

FABÍOLA VILA DOS SANTOS

**RELACIONAMENTO ENTRE ALGUNS TIPOS DE FORÇA
E A VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO EM
JOGADORES DE BASQUETEBOL JUVENIL**

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



**CURITIBA
2006**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**RELACIONAMENTO ENTRE ALGUNS TIPOS DE FORÇA E
A VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO EM JOGADORES DE
BASQUETEBOL JUVENIL**

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

Orientador: Prof. Dr. Raul Osiecki

CURITIBA

2006

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
DEDICATÓRIA	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DO BASQUETEBOL	14
2.2 UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS E FIBRAS MUSCULARES NUMA PARTIDA DE BASQUETEBOL	17
2.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANTROPOMÉTRICA DOS JOGADORES DE BASQUETEBOL	19
2.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE FORÇA MUSCULAR	21
2.4.1 Força Máxima	22
2.4.2 Potência	23
2.4.3 Avaliação Isocinética	26
2.5 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE VELOCIDADE	28
3 MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1 TIPO DE PESQUISA	31
3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ETAPAS EXPERIMENTAIS	31
3.3 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	31
3.3.1 Comitê de Ética e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	31
3.3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão	32
3.4 PROCEDIMENTOS	32
3.4.1 Variáveis Antropométricas	33
3.4.2 Mensuração da Força Explosiva	34
3.4.3 Teste de 1 Repetição Máxima	34
3.4.4 Força Relativa	35
3.4.5 Avaliação Isocinética	35

3.4.6 Mensuração da Velocidade de Deslocamento	36
3.5 TRATAMENTO DE DADOS	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
CONCLUSÕES E SUGESTÕES	49
REFERÊNCIAS	51
ANEXOS	57

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus colegas de mestrado, em especial à minha amiga Luciene Bittencourt que tornou viável a pesquisa disponibilizando estrutura e aparelhagem, ao meu colega de profissão e colaborador da pesquisa Jorge Arlindo Honorato dos Santos pela ajuda na coleta de dados, ao professor Eduardo Bolicenha Simm pela ajuda no tratamento estatístico, aos meus atletas que participaram como voluntários da pesquisa e a todos os professores do mestrado, em especial ao meu orientador Raul Osiecki.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda a minha família, às minhas duas queridas irmãs, a minha sobrinha e principalmente à minha mãe amada que sempre foi a grande e maior incentivadora em me fazer procurar a vitória para atingir meus objetivos profissionais e pessoais.

RESUMO

Em competições, mínimos detalhes podem ser diferenciais para a conquista da vitória ou de melhores colocações. O objetivo desse estudo foi verificar as relações entre alguns tipos de força e correlacioná-las com um movimento típico do basquete, a corrida de velocidade. Foram analisadas através de testes, algumas modalidades de força e suas variantes (explosiva, máxima e isocinética) e comparados ao movimento de corrida. A amostra estudada (14 atletas de basquetebol do sexo masculino, com idade de $15,71 \pm 0,99$ anos, estatura de $184,28 \pm 6,20$ cm, massa corporal de $74,25 \pm 10,04$ quilos, massa magra de $66,40 \pm 8,28$ quilos e percentual de gordura de $10,39 \pm 3,30$ %) foi testada no salto vertical com contra movimento, na avaliação isocinética, obtendo-se valores de torque máximo, potência e angulação em que se atingiu o torque máximo e no teste de 1-RM para verificação da carga máxima levantada no exercício *leg-press 45°*. Além disso, os testados tiveram seu tempo de corrida mensurado em 30 metros. Pode-se verificar correlação significativa entre força explosiva mensurada através do teste de impulsão vertical e a velocidade de deslocamento no teste de 30 metros ($r = -0,59$ e $p \leq 0,05$). Não foi encontrada correlação significativa nem com a variável força máxima ($r = 0,10$ e $p = 0,71$) e nem com as medidas de pico de torque ($r = -0,09$ e $p = 0,74$ para flexores e $r = -0,35$ e $p = 0,20$ para extensores) e potência ($r = 0,07$ e $p = 0,80$ para flexores e $r = -0,17$ e $p = 0,55$ para extensores) mensuradas através de avaliação isocinética e o teste de velocidade. Também não foi verificada correlação significativa entre os parâmetros da avaliação isocinética com o teste de impulsão vertical, mostrando que a avaliação isocinética bem como o teste de 1 repetição máxima, apesar de serem ferramentas muito úteis para mensurar força em atletas de basquetebol, se mostram incapazes de prever a performance em atividades típicas do desporto como saltos e deslocamentos velozes. Tais informações fornecem subsídios e ferramentas importantes para a planificação do treinamento em relação à capacidade física força, demonstrando que a força muscular de uma atividade particular deve ser treinada através de movimentos específicos, tendo em vista que os ganhos de força alcançados por outros métodos podem ser comparativamente modestos quando o indivíduo é testado na atividade desenvolvida.

Palavras-chave: basquetebol, força, velocidade.

ABSTRACT

The aim of this study was to appreciate the relation between some variables of strength and sprint, typical movement in basketball games. The subjects (14 basketball male players, age $15,71 \pm 0,99$ yr, height $184,28 \pm 6,20$ cm, body mass $74,25 \pm 10,04$ kg, lean mass $66,40 \pm 8,28$ kg and body fat $10,39 \pm 3,30$ %) were evaluated by vertical jump, isokinetic, strength and sprint tests. Jump are correlated with sprint tests ($r = -0,59$ and $p \leq 0,05$). No significant correlation in strength ($r = 0,10$ and $p = 0,71$) peak torque ($r = -0,09$ and $p = 0,74$ fl and $r = -0,35$ and $p = 0,20$ ext) and power ($r = 0,07$ and $p = 0,80$ fl and $r = -0,17$ and $p = 0,55$ ext) were found between sprints tests. In the same way, no significant correlation in isokinetics datas was found between jump testes, showing that these tests are incapable to predict performance in specifics basket movements. To maximize strength in specifics movements is necessary make strength exercises that are the same one carried through in the game.

Keywords: Basketball, strength, sprint.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Variáveis antropométricas	37
TABELA 2 – Testes de performance: força e velocidade	38
TABELA 3 – Avaliação isocinética (fase concêntrica)	39
TABELA 4 – Correlação entre os dados dos testes de campo (velocidade, 1-RM, força relativa e impulsão vertical) e as variáveis antropométricas	40
TABELA 5 – Correlação entre os dados isocinéticos e variáveis antropométricas (massa corporal, massa magra, estatura e percentual de gordura)	42
TABELA 6 – Correlação entre os dados isocinéticos e os testes de campo (impulsão vertical, velocidade, força máxima e força relativa)	44
TABELA 7 – Correlação entre os dados dos testes de força explosiva e força máxima e o teste de velocidade	46

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

58

1 INTRODUÇÃO

O basquetebol é hoje um dos esportes mais praticados no mundo, e, portanto está inserido na cultura esportiva de muitos países, inclusive do Brasil. O basquetebol pode ser considerado um esporte complexo, por conta de uma grande variação de ações, ocorrendo de forma dinâmica e contínua. Para atingir um nível de execução considerado adequado, os atletas devem estar preparados fisicamente, tecnicamente e taticamente (DE ROSE et all, 2001).

As principais características da aptidão física do jogador de basquete são: em relação aos membros inferiores: força explosiva e velocidade de movimentos; membros superiores: resistência muscular e velocidade de movimentos; tronco: resistência muscular localizada; geral: resistência anaeróbia, resistência aeróbia e velocidade de movimentos (PAIVA NETO e CÉSAR, 2005).

Existe uma preocupação muito grande em relação à contribuição que a preparação física pode trazer para a melhora da performance e dos resultados. Desde o advento da NBA (Liga Norte Americana de Basquetebol) que privilegia o contato físico e a força, uma tendência muito grande tem sido dada ao aspecto físico.

Há de se perceber que além do contato físico, o basquete tornou-se um esporte de muita explosão, velocidade e força. O desenvolvimento de força é um aspecto importante por conta da possibilidade de se evitar lesões nos tecidos moles e de se dar suporte das habilidades e ações motoras específicas nos esportes (MAGALHÃES et all, 2001). O exercício submáximo prolongado pode deteriorar a função muscular (McARDLE et all, 2003, p. 413) e conseqüentemente a força que pode ser gerada durante a atividade esportiva, o que justifica a grande atenção que estudiosos dão aos aspectos físicos inerentes ao esporte.

Atletas que não possuem características físicas importantes como as citadas acima, estão fadados ao insucesso. Até aos mais velozes, tem se despendido tempo no intuito de melhorar valências físicas como a potência anaeróbica e muscular, que no basquetebol representa diversos movimentos, como por exemplo, a velocidade de deslocamento em situações especiais de jogo.

O sucesso no basquete depende de características de saltos e de corridas em disparada combinada com habilidade técnica elevada (KALISNKI, 2002; HAHN et all, 1999). O controle através de testes e avaliações das variáveis físicas diretamente envolvidas com esses movimentos ajuda muito na planificação do treinamento. A

verificação da força de salto vertical e salto horizontal é de grande significado para o desempenho no basquetebol (WEINECK, 1999, p. 305).

Testes de campo são bastante utilizados para esse fim, principalmente porque são mais acessíveis e práticos no que diz respeito a sua utilização para a maioria dos técnicos, em relação aos testes laboratoriais, muitas vezes inacessíveis (MOREIRA et al, 2004). Os testes mais utilizados são os saltos verticais com ou sem a técnica de contramovimento e os saltos horizontais. O salto vertical é um teste utilizado freqüentemente para inferir o rendimento máximo explosivo de potência anaeróbia (McARDLE et al, 2003, p.388; VILLAREAL, 2004).

O salto vertical depende de muitas variáveis, tais como controle motor, coordenação intramuscular, ação multiarticular, elevados níveis de força e potência e boa técnica de execução. Muitos testes estabelecidos para medir a capacidade do salto vertical carecem de especificidade e não se ajustam à realidade da ação esportiva que se quer mensurar. Por outro lado, a correlação do salto vertical com outras variáveis nas quais o componente de potência é alto se mostra significativa (VILLAREAL, 2004).

Alguns estudos mostram que por conta da especificidade da modalidade, os atletas tendem a adquirir mais força, principalmente na musculatura do quadríceps, em relação a atletas de outras modalidades (HAHN et al, 1999).

Outros tipos de força têm demonstrado correlação com movimentos de potência, bem representados por deslocamentos em velocidade no basquetebol, tais como força máxima e força dinâmica, além da avaliação isocinética. A força dinâmica do músculo quadríceps tem grande importância nesses deslocamentos e também nos saltos, além de serem importantes na estabilização e movimentação do corpo como um todo e nos esportes (HAHN et al, 1999).

Tendo em vista estes fatores, essa pesquisa procurou investigar a relação existente entre a força máxima, força explosiva e a avaliação isocinética com a velocidade de deslocamento em jogadores de basquetebol infanto-juvenis e juvenis, através de testes e avaliação físicas, a fim de contribuir com a preparação física de atletas dessa modalidade.

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1.1 Objetivo Geral

Verificar o comportamento de alguns tipos de força e suas variantes com a velocidade de deslocamento de jogadores de basquetebol juvenis.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar a carga máxima movimentada pelos atletas através do teste de 1-RM no exercício leg-press;
- Testar a força explosiva dos atletas no dinamômetro isocinético a uma velocidade de 240º/segundo;
- Testar a força de torque máximo dos atletas no dinamômetro isocinético a uma velocidade de 60º/segundo, verificando-se também a angulação para se atingir o torque máximo;
- Testar a força explosiva dos atletas em testes de salto vertical com contramovimento;
- Testar a velocidade de deslocamento dos atletas no teste de 30 metros;
- Avaliar as variáveis antropométricas massa total, massa magra, estatura e percentual de gordura dos atletas testados;
- Correlacionar os resultados obtidos nos testes e avaliações com as variáveis antropométricas;
- Verificar o grau de relacionamento entre a velocidade de deslocamento de 30 metros e a carga máxima movimentada num teste de 1-RM;
- Verificar o grau de relacionamento entre a velocidade de deslocamento de 30 metros e força de torque máximo na dinamometria isocinética;
- Verificar o grau de relacionamento entre a velocidade de deslocamento de 30 metros e a angulação para se atingir o torque máximo na dinamometria isocinética;
- Verificar o grau de relacionamento entre a velocidade de deslocamento de 30 metros e a força explosiva mensurada na dinamometria isocinética;
- Verificar o grau de relacionamento entre a velocidade de deslocamento de 30 metros e a força explosiva no teste de salto vertical com contramovimento;

- Relacionar a força de torque obtida na dinamometria isocinética com a carga máxima movimentada no teste de 1-RM.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DO BASQUETEBOL

O basquetebol se caracteriza por rápidas transições entre ataque e defesa, fluência de movimentos e múltiplas responsabilidades (arremessos, rebotes, ataque, defesa e contra-ataque) acarretando em movimentos e atitudes semelhantes dos jogadores dentro de quadra (GENTIL et al, 2001). Apenas 15% do tempo de jogo de basquete é descrito como sendo de alta intensidade. A rápida mudança de direção, a explosão para realizar um arremesso ou uma defesa, a habilidade para saltar de forma rápida e repetida e a velocidade necessária para recuperar uma bola perdida ou realizar um contra-ataque são exemplos de atividades de alta intensidade comuns no basquete (HOFFMAN e MARESH, 2003).

