

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

Joel Moreira Prates

**DESEMPENHO DA FORÇA EXPLOSIVA
DURANTE UMA TEMPORADA EM
FUTEBOLISTAS PÚBERES**

CAMPINAS – SP

2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Joel Moreira Prates

DESEMPENHO DA FORÇA EXPLOSIVA
DURANTE UMA TEMPORADA EM
FUTEBOLISTAS PÚBERES

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Mestre em Educação Física, área de Ciência do Desporto.

Orientador: Prof. Dr. Miguel de Arruda

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA PELO ALUNO JOEL MOREIRA PRATES E ORIENTADO PELO PROFESSOR DR. MIGUEL DE ARRUDA



Prof. Dr. Miguel de Arruda
Orientador

Campinas, 2011

PELA BIBLIOTECA FEF - UNICAMP

Prates, Joel Moreira, 1980

P887d Desempenho da força explosiva durante uma temporada em futebolistas púberes / Joel Moreira Prates. --Campinas, SP: [s.n], 2011.

Orientador: Miguel de Arruda.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Força - Treinamento. 2. Futebol. 3. Atletas. 4. Jovens - Treinamento. 5. Maturação sexual. I. Arruda, Miguel de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Explosive strength performance during season in soccer players pubescent.

Palavras-chave em inglês: Strength, Training, Soccer, Athletes Young, Training, Sexual maturation

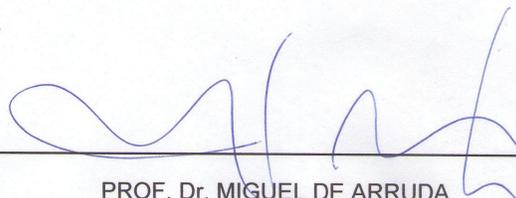
Área de Concentração: Ciência do Desporto.

Titulação: Mestre em Educação Física.

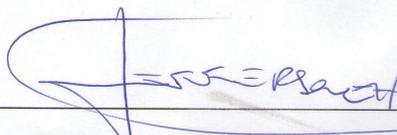
Banca Examinadora: Miguel de Arruda [Orientador], Jefferson Eduardo Hespanhol, Orival Andries Junior

Data da defesa: 24-08-2011

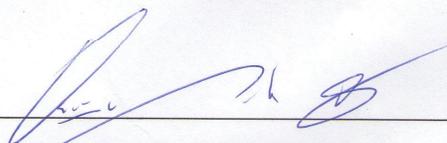
Programa de Pós-Graduação: Educação Física

COMISSÃO JULGADORA

PROF. Dr. MIGUEL DE ARRUDA
(ORIENTADOR)
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)



PROF. Dr. JEFFERSON EDUARDO HESPANHOL
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS (PUC – Campinas)



PROF. Dr. ORIVAL ANDRIES JUNIOR
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

CAMPINAS – SP

2011

A Deus, o todo criador do universo

*A minha esposa **Roberta Barné***

*As minhas filhas **Giovana e Vitória***

*A minha mãe **Maria Amélia Moreira Prates***

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste estudo, especialmente:

Ao **Prof. Dr. Miguel de Arruda**, pela orientação acadêmica, oportunidade, confiança e incentivo demonstrado ao longo do desenvolvimento deste estudo.

Ao **Prof. Dr. Jefferson Eduardo Hespanhol**, pela motivação direta e pela constante orientação e construção desta pesquisa, apoio e incentivo em todos os momentos desta trajetória.

Aos **Membros da Banca Julgadora**, por participarem e opinarem neste trabalho dando sua honrosa contribuição.

A minha mãe **Maria Amélia**, por ser a responsável pela minha formação e transmissão de valores que levarei por toda vida.

Ao meu irmão **Davi Moreira Prates**, que é parte da minha história.

A minha esposa e companheira **Roberta Barné**, pela demonstração de carinho, paciência e motivação em todo o momento.

As minhas filhas **Giovana e Vitória**, minha fonte de inspiração e coragem de buscar uma posição mais elevada.

A **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pela oportunidade do avanço acadêmico e pelo apoio financeiro nesta pesquisa.

A **Gestão do Programa de Pós Graduação**, pelas orientações e interesse sempre demonstrados na minha formação.

A todos os **Colegas da Pós Graduação** da FEF, Faculdade de Educação Física da UNICAMP, pelas reflexões, sugestões e debates esclarecedores.

Aos meus companheiros de estudos **Fabio Henrique Mathias, Bruno Rangel, Eduardo Pascoal Frazili**, pelo apoio e ajuda na coleta dos dados e incentivo em todos os momentos desta trajetória, muito obrigado.

Aos **Funcionários da Biblioteca da FEF/UNICAMP**, pela dedicação e colaboração constante nas prestações de serviços.

Aos **Jovens Atletas de futebol** que colaboraram na participação da avaliação e testes, contribuindo inestimável e efetivamente para o desenvolvimento da coleta de dados.

PRATES, J. M. Desempenho da força explosiva durante uma temporada em futebolistas púberes. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

RESUMO

PRATES, J. M. O desempenho da força explosiva durante uma temporada em futebolistas púberes. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

Diante das mudanças no desempenho físico, técnico e tático que ocorrem ao longo do tempo na formação dos jovens atletas, tanto de ordem estrutural quanto de ordem funcional e da necessidade do desenvolvimento para o alto nível da modalidade, o treinamento do futebol tem passado cada vez mais pelo estudo e sistematização de elementos relativos a duas realidades interdependentes: o jogo e o jogador. O objetivo do estudo foi investigar as mudanças do desempenho da força explosiva (FE), força explosiva elástica (FEE) e a força explosiva elástica reflexa em futebolistas durante uma temporada de treinamento. Participaram do estudo 25 futebolistas púberes do sexo masculino. Os desempenhos das variáveis dependentes foram mensurados através dos testes de saltos verticais com meio agachamento partindo de uma posição estática (SJ), teste de salto vertical com contra-movimento (CMJ) e o teste de saltos verticais contínuos com duração de 5 segundos (CJ5s). Os dados foram coletados no início e no final do período de preparação e no final do período de competição. Os testes SJ e CMJ foram realizados de acordo com os procedimentos descritos por Bosco (1994) e o CJ5s seguiu o procedimento descrito por Bosco et al. (2001), sendo as medidas realizadas sobre o tapete de contato Jump Test. Na análise dos dados foram utilizadas as técnicas de estatística descritiva e o teste Kruskal-Wallis. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Nas mudanças do desempenho da força explosiva durante uma temporada foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as manifestações da FE ($p = 0,0015$) FEE ($p = 0,001$) e para a FEER ($p = 0,0001$). Conclui-se que as mudanças do desempenho da força durante uma temporada foram significantes em futebolistas púberes.

Palavra-Chave: Desempenho da Força Explosiva, Futebol, Jovens Atletas, Maturação.

ABSTRACT

PRATES, J. M. Performance of the explosive strength during a soccer season in pubescent. 2011. Dissertation (Master of Physical Education) - Faculty of Physical Education, State University of Campinas, Campinas, 2011.

Given the changes in physical performance, technical and tactical that occur over time in the training of young athletes, both structural and functional order (Malina, 2005), and the need for the development of high-level sport, training football has gone increasingly in the study and systematization of information relating to two interdependent realities: the game and the player. The purpose of this study was to investigate changes in the performance of explosive strength (ES), elastic explosive strength (EES) and elastic explosive strength reflex (EESR) in soccer during a training season. The study included 25 pubertal male soccer players. The performances of the dependent variables were measured via testing with squat vertical jumps starting from a stationary position (SJ), test vertical jump with counter movement (CMJ) and continuous vertical jumping test lasting 5 seconds (CJ5s. Data were collected at the beginning and end of the period of preparation and the end of the competition. The SJ and CMJ tests were performed according to the procedures described by Bosco (1994) and CJ5s followed the procedure described by Bosco et al. (2001), the measures being carried out on the carpet contact Jump Test. In data analysis techniques were used descriptive statistics and Kruskal-Wallis. The level of significance was $p < 0.05$. Changes in the performance of the explosive force during a season were statistically significant differences between the manifestations of EF ($p = 0.0015$) FEE ($p = 0.001$) and the FEER ($p = 0.0001$). It is concluded that changes in the performance of force during a season were significant players in puberty.

Keyword: Explosive Strength Performance, Soccer, Young Athletes, Maturation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AMCX	Área Muscular da Coxa
C	Circunferência da Coxa Medial
CJ5s	Salto Vertical Contínuo com duração de cinco segundos
CMJ	Salto Vertical com meio agachamento com contramovimento sem contribuição dos membros superiores
DCSB	Dobra Cutânea Subescapular
DCCXM	Dobra Cutânea Coxa medial
DJ - H	Drop Jump partindo de um caixote de 40 cm
DCTR	Dobra Cutânea Tricipital
EST	Estatuta
FE	Força Explosiva
FEE	Força Explosiva Elástica
FEER	Força Explosiva Elástica Reflexa
Fmax	Força Máxima
MC	Massa Corporal
SJ	Salto Vertical com meio agachamento partindo de uma posição estática
PR	Pré-Púberes
PU	Púberes
PO	Pós-Púberes
1RM	1 repetição máxima

LISTA DE SÍMBOLOS

Dp	Desvio padrão
±	Mais ou menos
%	Percentual
n	Número de participantes
<	menor
p	Nível de significância
Δ%	Delta percentual
CV	Coeficiente de Variação

LISTAS DE TABELAS

TABELA 1:	Distancia percorrida nas movimentações no futebol por posição tática	38
TABELA 2:	Movimentações por posição tática em diferentes ações	39
TABELA 3:	Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva em futebolistas	50
TABELA 4:	Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva elástica em futebolistas	52
TABELA 5:	Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva elástica reflexa em futebolistas	54
TABELA 6:	Demonstrativo dos estudos sobre a força máxima em futebolistas	56
TABELA 7:	Demonstrativo das mudanças dos desempenhos das manifestações da força dos futebolistas púberes após a preparação	82
TABELA 8:	Demonstrativo das mudanças dos indicadores de composição corporal e desempenho das manifestações da força dos futebolistas púberes após a competição	84
TABELA 9:	Demonstrativo das mudanças dos indicadores de composição corporal e desempenho das manifestações de força dos futebolistas púberes após uma temporada	86

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1:	Demonstrativo do desenho do estudo	63
FIGURA 2:	Equipamento JUMP TEST empregado para as coleta de dados com saltos verticais	68
FIGURA 3:	Demonstrativo dos resultados da estatística descritiva do desempenho da força explosiva nas avaliações 1, 2 e 3 em futebolistas púberes	87
FIGURA 4:	Demonstrativo dos resultados da estatística descritiva do desempenho da força explosiva elástica nas avaliações 1, 2 e 3 em futebolistas púberes	88
FIGURA 5:	Demonstrativo dos resultados da estatística descritiva do desempenho da força explosiva elástica reflexa nas avaliações 1, 2 e 3 em futebolistas púberes	88

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
	1.2 Objetivo do Estudo	29
	1.3 Justificativa do Estudo	29
2	REVISÃO DA LITERATURA	33
	2.1 Perfil Físico do Jogo	35
	2.2 Estruturação das Manifestações da Força no Futebol	46
3	METODOLOGIA DO ESTUDO	59
	3.1 Natureza do Estudo	61
	3.2 Sujeitos participantes do Estudo	61
	3.3 Local da Pesquisa	62
	3.4 Questões Éticas do Estudo	62
	3.5 Descrição do Desenho do Estudo	63
	3.6 As Variáveis do Estudo e Procedimentos Técnicos de Medidas	64
	3.7 Descrições dos procedimentos técnicos de medidas para estimar as variáveis da maturação biológica	69
	3.8 Descrições dos procedimentos técnicos de medidas para estimar as variáveis antropométricas	70
	3.9 Coleta de Dados do Estudo	73
	3.10 Procedimento de Análise Estatístico do Estudo	76
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	79
5	CONCLUSÕES	95
6	BIBLIOGRAFIA	99
7	APÊNDICE	117

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Diante das mudanças no desempenho físico, técnico e tático que ocorrem ao longo do tempo na formação dos jovens atletas, tanto de ordem estrutural quanto de ordem funcional (MALINA, et al 2005) e da necessidade do desenvolvimento para o alto nível da modalidade, o treinamento do futebol tem passado cada vez mais pelo estudo e sistematização de elementos relativos a duas realidades interdependentes: o jogo e o jogador.

Na partida de futebol, o desempenho físico de rápida mudança de direção e velocidade de deslocamentos parece ser uma característica necessária para se jogar (MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003; STOLEN, et al 2005).

Quanto ao jogador, a importância está relacionada principalmente ao desenvolvimento das capacidades condicionantes associadas à maturação e crescimento (MALINA, et al 2005), assim como, aumentos da velocidade nas ações de deslocamento (NUNES, 2004).

As mudanças significativas no rendimento do desempenho físico do salto vertical, rapidez de mudanças de direções e da velocidade de deslocamentos são caracterizadas pelas mudanças na função neuromuscular, tais como: força máxima, força explosiva, força explosiva elástica e força explosiva elástica reflexa (BOSCO, 2007).

Estudos encontrados apontam fortes relacionamentos do desempenho do salto vertical com as manifestações de força (YOUNG, WILSON, BYRNE, 1999). Neste ponto, o relacionamento entre as manifestações de força e o desempenho da

velocidade de deslocamentos foram significantes e fortes (YOUNG; MCLEAN; ARDAGNA, 1995; NUNES, 2004) apresentando valores de correlação negativa. Nas mudanças de direção encontram-se relacionamentos moderados com as manifestações da força (YOUNG; JAMES; MONTGOMERY, 2002) e também fortes relacionamentos (CRONIN; MCNAIR; MARSHALL, 2001).

Convém indicar que as manifestações da força vêm cada vez mais se destacando como uma variável importante no desempenho físico dos atletas de futebol. Logo, as manifestações da força são elementos intervenientes no desempenho físico, ou seja, treinando as capacidades condicionantes das manifestações da força gera-se aperfeiçoamento no desempenho da agilidade nas mudanças de direções, velocidade de deslocamentos e no salto vertical (KRAEMER; HÄKKINEN, 2004).

Considerando o desempenho da força um elemento de grande importância na preparação do atleta, um fator preocupante aos estudiosos está na busca do treinamento compatível de força ao desenvolvimento do jovem atleta, que tendem a desenvolver informações sobre programa de treinamentos efetivos para a capacidade condicionante da força (HÄKKINEN; MERO; KAUKANEN, 1989; BLIMKIE, 1992; OZMUN; MIKESKY; SURBURG, 1994; FAIGENBAUM; WESTCOTT; MICHELI, 1996; BLIMKIE; SALE, 1998; FAIGENBAUM; et al. 1999; MANNO; GIMINIANI, 2003; FAIGENBAUM; MILIKEN; WESTCOTT, 2003).

Nesse contexto, o desenvolvimento da força explosiva sofre várias mudanças quanto à idade e maturação (BERALDO, 2003; MARTIN et al, 2004; MALINA, et al 2005; ARRUDA; HESPANHOL; SILVA NETO, 2005). Evidências relatam a existência

de aumentos lineares no desenvolvimento da força até a puberdade (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004), por conseguinte, quando o jovem entra nessa fase de mudanças no desempenho da força, há a partir daí uma marcada aceleração no seu desenvolvimento (MANNO; GIMINIANI, 2003; MALINA, 2005).

Estudos (GABETT, et al 2006) têm demonstrado que ainda existe uma limitação de evidências na literatura especializada, a qual visa contribuir com informações aos treinadores; isso de modo desses componentes serem sensíveis de mudanças durante o processo de desenvolvimento e maturação. Contrariamente, outros têm sugerido que conhecendo as especificidades e sensibilidades das mudanças nos desenvolvimentos dos componentes, estes condicionam aumentos das capacidades de produção de força em jovens atletas para que possam responder de forma efetivas ao aumento do desempenho (BERALDO, 2003; FAIGENBAUM; MILIKEN; WESTCOTT, 2003; MALINA, et al 2005).

Entretanto, são poucos os estudos que têm investigado a relação da maturidade sexual com a produção de força. Assim, para que seja potencializado o desempenho físico dos jovens têm sido buscadas informações sobre as mudanças que possibilitam uma compreensão de quais os componentes que são possíveis de treinabilidade na produção da força explosiva entre as categorias e os estágios de maturidade sexual nessa fase da puberdade. E também possam responder como são as estimativas das contribuições dos fatores qualitativos e quantitativos na variação do desempenho das manifestações da força.

