida, como por exemplo à distância total percorrida. Atletas de nível internacional são extremamente ágeis (KIRKENDALL, 2003), e isso pode ser uma maneira de distingui-los de outros atletas. Foram encontrados em futebolistas ingleses valores de 16,4s no teste Illinois no estudo de White et al. (1988).

5 O desempenho de salto vertical e a força explosiva

Esta parte da revisão bibliográfica atenta aos conceitos sobre desempenho em salto vertical e a força explosiva, características fundamentais ao bom desempenho do atleta de futebol.

5.1 Desempenho em salto vertical

O desempenho e a execução ótima de uma tarefa de movimento (KISS;BOHME,1999;),e também um componente essencial do esporte em todos os níveis.Para que um atleta desempenhe da melhor maneira possível suas qualidades técnicas e táticas no âmbito esportivo, este necessita estar nas melhores condições físicas dentro da sua capacidade.

Neste contexto o desempenho do salto vertical é tratado como uma ação básica e fundamental para varias modalidades esportivas(UGRINOWITSCH,BARBANTI,1998).

Em geral, o desempenho do salto vertical se torna essencial ao alto rendimento dos jogadores. Um bom desempenho possibilita ao atleta a superação de alguns limites impostos por determinadas situações do jogo ou impostas pela equipe adversária.

Em específico ao futebol o desempenho de salto vertical esta associado ao bom desempenho em sprints de curta duração (20-40m) os quais se relacionam a momentos decisivos da partida.

Na tentativa de compreender o desempenho de salto vertical,temos a presença de vários elementos que compõem e interagem dentro do objetivo(físico,antropometrico, técnico, tático,etc).fica claro que para que ocorra um bom desempenho se exige uma combinação de vários elementos citados.

Neste contexto, a altura total, a altura saltada e a técnica do salto, são fatores que merecem destaque dentro do desempenho de salto vertical.

Para Newton, kramer e Hakkinen(1999), as alterações significativas nos resultados do desempenho do salto vertical são caracterizadas pelas mudanças na função neuro-

muscular , tais como, força máxima, capacidade do ciclo estiramento-encurtamento, e na força explosiva. Essas mudanças indicam a uma melhora no desempenho de salto e conseqüentemente no desempenho do atleta e do jogador de futebol.

6 Conceito de força

No âmbito esportivo a força tem sido entendida pelo contexto da complexidade. E nesse sentido que a força é entendida como a capacidade do sistema neuro muscular em gerar tensão, com certa intensidade (KRAEMER; KNUTTGEN,1987) em uma determinada velocidade específica (FLECK; KRAEMER;WEINECK,1999) Para vencer e sustentar certa resistência.

6.1 A força explosiva e sua manifestação no desempenho de salto vertical

A capacidade do atleta no desempenho do salto vertical em alcançar a maior altura é essencial no que diz respeito as expressões de força,esses fatores são contribuições do componente contrátil (CAVAGNA,1977), do sistema de recrutamento e sincronização (HUTTON,1992), do componente elástico (CAVAGNA,1977; KOMI; BOSCO,1978) e do componente elástico reflexo(KOMI,1992).

Em estudo realizado recentemente feito por Young, Wilson e Byrne, em 1999, com experientes atletas em movimentos de salto vertical, foi investigada a relação de expressão de força de membros inferiores e o desempenho em salto vertical.os atletas analisados fizeram testes específicos para que fosse avaliado o desempenho em salto vertical, com técnicas e teste parado e de salto precedido de 1,3, 5 e 7 passadas de aproximação, e testes feitos para estimar a manifestação de força, como ,o teste de força máxima dinâmica o, $\dot{V}_{O_2}$, $\dot{V}_{O_2}(h)$, e $\dot{V}_{O_2}(h/t)$. Os resultados do estudo se mostraram positivos no que diz respeito a correlação do desempenho em salto vertical com os parâmetros de força testados: $\dot{V}_{O_2}$ (força explosiva), $\dot{V}_{O_2}(h)$ (força maxima), $\dot{V}_{O_2}(h/t)$ (força explosiva elástica).