Em relação às demandas fisiológicas, este esporte utiliza predominantemente o metabolismo anaeróbico alático e láctico (BARBERO ÁLVARES e BARBERO ÁLVARES, 2005; GENTIL et al, 2001, BORIN et al, 1996), nos momentos onde é realizado movimentos intensos e de curta duração, devido principalmente ao acúmulo dos esforços e da fadiga (BARBERO ÁLVARES e BARBERO ÁLVARES, 2005), e é jogado em equipe com intensidade intermitente (BANGSBO, 2003; HOFFMAN e MARESH, 2003; KOKUBUN et al, 1996). Já o sistema aeróbico dá sua contribuição nesse esporte quando a atividade do jogador se caracteriza por alto volume de jogo e por esforços moderados e baixos nos momentos de paradas características da modalidade (BARBERO ÁLVARES e BARBERO ÁLVARES, 2005).

Caracterizam o basquetebol esforços como piques de 5 a 20 metros, saltos, lançamentos e deslocamentos de costas, onde o intervalo entre uma ação e outra é curtíssimo. Exercícios máximos, extenuantes, repetitivos e de curta duração (tais como os citados acima) levam a uma grande utilização dos fosfagênios armazenados no músculo, a um acúmulo de lactato (McARDLE et al, 2003, p.146) e a um notável aumento de consumo de oxigênio (BANGSBO, 2003).

É necessário que durante as pausas características do jogo (intervalos do jogo, tempos técnicos, lances-livres ou infrações técnicas) haja tempo necessário para regular a situação de débito de oxigênio. Caso contrário, o consumo de oxigênio será elevado previamente à execução da próxima ação, contribuindo assim para que este se apresente em elevados níveis durante o jogo. Além disso, o aumento no

consumo de oxigênio por conta das contrações musculares da fase inicial do exercício é maior devido ao rápido aumento na extração do oxigênio e provavelmente ao aumento da atividade da enzima piruvato desidrogenase (PDH) (BANGSBO, 2003).

Parece claro que se houver maior possibilidade de pausa e recuperação dos jogadores de basquetebol durante a partida, considerando as interrupções na contagem de tempo durante a mesma e a possibilidade de um número elevado de substituições, haverá menor deterioração do desempenho (KOKUBUN et al, 1996). Os *sprints* (velocidade superiores a 7m/s) representam cerca de 10% da distância total percorrida numa partida de basquetebol. É essencial que os jogadores dessa modalidade sejam capazes de realizar um elevado número de esforços a velocidades máximas com breves períodos de recuperação, o que pode ser considerado um fator determinante no rendimento individual dos mesmos (BARBERO ÁLVARES e BARBERO ÁLVARES, 2005).

O metabolismo aeróbico e as adaptações dentro do músculo induzidas pelo treinamento aeróbico mostram grande importância para o basquete, principalmente pela possibilidade de uma recuperação mais rápida da frequência cardíaca, do acúmulo mais tardio do ácido láctico (McARDLE et al, 2003) e da remoção e utilização mais eficaz do lactato produzido (GENTIL et al, 2001; BANGSBO, 2003; BORIN et al, 1996), tal como uma maior velocidade na ressíntese dos estoques energéticos (BORIN et al, 1996).

Para investigar os eventos metabólicos são utilizadas mensurações da concentração de lactato sangüíneo e muscular (FIEDLER et al, 2005; McARDLE et al, 2003) e o comportamento da FC que indica a intensidade de jogo. (HOFFMAN e MARESH, 2003).

Estudos indicam que durante uma partida de basquetebol, os atletas apresentaram FC média entre 165 e 175 bpm. (HOFFMAN e MARESH, 2003). Borin et al (1996) apresenta valores máximos de FC entre 198 e 213 batimentos por minuto (bpm) em 12 atletas infanto-juvenis de basquetebol, monitoradas durante 5 partidas. Outra monitorização durante uma partida de basquetebol de duração de 60 minutos (4 quartos de 15 minutos) em dois jogadores de basquetebol mostrou comportamento semelhante da resposta da FC, pequena variação em ambos os testados e média de 174 bpm e 163 bpm (McARDLE et al, 2003).

Em relação aos aumentos exponenciais nos níveis de lactato no sangue e no músculo, os mesmos podem ocorrer normalmente em exercícios com intensidade

acima de 75% do VO₂ máx (FIEDLER et all, 2005), que é o que ocorre com frequência numa partida de basquetebol.

Estudos que mensuram os níveis de lactato de jogadores de basquetebol são raros de serem encontrados. Um estudo sobre a concentração de lactato mensurada em competições atuais de basquete mostram níveis de 6,28 ±2,8 mM e concentração máxima de lactato de 13,2 mM (HOFFMAN & MARESHI, 2003).

O aumento da concentração de lactato sanguíneo durante o esforço pode determinar o limiar anaeróbico. Este limiar é um indicativo de que o sistema oxidativo não está mais sendo suficiente para gerar energia para a atividade física, logo as fontes energéticas anaeróbicas começam a entrar em ação de maneira mais expressiva (HERNANDES, 2002).

A concentração sanguínea de lactato imediatamente após o exercício em geral se relaciona com a intensidade desse exercício, mas é influenciada também pela duração do mesmo (FOSS & KETEVIAN, 2000). Assim sendo, a coleta do lactato sanguíneo dos sujeitos pode ser um importante parâmetro para identificação e planificação do treinamento.

Testes de laboratório e de campo também são usualmente utilizados para caracterizar jogadores de basquetebol. Testes para verificação do consumo máximo de oxigênio são muito utilizados para a verificação dos níveis de aptidão física em atletas. A capacidade máxima de consumo de oxigênio nem sempre é fator determinante em um esporte (por exemplo, os coletivos), mas retratam fielmente a condição física dos atletas. Geralmente jogadores de basquetebol possuem capacidade máxima de consumo de oxigênio mediano, se comparados a outros atletas como maratonistas, esquiadores e ciclistas.

A capacidade aeróbica de jogadores de basquete varia entre 42 e 59 ml/kg/min (HOFFMAN e MARESH, 2003). Segundo Franklin (2003), os níveis de VO₂ máx em jogadores profissionais de basquetebol mostraram-se medianos, próximo a 50 ml/kg/min. Estudo encontrou valores de capacidade máxima de consumo de oxigênio de 51,7 ±4,8 ml/kg/min, o que mostra um VO₂ máx regular (APOSTOLIDIS et all, 2004). Outro estudo mostra VO₂ máx de 48,2 ±7,2 ml/kg/min e FC máx de 194,6 ±5,9 bpm em atletas infanto-juvenis (16 anos) (BORIN et all, 1996).

Já a potência anaeróbica é um parâmetro influenciador da performance neste tipo de esporte. Para um atleta de basquetebol, possuir alta capacidade de produção de energia anaeróbica glicolítica, pode trazer melhores resultados.

O teste de Wingate é um teste muito utilizado para verificar a potência anaeróbica (capacidade de uso do sistema anaeróbico glicolítico) e o pico de potência em atletas. Jogadores de basquetebol mostraram pico de potência máximo relativo de $11,05 \pm 0,81$ watts/kg em estudo comparativo entre vários esportes (KALINSKI et al, 2002). Atletas juniores de basquete tiveram valores semelhantes de pico de potência máxima relativa equivalente a $10,7 \pm 1,3$ watts/kg e potência média de $8,0 \pm 0,7$ watts/kg, mostrando pico de potência absoluta elevado e boa potência anaeróbica (APOSTOLIDIS et al, 2004).

Achados mostraram que protocolos de treinamento intermitentes de potência (corrida na máxima velocidade aeróbica, saltos com contramovimentos, saltos com os pés paralelos e retos e *sprints*) trouxeram melhorias significativas na capacidade máxima de consumo de oxigênio, diminuição da frequência cardíaca máxima e na frequência cardíaca após 1 e 2 minutos de recuperação, além de uma diminuição significativa do tempo no teste de *sprint*, mostrando evolução na potência aeróbica, na capacidade de recuperação e na potência anaeróbica que são exigências básicas para um jogador de basquetebol (CAPORASO et al, 2005).

2.2 UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS E FIBRAS MUSCULARES NUMA PARTIDA DE BASQUETEBOL

Conhecer profundamente a modalidade a qual se está trabalhando, estudando, pesquisando ou montando um plano de treinamento é requisito obrigatório. Sistema energético, fibra muscular utilizada, mecânica do movimento e especificidade de treinamento são ferramentas essenciais para se verificar performance dos atletas e assim buscar métodos de treinamentos e tecnologias mais eficazes para a diferenciação dos resultados.

Vários fatores podem influenciar a seleção do combustível para a prática de um jogo de basquetebol, podendo haver interações significativas entre os mesmos. A disponibilidade do substrato, o status nutricional, o modo, a intensidade e a duração do exercício, o tipo de composição da fibra muscular, o treinamento físico e os fatores ambientais (MAUGHAN et al, 2000) são alguns fatores importantes que devem ser levados em conta para avaliar o substrato energético utilizado no jogo. Portanto, é difícil precisar com certeza, a predominância de utilização de algum substrato, porém a intensidade do jogo e sua duração são importantes parâmetros para esta detecção.

Durante exercícios supramáximos, a fonte primária de energia é a degradação de CP e da glicólise (BANGSBO, 2003). O fornecimento de ATP por conta dos lipídios na taxa requerida por exercícios de intensidade mais elevada é inviável (MAUGHAN et al, 2000), porém em momentos de pausa e recuperação, a glicose e os ácidos graxos retirados do sangue tornam-se os substratos mais utilizados (BANGSBO, 2003). Estas duas situações dentro do jogo de basquetebol encaixam-se respectivamente em: a) atividades de contra-ataque, defesas e saltos e b) nas pausas como substituições, paradas técnicas e armação do jogo onde os atletas trabalham com passe, mas pouca movimentação.

O jogo de basquetebol oficial tem duração de quatro quartos de 10 minutos cronometrados, que na prática traduz tempo de jogo entre 70 e 120 minutos corridos de partida, já incluindo os intervalos e pausas de jogo, com ações velozes, intensas, máximas e supramáximas. O nível técnico e os sistemas táticos empregados pelas equipes são determinantes para a duração e intensidade de uma partida. Jogos muito disputados (intensos), onde as pausas entre as ações sejam extremamente curtas, podem levar a uma recuperação insuficiente e ressíntese incompleta da fosfocreatina, limitando a ressíntese anaeróbica de ATP (MAUGHAN et al, 2000).

Importante ressaltar também, que em ações esportivas de duração entre 20 segundos e 5 minutos, os estoques de glicogênio muscular, provindos dos carboidratos, podem ser utilizados na produção de energia anaeróbica (MAUGHAN et al, 2000). Contra-ataques e volta para a defesa ocorrendo em série são exemplos desses tipos de ações esportivas. Quando o fornecimento de energia se dá por esse processo, é comum a produção de níveis elevados de lactato sanguíneo e muscular.

Todos os tipos de fibras são recrutados para contribuir para a produção de energia durante exercícios mais pesados (MAUGHAN et al, 2000). As fibras musculares de contração rápida (tipo IIa, tipo IIb, tipo IIc) são utilizadas predominantemente durante exercício intenso e intermitente. Estas fibras possuem uma forma rápida de miosina ATPase e tem ação veloz na quebra do ATP necessário para a contração e o relaxamento muscular (WILMORE E COSTILL, 2001; MAUGHAN et al, 2000). Tanto a fibra rápida do tipo IIa como as do tipo IIb são bastante utilizadas, porém predomina a utilização das fibras rápidas do tipo b (WILMORE E COSTILL, 2001) em eventos onde é necessária a força máxima, tais como piques e saltos, situações muito corriqueiras numa partida de basquete. As fibras do tipo IIb são fibras que sofrem fadiga rapidamente (MAUGHAN et al, 2000).

Durante exercícios intermitentes, é possível exercitar algumas fibras musculares que teriam sido recrutadas somente após horas de exercício submáximo contínuo. Este tipo de exercício também permite alto estresse metabólico sem que haja fadiga das fibras recrutadas (BANGSBO, 2003).

Numa revisão bibliográfica, Galdi (2000) cita estudo de Bosco e Komi (1979) os quais investigaram a influência da composição das fibras musculares esqueléticas (vasto lateral) no mecanismo do seu desempenho atlético, sob condições dinâmicas. Foram feitos testes de salto e determinado a composição das fibras musculares através de biopsia muscular, classificada através de análises químicas. Os autores concluíram que a composição das fibras pode determinar o desempenho de movimentos multiarticulares e que estes resultados devem estar relacionados com a habilidade de estocar e reutilizar a energia elástica, bem como com as diferentes características mecânicas das unidades motoras e suas respectivas composições de fibras musculares. Além disso, concluíram também que uma porcentagem maior de fibras musculares do tipo rápida no músculo vasto lateral pode em geral mover certa carga, rapidamente, em condições dinâmicas.

2.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANTROPOMÉTRICA DOS JOGADORES DE BASQUETEBOL

As características físicas e antropométricas estão cada vez mais determinantes no que diz respeito à seleção e permanência de jogadores de basquetebol em uma equipe. Atletas de massa corpórea livre de gordura e estatura elevada são selecionados naturalmente para a composição de equipes de nível estadual até internacional. Jogadores pesados e fortes têm melhor desempenho em atividades submáximas por conta de possuírem quantidades de glicogênio muscular elevados, o que otimiza e facilita movimentos de potência, ao contrário daqueles que possuem excesso de gordura corporal, o que pode causar prejuízo na resistência muscular e velocidade dos movimentos (PAIVA NETO e CÉSAR, 2005).