No entanto, existe certa carência de estudo na literatura especializada em treinamento sobre o desenvolvimento da força (Fmax, FE, FEE, e FEER) em jovens atletas futebolistas. Mediante esse fato, percebe-se analisando alguns estudos que, existem mudanças diferenciadas entre jovens atletas e não atletas. Por conseguinte, nota-se que o treinamento específico de força, o desenvolvimento da força e a idade biológica têm efeitos nas mudanças do desempenho físico em pré-adolescentes, adolescentes e pós-adolescentes (MERO; JAKKOLA; KOMI, 1990; RAMSAY et al. 1990; BLIMKIE, 1992; BLIMKIE; SALE, 1998).

Contudo, convém salientar a carência da literatura sobre as mudanças da FMAX, FE, FEE, e FEER em jovens atletas futebolistas com variadas idades (10 a 19 anos), estágios de maturidade sexuais diferentes (pré-púberes, púberes e pós-púberes) e sobre a variação no desempenho da força durante uma temporada de competição.

1.2 OBJETIVO DO ESTUDO

Neste tópico serão focados os objetivos do estudo sobre a temática da força explosiva em futebolistas púberes

Objetivo Geral

Investigar as diferenças existentes nas mudanças do desempenho da FE, FEE e FEER, durante uma temporada em futebolistas púberes.

Objetivos Específicos

- ✓ Verificar a existência de mudanças no desempenho da FE, FEE e FEER, após a preparação de 10 (dez) semanas em futebolistas púberes.
- ✓ Averiguar a existência de mudanças no desempenho da FE, FEE e FEER, após 28 (vinte e oito) semanas de competição em futebolistas púberes.
- ✓ Constatar a existência de mudanças no desempenho da FE, FEE e FEER, após uma temporada de 38 (trinta e oito) semanas em futebolistas púberes.

1.3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

A justificativa para a realização desse estudo está baseada sob o ponto de vista de produção de conhecimento e do treinamento desportivo. Esse presente estudo justifica-se pela contribuição da construção do conhecimento acerca da temática no Brasil.

Frente a essa problemática, de estruturar otimamente um processo, conferindo uma ordem, uma distribuição no tempo e uma seqüência a todos os elementos e fatores proposto no planejamento (objetivos, métodos, procedimentos e outros), se faz necessário estudar o conhecimento do comportamento da força explosiva durante uma temporada pelos quais são submetidos os futebolistas, para posteriormente, implicar em uma intervenção quanto aos processos de treinamento.

Sob o ponto de vista do treinamento esportivo esse estudo justifica-se por possibilitar a identificação das diferenças e as mudanças nas variações do desempenho da força explosiva durante uma temporada e por fornecer indicadores para futuros estudos sobre o universo do treinamento da força explosiva com jovens futebolistas.

O treinamento da força possibilita aumentos da pré-adolescência ao adulto e este desenvolvimento é influenciado pela maturação biológica, diferenciação sexual, a participação no esporte e o tempo de condicionamento físico através da força. No estudo sobre o treinamento da força em jovens atletas, o conhecimento dos efeitos do crescimento físico e a maturação sobre o desenvolvimento e a efetividade do treinamento da força durante a adolescência tem sido tratado com informações importantes nas últimas décadas.

Contudo, ainda existem inúmeras questões referentes a esse contexto que permanecem sem respostas, logo há a necessidade de investigações da importância da força e do treinamento da força para o aperfeiçoamento do desempenho dos jovens atletas são pertinentes. Resolvendo essas questões permitirá desenvolvimentos físicos mais efetivos e eficazes sobre o condicionamento físico do jovem futebolista. No

entanto, existe uma carência de conhecimentos sobre as mudanças no desempenho da força em jovens atletas durante uma temporada de treinamento.

Por conseguinte, este estudo justifica-se pela necessidade de conhecimento sobre o treinamento da força em jovens atletas e o entendimento das mudanças de desempenho da força explosiva, força explosiva elástica e força explosiva elástica reflexa durante uma temporada.

REVISÃO
REVISÃO
DA
LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo foram abordados tópicos como o perfil físico do jogo de futebol e estruturação das manifestações da força no futebol. No primeiro tópico foram tratadas questões relativas à taxa de trabalho durante uma partida, no segundo tópico foram questões relativas às manifestações da força no contexto do futebol.

2.1 Perfil Físico do Jogo de Futebol

Como atividade, o futebol caracteriza-se como intermitente nos trabalhos repetitivos de variadas intensidades contendo períodos de recuperação, contudo hoje o fator determinante é o perfil físico (MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003).

O perfil físico do futebolista tem sido caracterizado pelo propósito de quantificar e qualificar as distâncias percorridas pelo futebolista durante a partida, bem como as ações/atividades realizadas e as pausas entre uma ação/atividade e outra, classificando-as conforme o *volume* (média da distância total percorrida pelos futebolistas da equipe e quantidade de ações), a *intensidade* (o percentual da distância total percorrida em alta, moderada e baixa intensidade) e a *densidade* (espaço de tempo entre uma ação e outra). Destacam-se as ações intensas, as quais são caracterizadas por velocidade de deslocamentos de 10 a 30 metros, agilidade e acelerações de 0 a 10 metros (LITTLE; WILLIANS, 2005).

Considerando o futebol como uma modalidade esportiva de característica intermitente que intercala períodos de alta intensidade com períodos de baixa

intensidade (SVENSSON; DRUST, 2005) tem como objetivo analisar os indicadores externos de uma partida de futebol de acordo com as variáveis mais estudadas atualmente: distância percorrida, duração, frequência, intensidade das ações realizadas e a relação entre o tempo de atividade e de pausa (CAIXINHA; SAMPAIO; MILHOMENS, 2004).

Alguns estudos têm dado ênfase sobre o volume de uma partida, cujos totais de distâncias percorridas por jogadores profissionais são descritas de 10 a 13 km (EKBLUM, 1994; STOLEN et al, 2005). Outros estudos apontados abaixo sugerem que a distância percorrida em média por jogadores de futebol profissional e juniores de elite tem se mantêm entre 8km e 14km por partida. Relata-se que jogadores masculinos cobrem uma distância média de 8.638m com jogadores sul-americanos (RIENZI et al, 2000), 10.245m (VAN GOOL; VAN GERVEN; BOUTMANS, 1988), 9.845m (OHASHI et al, 1988), 10.800m e 11.000m com jogadores de elite dinamarqueses; (BANGSBO; NORREGAARD; THORSOE, 1991; BANGSBO, et al 2006), 11.527m com jogadores de elite australianos (WITHERS et al, 1982), 13.746m com jogadores de elite (DI SALVO et al, 2007), 10.392m com jogadores de elite brasileiros (ANANIAS et al, 1998), 10.335m com jogadores juniores de elite; (HELGERUD et al, 2001), 10.300m com jogadores ingleses sub-19; (THATCHER; BATTERHAM, 2004), e de 11.647m a 12.190m com jogadores de elite serie A Italiana (RAMPININI et al, 2009). Já para Tumilty (1993) os valores encontrados para a distância total percorrida em um jogo é de aproximadamente 10 km.

Contudo, é possível encontrar distâncias percorridas de 10-12 km para futebolistas de elite do sexo masculino de acordo com as análises realizadas por Stolen

et al (2005). As diferenças encontradas na taxa de trabalho dos futebolistas estão diretamente relacionadas com a posição desempenhada pelo jogador no time (BARROS; GUERRA, 2004). Assim se faz necessário apontar os valores médios da distância percorrida respeitando a especificidade de cada posição. Desta forma, em estudos realizados por Ekblom (1994); Barros; Guerra (2004) ficou estabelecido que a distância média percorrida pelos meio-campistas (10.200-11.100m) é maior do que a dos zagueiros (9.100-9.600m) e atacantes (9.800-10.600m). Para Withers et al (1982), “os valores médios da distância total percorrida foram”: zagueiros (10.169±1.460m), meio-campistas (12.194±2366m) e atacantes (11.766±949m).

TABELA 1: Distancias percorrida nas movimentações no futebol por posição tática

Estudos	Futebolistas	Defesa	Meio Campo	Atacante
	Países	metros	Metros	Metros
Withers et al (1982)	Elite Australiano	10.169	12.194	11.766
Eklblom (1986)	Elite Suécia	9.100	10.200	9.800
Bangsbo et al (1991)	Elite Dinamarca	10.100	11.400	10.500
Rienzi et al (2000)	Elite Inglesa/ Internacional	7.754	9.805	8.397
Mohr et al (2003)	Elite Itália e Dinamarca	9.740	11.000	10.480
Barros; Guerra (2004)	Elite Brasileira	9.600	11.100	10.600
Bradley et al (2009)	Elite Inglesa	9.885	11.450	10.314

Vários autores (BANGSBO; NORREGAARD; THORSOE, 1991; EKBLUM, 1986; ALI; FARRALY, 1991) ainda declaram que a distância percorrida pelos futebolistas durante um jogo dependerá de vários fatores tais como:

- a) Qualidade do oponente;
- b) Considerações táticas;
- c) Nível da competição;
- d) A importância do jogo;
- e) Motivação dos jogadores;
- f) Condições ambientais;
- g) Resultado parcial da partida.

Estudos (RIENZI et al 2000; MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003; BARROS; GUERRA, 2004) confirmam que os meios-campistas percorrem uma distância maior do que os defensores e atacantes (tabela 1). Baseado nessas informações sugere-se que o fato dos jogadores de meio campo apresentarem distâncias percorridas maiores do que as outras posições estejam relacionadas à grande distância percorrida nas corridas de intensidade mais baixas, isso pode ser percebido quando observada na tabela 2 no estudo de Whitters et al (1982) em que foram encontradas nas ações de trote (49,90%) e corrida (15,10%) para os meios-campistas perfazendo das ações totais realizadas um escore de 65,00%, quanto para os defensores 59,50% e atacantes 54,40%. Contrariamente, nas ações de altas intensidades os percentuais foram mais altos para os defensores e atacantes, 7,90% e 5,80% respectivamente e 5,30% para os meios campistas.

TABELA 2: Movimentações por posição tática em diferentes ações

Estudos	Posições	Andando	Deslocamento Lateral	Trote	Corrida	Sprint
		%	%	%	%	%
Whitters et al (1982)	Defensores	23,70	8,90	45,00	14,50	7,90
	Meio campo	21,90	7,80	49,90	15,10	5,30
	Ataque	29,80	10,10	44,40	10,00	5,80

Durante uma partida de futebol, uma ação de *sprints* ocorre aproximadamente a cada 90 segundos e cada ação tem intensidade máxima de duração em torno de 2 a 4

segundos, tendo uma distância média de 14 metros. De 1 a 11% da distância total percorrida pelos jogadores, é coberta em intensidade máxima - sprints (STOLEN et al, 2005). Bangsbo; Mohr; Krusturp (2006) relatam que essas ações incluem *sprints* curtos, saltos, deslocamentos de curta duração, dribles, mudanças de direção, confrontos, disputas com e sem a posse de bola, acelerações e giros.

Para Bangsbo; Norregaard; Thorsoe (1991), os valores encontrados para a duração total dos exercícios realizados em alta intensidade em futebolistas de elite duram em torno de 7 minutos, incluindo 19 *sprints* com duração de cerca de 2 segundos cada.

Uma vez que estas ações são extremamente relevantes para o desempenho dos futebolistas, podemos destacar a relação existente entre a qualidade do jogador e a realização de exercício de alta intensidade durante o jogo (WITHERS et al, 1982), isto é, jogadores de primeira divisão se exercitam com uma intensidade alta por um período maior do que os jogadores pertencentes às divisões inferiores (EKBLUM, 1994). Isso sugere, segundo Mujika et al (2000), que existe uma relação entre a quantidade de exercícios realizados em alta intensidade e a qualidade do jogo.

Bradley et al (2009) analisou futebolistas da elite inglesa durante a temporada 2005-2006, utilizando um equipamento PROZONE VERSÃO 3.0 com câmeras conectado a um computador, na qual incluem as seguintes atividades em relação a posição no jogo:

- a) Defensores: corridas de alta intensidade percorreram 2605 metros, corrida de muito alta intensidade percorreram 984 metros e sprints percorrendo 152 metros;
- b) Meio campistas: corridas de alta intensidade percorreram 2825 metros, corrida de muito alta intensidade percorreram 927 metros e sprints percorrendo 204 metros;
- c) Atacantes: corridas de alta intensidade percorreram 2341 metros, corrida de muito alta intensidade percorreram 955 metros e sprints percorrendo 264 metros;

Em estudo realizado por Bangsbo; Norregaard; Thorsoe, (1991) com futebolistas dinamarqueses da 1ª e 2ª divisão, foram relatados as mais variadas ações presentes em uma partida, na qual incluem as seguintes atividades:

- a) 17,1±1,5% do tempo de jogo parados;
- b) 40,4% andando;
- c) 16,7% trotando;
- d) 17,1% correndo em baixa intensidade;
- e) 1,3% correndo com mudanças de direção (para trás, por exemplo);
- f) 5,3% correndo moderadamente;
- g) 2,1% correndo em alta intensidade e 0,7% de corrida em máxima velocidade (*sprint*).

Já no estudo de Withers et al (1982), as atividades e ações durante uma partida são compostas por:

- a) 26,3% andando;

- b) 64,6% correndo em baixa intensidade;
- c) 18,9% de corridas rápidas e *sprints*.

Mayhew e Wenger (1985) estabeleceram que durante o jogo de futebol os atletas ficam:

- a) 2,3% parados;
- b) 46,6% andando;
- c) 38% correndo em baixa intensidade;
- d) 11,3% correndo em alta intensidade e *sprints*.

Já para Ali e Farraly (1991) as análises feitas com um pequeno grupo de jogadores universitários, relataram que durante a partida os futebolistas ficam:

- a) 7% parados;
- b) 56% andando;
- c) 30% trotando;
- d) 4% correndo em intensidade média;
- e) 3% correndo em alta intensidade.

Futebolistas brasileiros da categoria juniores foram analisados por Oliveira; Amorim; Goulart (2000) e apresentaram valores de 36-48% da capacidade de trabalho realizada em velocidade média e alta.

Estudos feitos por Rampinini et al (2007) verificaram a velocidade relativa das seguintes atividades locomotoras realizadas pelos jogadores:

- a) Estar parado (de 0 a 0,7Km/h), “para estabelecer a condição de “parado”,haja vista algumas situações nas imagens do jogo em que se pode considerar o jogo parado” (Misuta, 2004),
- b) Andando (de 0,7 a 7,2Km/h), trotando (de 7,2 a 14,4Km/h);
- c) Correndo em moderada intensidade (de 14,4 a 19,8Km/h);
- d) Correndo em alta velocidade (de 19,8 a 25,2Km/h);
- e) Corrida em máxima velocidade (>25,2Km/h).

Com base em estudos acima relatados sobre a capacidade de trabalho verificou-se que a distância total coberta pelos jogadores em uma partida consiste em:

- a) 58,2 a 69,4% das atividades os jogadores estão andando ou trotando a uma velocidade que varia de 0 a 11 km/h, correspondendo à distância de 6.958-7.080m;
- b) 13,4 a 16,3% estão correndo em baixa intensidade a uma velocidade de 11,1 a 14Km/h, correspondendo à 1.380-1.965m;
- c) 12,3 a 17,5% estão correndo em intensidade moderada de 14,1 a 19Km/h, correspondendo a 1.257-2.116m;
- d) 3,9 a 6,1% correndo em alta intensidade a uma velocidade de 19,1 a 23Km/h, correspondendo a 397-738m e 2,1 a 3,7% da distância total da partida é feita em velocidade de *sprint* a uma velocidade superior a 23Km/h, o que corresponde a 215-446m.

Di Salvo et al (2007) ainda especifica que os futebolistas andam a uma velocidade de 4Km/h cobrindo uma distância de 3.400m, trotam à 8Km/h cobrindo 3.200m, correm em baixa intensidade à velocidade de 12Km/h cobrindo 2.500m, correm em velocidade moderada (16Km/h) cobrindo 1.700m, correm em alta intensidade à 21Km/h cobrindo 700m e correm em intensidade máxima (*sprints*) à 30Km/h cobrindo a distância de 400m.