Tomando como base essa correlação entre a força explosiva e o desempenho do salto vertical, vale ressaltar o estudo de Ciccarone (2000) no qual o objetivo do estudo foi verificar diferentes métodos de testes com salto vertical. Os atletas foram submetidos a dois testes o de plataforma de contato(cmj), e o salto vertical precedido de tres passadas de aproximação(Vertex). Os resultados mostraram uma moderada correlação entre os testes($r=0,764$, $p<0,001$, $n=22$).

7 A resistência de força explosiva

A resistência no esporte pode ser definida como a capacidade psico-física do atleta em resistir a fadiga.

Podemos defini-la ainda de forma mais específica como sendo a capacidade do atleta em realizar uma prestação de força sem que haja deterioração da eficiência mecânica, apesar do efeito de acúmulo de fadiga. Dentro deste contexto podemos abranger a definição citando Knuttgen e Komi (1992), como sendo o limite de tempo em se repetir um esforço, como um nível de força ou potência em um dado exercício dinâmico.

A especificidade é um princípio norteador que determina a forma de ação dos jogadores de futebol. Abordando essa característica, tomamos por observação a resistência, que contribui para com que os atletas possam manter o mesmo desempenho em trabalhos e ações repetitivas de esforços contínuos e intermitentes dentro das ações e gestos específicos da modalidade (REILLY; BANGSBOO, 2000). Inserido neste contexto damos condições aos atletas de produzir um maior número de movimentos específicos de sua modalidade como saltos e sprints mantendo uma constante intensidade durante toda a partida, sem quedas significativas de rendimento, outro ponto relevante é o rápido tempo de recuperação destes atletas após esforços de altas intensidades (REILLY; BANGSBOO, 2003).

No que diz respeito a intensidade notamos manifestações de resistência expressas pela máxima e submáxima intensidades de esforços repetidos requerida em um certo período de tempo e de execução (VALDIVIELSO, 1998; REILLY; BANGSBOO, 2000).

A resistência se determina pela relação entre a utilização das reservas energéticas acessíveis e a velocidade de consumo de energia durante uma partida de futebol ou prática esportiva (VALDIVIELSO; VOLKOV, 2002). Esta é dependente de fontes energéticas existentes e da dinâmica de trabalho muscular de característica repetitiva, cujo tipo de trabalho e influenciador na sua amplitude e no que diz respeito a transformações metabólicas que ocorrem no organismo e nos músculos ativos.

Na descrição de Stein (2000), a capacidade de resistência de força explosiva é prescrita na relação de fadiga no decréscimo da relação força/ velocidade. Esta capacidade tem

relação especial nos jogos de futebol, pois neste esporte é clara a necessidade de se manter ótimos níveis de rendimento da força explosiva durante toda a partida.

Dentro deste contexto a resistência da força explosiva se torna elemento de trabalho fundamental como condição física de se manter em esforços repetidos o bom desempenho da força explosiva no mais próximo do máximo durante toda a partida, tendo como principal adversário evitar e deter a fadiga muscular (VALDIVIELSO; REILLY; BANGSBOO, 2000; VIRU, 2003; BANGSBOO, 2003), e permitir a mais rápida recuperação durante os esforços contínuos e intermitentes.

8 A fadiga e a resistência de força explosiva

Podemos considerar a fadiga como o processo de falha na manutenção da força ou potência máxima durante contrações repetidas, podemos ainda nos valer da definição de Edwards (1981) que ressalta a falha na capacidade da manutenção de força requerida ou esperada.

Para Assmussen (1979) a fadiga e a diminuição transitória dos resultados da capacidade de trabalho para determinada atividade física prevista, normalmente caracterizada pela falha na manutenção ou no desenvolvimento de certa força.

Para conceituarmos o processo de fadiga deparamos com uma tarefa um pouco complexa, pois a origem da fadiga tem sido atribuída a fatores centrais e periféricos (BIGLAND-RICHIE, 1981).

Para Rossi esta distinção entre fadiga central e periférica se dá numa diminuição do desempenho esperado, ou estabelecidos no nível do sistema nervoso central, nos nervos periféricos, ou na contração muscular.

Fitts (1994) considera que a fadiga ocorre primeiramente dentro do músculo e depois no sistema nervoso central. Essa divisão leva os fatores que afetam os sistemas neuromuscular (fadiga periférica), e o sistema nervoso central (fadiga central) durante a realização de trabalho intenso em atletas (ROSSI; TIRAPEGUI, 1999).