Apesar de se reconhecer que os determinantes do desempenho esportivo são complexos, envolvendo uma variedade de fatores bioquímicos, fisiológicos, psicológicos e morfológicos, o tamanho e a composição corporal precisam ser considerados, tanto como fatores de melhora, como de limitação dos aspectos metabólicos e mecânicos do desempenho. A estatura alta é tipicamente vantajosa para o sucesso no basquetebol (BOILEAU E HORSWILL, 2003). Jogadores com

características e funções de se aproximar da tabela ofensiva e defensiva, normalmente são jogadores mais altos. Já aqueles que devem desempenhar funções como condução da bola e organizar as ações ofensivas normalmente apresentam estatura menor que outros jogadores (PAIVA NETO e CÉSAR, 2005).

Recentemente, os atletas profissionais brasileiros de basquetebol com média de idade de $24,2 \pm 5,9$ anos, participantes da competição mais importante a nível nacional (Liga Nacional de Basquetebol), sendo alguns deles de nível internacional (participantes de competições mundiais e olimpíadas) tiveram sua composição corporal avaliada pela mensuração das dobras cutâneas. Observou-se que os pivôs têm estatura mais elevada, possuem maior IMC e maior percentual de gordura (que se encontra dentro dos padrões normais) se comparados aos alas-pivôs, alas, alas-armadores e armadores (PAIVA NETO e CÉSAR, 2005).

Atletas profissionais de basquetebol da mais importante liga nacional da Polônia participaram de um estudo que mostrou diferenças significativas em relação à estatura ($x= 196,9 \pm 7,5$ cm) comparando-se com atletas de outras modalidades tais como voleibol, handebol e futebol além de elevada massa corporal ($x= 91 \pm 10,5$ kg) (KALINSKI et al, 2002). Já, atletas juniores da Liga Nacional de Basquetebol Grega com média de idade de 18,5 anos $\pm 0,5$ apresentaram estatura de 199,5 cm $\pm 6,2$, massa corporal de 95,5 kg $\pm 8,8$ e percentual de gordura de 11,4% $\pm 1,9$ (APOSTOLIDIS et al, 2004).

É comum que atletas profissionais de basquetebol do sexo masculino apresentem peso corporal entre 80 e 110 kg, com valores menores para laterais e armadores e valores maiores para os pivôs. Por conta de um maior contato físico dentro do garrafão e na conquista de rebotes, é explicável que os pivôs tenham maior peso corporal (HOFFMAN e MARESH, 2003). Além disso, a realização dos bloqueios (utilização do corpo para impedir a passagem do adversário) e a necessidade de ocupação do espaço próximo da tabela fazem com que jogadores pivôs necessitem de maior peso corporal (PAIVA NETO e CÉSAR, 2005).

Está claro que existe uma considerável variabilidade das medidas antropométricas entre adultos e adolescentes do sexo masculino, refletida no desenvolvimento físico incompleto, no menor número de anos de treinamento e nos padrões de seleção diferentes dos adolescentes (BOILEAU E HORSWILL, 2003).

Borin et al (1996) descrevem as características antropométricas estatura ($183 \pm 9,1$ cm) e massa corporal ($75,4 \pm 9,5$ kg) em estudo com atletas do sexo masculino de idade entre 15 e 16 anos.

A razão entre massa corporal livre de gordura (MLG), calculada pela fórmula $MLG = \text{Peso Corporal} - (\% \text{ Gordura}/100) \times \text{Peso Corporal}$ (BOILEAU E HORSWILL, 2003) e a altura média (MLG/A) permite fazer comparações entre grupos esportivos. Valores de MLG/A mais altos tanto no sexo masculino como no feminino são encontrados em esportes de potência. Estudos descritivos a respeito da composição corporal de jovens atletas adultos mostram MLG/A de 0,403 em jogadores de basquetebol, que se mostra mais elevado se comparado com corredores de longa distância (0,336) ou nadadores (0,363) (BOILEAU E HORSWILL, 2003).

2.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE FORÇA MUSCULAR

A força de contração muscular pode variar de leve a máxima por conta de dois mecanismos: maior número de unidades motoras recrutadas e maior frequência de sua descarga (McARDLE et al, 2003).

Os ganhos de força podem ocorrer por conta da hipertrofia muscular e das adaptações neurais, mostrando que a força além de ser uma propriedade do músculo também é uma propriedade do sistema motor (WILMORE e COSTILL, 2001).

A avaliação da força e da potência é fundamental para a performance atlética e humana. O conhecimento preciso do nível de força muscular de um indivíduo é importante tanto para a avaliação da capacidade funcional ocupacional como para uma apropriada prescrição de exercícios atléticos e de reabilitação (REV. BRAS. DE CIÊNCIA E MOVIMENTO, 2003, p.96).

A força muscular é uma variável que se relaciona muito com o sucesso e o desempenho do jogador de basquete. Um grande aumento da força muscular está relacionado com a melhora de outras características como agilidade, velocidade e impulsão vertical (HOFFMAN e MARESH, 2003). A força muscular pode ser mensurada de diversas formas, porém nem todas as formas de mensuração podem ser utilizadas para prever rendimento. Algumas formas de se mensurar força são testes de impulsão horizontal e vertical, testes de repetição máxima para se verificar a maior carga levantada em um repetição, avaliações isocinéticas, entre outras.

Dentro do basquetebol, existem movimentos que requerem maiores níveis de força, como por exemplo, os saltos para arremessos e rebotes. A necessidade de geração de mais força vai acarretar no recrutamento de mais unidades motoras

(McARDLE et al, 2003). Mulheres produzem menos força que os homens, mesmo fazendo-se a relativização da força (força máxima dividida pelo peso corporal) (PAIVA NETO e CÉSAR, 2005), o que dá a entender que a quantidade de saltos e deslocamento em velocidade num jogo de basquete masculino é bem maior e mais comum do que num jogo feminino.

O sucesso de programas de treinamento de força para uma equipe vai depender do nível de treinamento que os atletas se encontram, novatos ou experientes (HOFFMAN e MARESH, 2003). O treinamento de força pode trazer adaptações musculares como: hipertrofia das fibras musculares (provocando aumento da massa muscular total e da produção de força máxima), aumento da área transversa do músculo, aumento do conteúdo de fosfocreatina e de glicogênio, aumento da capacidade glicolítica, aumento da capacidade de exercício de alta intensidade, diminuição da densidade mitocondrial e melhoria da capacidade de tamponamento muscular (MAUGHAN et al, 2000).

2.4.1 Força Máxima

A força máxima pode ser mensurada por testes de uma repetição máxima (1-RM). A força máxima de qualquer músculo está relacionada à sua área em corte transversal, independente do tamanho corporal total (McARDLE et al, 2003). Uma repetição máxima é a quantidade máxima de peso que pode ser levantada somente uma vez para um exercício específico usando técnica apropriada (WEINECK, 1999; McARDLE et al, 2003; MASAMOTO et al, 2003, WILMORE e COSTILL, 2001).

O teste de 1-RM é considerado um teste isotônico e é a medida mais comum da força isotônica. A derivação do termo isotônico significa constante (iso) tensão, que é tecnicamente incorreta, já que a força requerida para se levantar um peso muda durante a extensão do movimento, mas como é um termo muito utilizado na fisiologia, é operacionalmente aceito (REV. BRAS. DE CIÊNCIA E MOVIMENTO, 2003).

A força máxima depende das estrias transversais dos músculos (linhas Z), da coordenação intermuscular e da coordenação intramuscular, sendo que a melhoria de qualquer um desses componentes pode aumentar a força máxima (WEINECK, 1999).

A força máxima nos membros inferiores e superiores em jogadores de basquete, na maioria das vezes, é descrita como uma repetição máxima no supino, no agachamento ou no *power clean* (HOFFMAN e MARESH, 2003).

Os fosfatos de alta energia (ATP/CP) desempenham um papel decisivo no desenvolvimento da força máxima por conta da duração desta ação (poucos segundos), trazendo rapidamente a fadiga e conseqüente queda de desempenho para um nível submáximo (WEINECK, 1999). As medidas do teste de 1-RM são afetadas pela fadiga muscular e não são uma medida de força muscular em si (REV. BRAS. DE CIÊNCIA E MOVIMENTO, 2003, p.98).

O teste de 1-RM possui vantagens e desvantagem. Uma das mais importantes vantagens é a facilidade de execução do teste e a disponibilidade do material para execução do mesmo. A outra é que a maioria dos programas de treinamento de resistência enfatiza o treinamento isotônico. Mas algumas desvantagens devem ser levadas em conta tal como a limitação do teste de 1-RM em predizer a taxa de desenvolvimento de força ou produção de força durante a amplitude do movimento, prover uma medida de performance concêntrica e nenhuma sobre a capacidade excêntrica, além de na maioria das vezes não ser específico para eventos atléticos em termos de padrão de movimento, velocidade de contração e aceleração (REV. BRAS. DE CIÊNCIA E MOVIMENTO, 2003).

Em um estudo, pesquisadores mostraram que um aquecimento com exercícios de pliometria intenso trouxe melhoras significativas da força máxima no exercício de levantamento de peso com barra nas costas, em relação ao aquecimento normal aeróbico de baixa intensidade seguido de alongamento (MASAMOTO et all, 2003). Já, a aplicação de trabalhos intensos de flexibilidade aplicados anteriormente à execução de exercícios ou movimentos que necessitam predominantemente da força máxima, não é indicada, pois influenciam a mesma de forma deletéria (NELSON et all, 2001).

2.4.2 Potência

Potência pode ser definida como o produto de força e velocidade (WILMORE e COSTILL, 2001). Pico de potência representa a máxima potência produzida para um determinado movimento durante um breve momento em dadas condições (STONE et all, 2003).

A geração de potência muscular depende da capacidade dos filamentos protéicos do músculo de produzir energia (McARDLE et al, 2003). Como a velocidade é uma qualidade inata que pouco se altera com o treinamento, melhoras na potência vão ocorrer a partir do aumento de força (WILMORE e COSTILL, 2001).

O que tem diferenciado atletas é a condição ótima de gerar potência. A produção de força tende a aumentar com o aumento de resistência, e a velocidade tende a cair. O pico de potência é produzido quando tanto a força quanto a velocidade estão num valor ótimo, não necessariamente máximo (STONE et al, 2003).

Estudo recente (STONE et al, 2003) sugere que melhorias da força máxima podem resultar numa melhora na potência de pico dos saltos com ou sem resistência.

Outro tipo de trabalho que pode aperfeiçoar a potência em atletas é o trabalho denominado Método de Choque. Este método é caracterizado primeiramente pelo trabalho excêntrico ou amortizador e então pelo trabalho ativo concêntrico ou reativador. Primeiramente os músculos se estiram elasticamente e depois se contraem com energia. O importante é o estiramento rápido dos músculos colocados previamente em tensão, que desenvolvem um esforço explosivo neste momento (VERKHOSHANSKI, 1996).

Trabalhos como a pliometria caracterizam o método de choque, e são bastante utilizados em equipes de basquetebol, mostrando resultados efetivos em movimentos de força máxima ou que envolvem explosão, como por exemplo, os saltos.

A metodologia para o treinamento e melhora do salto vertical (movimento de potência) é variada, podendo ser utilizado o treinamento pliométrico, treinamento de resistência muscular, a combinação de ambos os métodos e outros menos habituais como a eletroestimulação. Deve-se ter em mente que alguns limitantes do rendimento do salto podem ser a flexibilidade, a fadiga muscular acumulada, técnicas mal-executadas, etc (VILLAREAL, 2004).

Verificar o nível de força reativa é bastante interessante em esportes com mudanças bruscas de direção durante a corrida (basquete) e pode ser avaliada através dos *Counter-Movement-Jumps* (salto normal com flexão e extensão dos joelhos), dos *Drop-Jumps* (salto em profundidade) e dos *Squat Jumps* (salto partindo da posição de agachamento) que está intimamente correlacionado ao teste de impulsão vertical, com o tempo de *sprint* acima de 20 metros e com a força máxima

num treinamento isocinético com aparelhagem numa velocidade de 4,2 rad/s (WEINECK, 1999).

O salto vertical é o principal teste para avaliar potência muscular nas pernas, sendo as duas principais formas o agachamento com salto e o salto com contra o movimento (REV. BRAS. DE CIÊNCIA E MOVIMENTO, 2003). O salto vertical tem movimento rítmico (ciclo de alongamento e encurtamento) que possibilita o armazenamento de energia cinética através dos componentes elásticos no músculo quadríceps no momento da flexão das pernas. A contribuição da elasticidade dos músculos e dos tendões é muito maior naquelas ações que incluem a ação de estiramento e encurtamento. Os materiais elásticos absorvem energia de modo reversível quando se deformam e muitos atuam como mecanismos de armazenamento de energia nos sistemas mecânicos, assim, durante o salto vertical simples, o armazenamento e a recuperação de energia elástica no músculo e no tendão contribuem cerca de 25 a 50% na melhora de um gesto com contramovimento (VILLAREAL, 2004).