Ainda a respeito da intensidade da partida, Stolen et al (2005) observaram em seus estudos que do total da distância percorrida em uma partida são de 16-17% dos deslocamentos são executados em alta intensidade ou em velocidades que variam de 15-18Km/h. Além disso, os jogadores de elite cobrem de 0,5-12% da distância total percorrida em velocidade máxima (*sprint*).

Em uma partida os futebolistas realizam entre 1.000-1.400 pequenas ações a cada 4-6 segundos (BANGSBO; NORREGAARD; THORSOE, 1991; MOHR, KRUSTRUP; BANGSBO, 2003). Essas ações incluem: de 10-20 corridas em velocidade máxima (*sprints*), corridas em alta intensidade a cada 70 segundos, aproximadamente 15 roubadas de bola (sem cometer falta), 10 cabeceios, 50 participações com a posse de bola e aproximadamente 30 ações envolvendo mudanças de direção (EKBLUM, 1994; WITHERS et al, 1982; BANGSBO, NORREGAARD; THORSOE, 1991). No entanto, o volume não é um elemento que diferencia o nível de competitividade; o principal fator na caracterização do nível de competitividade durante o jogo de futebol é a intensidade (REILLY, 1990; MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003; STOLEN et al, 2005; BANGSBO; MOHR; KRUSTRUP, 2006; RAMPININI et al, 2009).

Em comparação às ações de sprints (velocidade de corrida entorno de 18 a 30 km.h⁻¹), observa-se que jogadores de elite percorrem 650±0,60 metros, ou seja, 58% a mais do que jogadores de níveis moderados com valores de 410±0,60 metros percorridos durante uma partida (BANGSBO; MOHR; KRUSTRUP, 2006).

A corrida de moderada/alta intensidade (velocidades de corrida entorno de 15 a 18 km.h⁻¹) durante uma partida foi de 1800 a 2600 metros. Novamente essa diferença se deve ao nível dos jogadores de futebol, pois futebolistas de elite percorrem cerca de 2430±140 metros, sendo 28% maior quando comparados aos jogadores moderados com valores de 1900±120 metros (MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003).

As atividades de alta intensidade (sprints e corrida de alta velocidade) durante uma partida são características fundamentais para diferenciar o nível do jogo de futebol, devido a evidência de que os futebolistas de elite executam maiores quantidades de trabalho em esforços de alta intensidade (8,7%± 0,5 % corridas de alta intensidade e 1,4%±0,1% os sprints) comparados aos jogadores de níveis moderados, nas quais foram 6,6%± 0,4 % as corridas de alta intensidade e 0,9%±0,1% os sprints (MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003).

Estudos com jogadores de futebol, contendo respostas sobre o trabalho de grande intensidade executado durante uma partida, Wisloff; Castagna; Helgerud (2004), mostraram que 96% das altas intensidades foram realizadas em até uma distância percorridas inferior a 30 metros, já no estudo de Valquer; Barros; Sant'anna (1998), observou-se que o percentual maior de percurso é de 10 metros correspondendo a 49%

do total. Nesse contexto, é importante destacar que a distância média dos tiros durante uma partida foi de 15 a 17 metros (MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003).

Cometti; Maffiuletti; Pousson, (2001) relataram que jogadores profissionais têm demonstrado desempenho superior em distâncias de 10 metros do que em distâncias de 30 metros. Deste modo, esses jogadores são mais rápidos em distâncias de 10 ou 15 metros do que futebolistas amadores.

2.2 ESTRUTURAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DA FORÇA

No esporte parte-se então do pressuposto de que, a força é a capacidade motora que se manifesta de forma diferente em função das necessidades das ações (VITTORI, 1990), apresentando-se como expressão que se mostra de forma cifrada. A leitura de sua relação com a revelação de uma estruturação das formas parte da tese de que a força quase nunca se manifesta de forma pura, mas sim das seguintes manifestações: ativa e reativa.

A manifestação ativa é entendida pelo efeito de força produzida por um ciclo simples de trabalho muscular, aquele de encurtamento da parte contrátil. È, pois, a tensão gerada por ação de uma contração muscular voluntária, tornando-se possível interpretar diferentes manifestações ativas de força em função de sua magnitude, velocidade de execução e tempo de duração. Nesse sentido são conhecidas duas expressões a força máxima e a força explosiva.

FORÇA MÁXIMA: Entende-se que é a mais elevada tensão que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do fator tempo. A força máxima, por

sua vez, deve ser entendida como uma forma de manifestação que influencia todos aos outros componentes de produção de força, e por sua vez, encontra-se a um nível hierárquico superior permitindo seu engajamento numa estrutura a partir da qual os outros componentes podem sofrer efeitos estruturantes (BOSCO, 1998; BOSCO, 2007).

FORÇA EXPLOSIVA: Entende-se aquela força que vem expressa por uma ação de contração a mais rápida possível, para transferir à sobrecarga a ser vencida, a maior velocidade possível de contração (BOSCO, 1998; VITTORI, 1990; BOSCO, 2007).

A manifestação reativa é entendida pelo efeito de força produzida por um ciclo duplo de trabalho muscular: aquele do alongamento e encurtamento. Nessa são conhecidas duas expressões a força explosiva elástica e a força explosiva elástica reflexa.

FORÇA EXPLOSIVA ELÁSTICA - Além do que foi expresso na força explosiva há o efeito do ciclo de alongamento e encurtamento, no qual se observa uma ação somática de velocidade do alongamento, que ocorre ao ser realizado na musculatura um alongamento antes do encurtamento. Neste caso, além das capacidades contrateis e de sincronização têm-se o efeito do componente elástico (KOMI, 1992; EDMAN, 1992; CHU, 1996; BADILLO; AYESTARÁN, 2001; BARBANTI, 2002; KOMI, 2003; BOSCO, 2007).

FORÇA EXPLOSIVA ELÁSTICA REFLEXA - Neste tipo de força, além da capacidade contrátil, sincronização, recrutamento e elástica há o efeito do componente reflexo expresso através de alongamento rápido em um tamanho de movimento

pequeno. Esta é a mais rápida produção de força, considerada a mais abrangente manifestação como consequência de um contramovimento (ação excêntrica) do membro impulsivo (KOMI, 1992; BADILLO; AYESTARÁN, 2001; KOMI, 2003; BOSCO, 2007).

A primeira representação descritiva baseia-se nas considerações dos estudos encontrados na literatura especializada sobre a força explosiva em futebolistas (tabela 3). O teste de SJ sem a utilização de carga adicional foi o encontrado na literatura, ao contrário, do SJ com sobrecarga. Os equipamentos empregados nas medidas foram o Jump Test (especificamente no Brasil) e Ergojump (nos outros países desse estudo). A representação da nacionalidade é observada com os seguintes países envolvidos: Brasil, Espanha, Grécia e Portugal. Nessas representações destacam-se os níveis de competitividade dos estudos expostos, os quais foram profissionais da elite, não elite, jovens com estágios maturacionais de púberes e pós-púberes, ou pela categoria sub-20 e sub-15. Mediante esses resultados foi possível perceber a ausência da categoria sub-17 e o estágio pre-púberes.

Para poder representar o desempenho no teste SJ, são apresentados de maneira descritiva específica do teste, os respectivos valores médios alcançados e relacionados com o valor máximo e os mínimos selecionados para esse estudo com essa amostra. Os resultados alcançados nos estudos de jovens púberes PU são semelhantes, perfazendo uma perspectiva de desempenho com valores de $32,40 \pm 1,60$ cm a $31,99 \pm 4,95$ cm, quanto aos pós-púberes, os desempenhos foram semelhantes em seus respectivos períodos de preparação, e com pequenas diferenças em momentos de preparação distintos, visivelmente a amplitude foi de 35,44cm a 37,89cm.

Os resultados do desempenho do SJ em profissionais foram diferentes, nos estudos selecionados, as diferenças conhecidas são específicas ao tipo de treinamento, isto relativo aos desempenhos dos países Europeus com expressões de $39,01 \pm 2,77$ cm comparado com os jogadores Brasileiros de expressões de 35,50cm a 36,90cm.

TABELA 3: Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva em futebolistas

Estudo	País	n	Idade	Nível	Desempenho		Equipamento
					SJ	SJw	
Hespanhol; et al (2006)	Brasil	28	18,18 ±0,41	Sub-20-PO Antes Preparação	35,81 ±2,99	-	Jump Test
Hespanhol; et al (2006)	Brasil	28	18,38 ±0,41	Sub-20-PO Após Preparação	37,29 ±3,13	-	Jump Test
Nunes 2004	Brasil	40	23,92 ±3,41	Profissional Elite	36,22 ±3,39	-	Jump Test
Casajus (2001)	Espanha	15		Profissional Elite	39,01 ±2,77	-	ErgoJump Test
Arruda; et al (2007)	Brasil	32	18,68 ±0,56	Sub-20-PO Antes Preparação	35,44 ±3,35	-	Jump Test
Arruda; et al (2007)	Brasil	32	18,78 ±0,56	Sub-20-PO Após Preparação	37,89 ±2,91	-	Jump Test
Hespanhol.; et al (2007)	Brasil	32	18,98 ±0,56	Sub-20-PO Após Competição	37,52 ±2,90	-	Jump Test
Silva Neto; et al (2007)	Brasil	26	25,00 ±4,30	Profissional Elite-Antes Preparação	35,50 ±3,60	-	Jump Test
Silva Neto; et al (2007)	Brasil	26	25,10 ±4,50	Profissional Elite-Após Preparação	36,90 ±3,50	-	Jump Test
Sampaio et al (2007)	Português	20	27,10 ±5,00	Profissional Elite-Após Preparação	39,10 ±1,40	-	ErgoJump
Siqueira; Drummond; Crescente (2005)	Brasil	24	26,50 ±3,50	Profissional Sub-Elite	33,47 ±4,09	-	Jump Test
Christou et al (2006)	Grecia	18	13,80 ±0,40	Sub-15-PU	32,40 ±1,60	-	ErgoJump
Hespanhol, Arruda, Silva Neto (2006)	Brasil	24	14,90 ±0,55	Sub-15-PU	31,99 ±4,95	-	Jump Test
Mariano et al (2010)	Brasil	21	14-18	Sub-15 Sub-17	28,69 ±3,23	-	Jump Test

Os descritivos encontrados na literatura especializada sobre a força explosiva elástica em futebolistas são apresentados na tabela 4. O teste de CMJ foi o encontrado

na literatura, ao contrário, do DJ, o qual não foi encontrado em nenhum estudo selecionado. Os equipamentos empregados nas medidas foram o Jump Test (especificamente no Brasil) e Ergojump (nos outros países desse estudo).

As características das amostras estudadas são das nacionalidades: brasileira, espanhola, portuguesa, grega, escocesa e norueguesa. Nessas representações destacam-se os níveis de competitividade dos estudos, os quais foram profissionais da elite, não elite, jovens com estágios maturacionais de púberes e pos-púberes, ou pela categoria sub-20 e sub-15. Também foi possível perceber a ausência da categoria sub-17 e o estágio pre-púberes.

No teste CMJ, os resultados alcançados nos estudo de jovens púberes PU são semelhantes, com desempenhos de $35,70 \pm 1,40$ cm a $36,01 \pm 3,59$ cm; quanto nos pós-púberes, os desempenhos foram semelhantes em seus respectivos períodos de preparação, e com pequenas diferenças em seus períodos, visivelmente a amplitude foi de $39,35 \pm 2,80$ cm a $42,46 \pm 4,05$ cm. Em profissionais, os resultados do desempenho do CMJ foram semelhantes em dados momentos, com expressões de $40,60 \pm 4,30$ cm a $43,60 \pm 1,00$ cm.

TABELA 4: Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva elástica em futebolistas

Estudo	País	n	Idade	Nível	Desempenho		
					CMJ	DJ ^H	Equipamento
Hespanhol; et al (2006)	Brasil	28	18,18 ±0,41	Sub-20-PO Antes Preparação	39,35 ±2,80	-	Jump Test
Hespanhol; et al.(2006)	Brasil	28	18,38 ±0,41	Sub-20-PO Após Preparação	41,54 ±2,78	-	Jump Test
Nunes 2004	Brasil	40	23,92 ±3,41	Profissional Elite	41,05 ±3,57	-	Jump Test
Casajus (2001)	Espanha	15		Profissional Elite	41,40 ±2,57	-	ErgoJump Test
Arruda; et al (2007)	Brasil	32	18,68 ±0,56	Sub-20 PO Antes Preparação	39,59 ±4,01	-	Jump Test
Arruda; et al (2007)	Brasil	32	18,78 ±0,56	Sub-20 PO Após Preparação	42,46 ±4,05	-	Jump Test
Hespanhol.; et al (2007)	Brasil	32	18,98 ±0,56	Sub-20 PO Após Competição	41,19 ±3,09	-	Jump Test
Silva Neto; et al (2007)	Brasil	26	25,00 ±4,30	Profissional Elite-Antes Preparação	40,60 ±4,30	-	Jump Test
Silva Neto; et al (2007)	Brasil	26	25,10 ±4,50	Profissional Elite-Após Preparação	41,90 ±4,30	-	Jump Test
Sampaio et al (2007)	Português	20	27,10 ±5,00	Profissional Elite-Após Preparação	43,60 ±1,00	-	Ergojump
Siqueira et al (2005)	Brasil	24	26,50 ±3,50	Profissional Não-Elite	38,30 ±4,83	-	Jump Test
Hoff, Helgerud (2002)	Noruega	8		Profissional Não Elite	44,1		Ergojump
Christou et al (2006)	Grecia	18	13,80 ±0,40	Sub-15, PU Após preparação	35,70 ±1,40	-	ErgoJump
Hespanhol, Arruda, Silva Neto (2006)	Brasil	18	14,90 ±0,55	Sub-15-PU Antes preparação	36,01 ±3,59	-	Jump Test
Mariano et al (2010)	Brasil	21	14-18	Sub-15 Sub-17	32,22 ±4,00	-	Jump Test

Os descritivos encontrados na literatura especializada sobre a força explosiva elástica reflexa em futebolistas são apresentados na tabela 5. O teste de CJ5sec foi o encontrado na literatura, ao contrário, do DJ h/t, o qual não foi encontrado em nenhum estudo selecionado. Os equipamentos empregados nas medidas foram o Jump Test (especificamente no Brasil) e Ergojump (nos outros países desse estudo).

A característica da amostra estudada é de nacionalidade brasileira. Nessas representações destacam-se os níveis de competitividade dos estudos, os quais foram jovens com estágios maturacionais de púberes e pos-púberes, ou pela categoria sub-20 e sub-15. Também foi possível perceber a ausência da categoria sub-17 e o estágio pre-púberes.

No teste CJ5sec, os resultados alcançados nos estudos de jovens púberes PU são limitados, quanto aos pós-púberes, os desempenhos foram diferentes em seus respectivos períodos de preparação, visivelmente a amplitude foi de $41,03 \pm 2,88$ cm a $44,82 \pm 3,09$ cm. Não foram encontrados estudos em profissionais.

TABELA 5. Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva elástica reflexa em futebolistas

Estudo	País	N	Idade	Nível	Desempenho		Equipamento
					DJ _{HT}	CJ _{5seg}	
Hespanhol et al (2006)	Brasil	28	18,18 ±0,41	Sub-20-PO Antes Preparação	-	41,03 ±2,88	Jump Test
Hespanhol; et al (2006)	Brasil	28	18,38 ±0,41	Sub-20-PO Após Preparação	-	41,96 ±3,12	Jump Test
Hespanhol et al (2007)	Brasil	32	18,98 ±0,56	Sub-20-PO Após Competição	-	44,82 ±3,09	Jump Test
Hespanhol, Arruda, Silva Neto (2006)	Brasil	18	14,90 ±0,55	Sub-15-PU Antes preparação		38,21 ±3,69	Jump Test
Mariano et al (2010)	Brasil	21	14-18	Sub-15 Sub-17	-	30,31 ±3,62	Jump Test

A descrição dos estudos selecionados para esse estudo mostra que dois equipamentos foram empregados para a medida da força máxima: o agachamento e o leg-press. As características das amostras estudadas são de nacionalidades: brasileira, grega, escocesa e norueguesa. Nessas representações destacam os níveis de competitividade dos estudos exposto aqui, os quais foram jovens com estágios maturacionais de púberes e pos-púberes, ou pela categoria sub-20 e sub-15. Também, foi possível perceber a ausência da categoria sub-17 e o estagio pre-púberes.