Dentro do nosso contexto acerca da resistência de força explosiva, torna-se para nós a fadiga periférica como objeto principal desta parte do estudo, desta maneira para Smilios (1998) a fadiga aponta uma considerável redução na força máxima e na falha de sustentação da força requerida.

No trabalho de Akanle (1996) a fadiga é a diminuição da capacidade de gerar força. Para Davis (1995) o sistema músculo esquelético estará fadigado quando há um fracasso na produção de força exigida ou na sua manutenção.

Nesse mecanismo de fadiga periférica Green (1997) ressalta dois componentes: metabólico e não metabólico. No componente metabólico destaca-se um distúrbio no potencial energético da produção de trabalho. Já no componente não metabólico ocorre a interrupção na estrutura mediada pelo alto nível de força expedida pela contração muscular.

9 Testes com salto vertical

Entre 1980 até os dias atuais, a evolução nos testes com saltos verticais estimam que a força explosiva foi estendida, permitindo visualizar uma dimensão de seu universo em testes estimativos das manifestações de força explosiva, tanto no que diz respeito a sua resistência quanto a sua intermitência.

Para descrevermos os testes que estimam a força através do salto vertical, é valido e necessário lembrar os trabalhos de Komi e Bosco, (1978, 1979); Bosco et al. (1981); as descrições dos seguintes testes; Salto vertical com meio agachamento em posição estática,(SJ), salto vertical com contramovimento sem contribuição dos membros superiores, (CMJ), e salto partindo de uma queda(DJ). Cada um dos testes possui diferentes aplicações nos diferentes objetivos e desportos a serem utilizados.

Salto vertical com meio agachamento. Partindo de uma posição estática.(SJ)

Este teste consiste na realização de um salto vertical com meio agachamento, partindo de uma posição estática com uma flexão de joelho de 90 graus sem que haja contramovimento prévio de qualquer segmento; as mãos fixas próximas ao quadril na região supra – ilíaca, é necessário que os joelhos permaneçam em extensão durante o vôo.(KOMI, BOSCO, 1978).

Este teste permite por meio da altura saltada no teste mensurar a manifestação da força explosiva dos membros inferiores. (BOSCO; BADILLO, 2001). Barbanti, 2002, aponta que o SJ, é usado para medir a força explosiva, entendendo que o fator de capacidade contrátil acrescenta uma outro fator relativo a capacidade de sincronização e recrutamento da contração das fibras musculares.

No que diz respeito ao numero de tentativas o teste permite que sejam executa das de duas a quatro, alguns trabalhos indicam como sendo três o numero ideal de tentativas para se atingir a altura máxima no teste, outros trabalhos consideram duas como o numero ideal. Existem outros estudos que indicam como cinco tentativas para que se otimize o potencial contrátil e o sistema neuro- muscular.

Outra importante característica do teste foi observar o tempo de permanência na fase estática de agachamento. Durante o teste de SJ, Byrne, (1999) descreveu a duração estática em três segundos, enquanto Young (2001) dois segundos para a posição estática, Anderson; Pandey (1993) utilizaram protocolo de 1 a 2 segundos. A importância do tempo de posição estática é fundamental para a leitura dos testes, uma vez que, quanto maior o tempo na posição estática, menor o uso da força e do componente elástico, sendo maior a dependência do componente contrátil.

No tempo de intervalo entre os saltos verticais com a técnica SJ, observa-se variações de 10 a 120 segundos; a explicação para todas as variações é demonstrada na referência de fadiga muscular e ambas procuram evitar o processo de fadiga.(VOIGT, et al., 1995).

Salto vertical com contramovimento sem contribuição dos membros superiores.(CMJ)

Este teste CMJ se dá pela realização do salto vertical a partir da posição ereta, mantendo os joelhos em extensão a 180 graus, com as mãos fixas e próximas ao quadril, na região supra-iliaca. OS saltos verticais são realizados com a técnica do contramovimento numa situação específica em que o atleta realiza o ciclo de alongamento encurtamento.(flexão e extensão dos joelhos). Descrito por Komi e Bosco, (1978). Neste teste os joelhos devem ficar em extensão durante o voo.