Mensurações diretas de produção de potência requerem o uso de uma placa de força, porém estimativas da potência muscular podem ser feitas usando equações de predição que incorporam a altura do salto vertical e a massa corporal, tal como a fórmula de Lewis, que tem sido bastante contestada, e a de Sayers e colaboradores (descrita abaixo), que se baseia no agachamento com salto, uma modalidade de salto vertical (REV. BRAS. DE CIÊNCIA E MOVIMENTO, 2003).

Pico de potência (watts) = 60,7 x (altura do salto [cm]) + 45,3 x (massa corporal [kg]) – 2055, sendo o erro padrão de estimativa igual a 355 watts.

Atletas de basquetebol de nível regional foram avaliados no teste de impulsão vertical e de salto em distância parado e obtiveram respectivamente as marcas de 55,9 cm e 252 cm, medidas menores do que as dos jogadores de voleibol e de handebol de mesmo nível (WEINECK, 1999).

2.4.3 Avaliação Isocinética

Numa contração isocinética, a tensão desenvolvida pelo músculo ao encurtar-se com velocidade (cinética) constante (iso) é máxima em todos os ângulos articulares durante toda a amplitude de movimento (FOX et al, 1991). Saltos, corridas rápidas, lançamentos e arrancadas são movimentos explosivos que se utilizam também de contrações isocinéticas no momento em que os músculos se encurtam. Muitos testes de mensuração indireta de força utilizados nos esportes de potência conseguem mensurar com precisão a força isotônica, mas nem sempre um trabalho isocinético (RINALDI et al, 2000).

A avaliação desse tipo de trabalho pode ser realizada através de um instrumento eletromecânico com acomodação de resistência denominado dinamômetro isocinético. Este aparelho contém um mecanismo controlador da velocidade que acelera até uma velocidade constante e pré-estabelecida com a aplicação de força. Uma vez alcançada essa velocidade, o mecanismo de carga isocinética se ajusta automaticamente, de forma a proporcionar uma força contrária às variações nas forças geradas pelo músculo quando o movimento prossegue através de toda a “curva de força” (McARDLE et al, 2003). Quando se faz uma avaliação isocinética, por exemplo, da extensão do joelho, é necessário utilizar-se do isolamento, que ocorre a partir da estabilização da cintura e da coxa, a fim de restringir o movimento à extensão e flexão do joelho, sem movimentos irrelevantes de articulações em volta do quadril, assegurando que apenas os grupos musculares do quadríceps e posteriores da coxa estarão produzindo torque através do dinamômetro (REV. BRAS. DE CIÊNCIA E MOVIMENTO, 2003, p.102). A velocidade de movimento em muitos dispositivos isocinéticos pode ser preestabelecido e variar entre 0 e 300 graus de movimento por segundo. Muitos eventos atléticos atingem velocidade maior que 200 graus por segundo (FOX et al, 1991).

A avaliação isocinética é normalmente utilizada para se avaliar a força de torque de determinadas articulações, a potência (ROSENE et al, 2001; MAGALHÃES et al, 2001) e o trabalho total (PERRIN, 1993) e serve também para o acompanhamento e avaliação do treinamento (WEINECK, 1999). O isocinético pode medir a força do movimento em velocidades diferentes (RINALDI et al, 2000). Este procedimento traz informações sobre diferenças bilaterais de força e razão antagonista e agonista dos membros dominantes e não-dominantes (MAGALHÃES

et all, 2001). Muitos aparelhos isocinéticos podem ainda registrar os ângulos articulares, de forma a identificar os pontos de rendimento altos e baixos de força por toda a amplitude do movimento (FOX et all, 1991).

Pico de torque ou força de torque é definido como o produto da massa, aceleração e tamanho do braço de alavanca. Este é o máximo de torque produzido na amplitude do movimento e é facilmente identificado como o topo da curva de torque. Como tal, o pico de torque é análogo à 1-RM isotônica e exibe uma relação inversa com a velocidade. Embora o pico de torque supra o profissional do exercício com informações a respeito da melhor produção de torque do membro testado, e seja um excelente indicador do nível máximo de força do indivíduo, ele não leva em conta a amplitude do movimento. Já a potência, que é definida como o quociente trabalho/tempo demonstra uma relação parabólica com a velocidade e pode ser descrita como a habilidade de alguém expressar a força de explosão (REV. BRAS. DE CIÊNCIA E MOVIMENTO, 2003, p.102).

Se a força e a distância de uma contração muscular são conhecidas, a quantidade de tensão produzida pelo músculo pode ser expressa como trabalho (PERRIN, 1993). Trabalho corresponde à área abaixo da curva de torque isocinético. Depende da amplitude global do movimento e do torque gerado durante este. É expresso em joules (J) (FACCIONNI, 2006). Dois indivíduos podem ter o mesmo pico de torque, porém um pode produzir menos trabalho do que o outro (PERRIN, 1993).

Apesar de não ser aceito universalmente, a avaliação isocinética mostra vantagens sobre outros métodos de mensuração de força, tal como o teste de 1-RM. Este teste avalia a força em relação ao peso total levantado. Já a avaliação isocinética pode avaliar a dinâmica total do movimento, mostrando em que ângulo da articulação houve diminuição ou aumento da força ou o tempo que se utilizou para alcançar a força máxima (McARDLE et all, 2003).

O aparelho isocinético permite o treinamento de força tanto em condições de alta velocidade (força baixa) quanto de baixa velocidade (força alta) (McARDLE et all, 2003). Os programas de treinamento isocinéticos parecem mais apropriados no aprimoramento da força muscular e da endurance para os desempenhos atléticos (FOX et all, 1991). Estudos mostram que o treinamento de resistência em aparelho isocinético pode trazer melhoras nos níveis de força, sem necessariamente melhorar significativamente a performance de tarefas funcionais simples envolvendo força e velocidade, tal como salto horizontal (MORRIS et all, 2001). Logo, existem algumas

desvantagens do treinamento isocinético, já que o mesmo não melhora a força rápida e não contemplam movimentos balísticos (WEINECK, 1999), ambos muito comuns no basquetebol.

Achados em um estudo demonstram que o resultado da fase de aceleração de uma corrida de velocidade (0-15 metros e 30-35 metros) se correlaciona estreitamente (tempo de 0-15 metros com $r= 0,518$, $p\leq 0,01$, tempo de 30-35 metros com $r= 0,688$, $p\leq 0,01$) com a força isocinética concêntrica da articulação da patela, a uma velocidade de 4,19 radianos/segundo. Esta relação aumenta para 0 a 15 metros, mas não sobre outras distâncias, quando a força se expressa em valores relativos ($r=0,581$ e $r=0,659$). Ainda neste estudo o número significativo de relações foi encontrado entre a corrida de sprint e os resultados do isocinético para todos os sujeitos. Correlações fortes foram encontradas entre o pico de torque concêntrico da flexão e extensão do joelho e o tempo da corrida de 30-35 metros. Porém, as melhores correlações foram encontradas entre os valores médios absolutos ($r=0,52$; $p\leq 0.01$) e relativos ($r=0,59$; $p\leq 0.01$) entre pico de torque concêntrico da extensão do joelho e a aceleração de 15 metros (DOWSON et all, 1998).

Atletas de basquetebol mostraram força máxima absoluta de 452 Nm, força relativa de 5,39 Nm/kg e volume da musculatura da coxa de 55,6 cm em teste de força máxima isométrica do músculo extensor da perna (WEINECK, 1999).

Programas de treinamento de 7 semanas, com quatro sessões por semana, no qual os indivíduos realizaram extensões e flexões máximas do joelho numa velocidade constante de 180 graus por segundo melhoraram a força da flexão do joelho significativamente. Este programa teve curta duração (28 minutos por semana), o que deixa claro que para aprimorar a força muscular através desse método não são necessários grandes volumes de treinamento. Além disso, este estudo também deixa claro que o treinamento atlético para força deve processar-se com velocidades que se aproximem ou superem aquelas utilizadas em seu esporte real (FOX et all, 1991).

2.5 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE VELOCIDADE

Pode-se definir velocidade como a capacidade de correr velozmente e de coordenar movimentos acíclicos e cíclicos. Além de ser fundamental na importância para o desempenho, a velocidade é altamente dependente da coordenação do

sistema nervoso central, e posteriormente da mobilização das fontes energéticas (WEINECK, 1999).

A velocidade é uma capacidade física importante para vários desportos coletivos, principalmente o basquetebol. Neste esporte é comum a alternância de deslocamentos lentos como caminhadas e deslocamentos em velocidade.

As formas de velocidade: reação (reagir a um estímulo no menor espaço de tempo), ação (realização de movimentos únicos, acíclicos, com máxima velocidade e contra pequenas resistências) e resistência de velocidade (capacidade de resistência sob fadiga, na manutenção da velocidade em movimentos cíclicos e de máxima velocidade de contração) (WEINECK, 1999) são as formas mais comuns dessa capacidade utilizadas no basquetebol.

Formas de treinamento devem ser utilizadas para se treinar velocidade no basquetebol. Tendo em vista que a capacidade de reagir rapidamente a um estímulo e jogo através de deslocamentos velozes é inerente ao basquetebol, se faz necessário o treinamento da velocidade de reação. Pode-se trabalhar essa reação através de vários métodos que permitam uma grande repetição de movimentos breves e dinâmicos, onde a escolha da melhor atitude deve ser definida num curto espaço de tempo. Além disso, a capacidade de possuir resistência de velocidade tão importante nos momentos de contra-ataque num jogo deve ser treinada utilizando-se métodos de repetição, desvantagem e revezamento e jogos (BOMPA, 2002).

Outro fator preponderante na velocidade é o nível maturacional. Indivíduos que estejam num estágio maturacional mais avançado são capazes de conseguir resultados superiores em tarefas que façam apelo à capacidade física força-velocidade como é o caso dos *sprints* (SEABRA et all, 2001).

Kokobun et all (1996) verificou em estudo que atletas de basquetebol atingiram velocidades em torno de 5 m/seg e que houve bastante variação nestas velocidades, tendo em vista que muitas vezes os jogadores assumiam posições onde não havia deslocamento. Constatou ainda que durante o jogo houve uma média de 14 piques por quarto de partida, mostrando deslocamentos em alta velocidade de 115 em 115 segundos. Estes resultados mostram maior intermitência na velocidade de deslocamento dos testados neste esporte. Ou seja, ao se planificar uma periodização para o desporto basquetebol, é necessário levar em conta que a especificidade da modalidade exige o trabalho constante da capacidade física velocidade.

Além de se utilizar métodos de treinamento adequados para essa capacidade, é necessário entender que alguns fatores podem influenciar a melhora da mesma. A hereditariedade é um fator que torna a velocidade uma característica inata ao ser humano, ou seja, não é possível atingir melhorias depois de treinamentos adequados sem possuir talento natural (frequência de estímulos nervosos e distribuição e quantidade corporal de fibras lentas e rápidas). Outro fator determinante é a capacidade de superar resistência externa, tendo em vista que na maioria dos desportos de potência, a força de uma contração muscular ou a capacidade de um atleta para mostrar força é um fator determinante no desempenho de movimentos rápidos. E por fim a adequada técnica do movimento (frequência de um movimento e o tempo de reação são normalmente uma função da técnica) é outra fator que altera a performance da velocidade (BOMPA, 2002).

Muitos estudos tentam encontrar relação entre a velocidade e a força. Estudo de Alexander (2004) teve o objetivo de verificar correlação entre o teste isocinético e a velocidade, mostrando correlação negativa ($r = -0,71$) entre a força extensora da patela a altas velocidades em uma contração concêntrica e a corrida de velocidade de 100 metros, ou seja, quanto maior a força dessa musculatura, menor o tempo de deslocamento, mostrando que a força é um fator influenciador da velocidade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 TIPO DE PESQUISA

Este estudo é uma pesquisa quantitativa do tipo descritiva correlacional, segundo Thomas e Nelson (2002), que abrange as áreas de atuação da educação física e treinamento desportivo.

3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ETAPAS EXPERIMENTAIS

a) Avaliação Antropométrica

- Centro da Performance Física (CEPEFIS) – UFPR – Dep. de Educação Física – Curitiba/Pr.

b) Testes Físicos de Campo

- Quadras poliesportivas do Clube Círculo Militar do Paraná, cito ao Largo Bittencourt, 70 – Centro na cidade de Curitiba/Pr.

c) Avaliação Isocinética

- Clínica do Atleta sito à Rua Carneiro Lobo, 19 – Curitiba/Pr.

3.3 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A pesquisa foi realizada com 14 indivíduos do sexo masculino com faixa etária entre 14 e 17 anos, atletas de basquetebol, praticantes a mais de 2 anos dessa modalidade e competidores dos eventos mais importantes do estado, na qual a condição física dos mesmos é um diferencial entre as equipes e conseqüente sucesso ou insucesso nos resultados das competições.

Todos os testados se encontravam em perfeitas condições de saúde.

3.3.1 Comitê de Ética e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, tendo demonstrado que atende a todos os preceitos éticos de uma pesquisa e todos os testados foram devidamente autorizados por seus responsáveis a participar da

pesquisa. O termo foi adquirido de forma individual e o modelo do mesmo encontra-se em anexo (ANEXO 1).