No teste de 1RM no Leg-Press, os resultados alcançados nos estudo de jovens púberes PU e PO foram encontrados diferentes desempenhos, isto relativo aos

momentos de periodização, destacando que nos momentos de coleta pós-preparação foram sempre superiores. O teste de 1RM no agachamento foi utilizado em jovens púberes PO e profissionais. Somente um estudo foi encontrado para PO e dois estudos envolvendo jogadores profissionais.

TABELA 6: Demonstrativo dos estudos sobre a força máxima em futebolistas

Estudo	País	N	Idade	Nível	Desempenho	
					1RM	Exercício
MacMillan et al (2005)	Escócia	11	-	Sub-20/PO	129,1	Agachamento
Hoff, Helgerud (2002)	Noruega	8	-	Profissional Não Elite	161,3	Agachamento
Wisloff; Castagna; Helgerud (2004)	Noruega	17	-	Profissional	171,7	Agachamento
		14		Não Elite	164,6	
		15			135,0	
Arruda; et al (2007)	Brasil	32	18,68 ±0,56	Sub-20/PO Antes Preparação	266,47 ±12,34	Leg press
Arruda; et al (2007)	Brasil	32	18,78 ±0,56	Sub-20/PO Após Preparação	328,51 ±19,28	Leg press
Christou et al (2006)	Grécia	18	13,80 ±0,40	Sub-15- PU/Antes preparação	102,80 ±2,50	Leg press
Christou et al (2006)	Grécia	18	13,80 ±0,40	Sub-15/ PU/Após preparação	163,90 ±7,40	Leg press

Como mostram os resultados às características das amostras foram de jogadores de equipes: brasileira, grega, portuguesa, espanhola, escocesa e norueguesa. Os equipamentos empregados para as técnicas de saltos verticais foram Jump Test e Ergojump. Houve uma tendência em utilizar os testes de saltos verticais SJ, CMJ e CJ5sec em futebolistas em suas respectivas validades, com relação à força

máxima, foram encontrados dois equipamentos diferentes: Leg-Press e agachamento, diferenciando pelo nível de competitividade e maturidade.

Na totalidade desses estudos selecionados, os resultados revelam que no SJ foram diferentes em profissionais, isto relativo aos jogadores pertencentes a equipe brasileira e européias, todavia esse fato não foi percebido no desempenho CMJ, e para CJ5sec não foram encontrados estudos nesse aspecto. Em jovens, as diferenças foram observadas em relação ao momento de aplicação dos testes de saltos verticais, 1RM no Leg-Press e 1RM no agachamento em futebolistas.

METODOLOGIA

3 METODOLOGIA DO ESTUDO

O delineamento metodológico do estudo permitiu indicar a natureza do estudo, caracterização dos sujeitos, as descrições do desenho do estudo, as variáveis do estudo, as descrições dos procedimentos técnicos de medida, a coleta de dados e o tratamento estatístico.

3.1 Natureza do Estudo

Este estudo é uma pesquisa de natureza descritiva, que apresenta um delineamento metodológico longitudinal. Além disso, o estudo apresentou estratégias de natureza comparativa das mudanças ocorridas no desempenho da força.

3.2 Sujeitos Participantes do Estudo

Participaram deste estudo 60 futebolistas nas faixas etárias de 13 a 17 anos pertencentes a um clube da região metropolitana de Campinas - São Paulo. A amostra desse estudo consistiu em 25 futebolistas púberes.

Critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos

Foram incluídos no estudo os sujeitos que apresentaram: a) o termo liberatório da comissão técnica e da diretoria do clube, b) o termo de consentimento para realização dos testes assinados pelo responsável legal (ver anexo A) e c) somente os atletas que foram classificados no estagio maturacional como púberes.

3.3 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no centro de treinamento do clube, com exceção da avaliação da maturação a qual foi realizada em uma sala. Para a execução da pesquisa foi solicitado junto aos coordenadores e diretores do departamento amador de futebol a autorização para sua efetivação.

3.4 Questões Éticas do Estudo

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética de pesquisa da Universidade (parecer CEP: 526/2007) vinculado a pesquisa e manteve os requisitos mínimos de protocolo de pesquisa (visão ética), fundamentados na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, contendo detalhes suficientes em todos os itens correspondentes ao tipo de pesquisa desenvolvida.

Todos os futebolistas púberes envolvidos com o projeto assinaram o termo de consentimento sobre a pesquisa, bem como, o responsável legal pelo menor também assinou outro termo de consentimento. Estes termos de consentimento continham informações sobre:

- Os riscos e benefícios da pesquisa,
- A justificativa e os objetivos da pesquisa,
- Descrição dos procedimentos a que o sujeito será submetido,
- A garantia de receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento a qualquer dúvida acerca de assuntos relacionados com a pesquisa,

- O sigilo e o caráter confidencial das informações, zelando pela privacidade do atleta e garantindo que sua identificação não será exposta nas conclusões ou publicações.

3.5 Descrição do Desenho do Estudo

Para o estudo, primeiro o objetivo foi verificar as mudanças ocorridas no desempenho da força explosiva após uma temporada. Destaca-se que esse estudo não teve por objeto de análise estudado a intervenção do treinamento esportivo.

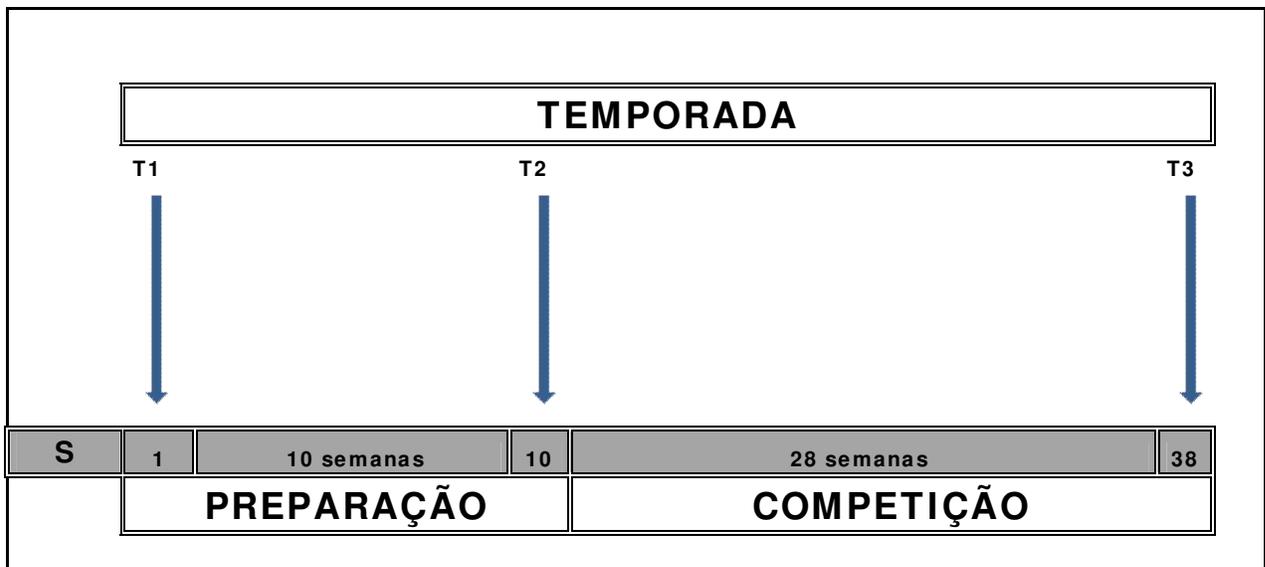


Figura 1: Demonstrativo do desenho do estudo

Na figura 1, é demonstrado o desenho do estudo, o qual corresponde a identificação da preparação, competição e temporada, configurada em:

Preparação: Com os testes 1 e 2, foi possível gerar as mudanças ocorridas após o período de preparação;

Competição: Com os testes 2 e 3, foi possível gerar as mudanças ocorridas após o período de competição;

Temporada: Com os testes 1 e 3, foi possível gerar as mudanças ocorridas após a temporada;

3.6 As variáveis do estudo e procedimentos técnicos de medidas

As variáveis de estudo dependentes ao desempenho físico foram compreendidas no desempenho da força, correspondendo à força explosiva (FE), força explosiva elástica (FEE) e força explosiva elástica reflexa (FEER). Quanto às variáveis independentes foram entendidas nos fatores qualitativos (estágios de maturidade sexual) e quantitativo (idade, tamanho corporal, composição corporal).

Variável: Força Explosiva

A força explosiva é compreendida como a capacidade do sistema neuromuscular em gerar tensão com a maior velocidade possível com o tipo de ação muscular dinâmica, partindo de uma condição estática (KNUTTGEN; KRAEMER, 1987; SCHMIDTBLEICHER, 1992; BADILLO; AYESTARÁN, 2001; BARBANTI, 2002; BOSCO, 2007; KUBO et al, 2007). Para medir a expressão da força explosiva, foi utilizado o uso da técnica de salto vertical com meio agachamento partindo de uma posição estática sem contramovimento, técnica descrita por Komi; Bosco (1978) e Bosco (1994).

A força explosiva elástica, também é compreendida no sentido exposto pela força explosiva, todavia, o diferencial consiste na aplicação de uma ação proveniente de um efeito de força produzido por um ciclo duplo de trabalho muscular, aquele do alongamento e encurtamento (BOSCO et al, 1995; BADILLO; AYESTARÁN, 2001; BARBANTI, 2002; KUBO et al, 2007). A força explosiva elástica é uma força do tipo

reativa na qual a musculatura realiza um alongamento antes de encurtar-se, sendo expressa por uma ação de contração a mais rápida possível em todas as fases do ciclo de alongamento e encurtamento (BOSCO, 2007). Em consequência disso, acumula-se certa quantidade de energia que é restituída imediatamente, na contração sucessiva, aumentando o seu efeito (CAVAGNA, 1977; KOMI; BOSCO, 1978). Para medir a expressão da força explosiva elástica, foi utilizado a técnica de salto vertical com contramovimento sem a utilização dos membros superiores, técnica descrita por Komi; Bosco (1978); *Bosco (1994)*.

Por força explosiva elástica reflexa entende-se o tipo de força que se manifesta semelhante a FEE, em consequência de ação dinâmica do ciclo de alongamento e encurtamento, mas nesse caso, o mais rápido possível contendo uma amplitude da articulação do joelho bem limitada (BADILLO; AYESTARÁN, 2001; DALLEAU, et al 2004; KUBO, et al, 2007). Para a expressão da FEER foi utilizado o teste de saltos verticais contínuos com duração de 5 segundos sem a contribuição dos joelhos e membros superiores. As medidas de FEER foram realizadas com o procedimento descrito por Bosco et al (2001).

As variáveis das manifestações da força: FE, FEE e FEER foram avaliadas com base nos resultados de saltos verticais, cujas técnicas consistem em: a) saltos verticais máximos partindo de uma posição de meio agachamento sem auxílio dos membros superiores, squat jump (**SJ**) para estimar a FE, b) saltos verticais máximos com contra-movimento executando meio agachamento sem auxílio dos membros superiores, contramovimento jump (**CMJ**) para verificar a FEE, c) saltos verticais contínuos com duração de 5 segundos sem a contribuição dos joelhos e membros

superiores, contramovimento jump com duração de 5 segundos (**CJ5 seg.**) para avaliar a FEER.

Descrição dos procedimentos técnicos utilizados para realização do teste de SJ:

Esta técnica consiste na realização de um salto vertical com meio agachamento que parte de uma posição estática de 5 segundos com uma flexão do joelho de aproximadamente 120° sem contramovimento prévio de qualquer segmento; as mãos devem ficar fixas próximas ao quadril, na região supra-ílica. O tronco deverá estar na vertical sem um adiantamento excessivo. Um detalhe técnico deve ser observado, é importante que os joelhos permaneçam em extensão durante o vôo. O intervalo entre uma tentativa e outra será de 10 segundos. Estes procedimentos técnicos são descritos por Bosco (1994).

Descrição dos procedimentos técnicos utilizados para realização do teste de CMJ

O atleta ficou em pé a partir de uma posição com o tronco ereto, com os joelhos em extensão a 180°. Os saltos verticais máximos foram realizados com a técnica de contramovimento sem a contribuição dos membros superiores (as mãos ficaram fixas e próximas ao quadril), nessa situação específica, o atleta executou o ciclo de alongamento e encurtamento (flexão e extensão do joelho) procedimento descrito por Bosco (1994). A flexão do joelho aconteceu aproximadamente com o ângulo de 120°, em seguida o executante fez a extensão do joelho, procurando impulsionar o corpo para o alto e na vertical, durante essa ação o tronco permaneceu sem movimento para evitar influência nos resultados.

Alguns detalhes técnicos foram observados, tais como: os joelhos permaneceram em extensão durante o vôo e os membros superiores não contribuíram com a impulsão. O intervalo entre uma tentativa e outra foi de 10 segundos (BOSCO, 1994).

Descrição dos procedimentos técnicos utilizados para realização do teste de CJ5seg.

O atleta ficou em pé a partir de uma posição com o tronco ereto, com os joelhos em extensão a 180°, tendo as mãos permanecendo fixas próximas ao quadril (cintura). Os saltos verticais contínuos foram realizados com a técnica de contramovimento com duração de 5 segundos, nessa situação específica, o atleta executou o ciclo de alongamento e encurtamento limitando a flexão dos joelhos e tornozelos com movimentos rápidos e breves de molejos do tipo ricochete, saltando o mais alto possível.

Alguns detalhes técnicos foram observados, tais como: o contato com o solo após o vôo foi feito com os metatarsos e não sobre toda a superfície do pé; os joelhos permaneceram em extensão durante o vôo e os membros superiores não contribuiu com a impulsão. O intervalo entre uma tentativa e outra foi de 60 segundos (BOSCO, 1994). Este procedimento técnico é descrito por Bosco et al (2001).

Qualidade das medidas

As medidas com a técnica de salto vertical SJ e CMJ foram consideradas confiáveis pela literatura especializada, conforme estudo de Elvira et al (2001),

apresentando coeficientes de variações baixos ($CV=1,14\%$ e $0,68\%$, respectivamente para SJ e CMJ); e com alta confiabilidade nas medidas repetidas encontradas nos estudos de Viitasalo (1985) ($r=0,93$ no SJ e $r=0,95$ no CMJ) e Elvira et al (2001) ($r=0,89-0,98$ no SJ e $r=0,86-0,99$; $p<0,001$).

Equipamento utilizado para estimar as manifestações da força

Para a coleta de dados nas variáveis do desempenho da força explosiva (**SJ**), força explosiva elástica (**CMJ**) e força explosiva elástica reflexa (**CJ5s**) foi utilizado o tapete de contacto JUMP TEST (figura 2), que mede 40 cm de largura por 80 cm de comprimento, pesa em torno de 2,3 kg, e tem um cabo para conexão a um computador Pentium IV 1.4 GHz. O aparelho informa medidas sobre altura do salto (cm), velocidade do movimento, tempo de voo (m.sec.) e contato (m.sec.), incluindo a somatória da altura saltada (cm) e número de saltos verticais (n°).



FIGURA 2: Equipamento JUMP TEST empregado para as coleta de dados com saltos verticais.

3.7 Descrições dos procedimentos técnicos de medidas para estimar as variáveis da maturação biológica.

A variável da maturação biológica foi observada através da avaliação do estágio de maturidade sexual, a qual foi determinada pelas medidas do desenvolvimento de caracteres sexuais secundários, seguindo o procedimento descrito por Tanner (1962), nesse procedimento foi utilizado uma prancha com fotografias dos diferentes estágios de desenvolvimento do genital e da pelugem pubiana. Os estágios de maturidade sexual foram pré-púberes (PR), púberes (PU) e pós-púberes (PO).

Descrição da auto-avaliação das características sexuais secundárias.