O teste CMJ tem por objetivo medir a manifestação da força explosiva elástica através da altura saltada, tendo por investigação a utilização da energia elástica (KOMI; BOSCO,1978). Neste salto vertical a aplicação de força vai além da capacidade contrátil e da capacidade de sincronização e recrutamento expressa no componente elástico (VITTORI; BADILLO; BARBANTI, 2002).Esse aspecto consiste na possibilidade de estimar o índice de elasticidade.

De acordo com o número de tentativas se observa semelhanças com saltos verticais, porém Voigt et al. (1995) utilizou 11 tentativas para análise dos fatores que influenciam o salto vertical máximo, se fazendo necessária a pré-ativação do sistema neuro-muscular.

A confiabilidade de medida repetidas no teste de CMJ é demonstrada nos estudos de Hoffman; Kang (2002), que revelam um alto coeficiente de correlação ($r=0,97$, $n=111$).

Salto vertical partindo de uma queda.(DJ)

O salto vertical partindo de uma queda(DJ), é realizado partindo de uma posição em pé com o tronco ereto sobre um banco de determinada altura, com os joelhos mantidos em extensão completa, as mãos permanecendo fixas na região supra ilíaca. O teste tem início quando o avaliado realiza uma queda do banco avançando um dos pés impulsionando o corpo para baixo, e no momento do contato dos pés com o solo o avaliado deve frear a flexão dos joelhos no ângulo de 90 graus, saltando em seguida o mais alto possível. A altura da queda pode variar de 20 a 100 cm. (BOSCO,1994).

As principais variáveis a serem mensuradas pelo teste são entre outras a manifestação da força explosiva reativa através dos componentes elástico e elástico reflexo(BOBBERT; HUIJING; SCHENAU, 1987; BOBBERT, 1990; BOSCO, 1994; AVELA et al.,1999; BACA, 1999).

Os principais testes de salto vertical partindo de uma queda são os testes de DJ-H(altura de queda), e DJ-H/T (tempo de vôo dividido pelo tempo de contato) (YOUNG; WILSON; BYRNE, 1999; BACA, 1999; BUDECK, 2001). A técnica de salto DJ-H, objetiva a altura individual ótima de queda para execução dos saltos verticais partindo de uma queda (KOMI; BOSCO,1978), e a relação de força/velocidade, no aproveitamento do componente elástico na força explosiva. Para o modo DJ-H/T, a relação força/velocidade é investigada no aproveitamento do componente elástico reflexo (YOUNG; ELLIOTT, 2001; BYRNE,1999).

10 Testes de resistência de força explosiva

Testes de resistência de força explosiva sob forma continua

Dentro deste contexto podemos destacar na literatura especializada os testes descritos por Bosco e Komi, (1983), que são saltos verticais consecutivos durante 15 segundos (CJ-0 a 15seg), e saltos verticais consecutivos durante 60 seg (CJ-0 a 60seg).

Saltos verticais consecutivos de zero a quinze seg. (CJ-0 a 15seg)

A técnica deste salto é semelhante a do (CMJ), porem e realizada em numero sucessivo de saltos durante 15 seg. (BOSCO; LUHTANEN; KOMI,1983).

O objetivo deste teste é o de quantificar e investigar a potencia anaeróbia de curta duração e a resistência de força explosiva (BOSCO et al., BOSCO et al.,1983; GARGANTA, 2001). Outra variável investigada pelo teste e o desempenho do salto vertical através da interpretação da estimativa da resistência de força explosiva (FATOUROS et al.,2000).

Saltos verticais consecutivos de zero a sessenta seg. (CJ-0 a 60seg)

A realização do teste se da com a mesma técnica do (CJ-0 a 15seg), porem a sua duração se da por um esforço de 60 seg em saltos verticais consecutivos (BOSCO; KOMI,1983; BOSCO et al.,1983).

Este teste permite avaliar as variáveis de resistência de força explosiva, a capacidade anaeróbia glicolítica e um misto de potencia aeróbia/anaeróbia glicolítica (BOSCO; LUHTANEN; KOMI,1983).

11 Testes de resistência de força explosiva de forma intermitente

Notamos na literatura uma escassez de testes direcionados a quantificar saltos verticais e suas variáveis de forma intermitente, isto devido as dificuldades metodológicas dos testes, como por exemplo o intervalo entre os blocos ou as series dos saltos, a necessidade de manter uma flexão sempre a 90 graus.