3.3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios para inclusão dos sujeitos na pesquisa se deram por voluntariado. Os sujeitos da pesquisa foram convidados a participar do estudo através da explanação da finalidade e objetivos da pesquisa na forma verbal e escrita (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Com o aceite, apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (em anexo) assinado pelo responsável no primeiro dia de testes, tendo em vista que eram menores de idade.

Os participantes da pesquisa eram do sexo masculino, com faixa etária entre 14 e 17 anos, praticantes do desporto basquetebol a pelo menos 2 anos.

Foram excluídos do estudo, os voluntários que não apresentaram as condições expostas acima, que tinham qualquer tipo de problema de saúde ou físico que os impossibilitassem de fazer as atividades normais de treino ou aquele que se ausentaram de alguma etapa da coleta dos dados da pesquisa.

3.4 PROCEDIMENTOS

Os indivíduos foram testados para avaliação das variáveis antropométricas (estatura, massa corporal total, massa magra e percentual de gordura através da mensuração das dobras cutâneas e utilização de protocolo para verificar a densidade corporal de Forsyth e Sinning - HEYWARD E STOLARCZYK, 2000) a fim de caracterizar a amostra e correlacionar tais dados com alguns tipos de força (testes físicos de campo e dinamometria isocinética) e a velocidade de deslocamento dos desportistas (teste físico de campo). Este protocolo foi escolhido por ter sido validado com uma população semelhante à amostra deste estudo.

Os testes e avaliações se deram por procedimentos comuns e familiares, os quais os testados normalmente executam quando em treinamento, desta forma não existindo riscos ou desconfortos previstos.

3.4.1 Variáveis Antropométricas

a) Determinação da Estatura

O avaliador ficou de pé à frente do estadiômetro. O avaliado se postou em posição ortostática de frente para o avaliador e no centro, descalço, pés unidos, procurando encostar o calcanhar, e a cabeça devendo estar orientada pelo plano de Frankfurt.

Como instrumento foi utilizado para a determinação da altura o Estadiômetro portátil com campo de uso de 0,35 a 2,13 m da marca *Alturaexata* com precisão e escala de 0,1 centímetro e peso de 4 kg.

b) Determinação da Massa Corporal Total

Tanto o avaliador como os avaliados assumiram a mesma posição quando da determinação da estatura, na balança.

Como instrumento foi utilizada a balança da marca *Filizolla* com precisão de 100 gramas e escala de 150 quilogramas.

c) Determinação das Dobras Cutâneas

As medidas das dobras cutâneas foram realizadas sempre por um único avaliador e no hemisfério direito dos avaliados. Foram coletadas as seguintes dobras cutâneas: foi utilizado o Adipômetro Cescorf (sensibilidade de 0,1 mm, amplitude de leitura de 80 mm e peso de 300g) para coleta das dobras cutâneas.

d) Determinação do Percentual de Gordura

Para determinar a densidade corporal foi utilizado o Protocolo de Forsyth e Sinning (HEYWARD E STOLARCZYK, 2000). O modelo matemático utilizado para calcular a densidade através do protocolo dos autores escolhidos foi o seguinte:

Dens= $1,10647 - 0,00162*(SE) - 0,00144*(AB) - 0,00077*(TR) + 0,00071*(AXM)$,
sendo SE a dobra sub-escapular, AB a dobra abdominal, TR a dobra tricipital e AXM a dobra axilar média.

O percentual de gordura foi calculado utilizando a equação de SIRI (1961), representada pela fórmula: $\%G = ((4,95/D) - 4,5) * 100$.

A determinação do Índice de Massa Corporal (IMC) foi obtida pela divisão do peso pelo quadrado da estatura.

3.4.2 Mensuração da Força Explosiva

A força explosiva foi mensurada através do Salto Vertical com contramovimento e com o auxílio dos braços. O sujeito teve sua envergadura medida antes da execução dos saltos. Logo após isso, o sujeito saindo da posição vertical, flexionou as pernas e as estendeu em alta velocidade para executar o maior salto.

Foram executados três saltos verticais, com intervalo de 2 minutos entre as tentativas. A melhor marca foi anotada. Para o cálculo da impulsão, foi subtraído da melhor marca a envergadura mensurada e então calculada a impulsão obtida no teste.

O instrumento utilizado foi uma fita métrica colocada na posição vertical encostada na parede.

3.4.3 Teste de 1 Repetição Máxima

Os testados fizeram o teste de uma repetição máxima no exercício *leg-press 45 graus*, a fim de mensurar a carga máxima levantada em uma repetição.

A avaliação foi precedida de aquecimento contendo exercício de bicicleta (10 minutos) e exercícios de alongamentos. Após isso, os testados fizeram um breve aquecimento no próprio aparelho, com um peso aleatório que conseguiram levantar. Em seguida foi adicionado peso até que os testados não conseguissem mais levantar. O peso máximo considerado foi o último levantado com sucesso.

Os dados obtidos neste teste foram tabulados na forma de carga levantada em quilos (kg) e quilos/massa corporal (kg/mc), a fim de relativizar a força dos testados.

3.4.4 Força Relativa

Para se encontrar os valores referentes à força relativa, utilizou-se o valor encontrado no teste de 1 repetição máxima e dividiu-se pela massa corporal do testado. Estes valores são descritos na unidade de medida quilos.

3.4.5 Avaliação Isocinética

A força isocinética foi mensurada através do dinamômetro isocinético da marca Cybex Norm (Ronkonkoma, NY). Os testados ficarão sentados com banco reclinado a 5° com o tronco e a coxa firmemente fixadas através de tiras próprias. O eixo de rotação do braço de alavanca do dinamômetro foi alinhado de maneira visual ao côndilo lateral femoral e o membro inferior foi fixado ao braço de alavanca do dinamômetro na região maleolar.

Cada indivíduo teve a força de torque máximo e a força explosiva dos músculos extensores e flexores do joelho da perna dominante mensurada em três tentativas, além da angulação a qual se atingiu o torque máximo.

A velocidade angular utilizada para verificação da força de torque máximo foi de 60°/s no modo concêntrico e excêntrico, e para a verificação da força explosiva foram utilizadas velocidades de 240°/s.

Os testados executaram algumas repetições dos movimentos para a familiarização com o aparelho. Na avaliação propriamente dita, os testados executaram 3 movimentos de flexo-extensão em cada mensuração. Foi considerado o maior valor encontrado. Apenas o membro dominante foi avaliado e comparado. A avaliação foi precedida de aquecimento contendo exercício de bicicleta (10 minutos) e exercícios de alongamentos.

Foram utilizados para análise os dados referentes ao pico de torque ou torque máximo, a angulação para se atingir o torque máximo e a potência. As medidas de torque máximo foram expressas no resultado em forma de newtons-metros (Nm) e a angulação em graus. Já a medida de potência foi expressa na unidade de medida Watts.

3.4.6 Mensuração da Velocidade de Deslocamento

A velocidade de deslocamento foi mensurada através de um teste de corrida de 30 metros, medida através de cronômetro digital da marca CITIZEN sempre pelo mesmo avaliador. Foram executadas três tentativas com intervalos de 2 minutos entre cada uma.

Antes de todos os testes foi realizado um aquecimento de 10 a 15 minutos, contendo alongamento, exercícios de coordenação de corrida e pequenas acelerações.

Os dados desta avaliação foram tabulados na forma de segundos e milésimos de segundos.

3.5 TRATAMENTO DE DADOS

A análise dos dados foi feita através do programa “Statistica 6.0” para *Windows*. Os dados estão demonstrados através de estatística descritiva (média, mediana, mínimo e máximo, além do desvio padrão). Para os estudos correlacionais, foi utilizado o Teste R de Spearman entre os testes físicos, as variáveis antropométricas e os testes de força. O nível de significância utilizado nos testes foi de $p \leq 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se verificar através da Tabela 1, a caracterização da amostra pesquisada. Dos 14 sujeitos avaliados, atletas de basquetebol juvenis do sexo masculino, observa-se que a idade média é de $15,71 \pm 0,99$ anos, mínimo de 15 e máximo de 17 anos; massa corporal de $74,25 \pm 10,04$ quilos, mínimo de 60,5 e máximo de 90,9 quilos; massa magra de $66,40 \pm 8,28$ quilos, mínimo de 55,0 e máximo de 81,3 quilos; estatura de $184,28 \pm 6,20$ centímetros, mínimo de 177 e máximo de 198 centímetros e percentual de gordura de $10,39 \pm 3,30$ %, com mínimo de 7,47 e máximo de 20,84 %.

TABELA 1 – VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS

Tipo de Teste	Mín - Máx	Mediana	Média (D.P.)
Idade (anos)	15 – 17	15,50	$15,71 \pm 0,99$
Massa Corporal (quilos)	60,5 – 90,9	72,75	$74,25 \pm 10,04$
Massa Magra (quilos)	55,0 – 81,3	66,00	$66,40 \pm 8,28$
Estatura	177 – 198	183,50	$184,28 \pm 6,20$
% Gord	7,47 – 20,84	9,87	$10,39 \pm 3,30$

Legenda: Percentual de Gordura (% Gord), Índice de Massa Corporal (IMC).

As características antropométricas massa corporal e estatura dos testados do nosso estudo são semelhantes aos encontrados por Borin et al (1996) que avaliou doze (12) atletas infanto-juvenis de basquetebol de uma equipe participante do campeonato paulista de basquetebol com média de idade de 16 anos ($x=75,4 \pm 9,5$ quilos e $x=183,1 \pm 9,1$ cm) e Denadai et al (1997) que avaliou doze jogadores de basquetebol com média de idade de $16 \pm 0,6$ anos, $69,8 \pm 9,5$ kg e $180,0 \pm 6,1$ cm de estatura. Já as mensurações de percentual de gordura estão de acordo com os achados de Brandão et al (2006) que avaliou dezesseis (16) jogadores de basquetebol e constatou um percentual de gordura médio de 9,45% na amostra estudada.

A tabela 2 mostra os resultados obtidos nos testes de performance (força explosiva através do salto vertical com contra movimento, velocidade através do teste de 30 metros e força máxima e relativa através do teste de 1-RM) dos sujeitos testados.

Os atletas atingiram impulsão vertical média de $52,50 \pm 7,81$ centímetros, sendo a medida mínima de 37 e máxima de 65 centímetros. No teste de velocidade

os testados tiveram tempo médio de $4,63 \pm 0,19$ segundos, com mínimo de 4,34 e máximo de 4,94 segundos. Os resultados demonstrados por Faccioni (2006) com quatorze (14) corredores de elite trazem marcas melhores em relação ao presente estudo (teste de velocidade de 30 metros com média de $4,16 \pm 0,11$ segundos e impulsão vertical com média de $57,37 \pm 3,72$ cm). Estudo de Brandão et al (2006) cujo objetivo foi verificar a melhor forma de treinamento para impulsão vertical, utilizou-se de amostra semelhante e metodologia de salto com contramovimento com o impulso dos membros superiores, apresentando média de impulsão vertical para jogadores de basquete de $42,5 \pm 6,14$ cm, inferiores aos encontrados em nosso estudo. Özçakar et al (2003) que estudou 29 atletas de futebol de elite ($x=23,62 \pm 3,57$ anos) apresenta média para impulsão vertical de $44,8 \pm 4,51$ cm no salto com contra movimento, contudo tanto a faixa etária como a metodologia de salto (sem auxílio dos membros superiores) utilizada no estudo deste autor não é equivalente aos de nosso estudo.

No teste de uma repetição máxima, a média de carga levantada foi de $340,64 \pm 94,8$ quilos, com valor mínimo de 240 e máximo de 580 quilos e valor de força relativa para este teste de $4,57 \pm 0,95$ quilos, sendo valor mínimo de 3,52 e máximo de 6,58 quilos.

TABELA 2 – TESTES DE PERFORMANCE - FORÇA E VELOCIDADE

Tipo de Teste	Mín – Máx	Mediana	Média (D.P.)
I.V. (cm)	37 – 65	50,00	$52,50 \pm 7,81$
VEL (segundos)	4.94 – 4.34	4.60	$4,63 \pm 0,19$
1-RM (quilos)	240 – 580	315,00	$340,64 \pm 94,8$
F. Rel 1-RM	3,52 – 6,58	4,16	$4,57 \pm 0,95$

Legenda: Salto Vertical com Contramovimento (Impulsão vertical) (I.V.), Velocidade 30 metros (VEL), Teste de 1 Repetição Máxima (1-RM) e Força Relativa no teste de 1-RM (1-RM/Massa Corporal).

Já a tabela 3 mostra os dados obtidos na avaliação isocinética dos músculos extensores do joelho. Para se avaliar o torque máximo, foi utilizada velocidade de 60° /segundo com três (3) repetições máximas, e para mensurar a potência, foi utilizada velocidade de 240° /segundo com vinte (20) repetições. Nas duas velocidades foi registrado o maior torque durante o tempo de execução na flexão e na extensão.

Os valores de torque máximo dos flexores e extensores estão descritos na unidade de medida Newton metros (N m). A potência tem seus dados descritos na

unidade de medida watts (W), e a angulação do torque máximo está descrita na unidade de medida graus (°). Segundo Dvir (2002) a angulação do torque máximo, também conhecido como ângulo do momento de pico é definida como o momento que ocorre o pico de força.