Depois das explicações preliminares, os sujeitos de posse da prancha, ficaram em uma sala comum dentro do ginásio de esporte, mas individual, através dessa o avaliado se isola na sala e executa uma auto-avaliação do desenvolvimento para identificação de todas as características sexual secundária, após esse momento ele anotou a sua característica sexual avaliada com P para pêlos púbicos e como G para o órgão genital.

A auto-avaliação da maturação masculina por meio de utilização das pranchas com fotos é considerada como técnicas válidas isto de acordo com Matsudo; Matsudo (1991), apresentando um índice de concordância moderado entre auto-avaliação e avaliação médica segundo a faixa etária e os estágios do desenvolvimento mamário e da pelugem pubianas, equivalentes para a faixa etária de 11 a 14 anos e para a faixa

etária de 15 a 18 anos ($r=0,60-0,71$). Essa técnica apresenta alta confiabilidade ($r=0,87-0,89$) para medidas repetidas intra-avaliadores em dia diferentes conforme estudo de Matsudo; Matsudo (1991).

3.8 Descrições dos procedimentos técnicos de medidas para estimar as variáveis antropométricas.

A composição corporal foi examinada através da técnica antropométrica de dobras cutâneas para fracionamento corporal em dois componentes: a) massa corporal e b) área muscular da coxa.

Descrição dos procedimentos técnicos utilizados para realização da medida de massa corporal

Com o sujeito em pé e descalço parado no centro da plataforma da balança com um afastamento lateral dos pés na largura do quadril – dividindo a massa corporal em ambos os pés – de costa para escala da balança, vestindo apenas calção, o olhar fixo num ponto à sua frente e a cabeça no plano de Frankfurt foi realizada uma medida anotada em quilograma (kg). O sujeito foi orientado para subir na plataforma colocando um pé de cada vez e que permanecesse parado durante a realização da medida, no sentido de evitar oscilações na leitura do resultado. A técnica de mensuração da variável massa corporal que foi utilizada neste estudo, e que está descrita acima, foi baseada na padronização detalhada por Alvarez, Pavan (2003).

Equipamentos utilizados

Foi utilizado uma *balança* antropométrica com precisão de 100gr e escala variando de 0 a 150 kg. O instrumento foi apoiado em solo nivelado.

Descrição dos procedimentos técnicos utilizados para realização da medida de dobras cutâneas.

Para as dobras cutâneas foram mensuradas três dobras cutâneas, as quais são as seguintes: a) tricipital (**DCTR**), b) subescapular (**DCSB**), c) coxa medial (**DCCX**). Os procedimentos gerais foram que a localização e demarcação do ponto anatômico de medida e o pinçamento da dobra foram com os dedos polegar e indicador, a um centímetro acima da demarcação, as bordas do compasso foram aplicadas exatamente sobre o ponto marcado. No momento da leitura do instrumento a dobra foi mantida entre os dedos do avaliador. Em cada dobra cutânea foram realizados três medidas anotadas em milímetro e os resultados foram determinados a partir da média das medidas. A técnica de mensuração das dobras cutâneas que foram utilizadas neste estudo foi baseada na padronização detalhada por Petroski (2003).

Equipamentos utilizados.

Foi utilizado um adipômetro do tipo Lange (Cambridge Scientific Instruments, Beta Technology Incorporated, Maryland, USA) com escala de 1 mm e pressão constante em todas as aberturas de 10g/mm².

a) Dobra Cutânea Tricipital (DCTR**)**

A referência anatômica foi o ponto médio do braço, entre o processo acromial da escápula e o processo do olecrano da ulna (considerou a posição do avaliado), na posição de maior circunferência do braço. A técnica de mensuração foi com a posição do avaliado estando em pé, com os braços estendidos e relaxados ao longo do corpo, com as palmas das mãos voltadas para frente. Quanto a posição do avaliador, este ficou atrás do avaliado. A partir da referência anatômica, traçou-se uma linha horizontal

e imaginária até a face anterior do braço (bíceps), onde se marcou o ponto. O pinçamento da dobra ocorreu verticalmente ao eixo longitudinal.

b) Dobra Cutânea subescapular (**DCSB**),

A referência anatômica foi locada a dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escapula. Contemplando a técnica de mensuração com a posição do avaliado, em pé, braços estendidos e relaxados ao longo do corpo. Quanto à posição do avaliador: atrás do avaliado. O procedimento que foi empregado para a medida: a dobra foi pinçada obliquamente ou diagonalmente a partir da referência anatômica (ângulo de aproximadamente de 45°), seguindo a orientação dos arcos costais.

c) Dobra Cutânea Coxa Medial (**DCCXM**),

A referência anatômica foi no aspecto anterior da coxa, no ponto médio entre a linha inguinal e a borda proximal da patela. A técnica de mensuração com a posição do avaliado: em pé, com os braços e ombros relaxados. Quanto à posição do avaliador: na frente do sujeito. O procedimento técnico de medida da dobra foi feito verticalmente ao eixo longitudinal, de acordo com a referência anatômica.

Área Muscular da coxa

A Área Muscular da coxa foi estimada a partir da equação descrita por Frisancho, (1990), como demonstrado a seguir:

$$\text{Equação , } AMC = [C - (\pi \cdot S)]^2 / 4\pi$$

Onde, AMC= Área Muscular da Coxa em cm², C= Circunferência da Coxa Medial em cm; S= dobra cutânea da coxa medial mm.

3.9 Coleta de dados do Estudo

A coleta de dados dos testes físicos, das medidas antropométricas e maturação biológica foram realizadas nas dependências do clube de futebol. Como formalidade para a coleta de dado, foi solicitada a diretoria do clube e da comissão técnica a autorização para permissão de que o estudo fosse desenvolvido nos jovens atletas.

Mediante o recebimento dessa autorização foi estabelecido o primeiro contato como os sujeitos, na seguinte ordem: juvenil e infantil, na qual foi apresentado os objetivos, os procedimentos metodológicos e as questões éticas relativas a esse estudo. Após esse momento os sujeitos, conduziram o termo de consentimento para que seus responsáveis compreendessem o estudo e autorizou a realização do desenvolvimento do estudo. Nesse momento, os sujeitos receberam um documento que notificou por escrito os dias e os horários da avaliação.

Antes da realização da coleta de dados da avaliação todos os sujeitos apresentaram o Termo de Consentimento assinado por seu responsável legal. Logo após esse momento, foram direcionados ao processo de adaptação para os testes físicos, o qual foi realizado durante duas semanas com duas sessões de saltos verticais em cada semana, isto antes da coleta definitiva, onde tiveram as prescrições de exercícios para a adaptação com a carga de treinamento.

Essa prescrição foram de 4 sessões de 3 séries de 5 saltos verticais para as técnicas SJ e CMJ com intervalo entre as séries de 2 minutos e entre os tipos de saltos

3 minutos. A carga para a CJ5s foram de 3 séries de 3 repetições de 5 segundos de duração do exercício com 2 minutos entre as séries de intervalo.

A coleta de dados para as avaliações foram desenvolvida seguindo essa ordenação, no primeiro dia de coleta foi desenvolvido as medições da antropometria e maturação biológica. No dia seguinte, foram empregados os testes físicos do salto vertical: **SJ, CMJ, CJ5 seg.**

A equipe de avaliação foi distribuída da seguinte forma:

a) Medidas antropométricas: participaram dois avaliadores na realização das medidas, sendo que um realizou a medida e o outro fez a anotação.

b) Maturação biológica: participou apenas um avaliador, o qual explicou os procedimentos, zelou pelas questões em respeitar a individualidade durante a realização da auto-avaliação, manteve a sala fechada com objetivo de impedir que outros atrapalhassem o companheiro (espaço externo a sala) e recebeu a anotação do sujeito ao termino.

c) Teste físico: participaram dois avaliadores, um responsável pelo aquecimento, e outro verificou as incorreções dos testes de saltos verticais, bem como registrou os dados coletados.

Para os testes de saltos verticais com as técnicas **SJ, CMJ, CJ5 seg.**, os atletas executaram um aquecimento de 10 minutos através de exercícios de alongamento, corridas e coordenativos, saltos verticais com as respectivas técnicas, o

qual teve como propósito o aumento da capacidade de trabalho do corpo, de forma que os sujeitos realizaram os testes de forma mais efetiva.

O alongamento foi composto pelos exercícios de elasticidades dos músculos: anteriores e posteriores das coxas, bem como das pernas, abdutores e adutores dos quadris, flexores e extensores do tronco, adutores e abdutores dos ombros, flexores e extensores dos ombros, flexores e extensores dos cotovelos, tendo uma duração máxima de todos os exercícios de cinco minutos.

O exercício de corrida teve uma duração de dois minutos, realizado com intensidade baixa, já os exercícios de coordenação foram constituídos por ações que prepararam as articulações, os músculos, tendões, nervos e órgãos sensitivos para as contrações dos esforços de saltos, sendo realizados com intensidade média e com uma duração de dois minutos. Já, os exercícios com saltos verticais foram realizados por uma série de saltos verticais nas técnicas de **SJ**, **CMJ** e **CJ5 seg.**, mantendo um intervalo de 30 segundos entre os exercícios, preparando sujeito para o teste de salto vertical. O intervalo entre o aquecimento e aplicação do teste de saltos verticais foi de um (1) minuto após o término da atividade de aquecimento com saltos verticais.

Para a coleta de dados foi empregada uma organização onde tiveram três estações para evitar desordem e desconcentração durante os testes: a estação um (01) constituiu na aplicação dos testes propriamente ditos, a estação dois (02) configurou-se na zona de aquecimento específico, na qual os sujeitos realizaram as técnicas de salto; já a estação três (03) foi realizada os exercícios de aquecimento geral (alongamento, corridas e coordenativos).

Os sujeitos foram organizados na seguinte seqüência: os sujeitos iniciaram a coleta pela estação três (03), dirigiram-se para estação dois (02), foram encaminhados para estação um (01) e realizou o teste de salto vertical **SJ**, retornaram para a estação dois (02) novamente, voltaram para a estação um (01) e executaram o teste de salto vertical **CMJ**, na seqüência, procederam da mesma forma e realizaram o teste de salto vertical **CJ5seg**. O intervalo entre os testes foram de dois (2) minutos. A execução dos testes seguiu o descrito nos procedimentos técnicos, com a meta de saltar o máximo possível durante todos os saltos verticais.

Cada sujeito realizou três tentativas máximas para cada um das condições dos três testes com saltos verticais: **SJ**, **CMJ** e **CJ5seg**, recuperando 10 segundos entre as tentativas. O melhor das tentativas de cada técnica de salto vertical foi escolhido como o escore de medida.

Logo após o termino dos testes de saltos verticais, os sujeitos realizaram uma corrida de dois minutos para o retorno das condições anteriores ao teste, facilitando a recuperação dos sujeitos pós-esforços. Essa corrida foi realizada a uma velocidade de aproximadamente 8 km/h nas dependências do clube, com supervisão do preparador físico ou auxiliar técnico da equipe.

3.10 Procedimento de análise estatística do estudo

Todos os tratamentos dos dados foram feitos através de um programa estatístico realizado pelo software SPSS (versão 11.0). O primeiro procedimento de análise estatístico foi estabelecido em verificar as qualidades dos dados do presente

estudo. Foi feito o uso de medidas repetidas de correlação intraclasse. O coeficiente de correlação foi de $r > 0,90$, indicando ser uma medida confiável em todas as avaliações.

Em todos os estudos foram empregados as técnicas estatísticas descritivas da média, mediana, desvio padrão, valores máximo e mínimo para descrição dos resultados e caracterização das variáveis estudadas.

A técnica estatística não paramétrica Kruskal-Wallis (método de Dunn) e o delta percentual da magnitude das diferenças foram empregados para verificação das existências das diferenças no desempenho da força explosiva entre o antes e depois da preparação e depois da competição, com nível de significância adotado de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DAS MUDANÇAS EM FUTEBOLISTAS PÚBERES.

Os resultados e as discussões desse estudo são apresentadas de acordo com os tópicos pertinentes às mudanças em futebolistas púberes quanto aos períodos de preparação (10 semanas), competição (28 semanas) e temporada (38 semanas). As mudanças do desempenho da força em futebolistas púberes são apresentados nas tabelas 7, 8 e 9, bem como nas figuras 3, 4 e 5.

MUDANÇAS EM FUTEBOLISTAS PÚBERES NA PREPARAÇÃO

Na comparação das mudanças ocorridas após o período de preparação nos indicadores de composição corporal houve mudanças e no desempenho das manifestações de força dos futebolistas púberes foi possível verificar que não houve nenhuma mudança significativa em qualquer das variáveis estudadas, mesmo que aumento de $5,08 \pm 14,90\%$ observado no desempenho da FEER. Na área muscular da coxa e na massa corporal foram observadas mudanças significativas de $2,15 \pm 2,11\%$ e de $2,37 \pm 3,19\%$ respectivamente, no entanto não foram significantes.

TABELA 7: Demonstrativo das mudanças dos desempenhos das manifestações da força dos futebolistas púberes após a preparação.

Variáveis	T1 (n=25)		T2 (n=25)		Δ%		P
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
AMCX (cm²)	205.14	21.04	208.44	22.60	2.15	2.11	0.391
MC(kg)	65.91	5.61	67.57	6.45	2.37	3.19	0.439
FE(cm)	30.81	3.54	30.25	3.96	-1.44	10.02	0.351
FEE (cm)	34.53	4.73	33.98	4.27	-0.96	8.70	0.580
FEER(cm)	31.24	3.46	32.65	4.75	5.08	14.90	0.110

AMCX=Área Muscular da Coxa MC=Massa Corporal; FE=Força Explosiva; FEE=Força Explosiva Elástica; FEER=Força Explosiva Elástica Reflexa.

Os resultados relativos aos períodos de preparação, o qual não apresentou aumentos significantes, mas indicações de que em parte no período de preparação houve mudanças significativas, porém sem representação de significância na FEER, MC e AMCX. A diminuição do desempenho pode ser explicada por dois elementos: o efeito maturacional e a especificidade do treinamento.

Quanto ao efeito maturacional, similares descobertas foram achadas por Mariano et al (2010) com futebolistas púberes apresentando diminuições na Força Explosiva ($\Delta=-1,45\%$), Força Explosiva Elástica ($\Delta=-1,88\%$), como também na Força Explosiva Elástica Reflexa ($\Delta=-2,33$), o que pode indicar que o status de maturidade pode ser um fator determinante no desempenho da força explosiva (MALINA et al, 2004; MALINA et al, 2005), influenciando na sensibilidade dos testes de saltos verticais (HESPANHOL, 2008).

Todavia, quanto a explicação pela especificidade de treinamento, alguns estudos demonstram aumentos significativos (HESPANHOL et al, 2010); e como também aumentos significantes no desempenho da FE, FEE, FEER com a preparação entre 8 a 12 semanas em futebolistas (GOROSTIAGA et al, 2005; MEYLAN; MALATESTA, 2009; CHELLY et al., 2010; WONG; CHAMARI; WISLØFF, 2010).

Hespanhol et al (2010) analisou o desempenho da força durante um período de 12 semanas com voleibolistas púberes, demonstrando aumentos significativos da FE ($\Delta=8,86\pm4,46\%$), FEE ($\Delta=8,45\pm5,51\%$) e FEER ($\Delta=9,98\pm5,34\%$).

Gorostiaga et al (2005) apresentou mudanças significantes no desempenho da força explosiva elástica ($\Delta=5-14\%$) e na concentração total de hormônio testosterona ($\Delta=7,5\%$). Meylan; Malatesta, (2009) apresentou aumentos de $\Delta=7,9\%$ no desempenho da FEE, e $\Delta=10,9$ no desempenho da FEER em futebolistas púberes. Wong; Chamari; Wisløff (2010) investigaram o efeito do treinamento no desempenho da força explosiva o qual encontrou diferenças significantes ($p<0,05$) após um período de preparação com intervenções de treinamento de força, isto comparado ao grupo controle.

MUDANÇAS EM FUTEBOLISTAS PÚBERES NA COMPETIÇÃO

Foi observado aumento estatisticamente significativo do desempenho das manifestações da força quanto a FE $12,95\pm9,63\%$ ($p=0,0016$), a FEE $12,95\pm10,52\%$ ($p=0,001$) para FEER $15,75\pm15,93\%$ ($p=0,0001$). Na AMCX e na MC foram observadas mudanças de $2,15\pm2,11\%$ e de $0,24\pm1,41\%$ respectivamente.