Nesta qualidade de teste podemos destacar na literatura os seguintes testes: 5 blocos de 10 saltos com intervalo de 10 segundos entre os blocos (HARLEY; DOUST,1994).3 blocos de 10 saltos com intervalo de 60 segundos entre os blocos (HARLEY; DOUST,1994), e 10 blocos de 5 saltos com intervalo de 10 segundos entre os blocos (HARLEY; DOUST,1994). Em qualquer dos testes a técnica a ser utilizada e a do salto com contramovimento executando uma flexão de 90 graus do joelho sem que haja contribuição dos membros superiores.

12 Pesquisas sobre desempenho de salto vertical

Para compor esta revisão bibliográfica acerca do desempenho de salto vertical, e mais especificamente, a manifestação da força e das diferentes características que a compõem, faz-se necessário abordar alguns aspectos os quais envolvem a técnica e mecânica em salto vertical, como também, a utilização do ciclo alongamento encurtamento, e do componente elástico. O principal objetivo desta fase é o de situar de forma geral as pesquisas em salto vertical e quais fatores se tornam necessário para um melhor entendimento a respeito do desempenho em salto vertical.

A técnica e a mecânica do salto vertical

Neste contexto podemos explicar a aplicação de força em salto vertical a partir de sua mecânica, ou seja, a contribuição dos segmentos corporais, a coordenação dos membros, e a eficiência mecânica. (VOIGT et al., 1995).

Luhtanen e Komi (1978), tendo como principal objetivo avaliar a contribuição dos diferentes segmentos corporais no desempenho de salto vertical, se utilizaram de sete diferentes movimentos na execução de salto vertical parado em uma plataforma de força: Flexão do tornozelo com o joelho a 180 graus e o tornozelo partindo de 20 graus de flexão; extensão do joelho partindo de uma posição com flexão a 90 graus; extensão do tronco partindo de posição com flexão a 40 graus; balanço da cabeça para trás com pescoço em flexão; braços retos com auxílio para cima; balanço dos braços para cima com flexão dos cotovelos de 45 graus: Neste contexto a variável estudada foi a velocidade máxima.

Interpretando os estudos citados acima, observou-se a contribuição dos movimentos para a velocidade de impulso gerada pela somatória dos diversos segmentos corporais na relação força/velocidade no salto vertical. Esta relação se encontrou na seguinte proporção: 56% na extensão do joelho, 22% na extensão do tornozelo, 10% na extensão do tronco, 10% na contribuição dos braços, e 2% no balanço do pescoço.

Ugrinowitsch (1997) testou 32 jogadores de futebol profissional, e relatou ganhos percentuais, devido a utilização dos membros superiores no salto vertical, valores de 19% como meio de auxílio para o desempenho de saltos verticais.

Com relação aos fatores de coordenação dos membros Bobbert (1990); Pandey; Zajac (1991), estudando as ações no salto vertical verificaram que essas ações acontecem com a utilização das articulações no sentido proximal para distal, e que as seqüências ordenadas dos movimentos partam dos segmentos mais livres para os fixos.

A utilização do ciclo alongamento encurtamento no salto vertical

Cavagna, Dusman e Margaria (1968) realizaram as primeiras investigações a respeito do ciclo alongamento encurtamento, estudo qual relatou que a força desenvolvida pelo componente contrátil do músculo encurtado após um estiramento é maior que a ação de contração estática. Os resultados obtidos mostraram que o trabalho executado no músculo contraído era imediato ao começo do estiramento e maior que o trabalho em uma contração estática.

Dentro deste contexto o componente elástico só é recrutado quando houver um alongamento muscular, tendo desta maneira parte da energia mecânica transformada.

O trabalho de Komi e Bosco (1978) se tornou fundamental para o início dos estudos envolvendo o ciclo de alongamento encurtamento, devido ao desenvolvimento de uma forma de análise através das técnicas de salto vertical (SJ), (CMJ).