TABELA 3 – AVALIAÇÃO ISOCINÉTICA (fase concêntrica)

Isocinético	Mín - Máx	Mediana	Média (D.P.)
TFL (N m)	86,0 – 185,0	139,00	134,43 ±28,76
TEXT (N m)	138,0 – 326,0	201,50	209,57 ± 44,75
PFL (W)	132,6 – 251,5	189,45	193,64 ±37,35
PEXT (W)	74,3 – 398,7	264,20	252,81 ± 86,80
ÂNGFL (graus)	21 – 41	30,00	30,36 ±6,07
ÂNGEXT (graus)	54 – 74	63,50	63,57 ±6,94

Legenda: Torque Máximo dos flexores em Newton metros (TFL), Torque máximo dos extensores em Newton metros (TEXT), Potência dos Flexores em watts (PFL), Potência dos Exensores em watts (PEXT), Ângulo do torque máximo dos flexores (ÂNGFL) e Ângulo do torque máximo dos extensores (ÂNGEXT).

Os testados deste estudo tiveram como média de torque máximo dos flexores 134,43 ± 28,76 Nm e dos extensores 209,57 ± 44,75 Nm (à velocidade de teste de 60°/s), valores menores do que os achados por Özçakar et all (2003) que testou jogadores de futebol profissional ($x=187,78 \pm 32,13$ Nm e $x=361,58 \pm 47,09$ Nm respectivamente). A razão por estes valores serem menores do que os achados por Özçakar et all, pode ser explicado pelo fato de que indivíduos próximo aos vinte anos de idade apresentam força absoluta próxima de seus valores máximos, mas se os dados de pico de torque forem reportados em relação ao peso corporal, a força máxima deve ser atingida próximo aos 15 anos de idade (HEULEU et all, 1991). Infelizmente, o estudo citado não apresenta os dados de pico de torque de forma relativizada.

A atividade ou esporte que o sujeito pratica é um influenciador na força de torque obtida em uma avaliação. Um estudo de Santi e Pinto (2004) teve o objetivo de verificar qual tipo de atleta (praticante de basquete, vôlei e futebol) possuía maior pico de torque de extensores de joelho. A hipótese era a de que os jogadores de voleibol teriam maior torque em relação aos jogadores de basquete e então os de futebol, porém o esperado não foi verificado. Os pesquisadores esperavam isso por conta da grande quantidade de saltos que atletas deste esporte executam durante o jogo. No entanto, o autor relata que a avaliação isocinética é realizada em

movimento de cadeia cinética aberta, bem como o chute no futebol, o que potencializa a capacidade de gerar torque no jogador de futebol, e ao contrário do salto no voleibol e no basquetebol.

A média atingida no teste isocinético de potência (à velocidade angular de teste de 240º/s) para os flexores foi de 193,64 ± 37,35 W e para os extensores 252,81 ± 86,80 W. A angulação que se atingiu o torque máximo nos extensores foi de 63,57 ± 6,94 graus e nos flexores de 30,36 ± 6,07 graus. Segundo Heuleu et all (1991) o ângulo de pico de torque na extensão para um sujeito que não tem nenhuma patologia na articulação do joelho deve estar entre 55 e 75º, acordando com os achados deste estudo. O ângulo dentro desta faixa pode variar dependendo do sexo, da idade, da velocidade angular utilizada no teste e da especificidade da atividade ou esporte que o indivíduo testado executa.

A tabela 4 mostra as correlações entre os dados dos testes de campo e as variáveis antropométricas.

TABELA 4 – CORRELAÇÃO ENTRE OS DADOS DOS TESTES DE CAMPO (Velocidade, 1-RM, Força Relativa e Impulsão Vertical) E AS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS

	MC	MM	EST	% GOR	ID
VEL	0,24 (0,39)	0,14 (0,63)	0,06 (0,82)	0,08 (0,77)	0,53 (0,04)*
1-RM	0,77 (0,00)*	0,78 (0,00)*	0,63 (0,01)*	0,15 (0,58)	0,62 (0,01)*
F. Rel	0,09 (0,73)	0,15 (0,60)	0,17 (0,56)	-0,31 (0,27)	0,18 (0,52)
I.V.	-0,22 (0,44)	-0,14 (0,62)	-0,10 (0,73)	-0,55 (0,03)*	-0,23 (0,41)

Os valores descritos na tabela correspondem respectivamente ao r e ao nível de significância ($p \leq 0,05$).

Nossos achados em relação ao percentual de gordura e a impulsão vertical estão de acordo com o estudo de Davis et all (2003) que teve o objetivo de verificar quais características antropométricas poderiam influenciar no salto vertical, utilizando-se como amostra vinte e três (23) atletas recreacionais adultos (média de idade de 24,8 ± 4,9 anos).

Neste estudo, demonstrou-se que o salto vertical teve correlação significativa negativa com a variável percentual de gordura, ou seja, quanto menor o percentual maior era o salto ($r = -0,55$ e $p \leq 0,05$). Este achado parece natural, tendo em vista

que uma maior quantidade de massa magra está relacionada a uma maior produção de força. Numa atividade ou num esporte em que o peso corporal deve ser transportado como o caso do salto, existe uma correlação negativa entre a gordura e o desempenho. A porcentagem de gordura corporal compatível com a excelência de desempenho é diferente para cada indivíduo e é altamente dependente do esporte praticado (POWERS e HOWLEY, 2000).

Estes autores citam ainda Wilmore² (1983) que diz que a faixa ideal para percentual de gordura em atletas de basquetebol do sexo masculino está entre 7,1 e 10,6%. Entretanto, dependendo da posição tática, atletas dessa modalidade possuem um maior percentual de gordura, tal como os pivôs. Isto pode trazer desvantagens em relação às ações que demandam maior agilidade, rapidez e deslocamento corporal, porém são vantajosas em relação ao uso do corpo para posicionar-se melhor dentro do garrafão a fim de ganhar um espaço privilegiado dentro dessa área e assim conquistar melhores colocações para se fazer a cesta, pegar rebotes e executar uma melhor marcação.

Porém, se uma massa corporal total, maior que das demais posições é necessária para os pivôs, este ganho de massa a partir do aumento de gordura corporal não trará nenhuma vantagem funcional para a performance destes atletas, visto que o aumento da massa muscular, a partir de treinamento específico, podem trazer os mesmos benefícios, além de uma otimização das características de força como velocidade e agilidade, potencializando situações práticas como maior impulsão vertical para os rebotes e bloqueios (PAIVA NETO E CÉSAR, 2005).

Outra correlação significativa encontrada foi entre as variáveis idade e as cargas vencidas no teste de 1 Repetição Máxima ($r= 0,62$ e $p\leq 0,05$). Segundo Astrand et al (2006) o pico de força de um indivíduo do sexo masculino normalmente é atingido aos 20 anos de idade, paralelamente ao desenvolvimento da massa muscular e ao desenvolvimento do tamanho das dimensões anatômicas. A massa muscular e a habilidade do sistema nervoso central para recrutá-la determinam o potencial para desenvolvimento de força. A perda de força decorre do aumento de idade, com conseqüente redução da massa magra e perda das fibras musculares. Isto também explica a correlação encontrada entre as cargas vencidas no teste de uma repetição máxima e a estatura, a massa magra e a massa corporal em nosso estudo.

² WILMORE, J.H. Body Composition in Sport Medicine: Directions for future Research. **Medicine and Science in Sports Medicine**, n.15, 21-31, 1983.

Porém, apesar da impulsão vertical ser um indicativo de força muscular máxima e de potência, o salto vertical não apresentou correlação significativa em relação à massa corporal, à massa magra e à estatura. Este fato pode ser explicado por conta da desvantagem que pessoas mais altas e pesadas têm em acelerar sua grande massa muscular (ASTRAND et all, 2006).

Nossos achados que correlacionam significativamente o teste de uma repetição máxima com o peso corporal e com a idade dos indivíduos testados está de acordo com estudo de Hahn et all (1999) que verificou correlação entre a carga vencida pelo músculo quadríceps no teste de 1-RM e o peso corporal de cento e sessenta e oito (168) indivíduos de ambos os sexos com idade entre 14 e 24 anos.

A tabela 5 mostra as correlações entre os dados obtidos na avaliação isocinética e as variáveis antropométricas.

TABELA 5 – CORRELAÇÃO ENTRE OS DADOS ISOCINÉTICOS E VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS(massa corporal, massa magra, estatura e percentual de gordura)

	MC	MM	EST	% GOR
TFL	0,82 (0,00)*	0,85 (0,00)*	0,82 (0,00)*	0,35 (0,21)
TEXT	0,58 (0,02)*	0,67 (0,00)*	0,45 (0,10)	0,13 (0,63)
PFL	0,60 (0,02)*	0,70 (0,00)*	0,54 (0,04)*	0,02 (0,93)
PEXT	0,62 (0,01)*	0,63 (0,01)*	0,67 (0,00)*	0,23 (0,40)
ANGFL	-0,36 (0,20)	-0,25 (0,38)	-0,27 (0,34)	-0,59 (0,02)*
ANGEXT	0,11 (0,70)	0,20 (0,48)	-0,04 (0,87)	-0,28 (0,33)

Os valores descritos na tabela correspondem respectivamente ao r e ao nível de significância ($p \leq 0,05$).

Diferenças no somatotipo e na variação do tamanho corporal podem muitas vezes dificultar a análise dos resultados de uma avaliação. Alguns estudos sobre isocinetismo encontraram dificuldade quando compararam indivíduos de modalidades diversas e que possuíam características antropométricas diferentes.

Para resolver tal problema, pode se utilizar de uma técnica que permite a individualização dos dados isocinéticos, expressando o torque de forma relativa ao

peso corporal total (Nm/kg). Esta prática é muito comum quando está se demonstrando a força dos músculos do joelho ou do tronco (PERRIN, 1993).

Em nosso estudo verificou-se que os resultados da correlação se mostraram iguais, tanto utilizando os dados da avaliação de forma absoluta como de forma individualizada.

Observando-se a tabela 5, verifica-se correlação significativa entre torque máximo dos flexores e a massa corpora ($r=0,82$ e $p \leq 0,05$), a massa magra ($r=0,85$ e $p \leq 0,05$) e a estatura ($r=0,82$ e $p \leq 0,05$) e também do torque máximo dos extensores com a massa corporal ($r=0,58$ e $p \leq 0,05$) e a massa magra ($r=0,67$ e $p \leq 0,05$). Igualmente foi encontrada correlação entre os dados de potência dos flexores e extensores com a massa corporal ($r=0,60$ e $r= 0,62$ respectivamente e $p \leq 0,05$) e estatura ($r=0,54$ e $r= 0,67$ respectivamente e $p \leq 0,05$).

Estes achados são normais, tendo em vista alguns aspectos inerentes à força muscular. Está claro que indivíduos que possuem maior massa corporal são capazes de produzir mais força em termos absolutos do que indivíduos com menor massa corporal. Outros fatores que influenciam a capacidade da produção da força são: a quantidade de tecido magro e o tamanho do músculo ou do segmento (em nosso caso a coxa e a musculatura do quadríceps) (BOMPA, 2002). Músculos ou grupos musculares maiores produzem mais força do que os menores (BOMPA, 2002; ASTRAND et all, 2006), e sujeitos normais que tem aumento da massa muscular proporcional ao aumento do peso geralmente produzem momentos isocinéticos mais altos (DVIR, 2002).

A tabela 6 mostra as correlações entre os dados obtidos na avaliação isocinética e os testes de campo (impulsão vertical, velocidade, força máxima e força relativa).

Para a discussão a cerca dos testes de campo e a avaliação isocinética é importante resgatar alguns aspectos importantes. Vários artigos (ÖZÇAKAR et all, 2003; VILLAREAL, 2004; BOBBERT et all, 2005; MARTINEZ e ORELLANA, 2004) utilizaram-se do teste *Squat Jump* (SJ) em metodologias de seus experimentos, para verificar a força explosiva no salto vertical. Estes e outros autores fazem esta escolha pela possibilidade de, ao se excluir a utilização dos membros superiores e de se partir de um ângulo pré-determinado sem contrabalanceamento, diminuir a influência de variáveis intervenientes, tais como o ciclo alongamento-encurtamento, que é um mecanismo fisiológico com função de aumentar o 'output' motor em movimentos que utilizam ações musculares excêntricas, seguidas imediatamente por

ações musculares concêntricas (UGRINOWITSCH e BARBANTI, 1998) e os mecanismos auxiliares.

A metodologia utilizada em nosso estudo para salto vertical foi o salto com contra movimento e com ajuda dos membros superiores, por entender que o mesmo apresenta-se mais dentro da realidade e especificidade do jogo (os membros superiores são utilizados para os saltos nos rebotes, cortes de passe e arremessos) e pelo fato de muitos dos estudos que utilizaram a metodologia de salto SJ não terem obtido resultados mais significativos por conta do controle das variáveis acima citadas (UGRINOWITSCH et al, 2000). O salto é uma ação que quando executada está acompanhada de muitos elementos e presença de adversários, logo as provas de laboratórios deveriam ser feitas em campo em condições próximas às reais do jogo para melhor correlação dos dados (VILLARREAL, 2004).