TABELA 8: Demonstrativo das mudanças dos indicadores de composição corporal e desempenho das manifestações de força dos futebolistas púberes após a competição.

Variáveis	T2 (n=25)		T3 (n=25)		Δ%		P
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
AMCX (cm²)	208.44	22.60	212.76	21.66	2.15	2.11	0.391
MC(kg)	67.57	6.45	67.25	5.00	0.24	1.41	0.439
FE(cm)	30.25	3.96	33.92	3.33	12.95	9.63	0.001
FEE (cm)	33.98	4.27	38.08	3.55	12.95	10.52	0.001
FEER(cm)	32.65	4.75	37.28	4.23	15.75	15.93	0.0001

AMCX=Área Muscular da Coxa; MC=Massa Corporal; FE=Força Explosiva; FEE=Força Explosiva Elástica; FEER=Força Explosiva Elástica Reflexa;

Os resultados obtidos nesse estudo sugerem que o treinamento intensivo combinado com a qualidade do estímulo específico do treinamento dos futebolistas púberes, tem gerado qualidades físicas específica no desempenho das expressões da força. Por conseguinte, com o estímulo competitivo demonstraram aumentos nas mudanças específicas em seus desempenhos significantes na FE, FEE, FEER.

Similares descobertas foram encontradas pelo estudo de Hespanhol et al. (2010), a limitação dessa comparação, é pelo fato de que foram utilizados voleibolistas púberes, cujo resultados indicam aumentos significativos no desempenho das manifestações da força quanto a FE ($4,77 \pm 2,62\%$), a FEE ($4,73 \pm 1,63\%$) e para FEER ($2,79 \pm 4,68\%$). Isto sugere que no estágio de puberdade, o desenvolvimento da força resulta em adaptações específicas ao estímulo de treinamento competitivo dos futebolistas púberes (MCMILLAN et al., 2005).

MUDANÇAS EM FUTEBOLISTAS PÚBERES NA TEMPORADA

A tabela 9 apresenta as mudanças dos indicadores de composição corporal e dos desempenhos das manifestações da força dos futebolistas púberes após uma temporada, destacando significantes mudanças nas variáveis do desempenho da força explosiva (FE), explosiva elástica (FEE) e explosiva elástica reflexa apresentando aumentos de $10,64 \pm 8,19\%$ ($p=0,0016$), $11,58 \pm 12,46\%$ ($p=0,001$) e $20,60 \pm 18,18\%$ ($p=0,0001$).

Nos indicadores de composição corporal foram constatadas mudanças de $3,50 \pm 4,13\%$ para o aumento da área muscular da coxa e $2,59 \pm 2,75\%$ de aumento da massa corporal, todavia essas mudanças não foram estatisticamente significantes.

TABELA 9: Demonstrativo das mudanças dos indicadores de composição corporal e desempenho das manifestações da força dos futebolistas púberes após uma temporada.

Variáveis	T1 (n=25)		T3 (n=25)		Δ%		P
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
AMCX (cm²)	205.14	21.04	212.76	21.66	3.50	4.13	0.3916
MC(kg)	65.91	5.61	67.25	5.00	2.59	2.75	0.439
FE(cm)	30.81	3.54	33.92	3.33	10.64	8.19	0.0016
FEE (cm)	34.53	4.73	38.08	3.55	11.58	12.46	0.001
FEER(cm)	31.24	3.46	37.28	4.23	20.60	18.18	0.0001

MC=Massa Corporal; AMCX=Área Muscular da Coxa; FE=Força Explosiva; FEE=Força Explosiva Elástica; FEER=Força Explosiva Elástica Reflexa.

Na análise interquartílica, nota-se na força explosiva dos futebolistas púberes que houve aumentos tanto na quartil 25% como no quartil de 75% (figura 2), indicando o efeito maturacional (sensibilidade) e adaptações específicas (especificidade) do treinamento.

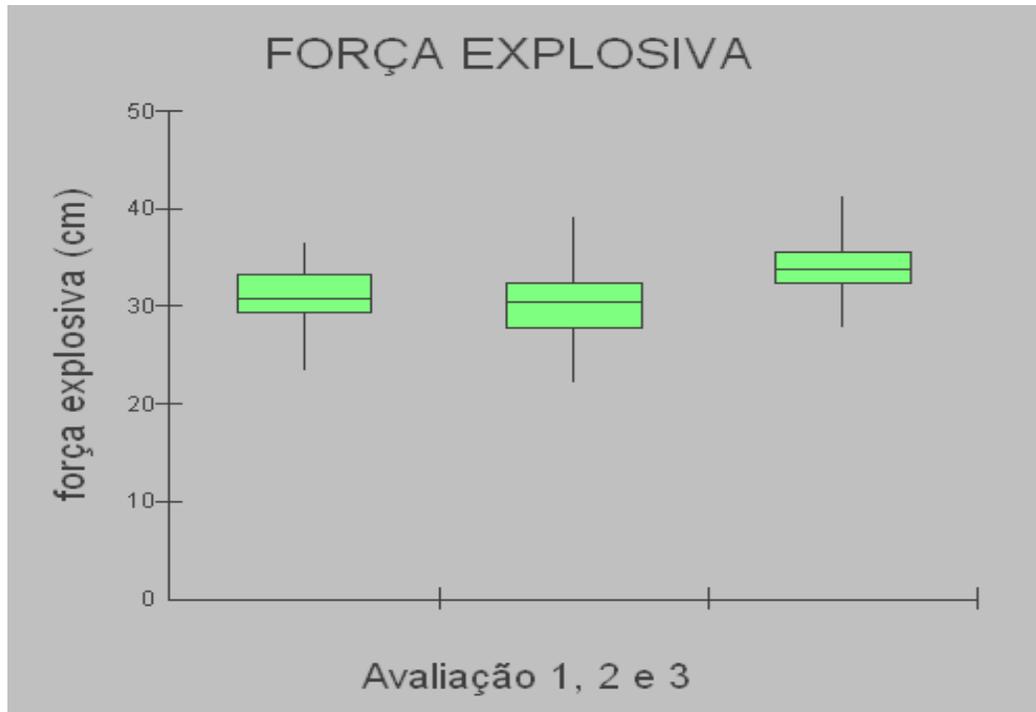


FIGURA 3: Demonstrativo dos resultados da estatística descritiva do desempenho da força explosiva nas avaliações 1, 2 e 3 em futebolistas púberes.

Os resultados demonstram consideráveis mudanças no desempenho da força explosiva elástica (figura 3) como na força explosiva elástica reflexa (figura 4) na temporada entre os quartis, logo tanto, os futebolistas púberes com altos desempenhos (quartil 75%) como aqueles com baixos desempenhos (quartil 25%) apresentaram mudanças significantes. No entanto, um desenvolvimento não linear foi percebido na análise interquartilica, sugerindo comportamento de adaptações específicas aos componentes de força reativa, como das estruturas morfológicas músculo-tendínea (KUBO et al 2010).

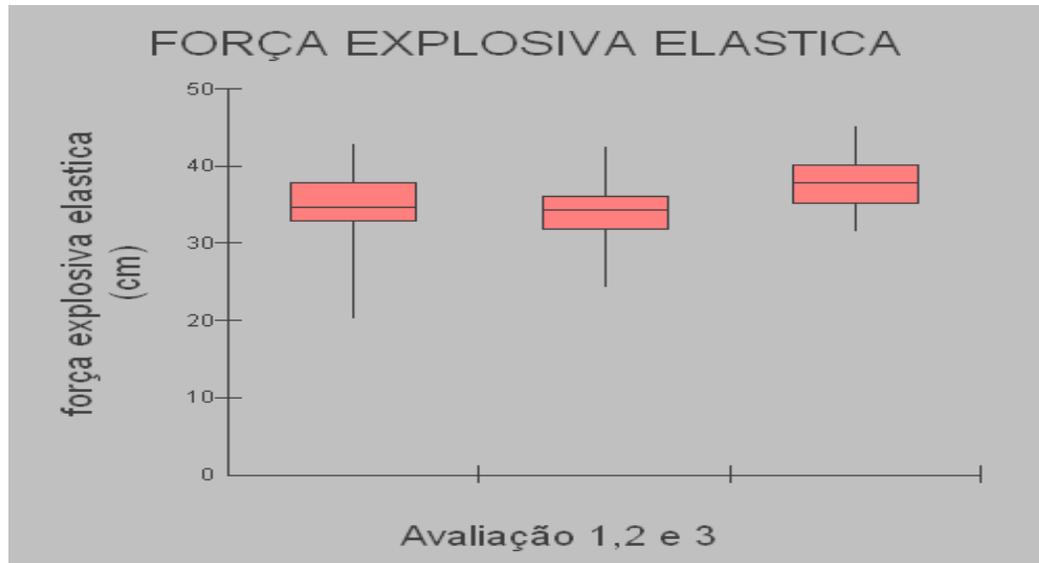


FIGURA 4: Demonstrativo dos resultados da estatística descritiva do desempenho da força explosiva elástica nas avaliações 1, 2 e 3 em futebolistas púberes.

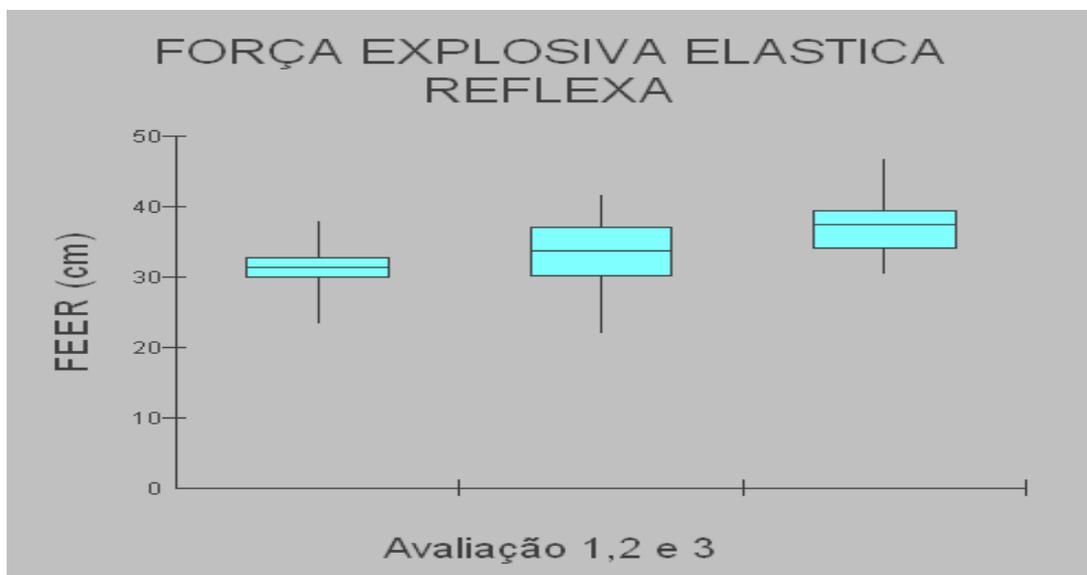


FIGURA 5: Demonstrativo dos resultados da estatística descritiva do desempenho da força explosiva elástica reflexa nas avaliações 1, 2 e 3 em futebolistas púberes.

Sob o ponto de vista do treinamento, é Interessante o desenvolvimento de desempenho das manifestações da força em futebolistas púberes representadas pelas

técnicas de saltos verticais. Considerando a força explosiva estimada pelo teste SJ, a força explosiva elástica pelo CMJ, e a força explosiva elástica reflexa representada pelo Cj5s, considerando que todas apresentaram aumentos visíveis de desempenho ao final da temporada do período do teste, no total, alcançaram resultados expressivos em que ambas indicaram mudanças positivas, indicando que existe a treinabilidade, tanto na força ativa (FE), como também nas forças reativas (FEE, FEER).

Da mesma maneira são visíveis os resultados relativos aos períodos específicos de preparação e competição, os quais não apresentaram aumentos significativos, mas indicações de que em parte no período de preparação houve mudanças, porém sem representação significância na FE, FEE, FEER, e AMCX. Por conseguinte, com o estímulo competitivo continuaram a produzir aumentos nas mudanças de seus desempenhos, mas sem representação significativa na FE, FEE, FEER, e AMCX.

O motivo pelo qual há tendência considerada de aumentos no desenvolvimento da força no estudo da temporada deve-se aos indicadores das associações da maturidade biológica, crescimento (aumentos das relações da força com MC e AMCX), do estímulo de treinamento específico dos futebolistas (especificidade da competição), e dos estados de treinamento (aumentos dos valores da mediana e quartis), terem influenciado não apenas em um único indicador (MALINA, et al. 2004; MALINA, et al. 2005; GRAVINA et al. 2008).

Os aumentos de desempenho da FE, apesar de significantes, não foram superiores aos das outras manifestações; esse aumento provavelmente deve ter

causas de mudanças relacionadas ao componente neural, dentre as quais são sugeridas modificações no recrutamento das unidades motoras (VAN, PRAAGH; DORÉ, 2002), e também às mudanças da sincronização (BLIMKIE, SALE 1998). Quanto ao componente contrátil, alguns estudos (MALINA; MUELLER, 1981, PRAAGH; DORÉ, 2002) apontam para aumentos da força durante a puberdade causada pela hipertrofia muscular (PAASUKE; ERELIN; GAPEYEVA, 2000; WOOD et al. 2004; DEIGHAN et al. 2006). No entanto com certa cautela, os resultados sugerem que não houve aumentos significantes na AMCX, logo, isso não explica os desenvolvimentos do desempenho da força explosiva em futebolistas púberes, que possa ser causado pelo aumento do componente contrátil.

Por outro lado, em alguns estudos da literatura é observado que uma das causas do aumento da força explosiva se explica pelo aumento do componente neural, representado pelo aumento da força máxima (FAIGENBAUM et al., 1999; FAIGENBAUM; MILIKEN; WESTCOTT, 2003; KOTZAMANIDIS, 2006; FAIGENBAUM et al., 2007), os quais demonstram que esse regime de treinamento para força máxima em púberes apresentaram modificações positivas, sugerindo treinabilidade em jovens desse nível maturacional.

A força reativa apresentou destaque nos dois componentes, tanto no elástico como no reflexo. O componente elástico neste estudo apresentou aumentos ($11,58 \pm 12,46\%$), o que demonstrou ser influenciado pelo aumento da contribuição da propriedade elástica na musculatura dos futebolistas púberes. Embora o aumento observado na FEE possa ser sugerido pelo aumento de outros componentes

pertencentes à estrutura da força explosiva representada pelo SJ. No componente elástico reflexo, os resultados sugerem aumentos expressivos de 20,60% entretanto.

Percebeu-se que em atletas púberes com alto desempenho da força reativa (quartil 75%), o componente elástico e elástico reflexo, apresentaram aumentos da contribuição desses componentes no desenvolvimento da produção de força nas técnicas de saltos CMJ e CJ5seg. Todavia, Diallo et al. (2001) constatou que houve aumentos de desempenho de ambas os testes de saltos verticais SJ ($p < 0,05$), CMJ ($p < 0,01$) e CJ5s ($p < 0,01$) do grupo submetido a um programa de treinamento de pliometria em comparação ao grupo Controle. Esses resultados demonstraram a existência de aumentos de desempenho da força em púberes com programas específicos.

Além disso, há indícios de aumentos dos outros componentes, no entanto, suas representatividades tendo em vista o estudo de Diallo et al. (2001), pôde ser contestada, pois não levou em consideração a existência desses componentes em seus estudo. Este gerou dúvidas sobre haver certa transferência dos componentes neurais na influência e na associação dos componentes elásticos e reflexos.

A sensibilidade de mudanças nos outros componentes é também observada pela especificidade do programa de preparação e competição, bem como pela influência maturacional. Em futebolistas de 13 a 15 anos de idade, Malina et al. (2004) verificou que o estágio de maturidade foi um significativo contribuidor na variância do desempenho do salto vertical (CMJ), explicando 41% da variação do desempenho.