Em outra pesquisa realizada por Bosco e Komi (1979), tendo como objeto do estudo 34 estudantes de Ed. Física, testados quanto a utilização de energia elástica, foi encontrado um percentual de 15,87% nas diferenças das técnicas de salto vertical, quando estudados em relação a proximidade entre os testes de SJ, CMJ, foram analisados 14 atletas especializados em saltos verticais, executando as técnicas de ambos os saltos em uma plataforma de contato. Os resultados expressam para o grupo de fibras lentas um índice de elasticidade de 24%, enquanto que para o grupo de fibras rápidas um índice de 17%.

Outro estudo de Hudson (1986) analisando a coordenação dos segmentos no salto vertical acabou mostrando um alto índice de elasticidade com valores médios de 26,3% em homens e 23,2% em mulheres.

Dentro deste contexto os estudos citados mostram uma grande amplitude dos percentuais que representam a utilização do contramovimento em atletas, tendo como valores mínimos 5,8%(HAKKINEM, 1991) e valores máximos de 25% (GARCIA et al., 1993).

Essa variação de resultados pode ser analisada de duas diferentes maneiras, que consistem na compreensão do escore de erros na determinação da altura do salto vertical com contramovimento no método de impulso; o erro poderá estar na técnica de medida do salto com contramovimento como também na experiência do atleta para essa habilidade de salto vertical com dois ciclos alongar e encurtar a musculatura. A segunda hipótese consiste na colocação sobre o teste SJ, que produz menores diferenças no desempenho de salto vertical.

Nessa técnica SJ, a condição inicial pode apresentar fatores que influenciam a execução máxima do salto vertical. Para Voigt et al., (1995), a duração da posição estática do agachamento pode ser determinante para inibir o efeito da utilização de energia elástica no salto sem a utilização de contramovimento, isto é, a carga de pré estiramento afeta o desempenho.

13 A fadiga muscular

Em linhas gerais a literatura define fadiga como a diminuição da capacidade de gerar força (ASSMUSSEN, 1979; EDWARDS, 1981; ENOKA; STUART, 1992). Tomando como base essa definição geral existe uma forte tendência nas pesquisas em investigar alguns parâmetros sobre a manifestação da fadiga.

Com objetivo de investigar a fadiga muscular a partir das contrações isocinética máxima e repetitiva e sua relação com a composição de fibras no músculo contrátil Karlsson (1976) analisou o declínio da força máxima com 50 repetições de extensão do joelho em aparelho isocinético. O declínio obtido na força após cinquenta contrações foi de valores médios de 44,6% no pico de torque Máximo. A grande descoberta deste estudo foi a correlação positiva entre fadiga muscular em contrações isocinéticas com a proporção de fibras rápidas, em consequência do declínio do pico de torque.

Komi e Viitasalo, (1977), pesquisaram o efeito da fadiga muscular nas mudanças da unidade motora e metabolismo.

Esse estudo abordou o efeito da fadiga na musculatura esquelética durante e depois das contrações excêntricas e concêntricas. Observando os resultados notamos uma diminuição da força, mais precisamente, nas condições excêntricas do que concêntricas. Os resultados mostram valores médios de diminuição de força de 3180N, para 2080N, ($\Delta=34,6\%$) e de 1923 N, para 1669 N ($\Delta= 13,2\%$), analisando trabalhos excêntricos e concêntricos respectivamente.

No tipo de contração isométrica, Viitasalo e Komi (1981), investigaram o efeito da fadiga muscular sobre a força com contração isométrica, 40 contrações, descobrindo que o declínio da força máxima foi de 666 ± 138 N para 504 ± 113 N, correspondente ao índice de diminuição de força de 24,3%.

Nesse contexto é interessante observar que a diminuição de força (pico), ocorre nos três tipos de contrações, porém, com expressões de valores diferentes na produção de força máxima.

A fadiga resultada em uma diminuição da força máxima, dependendo da experiência do atleta, poderá ter um aumento na variabilidade durante a estimativa de força. Com esse apontamento Adeyanju e Akanle (1996), estimou o efeito da fadiga em atletas treinados,

participantes de eventos que envolvem força e potência. Os resultados demonstraram que em atletas treinados em potência, a estimativa de força foi maior que nos atletas treinados em resistência.

Sobre a estimativa de diminuição de força máxima, os resultados apontaram para a diminuição para ambos os atletas; Contudo os atletas de resistência obtiveram uma consistência baixa na estimativa e os atletas de potência foram mais consistentes na estimativa de fadiga pois, apresentam uma alta capacidade de gerar força no seu Máximo, enquanto, os atletas de resistência expressam uma baixa capacidade de força.

Conclusão:

Com base na revisão bibliográfica realizada neste estudo pudemos concluir que: **A)** Através de uma análise acerca das características fisiológicas do jogo e do jogador de futebol, pudemos concluir que o volume total percorrido pelos jogadores, (08-12km) em uma partida não era tão importante quanto o percentual percorrido deste volume em altas intensidades, ou seja, o diferencial de performance entre equipes e atletas indica estar não na distancia total percorrida e sim de que forma foram distribuídas estas intensidades durante a partida.

B) Neste sentido concluímos que apesar de um grande volume de deslocamento, o jogo de futebol requer o desenvolvimento ótimo da capacidade anaeróbia do atleta, principalmente nos momentos decisivos da partida

C) A literatura revista em nosso estudo mostrou que, as diversas metodologias e técnicas de saltos verticais existentes trata e analisa mais especificamente um componente fisico utilizado pelo jogador de futebol, ou seja, cada metodologia e técnica de salto vertical analisa uma das diferentes manifestações de força e de potencia muscular, como, força máxima, resistência de força, força elástica, índice de fadiga.

D) Podemos verificar também na literatura especifica que essas formas e variações de saltos verticais são também muito utilizadas nas sessões praticas de treinamento fisico especifico para o desenvolvimento das manifestações de força e potencia, demonstrando assim a importância de estudos que validem e tornem o uso destes instrumentos de avaliações e treinamentos precisos e de acesso ao campo pratico, para que possibilite assim uma melhor metodologia de sessões de treinamento que desenvolva da forma mais eficiente as capacidades fisicas de atletas de alto rendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANANIAS et al. Capacidade funcional, desempenho e solicitação metabólica em futebolistas profissionais durante situação real de jogo monitorado por análise cinematográfica. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 4, n.3, p.87-95, 1998.

BADILLO, Juan José González; AYESTARÁN, Esteban Gorostiaga. Fundamentos do treinamento de força aplicada ao alto rendimento esportivo. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. 284p.

BAKER, J.S.; BELL, W. Anaerobic performance and sprinting ability in elite male and female sprinters. Journal of Human Movement Studies, v.27, p.234-242, 1994.

BANGSBO, Jens. The Physiology of soccer with special reference to intense intermitente exercise. Acta Physiologica Scandinavica, v.151, suppl. 619, p.9-154, 1994c.

-----, Physiological demands. In: Ekblom, Bjorn (Ed.). Football: (soccer). Oxford: Blackweell, 1994b. 227p. p.43-58.

-----, Fitness training in football: a scientific approach. Bagsvaerd, Denmark: HO+Storm, 1994a. 336p.

_____, LINDQUIST, F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. International Journal of Sport Medicine, v.13, p.125-132, 1992.

BARBANTI, Valdir J. Teoria e prática do treinamento desportivo. 2. ed. rev. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. 214p.

-----, Adaptações produzidas pelo treinamento físico. In: AMADIO, Alberto Carlos; BARBANTI, Valdir José (Org.). A biodinâmica do movimento e suas relações interdisciplinares. São Paulo: Estação Liberdade, 2000. 269p. p.163-174.

BOSCO, Camelo. La valorición de la fuerza com el test de Bosco. Barcelona: Paidotribo, 1994. 185p.

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo: CLR Balieiro, 1997. 360p.

MANN, R.V. A kinematic analysis of sprinting. Medicine Science Sport and Exercise, v.13, p.325-328, 1981.

REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. Journal of Sports Sciences, v.15, p.257-263, 1997.

_____, Football. In: REILLY, T. et al. Physiology of sports. London: E and FN Spon, 1990. p.371-425.

REILLY, T. A motion analysis of work rate in different positional roles in professional football match-play. Journal of Human Movement Studies, v. 2, p.87-97, 1976.

RIENZI, et al. A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v. 40, n. 2, p.162-169, 2000.

YOUNG, et al. Relationship between strength qualities and sprinting performance. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.35, p.13-19, 1995.