TABELA 6 – CORRELAÇÃO ENTRE OS DADOS ISOCINÉTICOS E OS TESTES DE CAMPO
(impulsão vertical, velocidade, força máxima e força relativa)

	I.V.	VEL	1-RM	F. Rel
TFL	0,23 (0,42)	-0,09 (0,74)	0,21 (0,45)	0,18 (0,52)
TEXT	0,21 (0,45)	-0,35 (0,20)	0,56 (0,03)*	0,67 (0,00)*
PFL	0,06 (0,82)	0,07 (0,80)	0,59 (0,02)*	0,37 (0,18)
PEXT	0,06 (0,82)	-0,17 (0,55)	0,67 (0,00)*	0,37 (0,19)
ANGFL	0,63 (0,01)*	-0,44 (0,11)	-0,06 (0,82)	0,44 (0,10)
ANGEXT	0,33 (0,24)	-0,03 (0,89)	0,21 (0,46)	0,11 (0,69)

Os valores descritos na tabela correspondem respectivamente ao r e ao nível de significância ($p \leq 0,05$).

Em relação aos dados mostrados na tabela 6, o salto vertical e o tempo de deslocamento no teste de velocidade de 30 metros não mostraram correlação significativa com o torque isocinético para as velocidades de 60 e 240°/s. Este achado não está de acordo com os estudos de Martinez e Orellana (2004) que teve o propósito de verificar se o torque isocinético máximo do quadríceps se correlacionava com a potência da cadeia muscular envolvida no salto sem contra-movimento (*Squat Jump*) e com o estudo de Faccioni (2006) que testou trinta e um

estudantes do sexo masculino com faixa etária entre 20 e 23 anos, cujo objetivo era verificar o nível de correlação entre o torque isocinético máxima a velocidades angulares de 60, 180 e 240° e a potência absoluta conquistada no salto vertical. É importante relatar que no nosso estudo foram utilizados os dados referentes à altura conquistada no teste de impulsão, e não à potência calculada em watts como no estudo destes autores. Mesmo assim, outros autores (UGRINOWITSCH et al, 2000; ÖZÇAKAR et al, 2003) encontraram resultados semelhantes aos encontrados por nós, ou seja, não verificaram correlação significativa entre o torque máximo nas velocidades de 60 e 240° e o salto vertical.

A falta de relacionamento entre as variáveis impulsão e velocidade com o pico de torque pode estar relacionada a vários fatores. Um deles a se discutir é o fato dos testes isocinéticos terem limitações em avaliar a força no teste de salto tendo em vista as diferenças de velocidade as quais ambos são executados. A velocidade angular da articulação do joelho num salto vertical pode variar de 800 a 1140 °/s, e a velocidade máxima para se executar o teste isocinético é de 300°/s, indicando que a “força isocinética” não tem uma grande transferência para o salto vertical (UGRINOWITSCH et al, 2000).

Outro aspecto influenciador diz respeito à especificidade do movimento no teste isocinético que é totalmente diferente do teste de impulsão vertical e da corrida de 30 metros. No isocinético é utilizado movimento de cadeia aberta, tendo em vista que não há apoio dos pés no solo, no salto vertical o movimento caracteriza-se como sendo de cadeia fechada, e mista no caso da corrida. Além disso, o teste isocinético também difere na especificidade em relação aos dois testes citados, tendo em vista que é um trabalho monoarticular (joelho) em contraste aos outros dois que são multiarticulares. Martinez e Orellana (2004) explicam que é mais importante comparar o salto vertical com múltiplas medições isocinéticas provenientes de diversas articulações, do que comparar com uma só como é o caso da metodologia desse estudo.

A utilização apenas de um membro no isocinético e a utilização de ambos os membros nas duas outras mensurações são informações que podem similarmente explicar a falta de correlação destes dados em discussão, já que autores como Bobbert et al (2005) e Khodiguian et al (2003) relatam que a força produzida em movimentos unilaterais é maior que a produzida em movimentos bilaterais dividida por dois, devido a uma redução da atividade neural quando da utilização de ambos os membros.

Estudo (MORRIS et al, 2001) demonstrou que ganhos na força de torque após treinamento isocinético não influenciaram na melhora do desempenho funcional dos saltos. O isolamento natural do dinamômetro isocinético provavelmente trouxe uma demanda neuromuscular não específica à coordenação intermuscular tão significativa para o salto.

O torque máximo dos extensores mostraram correlação significativa ($r= 0,56$ e $0,67$, onde $p \leq 0,05$) para os dados relativos a força encontrados no teste de 1-RM e na força relativa, respectivamente. O torque máximo gerado por um músculo diminui com o aumento das velocidades do movimento, ou seja, um maior torque é produzido com as menores velocidades de movimento (FOSS e KETEVAN, 2000), que é a característica de um teste de uma repetição máxima, cuja velocidade de execução é baixíssima. Além disso, a produção máxima de força ou torque máximo está relacionado com o percentual de distribuição de fibras rápidas no músculo. Para se elevar carga máxima no teste de uma repetição máxima é necessário o maior recrutamento possível de fibras rápidas.

Já a força relativa, que é igual à carga vencida dividido pelo peso corporal do indivíduo, tem relação inversa à produção de força, ou seja, conforme o peso corporal aumenta, a força relativa diminui. No entanto, o aumento da força relativa está associado a uma perda de peso (BOMPA, 2002), e é necessário lembrar que os testados deste estudo apresentaram percentual de gordura de $10,39 \pm 3,30$ por cento, que demonstra um percentual dentro de uma faixa ideal, trazendo sentido à correlação encontrada entre torque máximo e força relativa.

A tabela 7 mostra a correlação entre o teste de velocidade em relação aos testes de impulsão vertical, de força máxima e de força relativa.

TABELA 7 – CORRELAÇÃO ENTRE OS DADOS DO TESTES DE FORÇA EXPLOSIVA E DE FORÇA MÁXIMA E O TESTE DE VELOCIDADE

	I.V.	1-RM	F. Rel
VEL	-0,59	0,10	-0,15
(30 metros)	(0,02)*	(0,71)	(0,60)

Os valores descritos na tabela correspondem respectivamente ao r e ao nível de significância ($p \leq 0,05$).

Pode-se verificar correlação significativa entre a força explosiva no salto vertical e o *sprint* de 30 metros ($r= -0,59$ e $p \leq 0,01$). Nossos achados estão de acordo com o estudo de Özçakar et al (2003) e de Cormack (2006) que encontraram

correlação entre as marcas dos testes de impulsão (*Squat Jump* e Salto com Contra Movimento) e o *sprint* de velocidade de 20 metros, respectivamente em jogadores de futebol de alto nível e jogadoras de futebol da seleção adulta da Austrália. Segundo Cormack (2006) esta correlação pode ser explicada pelo fato de tanto o *sprint* como os movimentos de saltos serem semelhantes por envolverem muito pouco os componentes de força reativa e não atuarem contra algum tipo de resistência, além da exercida pelo peso corporal.

Em relação à força máxima e a velocidade, estudo de Wisloff et al (2004) confirmou correlação significativa entre a força máxima e a corrida de velocidade, utilizando-se como amostra atletas de futebol. O estudo citado acima contrapõe nossos achados, onde não encontrou-se correlação significativa entre o teste de força máxima e o teste de velocidade de 30 metros ($r=0,10$ e $p=0,71$), mesmo relativizando-se a força ($r=-0,15$ e $p=0,60$).

Essa discordância de resultados pode ter a ver com o fato de que os atletas testados no estudo citado acima tinham como parte de seu programa de treinamento de força o exercício executado no teste de força máxima, além dos mesmos terem média de idade maior ($25,8 \pm 2,9$ anos). Outro fator que o próprio autor relata e que pode ter influenciado na correlação é o fato dos testados terem feito o teste de velocidade já em aceleração (começavam a aceleração 30 centímetros antes da linha onde estava postado o instrumento de medição), diferente da metodologia adotada neste estudo.

Outro estudo (BAKER e NANCE, 1999) utilizando-se de metodologia diferente encontraram correlação significativa entre teste de força máxima e a performance no teste de velocidade, mas somente quando se utilizou os dados do teste de força de forma relativa (dividindo-se pela massa corporal). Como não existe protocolo em comum para verificar este tipo de análise, e muito menos para verificar esta análise em jogadores de basquetebol juvenil, é difícil fazer um comparativo entre diferentes estudos. Wisloff et al (2004) fala que a correlação entre a velocidade e a força máxima é esperada tendo em vista que ambos os movimentos derivam da força máxima.

Uma limitação na conclusão dos dados foi o achado que correlaciona significativamente ($r=0,63$ e $p \leq 0,05$) o ângulo do momento de pico na flexão à velocidade de $60^\circ/\text{segundo}$ e o salto vertical. Normalmente o ângulo dos flexores que se atinge o torque máximo está dentro de uma faixa de 30 a 50° e o ângulo de extensão está na faixa de 50 e 70° (HEULEU et al, 1991), porém estes ângulos ou

faixas angulares podem variar em função da velocidade do teste e entre os sujeitos, tendo seu valor como julgamento clínico e de performance questionável (DVIR, 2002). Portanto, além da correlação acima descrita e da correlação significativa encontrada entre o ângulo de flexão de pico de torque e o percentual de gordura não pode ser explicada neste estudo.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O presente estudo teve como objetivo principal verificar o relacionamento de alguns tipos de força e suas variáveis com tarefas de desempenho, como o deslocamento de velocidade, ação de importância inquestionável no basquetebol, a fim de contribuir com a ciência do treinamento desportivo, trazendo indicativos que podem ser utilizados na planificação de um treinamento para atletas de basquetebol.

A amostra estudada (14 atletas de basquetebol do sexo masculino com idade de $15,71 \pm 0,99$ anos, estatura de $184,28 \pm 6,20$ cm, massa corporal de $74,25 \pm 10,04$ quilos, massa magra de $66,40 \pm 8,28$ quilos e percentual de gordura de $10,39 \pm 3,30$ %) foi testada no salto vertical com contra movimento, na avaliação isocinética, obtendo-se valores de torque máximo, potência e angulação em que se atingiu o torque máximo e no teste de 1-RM para a verificação da carga máxima levantada no *leg-press 45°*. Além disso, tiveram seu tempo de corrida mensurado em 30 metros.

Em relação ao objetivo principal do estudo, pode-se verificar correlação significativa entre força explosiva mensurada através do teste de impulsão vertical e a velocidade de deslocamento no teste de 30 metros ($r = -0,59$ e $p \leq 0,05$). Entretanto, nem a variável força máxima ($r = 0,10$ e $p = 0,71$) e nem as medidas de pico de torque ($r = -0,09$, $p = 0,74$ para flexores e $r = -0,35$ e $p = 0,20$ para extensores) e potência ($r = -0,07$ e $p = 0,80$ para flexores e $r = -0,17$ e $p = 0,55$ para extensores) mensuradas através da avaliação isocinética obtiveram correlação significativa com o teste de velocidade.

Não foi verificada correlação significativa entre nenhum parâmetro da avaliação isocinética com o teste de impulsão vertical, a não ser com o ângulo de flexão ($r = 0,63$ e $p \leq 0,05$) no qual se atingiu o torque máximo. Porém esta relação, como descrita no item resultados e discussão não pode ser explicada de forma coerente. Também não foi verificada correlação entre o teste de 1 repetição máxima e a impulsão vertical.

Estes achados demonstram que tanto a avaliação isocinética como o teste de 1 repetição máxima são ferramentas muito úteis para mensurar força em atletas de basquetebol, porém são ineficazes para prever a performance em atividades típicas do desporto como saltos e deslocamentos velozes.

Como esperado, constatou-se que as variáveis antropométricas como massa corporal, massa magra, baixo percentual de gordura e estatura estão intimamente

relacionados ao desenvolvimento de força, mas precisamente em movimentos onde não seja necessária a aceleração da massa muscular, tais como o teste de 1 repetição máxima e algumas variáveis da avaliação isocinética como o pico de torque e potência. Já em relação aos movimentos de salto e velocidade, não foi verificada correlação com as variáveis antropométricas, a não ser o percentual de gordura e a impulsão vertical ($r = -0,55$ e $p \leq 0,05$).

A correlação entre força explosiva e o teste de velocidade, apesar de se mostrar significativa, não foi muito elevada. Entende-se neste experimento que um dos limitantes da pesquisa tenha sido o baixo número de indivíduos testados.

Acredita-se que para aumentar a força muscular de uma atividade particular, o melhor treinamento a ser utilizado deve ser aquele que se mostra específico aos movimentos e ações da modalidade, tendo em vista que os ganhos de força alcançados por outros métodos podem ser comparativamente modestos quando o indivíduo é testado particularmente na atividade desenvolvida.

Recomenda-se que novos estudos sejam feitos para verificar a relação desses tipos de força e suas variantes com um maior número de indivíduos, com faixas etárias diferentes e com modalidades desportivas diferentes, tendo em vista que um dos fatores influenciadores da força é a especificidade do esporte.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, M.J.L. The Relationship between muscle strength and sprint kinematics in elite sprinters. **Canadian Journal of Sports Science**, Vol.14, 148-157, 1989.

APOSTOLIDIS, N.; NASSIS, G.P.; BOLATOGLOU, T.; GELADAS, N.D. Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. **J Sports Medicine Phys. Fitness**, vol.44(2), 157-63, 2004.

ASTRAND, P; RODAHL, K., DAHL, H.A.; STROMME, S.B. **Tratado de Fisiologia do Trabalho: Bases Fisiológicas do Exercício**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BANGSBO, J. In: GARRET JR., W.E.; KIRKENDALL, D.T. N. **A Ciência do Exercício e dos Esportes**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BARBERO ÁLVAREZ, J.C. E BARBERO ÁLVAREZ, V. Relación entre el consumo máximo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad en jugadores de fútbol sala. Relationship between the maximal oxygen uptake and repeated sprint ability in futsal players. <http://www.efdeportes.com/Revista Digital> – acessado em 25/06/05.

BAKER, D.; NANCE, S. The Relation Between Running Speed and Measures of Strength and Power in Professional Rugby League Players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, Vol. 13 (3), 230-235, 1999.

BOILEAU, R.A.; HORSWILL, C.A. **A Ciência do Exercício e dos Esportes**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BOMPA, T. O. **Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento**. São Paulo: Phorte, 2002

BOOBERT, M.F.; GRAAF, W.W.; JOOK, J.N.; CASIUS, L.J.R. Explanation of the bilateral deficit in human vertical squat jumping. **Journal of Applied Physiology**. 100: 493 – 499, 2005.

BORIN, J.P.; GONÇALVES, A.; PADOVANI, C.R.; ARAGON, F.F. Intensidade de Esforço em Atletas de Basquetebol segundo Ações de Defesa e Ataque: estudo a partir de equipe infanto-juvenil do campeonato paulista de 1996. **Revista Treinamento Desportivo**, 18-25, 1996.

BRANDÃO, J. R. M.; TOZATTO, L. H. F.; LIMA, J. R. P.; BORGES, D.; MANSUR, H. Comparação entre métodos de treinamento da capacidade de saltos para atletas infanto-juvenis de basquetebol. Disponível em http://www.jvianna.com.br/jefe/artv2n3_07PDF.pdf Acesso em 18/03/06

CAPORASO, G.; SARTOR, F.; ROIONE, G.; SCURATI, R.; ALBERTI, G. **The effects of short intermittent-power training in young basketball players.**

CORMACK, S. The changes in strength, power and associated functional variables in the Australian women's soccer team during the 12 month preparation for the Sydney 2000 Olympic Games. **In: International Science and Football Symposium – Speakers Notes.** Disponível em <http://www.vis.org.au/downloads/science/Cormack.pdf>. Acesso em 10/03/06

DAVIS, D.S.; BRISCOE, D.A.; MARKOWSKI, C.T.; SAVILLE, S.E.; TAYLOR, C.J. Physical Characteristics that Predict Vertical Jump Performance in Recreational Male Athletes. **Physical Therapy in Sport**, vol.4, 167-174, 2003.

DE ROSE JR, D.; DESCHAMPS, S.R.; KORSAKAS, P. O jogo como fonte de stress no basquetebol infanto-juvenil. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, vol. 1(2), 36–44, 2001.

DENADAI, B.S.; GUGLIEMO, L.G.A.; DENADAI, M.L.D.R. Validade do teste de wingate para a avaliação da performance em corridas de 50 e 200 metros. **Revista Motriz**, vol. 3 (2), 1997.

DOWSON, M.N.; NEVILL, M.E.; LAKOMY, A.M.; NEVILL, A.M.; HAZELDINE, R.J. Modelling the relationship between isokinetic muscle strength and sprint running performance. **Journal of Sports Science**, 16, 1998.

DVIR, Z. **Isocinética: Avaliações Musculares, Interpretações e Aplicações Clínicas.** Barueri: Manole, 2002.

FACCIONI, A. Relationships between selected speed strength performance tests and temporal variables of maximal running velocity. Disponível em <http://faccioni.com/Reviews/thesis.pdf> Acesso em 18/03/06

FIEDLER, R.L.; THIELE, E.; DOURADO, A.C.; OSIECKI, R. Comportamento da Frequência Cardíaca e Concentração de Lactato Sanguíneo durante Teste de Esforço Progressivo em Triatletas. **Jornal Brasileiro de Medicina**, vol. 88 (4), 2005.

FOSS, M. L. & KETEVIAN, S.J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2000.

FOX, E.L.; BOWERS, R.W.; FOSS, M.L. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 1991.

FRANKLIN, B.A. In: GARRET JR., W.E.; KIRKENDALL, D.T. N. **A Ciência do Exercício e dos Esportes**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GALDI, E. H. G. Pesquisas com salto vertical: uma revisão. **Revista Treinamento Desportivo**, vol.5, n.2, 51-61, 2000.

GENTIL, D.A. S.; OLIVEIRA, C.P.S.; BARROS NETO T. L.; TAMBEIRO V.L. Avaliação da seleção brasileira feminina de basquete. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol.7, n.2, Niterói, março/abril, 2001.

HAHN, T.; FOLDSPANG, A.; INGEMANN-HANSEN, T. Dynamic strength of the quadriceps muscle and sports activity. **British Journal of Sports Medicine**, vol. 33, 117-120, 1999.

HERNADES Junior, B. D. O. **Treinamento Desportivo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.

HEULE, J.N.; CODINE, P.; SIMON, L. **Isocinétisme et Medicine de Rééducation**. Paris: Masson, 1991.

HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. 1 ed, SP, Barueri: Manole, 2000.

HOFFMAN, J.R.; MARESH, C.M. In: GARRET JR., W.E.; KIRKENDALL, D.T. N. **A Ciência do Exercício e dos Esportes**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

KALINSKI, M.I.; NORKOWSKI, H.; KERNER, M.S.; TKACZUK, W.G. Anaerobic Power Characteristics of Elite Athletes in National Level Team-Sports Games. **European Journal of Sport Science**, vol. 2 (3), 2002.

KHODIGUIAN, N.; CORNWELL, A.; LARES, E.; DICARPIO, P.A.; HAWKINS, S.A. Expression of the bilateral deficit during reflexively evoked contractions. **Journal of Applied Physiology**, n.94, 171-178, 2003.

KOKUBUN, E.; MOLINA, R.; ANANIAS, G.E.O. Análise de Deslocamentos em Partidas de Basquetebol e de Futebol de Campo: estudo exploratório através da análise de séries temporais. **Revista Motriz**, vol. 2(1), 1996.

MAGALHÃES, J.; OLIVEIRA, J.; ASCENÇÃO, A.; SOARES, J.M.C. Avaliação isocinética da força muscular de atletas em função do desporto praticado, idade, sexo e posições específicas. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, vol. 1(2), 13-21, 2001.

MARTINEZ, X.S. e ORELLANA, M.J.M. **Correlacion entre torque isocinetico maximo de cuadriceps y potencia de la cadena muscular de la extremidad inferior**. 2004. 80f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura en Kinesiologia) – Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Chile, 2004.

MASAMOTO, N.; LARSON, R.; GATES, T.; FAIGENBAUM, A. Acute Effects of Plyometric Exercise on Maximum Squat Performance in Male Athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, vol. 17(1), 68-71, 2003.

MAUGHAN, R; GLEESON, M.; GREENHAFF, P.L. **Bioquímica do Exercício e do Treinamento**. 1.ed. São Paulo: Editora Manole, 2000.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2003.

MOREIRA, A.; OLIVEIRA, P.R.; OKANO, A.H.; SOUZA, M.; ARRUDA, M. Dynamics of the Power Measures Alterations and the Posterior Long-lasting Training Effect on Basketball Players Submitted to the Block Training System. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol.10, n.4, Niterói, julho/agosto, 2004.

MORRIS, C.J.; TOLFREY, K.; COPPACK, R. Effects of Short-Term Isokinetic Training on Standing Long-Jump Performance in Untrained Men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, vol. 15(4), 498-502, 2001.

NELSON, A.G.; GUILLORY, I.K.; CORNWELL, A.; KOKKONEN, J. Inhibition of Maximal Voluntary Isokinetic Torque Production Following Stretching is Velocity-Specific. **Journal of Strength and Conditioning Research**, vol. 15(2), 241-246, 2001.

ÖZÇAKAR, R.; KUNDURACYOOLU, B.; CETIN, A.; ÜLKAR, B.; GUNER, R.; HAŞCELİK, Z. Comprehensive isokinetic knee measurements and quadriceps tendon evaluations in footballers for assessing functional performance. **Br. J. Sports Medicine**, n.37, 507-510, 2003.

PAIVA NETO, A.; CÉSAR, M.C. Avaliação da Composição Corporal de Atletas de Basquetebol do Sexo Masculino Participantes da Liga Nacional 2003. **Revista Brasileira de Cinesiologia e Desenvolvimento Humano**, vol. 7(1), 35-44, 2005.

PERRIN, D.H. **Isokinetic exercise and assessment**. Estados Unidos da América: Human Kinetics Publishers, 1993.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. Barueri: Manole, 2000.

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA E MOVIMENTO. Brasília, v.11, n.11, 95-110, 2003.

RINALDI, W.; ARRUDA, M.; SILVA, S.G. Utilização da potência muscular no futebol: um estudo da especificidade em jogadores de diferentes posições. **Revista Treinamento Desportivo**, vol.5, n.2, 35-43, 2000.

ROSENE, J.M.; FOGARTY, T.D.; MAHAFFEY, B.L. Isokinetic Hamstrings: Quadriceps Ratios in Intercollegiate Athletes. **Journal of Athletic Training**, vol. 36 (4), 378-383, 2001.

SANTI, C.; PINTO, S.S. Comparação entre o torque máximo de extensores de joelho de atletas de competição do vôlei, basquete e futebol com o gesto de saltar, por meio de avaliação isocinética. **Fisioterapia em Movimento**, vol.17, n.3, 2004.

SEABRA, A.; MAIA, J.A.; GARGANTA, R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas: estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, vol.1, n.2, 22-35, 2001.

STONE, M.H.; O'BRYANT, H.S.; McCOY, L.; COGLIANESE, R.; LEHMKUHL, M.; SHILLING, B. Power and Maximum Strength Relationships during Performance of Dynamic and Static Weighted Jumps. **Journal of Strength and Conditioning Research**, vol.17(1), 140-147, 2003.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. **Metodologia de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V.J. O ciclo de alongamento e encurtamento e a "performance" no salto vertical. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, n.12, v.1, 85-94, 1998.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V.J.; GONÇALVES, A.; PERES, B.A. Capacidade dos testes isocinéticos em prever a performance no salto vertical em jogadores de voleibol. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, n.14, v.2, 172-183, 2000.

VERKHOSHANSKI, I.V. **Força: Treinamento de Potência Muscular**. 1.ed. Londrina: Centro de Informações Desportivas, 1996.

VILLAREAL, E.S.S. Variables determinantes en el salto vertical. **Revista Digital**. Buenos Aires, ano 10, n.70, março/2004.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. 9.ed. São Paulo: Editora Manole, 1999.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 1.ed. Barueri: Editora Manole, 2001.

WISSLOFF, U.; CASTAGNA, C.; HELGERUD, J.; JONES, R.; HOFF, J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **Br. Journal Sports Medicine**, n.38, 285-288, 2004.

ANEXOS

ANEXO 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Seu filho está sendo convidado a participar o estudo intitulado "Relacionamento entre os Tipos de Força e a Velocidade de Deslocamento em Jogadores de Basquetebol Juvenil". O propósito da pesquisa é verificar se determinadas metodologias de treinamento devem ser aplicadas em atletas de basquetebol da faixa etária entre 15 e 17 anos.

Procedimentos:

A participação do seu filho envolverá testes físicos de saltos, corridas em velocidade, avaliação isocinética (o testado irá executar de 3 a 5 repetições do movimento de extensão e flexão da perna com uma carga constante num aparelho denominado dinamometro isocinético) e teste de força (o testado irá levantar o maior peso possível apenas uma vez com a força de ambas as pernas em um aparelho de musculação chamado leg-press). Estes testes são avaliações comuns as quais os atletas normalmente executam quando em treinamento. Os testes serão realizados em novembro de 2005.

Riscos:

Avaliação isocinética pode apresentar risco de lesões articulares e distensão muscular, além do desconforto pós-exame devido ao esforço exigido durante o procedimento. No entanto, no local onde será realizado tal teste haverá especialistas da área médica (fisioterapeutas e médicos desportivos) que farão pronto atendimento no caso de alguma lesão sem ônus algum para o pesquisado. Não existem possíveis procedimentos alternativos disponíveis para este estudo.

Benefícios da Pesquisa:

A participação do seu filho é de extrema importância para a ciência e o mesmo pode se beneficiar das novas estratégias que podem ser revertidas para o seu bem, na melhora de rendimento da sua performance esportiva. Os resultados serão apresentados posteriormente informando dados sobre a respeito de sua saúde física.

Resultados, Privacidade e Sigilo:

Os resultados da pesquisa podem ser publicados, porém o nome ou a identificação do seu filho serão mantidos em sigilo. Para tanto, na hora do teste, as fichas serão preenchidas através de codificação. A participação de seu filho não será remunerada e nem terá custo nenhum. Seu filho poderá abandonar o estudo quando bem desejar sem ônus nenhum pela desistência.

Quaisquer dúvidas que tiver em relação à pesquisa ou à participação de seu filho podem ser esclarecidas via telefone com a pesquisadora, a Professora Fabíola Vila dos Santos (3023-7554 ou 9964-4255) ou pessoalmente.

Assinatura do responsável _____

Data: __/__/__ R.G.:

Certifico que expliquei ao indivíduo acima a natureza e o propósito, os benefícios potenciais e os possíveis riscos associados com a participação neste estudo de pesquisa, respondi a todas as questões que foram levantadas e testei a assinatura acima. Uma cópia desse consentimento será fornecida ao responsável.

Assinatura do investigador _____

Data: __/__/__ R.G.:

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.