Todavia, os resultados desse estudo, com a evidências do estudo de Kubo et al. (2010), sugerem adaptações da propriedade do tendão e da morfologia dos músculos para o treinamento específicos são mais lentas, e dependem da função muscular específica, como nesse caso do estímulo específico das adaptações do programa de treinamento. A descoberta do estudo de Kubo et al. (2010) sugerem que as adaptações da propriedade do tendão e muscular para o treinamento específico são mais lentas do que os componentes neurais e contrateis (força muscular). Esses achados demonstram que o tempo para as mudanças das propriedades mecânicas e morfológicas dos músculos e tendões (músculo- tendínea) são mais lentas para as adaptações específicas durante uma temporada, logo, foram observadas mudanças significantes após uma temporada, e não após um período de preparação em futebolistas púberes.

A grande dificuldade desta análise de mudanças do desempenho nesses componentes foram, sem dúvidas, a falta de estudos para auxiliar na interpretação dos resultados, e também pelas limitações em aprofundar as investigações nas análises dos indicadores biológicos e nas respostas relativas a explicação de componente estrutural de produção de força em futebolistas púberes.

Nesse presente estudo, foram descobertas diferenças no desempenho da força em futebolistas púberes, ocorrendo mudanças na temporada, as quais podem ser explicada pela associação com o crescimento e maturação (GRAVINA et al.,2008), assim, o aumento da produção de força nas técnicas de saltos verticais expressa nas manifestações da FE, FEE e FEER, são associadas ao aumentos MC (GRAVINA et

al.,2008), AMCX e dos componentes neurais (GABRIEL; KAMEN; FROSN, 2006), elásticos (GRAVINA et al.,2008; KUBO et al.,2010) e reflexos (KUBO et al.,2010).

CONCLUSÕES

5 CONCLUSÕES

Com base no estudo pertinente às descobertas relativas sobre as mudanças de força em futebolistas púberes concluiu-se que:

- a. Na comparação das mudanças ocorridas após o período de preparação nos indicadores de composição corporal houve mudanças e no desempenho das manifestações de força dos futebolistas púberes foi possível verificar que não houve nenhuma mudança significativa em qualquer das variáveis estudadas, mesmo que aumento de $5,08 \pm 14,90\%$ observado no desempenho da FEER;
- b. Foi observado no período da competição aumento estatisticamente significativo do desempenho das manifestações da força quanto a FE $12,95 \pm 9,63\%$ ($p=0,0016$), a FEE $12,95 \pm 10,52\%$ ($p=0,001$) para FEER $15,75 \pm 15,93\%$ ($p=0,0001$). Na AMCX e na MC foram observadas mudanças de $2,15 \pm 2,11\%$ e de $0,24 \pm 1,41\%$ respectivamente.
- c. Foram observadas mudanças dos indicadores de composição corporal e dos desempenhos das manifestações da força dos futebolistas púberes após uma temporada, destacando significantes mudanças nas variáveis do desempenho da força explosiva (FE), explosiva elástica (FEE) e explosiva elástica reflexa apresentando aumentos de $10,64 \pm 8,19\%$ ($p=0,0016$), $11,58 \pm 12,46\%$ ($p=0,001$) e $20,60 \pm 18,18\%$ ($p=0,0001$). Nos indicadores de composição corporal foram constatadas mudanças de $3,50 \pm 4,13\%$ para o aumento da área muscular da

coxa e $2,59 \pm 2,75\%$ de aumento da massa corporal, todavia essas mudanças não foram estatisticamente significantes.

- d. Foram descobertas diferenças no desempenho da força em futebolistas púberes, ocorrendo mudanças na temporada, as quais podem ser explicada pela associação com o crescimento e maturação, assim, o aumento da produção de força nas técnicas de saltos verticais expressa nas manifestações da FE, FEE e FEER, são associadas ao aumentos MC, AMCX e dos componentes neurais, elásticos e reflexos.

BIBLIOGRAFIA

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, B. R.; PAVAN, A. L. Alturas e comprimentos. In: PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Pallotti, 2003, p. 29-51.

ANANIAS, G.E.O. 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, nº3, p.87-95, 1998.

ALI, A.; FARRALY, M. A computer-video aided time motion analyses technique for match analysis. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.31, nº1, p. 82-88, 1991.

ARRUDA, M.; HESPANHOL, J. E.; SILVA NETO, L. G. Força explosiva em jovens atletas do sexo masculino. **Revista Perfil**, v.7, p.73-4, 2005.

ARRUDA, M.; HESPANHOL, J. E.; SILVA NETO, L. G.; PRATES, J. M. Change in Physical Performance of Sub-20 Soccer Players Submitted in Maximal Strength Training Program. **Journal of Sports Science Medicine**. v.6. p.178 – 178, 2007.

BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E.G. **Fundamentos do treinamento de força: aplicação ao alto rendimento desportivo**. Porto Alegre: Artmed, 284p. 2001.

BANGSBO J.; NORREGAARD L.; THORSO, F. Activity profile of competition soccer. **Canadian Journal of Sports Science**, v.16, p.110-116, 1991.

BANGSBO, J.; MOHR, M.; KRUSTRUP, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal Sports Science**, v.24, p. 665-674, 2006.

BARROS, T. L.; GUERRA, I. **Ciência do Futebol**. Barueri: Manole, 338p. 2004.

BARBANTI, V.J. Manifestação da força motora no esporte de rendimento. In: BARBANTI, V. J.; AMADIO, A.C.; BENTO, J. O.; MARQUES A. T. **Esporte e atividade física: interação entre rendimento e saúde**. Barueri: Manole, cap.2, p. 13-26, 2002.

BERALDO, S. Il miglioramento della forza nell'adolescenza. **Atletica Studi**, v.3/4, p.65-74, 2003.

BLIMKIE, C. J. Resistance during training pre-and early puberty: efficacy, trainability, mechanism, and persistence. **Canadian Journal Sport Science**, v.17, p.264-279, 1992.

BLIMKIE, C. J. R.; SALE, D. G. Strength development and trainability during childhood. In: VAN PRAAGH, E. **Pediatric anaerobic performance**. Champaign: Human Kinetics, Chapter 9, p.193-224, 1998.

BOSCO, C. L'effetto della vibrazione sulla forza muscolare e sul profile ormonale in atleti. **Atletica Studi**, v. 4, p. 7-14, 1998.

BOSCO, C. **La valoración de la fuerza con el teste de bosco**. Barcelona: Paidotribo, 185p., 1994.

BOSCO, C.; BELLI, A.; ASTRUA, M.; TIHANYI, J.; POZZO R.; KELLIS S.; TSARPELA, O.; FOTI, C.; MANNO R.; TRANQUILLI, C. A dynamometer for evaluation of dynamic

- muscle work. **European Journal of Applied Physiology and Occupation Physiology**, v.70, p.379-386, 1995.
- BOSCO, C.; DELLISANTI, F.; FUCCI, A; TSARPELA, O.; ANNINO, G.; FOTI, C.; GIOMINI, A.; D`OTTAVIO. Effetto della vibrazione su forza esplosiva, resistenza alla forza veloce e flessibilità muscolare. **Medicina Dello Sport**, v. 54, p. 287-293, 2001.
- BOSCO, C. **A força muscular: Aspectos fisiológicos e aplicações práticas**. São Paulo: Phorte, 504 p., 2007.
- CAIXINHA, P. F.; SAMPAIO, J.; MIL-HOMENS, P. V. 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**, v. 4, n. 1, p. 7-16, 2004.
- CASAJÚS, J.A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.41, n.4, 2001.
- CAVAGNA, G.A. Storage utilization of elastic energy in skeletal muscle. **Exercise and Sport Science Review**, v.5, p.89-129, 1977.
- CHELLY, M. S.; GHENEM, M.A.; ABID, K.; HERMASSI, S.; TABKA, Z.; SHEPHARD, R. J. Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. **Journal Strength Conditioning Research**, v.24, nº10, p. 6783-791, 2010.
- CHU, D.A. **Explosive Power and Strength**. Champaign: Human Kinetics, 1996

COMETTI, G. MAFFIULETTI, N.A.; POUSSON, M.; et al. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, sub-elite and amateur French soccer players. **International Journal Sports Medicine**, v.22, n°1, p.45-51, 2001.

CRONIN, J. B.; McNAIR, P.J.; MARSHALL, R. N. Relationship between strength qualities and motor skills associated with court performance. **Journal of Human Studies**, v.40, p.207-224, 2001.

CHRISTOU, M.; SMILIOS, I.; SOTIROPOULOS, K.; VOLAKLIS, K.; PILIANIDIS, T.; TOKMAKIDIS, S.P. Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. **Journal Strength Conditioning Research**, v.20, n.4, p.783-791, 2006.

DALLEAU, G.; BELLI, A.; VIALE, F.; LACOUR, J.R.; BOURDIN, M. A simple method for field measurements of leg stiffness in hopping. **International Journal Sports Medicine**, v.25, p.170-6, 2004.

DEIGHAN, M.; CROIX, M. S.; GRANT C.; ARMSTRONG, N. Measurement of maximal muscle cross-sectional area of the elbow extensors and flexors in children, teenagers and adults. **Journal of Sports Sciences**, v.24, p.543-546, 2006.

DIALLO, O.; DORE, E.; DUCHE, P.; VAN PRAAGH, E. Effects of plyometric training followed by a reduced training program me on physical performance in prepubescent soccer players. **Journal Sports Medicine and Physical Fitness**, v.41, p.342-48, 2001

DI SALVO, V. et al. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v.28, n.3, p.222-227, 2007.

EDMAN, K.A.P. Contractile performance of skeletal muscle fibres. In: KOMI, P.V., **Strength and power in sport**. London: Blackwell Scientific Publication, p.96-114, 1992.

EKBLOM, B. Applied physiology of soccer. **Sports Medicine**, 3(1), 50-60, 1986.

Eklom B. **Football (Soccer)**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1994.

ELVIRA, J.L.L.; RODRÍGUEZ, I.G.; RIERA, M.M.; JÓDAR, X.A. Comparative study of the reliability of three jump tests with two measurement systems. **Journal of Human Movement Studies**, v.41, p. 369-383, 2001.

FAIGENBAUM, A. D.; WESCOTT, W. L.; MICHELI. L. J.; The effects of strength training and detraining on children. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.10, p.109-114, 1996.

FAIGENBAUM, A. D.; WESTCOTT, W. L.; LOUD, R. L.; LONG, C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. **Pediatrics**, v.104, p.1-7, 1999.

FAIGENBAUM, A.D.; MILIKEN, L.A.; WESTCOTT, W.L. Maximal strength testing in healthy children. **Journal Strength Conditioning Research**, v.17, p.162-166, 2003.

FAIGENBAUM, A. D.; MCFARLAND J. E.; KEIPER F. B.; TEVLIN, W.; RATAMESS N. A.; KANG, J. HOFFMAN, J. R. Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.6, p. 519-525, 2007.

FRISANCHO, A.R. **Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status**. Ann Arbor: University Michigan Press, 1990.

GABETT, T.; GEORGIEFF, B.; ANDERSON, S.; COTTON, B.; SAVOVIC, D.; NICHOLSON, L. Changes in Skill and Physical Fitness Following Training in Talent-Identified Volleyball Players. **Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 20, p. 29-35, 2006.

GABRIEL, D. A.; KAMEN, G.; FROSN, G. Neural Adaptations to Resistive Exercise: Mechanisms and Recommendations for Training Practices. **Sports Medicine**. v. 36, p.133-149, 2006.

GOROSTIAGA, E.M.; IZQUIERDO, M.; RUESTA, M.; IRIBARREN, J.; GONZÁLEZ-BADILLO, J.J.; IBÁÑEZ, J. Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. **European Journal of Applied Physiology**. v.93, p.507, 2005.

GRAVINA, L.; GIL, S. M, RUIZ, F.; ZUBERO, J.; GIL, J.; IRAZUSTA, J. Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 years at the beginning and end of the season. **Journal of Strength Conditioning Research** v. 22, nº4, p.1308-14, 2008.

HÄKKINEN, K.; MERO, A.; KAUKANEN, H. Specificity of endurance, sprint, and strength training on physical performance capacity in young athletes. **Journal Sports Medicine and Physical Fitness**, v.29, p.27-35,1989.

HELGERUD, J. et al. Aerobic endurance training improves soccer performance.

Medicine and Science in Sports and Exercise, v.33, p.1925-1931, 2001.

HESPANHOL, J. E., ARRUDA, Miguel de, SILVA NETO, Leonardo Gonçalves. Mudanças da força explosiva em futebolistas da categoria sub-15 durante a puberdade. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. São Paulo, v.20. p.477 – 477, 2006.

HESPANHOL, J.E; SANT MARIA, T.; ARRUDA M.; PRATES, J. M. Mudanças no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas da categoria sub-20. **Percepção & Movimento**. v.6, nº 9, p.82-94, 2006.

HESPANHOL, J. E., ARRUDA, M.; SILVA NETO, L. G.; PRATES, J. M. Changes of explosive muscle strength in sub-20 soccer players in a season. **Journal of Sports Science Medicine**., v.6. p.177 – 177, 2007.

HESPANHOL, J. E. Mudanças do desempenho da força explosiva durante um ciclo anual em voleibolistas na puberdade. 2008. 288f. Tese (Tese Doutorado em Educação Física). Unicamp, Campinas, 2008.

HESPANHOL, J. E.; ARRUDA, M. Mudanças do desempenho da força explosiva durante um ciclo anual em voleibolistas na puberdade. **CONEXÕES: Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, v. 8, nº 3, p. 64-83, 2010.

HOFF J.; HELGERUD J. Maximal strength training enhances running economy and aerobic endurance performance. In: Hoff J, Helgerud J, editors. **Football (soccer)**. Trondheim: University of Science and Technology, 2002

KNUTTGEN, H. G; KRAEMER, W. J. Terminology and measurement in exercise performance. **Journal of Applied Sports Science Research**, v.1, p1-10, 1987.

KOMI, P. V.; BOSCO, C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men. **Medicine and Science in Sport and Exercise**, v.10, n. 14, p. 261-265, 1978.

KOMI, P.V. Stretch-Shortening Cycle. In: KOMI, P.V. **Strength and power in sport**. London: Blackwell Scientific Publication, 1992, p.169-179.

KOMI, P.V. Stretch-Shortening Cycle. In: KOMI, P.V. **Strength and power in sport**. London: Blackwell Scientific Publication, 2003, p.184-202.

KOTZAMANIDIS, C. Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, 441-445, 2006.

KRAEMER, W.J.; HÄKKINEN, K. **Treinamento de força para o esporte**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

KUBO, K.; MORIMOTO, M.; KOMURO, T.; TSUNODA, N.; KANESHISA, H.; FUKUNAGA, T. Influences of tendon stiffness, joint stiffness, and electromyography activity on jump performance using single joint. **European Journal Applied Physiology**, v.99, p.235-243, 2007.

KUBO, K.; MORIMOTO, M.; KOMURO, T.; YATA, H.; TSUNODA, N.; KANEHISA, H.; FUKUNAGA, T. Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. : **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 39, p. 1801-1810, 2007.

KUBO, K.; IKEBUKURO, T.; YATA, H.; .; KANEHISA, H. Time course of changes in muscle and tendon properties during strength training and detraining. **Journal of Strength Conditioning Research** v. 24, n° 2, 322-331, 2010.

LITTLE, T.; WILLIAMS, A.G. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. **Journal of Strength Conditioning Research** 19(1), 76-8, 2005.

MALINA, R.M.; MUELLER, W.H. Genetic and environmental influences on the strength and motor performance of Philadelphia school children. **Human Biologic**, v.53, p 163-179, 1981.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. BAR-OR, O. **Growth, maturation, and physical activity**. Champaign, Human Kinetics, 2004.

MALINA, R.M.; EISENMANN, J.C.; CUMMING, S.P.; RIBEIRO, B.; AROSO, J. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. **European Journal of Applied Physiology**, 91, 555–562, 2004.

MALINA, R.M.; CUMMING, S.P.; KONTOS, A.P.; EISENMANN, J.C.; RIBEIRO, B.; AROSO, J. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13-15 years. **Journal of Sports Science**, v.23, p.515-22, 2005.

MANNO, R., GIMINIANI, R, D. Controllo e allenamento della forza muscolare nei bambini e nei giovani. **AtleticaStudi**, v.314, p.27-40, 2003.

MARIANO, T.; ARRUDA, M.; PASCOAL, E. H. F.; LAZARI, E. Jovens Futebolistas: Contribuição da Maturação e Variáveis Antropométricas no Desenvolvimento da Força Explosiva e Velocidade em Púberes e Pós-Púberes durante o Período Preparatório. **Conexões: revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, v. 8, n. 2, p. 103-116, 2010.

MARTIN, R. J. F.; DORE, E.; TWISK, E.; VAN PRAAGH, E.; HAUTIER, C. A.; BEDU, M. Longitudinal changes of maximal short-term peak power in girls and boys during growth. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, p. 498-503, 2004.

MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R. Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual, **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.5 , p.18-35, 1991.

MAYHEW, S.R.; WENGER, H.A. Time-Motion Analysis of Professional Soccer. **Journal of Human Movement Studies**, v. 11, p.49-52, 1985.

MCMILLAN, K.; HELGERUD, J.; MACDONALD, R.; HOFF J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. **British Journal Sports Medicine**. May; 39 (5): 273-7, 2005.

MERO, A.; KAUKANEN, H.; PELTOLA, E.; VUORIMAA, T. Changes in endurance, strength and speed capacity of different prepubescent athletic groups during one year of training. **Journal of Human Studies**, v.14, p.219-239, 1988.

MERO, A.; JAKKOLA, L. ; KOMI, P. V. Serum hormones and physiological performance capacity in young boys athletes during a 1 years training period, **European Journal of Applied Physiology**, v. 60, p.32-37, 1990.

MEYLAN C.; MALATESTA, D. Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. **Journal Strength Conditioning Research**, v.23, nº9, p. 2605-13, 2009.

MISUTA, M. S. **Rastreamento automático de trajetórias de jogadores de futebol por videogrametria: validação do método e análise dos resultados**. 2004. 75f. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Unicamp, Campinas, 2004.

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

MUJIK, I. et al. Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.32, nº2, p.518, 2000.

NUNES, C. G. **Associação entre a força explosiva e a velocidade de deslocamento em futebolistas profissionais**. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

OHASHI, J. et al. Measuring movement speeds and distances covered during soccer matchplay. In Reilly, T. et al (Eds.), **Science and Football** p.329-333, London: E & FN Spon, 1988.

OLIVEIRA, P. R.; AMORIM, C. E. N.; GOULART, L. F. Estudo do esforço físico no futebol Junior. **Revista Paranaense de Educação Física**, v.1, nº2, p.49-58, 2000.

OZMUN, J. C, MIKESKY, A. E.; SURBURG, P. R. Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.26, p.510-514, 1994.

PAASUKE, M.; ERELINE, J.; GPEYEVA, H. Twitch contraction properties of plantar flexor muscles in pre and pos-puberal boys and men. **European Journal Applied Physiology**, v.82, p.459-464, 2000.

PETROSKI E. L. **Antropometria: Técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Pallotti, 2003.

PRAAGH, E. V.; DORÉ, E. Short-term muscle power during growth and maturation. **Sports Medicine**, v.32, n.11, p.701-728, 2002.

RAMPININI, E. et al. Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. **International Journal of Sports Medicine**, v.28, p.228-235, 2007.

RAMSAY, J. A.; BLIMKIE, C. J. R.; SMITH, K. K.; GARNER, S.; MacDOUGALL, J. D.; SALE, D. G. Strength effects in prepubescent boys. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.14, p.134-143, 1990.

REILLY, T. Football. In: REILLY, T.; SECHER, N.; SNELL, P.; WILLIAMS, C. **Physiology of sports**. London: E and FN Spon, 371-425,1990.

RIENZI, E; DRUST, B.; REILLY, T.; CARTER, J.E.; MARTIN, A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. **Journal Sports Medicine and Physical Fitness**, v.40, n.2, p.162-169, 2000.

.SAMPAIO, J.; AGUIAR, M.; MAÇAS, V.; IBÁÑEZ, S.J.; ABRANTES, C. Changes in speed, explosive strength and anaerobic Power after application of two different training methods in soccer **Science Medicine**. v.6. p.135 – 136, 2007.

SIQUEIRA, O.; DRUMMOND, F.; CRESCENTE, L.A. Controle fisiológico no futebol: proposta de bateria de teste. **Revista de Ciência e Movimento**. V13(4), 2005.

SCHMIDTBLEICHER, D. **Training for Power Events**. In: KOMI, P.V. Strength and power in sport. London: Blackwell Scientific Publication, 1992, p.381-396.

SILVA NETO, L. G.; NUNES, C. G.; HESPANHOL, J. E.; ARRUDA, M. Fitness Variables of Professional Brazilian Soccer Players in preseason. **Journal of Sports Science Medicine**. v.6. p.170 – 171, 2007.

STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLOFF, U. Physiology of Soccer, **Sports Medicine**. v. 35, p.501-36, 2005.

SVENSSON, M.; DRUST, B. Testing soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v.23, n°6, p.601-618, 2005.

TANNER, J.M. **Growth at adolescence, with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity**, 2^aed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.

THATCHER, R.; BATTERHAM, A.M. Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.44, n°1, p.15-22, 2004.

TUMILTY, D. Physiological characteristics of elite soccer players. **Sports Medicine**, v.16, n°2, p.80-96, 1993.

VAN GOOL, D.; VAN GERVEN, D.; BOUTMANS, J. The physiological load imposed on soccer players during real match-play. In Reilly, T. et al (Eds.), **Science and Football**, p.51-59, London: E& FN Spon, 1988.

VALQUER, W.; BARROS, T.L.; SANT'ANNA, M. High intensity motion pattern analyses of Brazilian elite soccer players. In: TAVARES, F. **IV World Congress of Notational Analysis of sport**; 1998, 23-27, Porto. Porto: FCDEF-UP, 1998.

VIITASALO, J. T. Measurement of force-velocity characteristics for sportsmen in field conditions. **Biomechanics**, v. 9, p.96, 1985.

VITTORI, C. L'allenamento della forza nello sprint. **Atletica Study**, v.1, n.2, 3-25, 1990.

WITHERS, R.T.; MARICIC, Z.; WASILEWSKI, S.; KELLY, L. Match analysis of Australian professional soccer players. **Journal of Human Movement Studies**. v.8, p.159-176, 1982.

WISLOFF, U.; CASTAGNA, C.; HELGERUD, J.; et al. Maximal squat strength is strongly correlated to sprint performance in elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, v.38, n°3, p.285-8, 2004.

WONG, P.; CHAMARI, K.; WISLØFF, U Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among u-14 young soccer players. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 24, n°3, p.644–652, 2010.

WOOD, L. E., DIXON S.; GRANT, C.; ARMSTRONG, N. Elbow Flexion and Extension Strength Relative to Body or Muscle Size in Children. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v.36, p. 1977-1984, 2004.

YOUNG, W.; MCLEAN, B.; ARDAGNA, J.. Relationship between strength qualities and sprinting performance. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.35, p.13-19, 1995.

YOUNG, W.; WILSON, G.; BYRNE, C.. Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.39, p. 285-293, 1999.

YOUNG, W.; JAMES, R.; MONTGOMERY, I. Is muscle power related to running speed with changes of direction? **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.42, p. 282-288, 2002.

APÊNDICE

APÊNDICE A1: Termo de consentimento para menores de 18 anos

PROJETO PESQUISA: Desempenho da força explosiva durante uma temporada em futebolistas púberes.

RESPONSÁVEL PELO PROJETO:

PESQUISADOR: Joel Moreira Prates

ORIENTAÇÃO: Dr. Miguel de Arruda

Eu _____, Idade _____, RG nº _____, residente na rua (avenida) _____, responsável pelo atleta voluntário _____, concordo que o menor possa participar voluntariamente da pesquisa mencionada e detalhada a seguir, locada na Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, vinculada ao projeto de pesquisa, sabendo que não terei despesas monetárias, pois essas foram de responsabilidade da instituição.

Tenho conhecimento de que:

- A pesquisa foi realizada no ginásio de esportes, tendo condições adequadas para atividades específicas, em caráter científico, com o objetivo em investigar as mudanças no desempenho da força explosiva entre categorias em voleibolistas do sexo masculino durante uma temporada anual.
- Os benefícios estão associados à pesquisa para produção de informações nas prescrições do treinamento estimando o desempenho da força explosiva dos atletas. E como justificativa, a importância desta pesquisa para entendimento dos processos inerentes ao desenvolvimento da modalidade do voleibol.
- Os riscos que possa ter durante os testes são devidos às alterações orgânicas: aumento na frequência cardíaca e respostas atípicas na condição cardiorrespiratória, outros fatos que raramente poderão acontecer são: tonturas, náuseas e moleza devido ao cansaço.
- As avaliações físicas foram constituídas por três testes de saltos verticais (SJ, CMJ, CJ 5segundos) sob um tapete de contato com dez segundos de intervalo, e por mensurações antropométricas (peso, estatura e dobras cutâneas).
- A medida de auto-avaliação da maturação biológica foi realizada pelo próprio atleta, em uma sala totalmente isolada, na qual somente o atleta individualmente aplicará a coleta de dados através de uma identificação do estágio maturacional do seu desenvolvimento sexual, fazendo uso de uma prancha contendo fotografias dos estágios, e anotando em um papel separado o resultado encontrado da sua auto-avaliação, para posteriormente entregar na saída da sala para o avaliador, que estará no lado de fora da mesma.
- Tanto a avaliação física, como as avaliações antropométricas e maturação biológica foram realizadas em três momentos: antes da preparação, antes da

competição (ou depois da preparação) e depois da competição em cada uma das categorias.

- Para o desenvolvimento dessa pesquisa despenderei certa quantia de horas, e que posso deixar de participar da pesquisa a qualquer tempo, sem prejuízo para o relacionamento entre as partes envolvidas.
- Que o menor possa deixar de participar como voluntário do projeto de pesquisa a qualquer momento e que as partes não perderam relacionamentos.
- Os dados obtidos foram utilizados exclusivamente com finalidade científica, e quaisquer dúvidas acerca dos assuntos pertinentes com a pesquisa receberão respostas e esclarecimentos adicionais.
- Nas publicações científicas é garantido pelos pesquisadores, que manterão sigilo e o caráter confidencial das informações, zelando pela minha privacidade e garantindo que minha identificação não foi exposta nas conclusões ou publicações.

Declaro ter lido e entendido as informações descritas acima, assim como ter esclarecido dúvidas com os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto de pesquisa sobre os procedimentos, riscos e benefícios, a qual foi submetido o participante. As dúvidas futuras que possam vir a ocorrer poderão ser prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Assinatura do Responsável pelo Voluntário: _____

Assinatura do Voluntário: _____

Data: ____ / ____ /2009

Em caso de intercorrência, deverei entrar em contato com:

Prof. Joel Moreira Prates

Prof. Dr. Miguel de Arruda

Coordenador do grupo de estudos e pesquisa em performance humana.

Departamento de Ciências do Esporte

Faculdade de Educação Física

Universidade Estadual de Campinas

Comitê de Ética em Pesquisa para recursos e reclamações

Telefone (19) 3788 8936

APÊNDICE A2: Termo Liberatório da comissão técnica e da diretoria do departamento de esporte do clube

PROJETO PESQUISA: O desempenho da força explosiva durante uma temporada em futebolistas púberes.

RESPONSÁVEL PELO PROJETO:

PESQUISADOR: Joel Moreira Prates

ORIENTAÇÃO: Dr. Miguel de Arruda

Eu _____, Idade _____, RG nº _____, residente na rua (avenida) _____,

integrante da comissão técnica e/ou da diretoria do departamento de esporte do clube, autorizo a participação dos voluntários da pesquisa mencionada e detalhada a seguir, locada na Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, vinculada ao projeto de pesquisa, sabendo que o clube não terá despesas monetárias, pois essas foram de responsabilidade da instituição.

Tenho conhecimento de que:

- A pesquisa foi realizada no ginásio de esportes, tendo condições adequadas para atividades específicas, em caráter científico, com o objetivo em investigar as mudanças no desempenho da força explosiva entre categorias em voleibolistas do sexo masculino durante uma temporada anual.
- Os benefícios estão associados à pesquisa para produção de informações nas prescrições do treinamento estimando o desempenho da força explosiva dos atletas.
- E como justificativa, a importância desta pesquisa para entendimento dos processos inerentes ao desenvolvimento da modalidade do voleibol.
- As avaliações físicas foram constituídas por três testes de saltos verticais (SJ, CMJ, CJ 5segundos) sob um tapete de contato com dez segundos de intervalo, e por mensurações antropométricas (peso, estatura e dobras cutâneas). A medida de auto-avaliação da maturação biológica foi realizada pelo próprio atleta, em uma sala totalmente isolada.
- Tanto a avaliação física, como as avaliações antropométricas e maturação biológica foram realizadas em três momentos: antes da preparação, antes da competição (ou depois da preparação) e depois da competição em cada uma das categorias.
- Os dados obtidos foram utilizados exclusivamente com finalidade científica, e quaisquer dúvidas acerca dos assuntos pertinentes com a pesquisa receberão respostas e esclarecimentos adicionais.
- Nas publicações científicas é garantido pelos pesquisadores, que manterão sigilo e o caráter confidencial das informações, zelando pela minha privacidade e

garantindo que as identificações do clube e dos integrantes da comissão técnica não foram expostas nas conclusões ou publicações.

Declaro ter lido e entendido as informações descritas acima, assim como ter esclarecido dúvidas com os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto de pesquisa sobre os procedimentos e benefícios, a qual foi submetido o participante e o clube. As dúvidas futuras que possam vir a ocorrer poderão ser prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Assinatura do Responsável pelo Voluntário: _____

Assinatura do Voluntário: _____

ata: / /2009

Em caso de intercorrência, deverei entrar em contato com:

Prof. Joel Moreira Prates

Prof. Dr. Miguel de Arruda

Coordenador do grupo de estudos e pesquisa em desempenho humano.

Departamento de Ciências do Esporte - Faculdade de Educação Física

Universidade Estadual de Campinas

Comitê de Ética em Pesquisa para recursos e reclamações

Telefone (19) 3788 8936



CEP, 16/09/07.
(Grupo III)

PARECER CEP: Nº 526/2007 (Este nº deve ser citado nas correspondências referente a este projeto)
CAAE: 0397.0.146.000-07

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "FORÇA EXPLOSIVA EM JOVENS ATLETAS".

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Miguel de Arruda.

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Educação Física / UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 06/08/2007

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 28/08/08 (O formulário encontra-se no *site* acima)

II - OBJETIVOS

Estimar a contribuição da idade, tamanho corporal, estatutos maturacionais, composição corporal, tempo de treino, habilidade e nível de treino na variação do desempenho das manifestações da produção da força em voleibolistas e futebolistas de ambos os sexos. Verificar as diferenças existentes nas mudanças do desempenho da FE, FEE e FEER, entre as categorias mirim, infantil e infanto-juvenil durante os períodos de preparação, competição e ciclo anual em vôlei-bolistas e futebolistas de ambos os sexos.

III - SUMÁRIO

Participaram deste estudo 192 jovens atletas, nas faixas etárias de 13 a 19 anos pertencentes a clube da região metropolitana de Campinas - São Paulo; divididos em duas modalidades esportivas: futebol e voleibol com 72 voleibolistas e 120 futebolistas. O desempenho da Força Explosiva (FE), Força explosiva Elástica (FEE), (Força Explosiva Elástica Reflexa (FEER) serão verificados, respectivamente, a partir dos testes de salto vertical com as técnicas: (meio agachado sem auxílio dos membros superiores(SJ) sem auxílio dos membros superiores, com contra movimento(CM) e sem auxílio dos joelhos e membros superiores (CJSs). As variáveis que caracterizam a composição corporal serão: massa corporal magra(MCM); área muscular da coxa (AMCX)A massa muscular da coxa será também analisada por eletromiografia dos músculos vastos e reto, assim como serão obtidos dados antropométricos., por mensuração. Os participantes se auto-avalizarão maturacionalmente conforme a classificação maturacional. Durante o ano esportivo dos atletas serão coletadas 3 amostras de dados, referentes os parâmetros acima citados: no começo, meio e fim do ano Posteriormente serão comparados

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Após resposta das pendências o projeto encontra-se adequado a Resolução CNS 196/96 e complementares, bem como a nova versão do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na VIII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 28 de agosto de 2007.

Carmen Silvia Bertuzzo
Profa. Dra. Carmen Silvia Bertuzzo
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP