

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ANÁLISE DA POTÊNCIA NOS MÚSCULOS EXTENSORES DO JOELHO EM
JOGADORES DE BASQUETEBOL E VOLEIBOL DO SEXO MASCULINO

Valmor Alberto Augusto Tricoli

SÃO PAULO

1994

**ANÁLISE DA POTÊNCIA NOS MÚSCULOS EXTENSORES DO JOELHO EM
JOGADORES DE BASQUETEBOL E VOLEIBOL DO SEXO MASCULINO**

VALMOR ALBERTO AUGUSTO TRICOLI

Dissertação apresentada à Escola de
Educação Física da Universidade de
São Paulo , como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre em
Educação Física.

ORIENTADOR : PROF. DR. VALDIR JOSÉ BARBANTI

Ficha Catalográfica

Tricoli, Valmor Alberto Augusto

Análise da potência nos músculos extensores do joelho em jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino / Valmor Alberto Augusto Tricoli. São Paulo : 1994.

xiv, 63p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Valdir Barban-
ti.

1.potência muscular 2. isocinético
I. Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de externar e deixar registrada minha eterna gratidão e admiração ao Prof. Dr. Valdir J. Barbanti, Titular do Departamento de Esporte, não só pela orientação segura e participação efetiva em todas as fases deste trabalho mas principalmente por ser a pessoa que acreditou em mim, sendo responsável pela minha formação acadêmica, científica e profissional dentro desta Escola de Educação Física.

Ao Professor Mario Hata do Departamento de Esporte pelo companheirismo e amizade que muito contribuíram em momentos cruciais durante o processo de Pós-graduação.

Aos professores e colegas do curso de Pós-Graduação Bergson, Carlos, Fábio e Cláudio e as técnicas do Laboratório de Pesquisas Aplicadas ao Esporte Ligia e Mônica, pelo incentivo e contribuição na coleta de dados.

A Profa. Dra. Linamara Rizzo Battistela da DRPV - HCFMUSP e principalmente ao médico Gilson Tanaka Shinzato pela imensa paciência e colaboração na avaliação dos atletas.

Aos técnicos e atletas do E.C. Pinheiros, S.E. Palmeiras e São Caetano E. C. pela participação na pesquisa.

E um agradecimento especial aos meus pais Alberto e Líria, que através de seu silêncio sempre demonstraram carinho, apoio e orgulho pelo meu trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
LISTA DE APÊNDICES.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 COLOCAÇÃO DO PROBLEMA.....	4
3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....	5
4 OBJETIVOS DO ESTUDO.....	7
5 LIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	8
6 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	8
7 DEFINIÇÕES DE TERMOS.....	8
8 REVISÃO DE LITERATURA.....	9
9 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
9.1. Local.....	13
9.2 Amostra.....	13
9.3 Instrumentos de medidas e testes.....	14
9.4 Coleta de dados.....	14
9.5 Descrição das medidas e testes.....	14
9.5.1 Medidas antropométricas.....	14

9.5.1.1	Peso corporal.....	14
9.5.1.2	Estatura.....	15
9.5.1.3	Dobras cutâneas.....	15
9.5.1.4	Circunferências.....	16
9.5.2	Testes.....	16
9.5.2.1	Teste de salto vertical.....	16
9.5.2.2	Teste de potência muscular no dinamômetro isocinético.....	17
9.6	Controle do erro de medição.....	18
9.7	Cálculo da composição corporal.....	19
10	ANÁLISE DOS DADOS.....	21
11	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
11.1	Dados antropométricos.....	22
11.2	Composição corporal.....	27
11.3	Desempenho neuromuscular.....	33
11.4	Relação entre o salto vertical e a potência muscular máxima avaliada no dinamômetro isocinético.....	40
12	CONCLUSÕES.....	48
13	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
14	ANEXO.....	61
15	APÊNDICES.....	62

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 - Características antropométricas dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).....	24
TABELA 2 - Valores de estatura de praticantes do sexo masculino de diversas modalidades esportivas (valor médio e desvio padrão).....	25
TABELA 3 - Valores de estatura de jogadores de basquetebol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).....	26
TABELA 4 - Valores de estatura de jogadores de voleibol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).....	26
TABELA 5 - Valores de densidade corporal, peso corporal, gordura corporal e massa corporal magra dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).....	28
TABELA 6 - Valores de composição corporal em praticantes de diferentes modalidades esportivas (valor médio e desvio padrão).....	30

- TABELA 7 - Valores de composição corporal em jogadores de basquetebol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão)..31
- TABELA 8 - Valores de composição corporal em jogadores de voleibol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).....32
- TABELA 9 - Desempenho neuromuscular absoluto dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).....33
- TABELA 10 - Desempenho neuromuscular relativo ao peso corporal dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino(valor médio e desvio padrão).34
- TABELA 11 - Desempenho neuromuscular relativo a massa corporal magra dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).....35
- TABELA 12 - Altura de salto vertical em jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).....37
- TABELA 13 - Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores absolutos).....42

- TABELA 14 - Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores relativos ao peso corporal).....43
- TABELA 15 - Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores relativos a massa corporal magra).....44
- TABELA 16 - Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores absolutos).....46
- TABELA 17 - Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores relativos ao peso corporal).....46
- TABELA 18 - Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores relativos a massa corporal magra).....47

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1 - Desempenho potência/velocidade de 15 indivíduos normalizado com respeito a potência máxima atingida por cada indivíduo (PERRINE & EDGERTON 1978).....39

FIGURA 2 - Desempenho força/velocidade de 15 indivíduos normalizado com respeito ao torque máximo atingido por cada indivíduo (PERRINE & EDGERTON 1978).....39

LISTA DE ANEXOS

Página

ANEXO 1 - Ficha individual de avaliação.....61

LISTA DE APÊNDICES

	Página
APÊNDICE 1 - Relatório numérico da avaliação da potência muscular máxima no dinamô- metro isocinético.....	62
APÊNDICE 2 - Relatório gráfico da avaliação da potência muscular máxima no dinamô- metro isocinético.....	63

RESUMO

ANÁLISE DA POTÊNCIA NOS MÚSCULOS EXTENSORES DO JOELHO EM JOGADORES DE BASQUETEBOL E VOLEIBOL DO SEXO MASCULINO

Autor : VALMOR ALBERTO AUGUSTO TRICOLI
Orientador : Prof. Dr. VALDIR J. BARBANTI

Com uma amostra de 12 jogadores de basquetebol e 13 jogadores de voleibol do sexo masculino com faixa etária entre 18 à 21 anos procurou-se atingir os seguintes objetivos: 1-determinar as características antropométricas e a composição corporal dos jogadores, 2- avaliar a potência muscular máxima (absoluta e relativa) dos músculos extensores do joelho através da dinamometria isocinética, 3-verificar a relação entre o teste de potência isocinética e o teste de salto vertical e 4-comparar os resultados obtidos entre os jogadores das duas modalidades esportivas. Os jogadores foram submetidos a uma avaliação antropométrica e dois testes de potência muscular. A composição corporal foi determinada através da equação proposta por JACKSON & POLLOCK (1978). O teste de salto vertical foi realizado sem o auxílio dos membros superiores e a dinamometria isocinética executada para o movimento de extensão dos joelhos às velocidades de 60, 180, 240 e 300 graus por segundo. Foi verificado que os jogadores de basquetebol eram mais altos, mais pesados e possuíam maior quantidade de gordura corporal que os

voleibolistas. Comparados em termos absolutos os dois grupos de jogadores apresentaram desempenho neuromuscular semelhante. Relativo ao peso corporal os jogadores de voleibol foram superiores no salto vertical e na potência muscular isocinética máxima à 60 graus por segundo, e no teste de salto vertical quando corrigido pela massa corporal magra. No relacionamento entre o teste de potência muscular isocinética máxima e o teste de salto vertical foram encontradas correlações moderadas para altas em termos absolutos nas velocidades de 180 e 300 graus por segundo para os jogadores de basquetebol e 180 e 240 graus por segundo para os de voleibol. Resultados semelhantes ocorreram para os praticantes de basquetebol relativo ao peso corporal e a massa corporal magra, contudo para os voleibolistas as relações foram de baixas para moderadas relativas as variáveis de composição corporal.

ABSTRACT**POWER ANALYSIS OF KNEE EXTENSORS MUSCLES IN MALE
BASKETBALL AND VOLLEYBALL PLAYERS**

Author: VALMOR ALBERTO AUGUSTO TRICOLI

Adviser: Prof. Dr. VALDIR J. BARBANTI

The aims of this study were: 1- to determine the anthropometric characteristics and body composition of players; 2- to evaluate the maximal muscle power of the knee extensors muscles with the isokinetics dynamometry; 3- to determine the relationships between the test of isokinetic power and the vertical jump test; 4- to compare the results between sports. A sample of 12 basketball players and 13 volleyball players was evaluate in several anthropometric measurements and in two tests of muscle power. Body composition was determined through the equation proposed by JACKSON and POLLOCK (1978). Vertical jump test was made without the arm movements, and the isokinetic muscle power test of the knee extensors was made in four speeds: 60, 180, 240 e 300 degrees per second. The results showed that the basketball players were taller, heavier and fatter than the volleyball players. There were no significant diferences in power output. When power was related to body weight, volleyball players showed higher values in the vertical jump test and the isokinetic power test at 60 degrees per second and in the vertical jump test when corrected by lean body

mass. Relationships between maximal power tests showed from moderate to high degree between the isokinetic power test at 180 and 300 degrees per second and the vertical jump test for basketball players. Volleyball players showed similar results at 180 and 240 degrees per second. Similar results were found when tests were corrected for body weight and lean body mass for basketball players, but in volleyball players relationships were from low to moderate when the same procedure was made.

1 INTRODUÇÃO

Competidores de diferentes modalidades esportivas possuem tipo físico e capacidades motoras que lhes são distintos e os quais tendem a ser diferenciados entre os indivíduos. As características antropométricas e biomecânicas básicas e específicas, o condicionamento físico e o nível de habilidade individual dos atletas são importantes fatores que limitam o potencial técnico e tático das equipes durante as competições esportivas.

O atual estado destas características é a soma total dos efeitos de numerosos fatores endógenos e outros parcialmente induzidos pelas condições de vida e treinamentos especializados durante longos períodos de tempo.

Nos últimos anos, o estudo da composição corporal e do somatotipo de esportistas tem demonstrado uma relação positiva entre proporção corporal e performance, na qual atletas com um maior componente muscular executam melhor as tarefas motoras que necessitam de força, velocidade, agilidade e equilíbrio.

A composição corporal tem sido considerada como importante fator de avaliação, contribuindo para o entendimento de um grande número de resultados em testes fisiológicos como gasto energético ($\text{kcal.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e consumo máximo de oxigênio ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

Opiniões tradicionais sugerem que a dimensão corporal individual está diretamente relacionada com a força muscular. A maior parte das pessoas assume que indivíduos pesados, em média, são capazes de levantar maior quantidade de peso e exercer mais força que indivíduos mais leves.

A validade da relação força muscular/peso corporal repousa no pressuposto que a força muscular é proporcional ao peso corporal e que este pode significar uma vantagem quando o peso extra do corpo não acrescenta maior resistência a execução dos movimentos esportivos.

O reconhecimento dessa vantagem em função das proporções corporais no desempenho em algumas modalidades

esportivas é refletido na especificação de categorias restritas por peso em competições (levantamento de peso, judô, boxe). Por outro lado, modalidades esportivas onde os deslocamentos do corpo nos planos vertical e horizontal são fundamentais, seriam prejudicadas pelo excesso de peso corporal principalmente sob a forma de acúmulo de gordura.

Porém a simples identificação do peso corporal tem por vezes pouco significado, a menos que haja alguma informação sobre a composição da massa corporal total. Um indivíduo pode ter peso corporal "normal" e estar com gordura acumulada e redução de tecido muscular, da mesma forma, atletas praticantes de modalidades esportivas que demandam força podem estar com o peso "excessivo" quando na verdade, a sua massa corporal reflete um grande desenvolvimento muscular e não acúmulo de gordura.

A determinação da composição corporal pode proporcionar valiosa informação para caracterizar o nível de preparação para a participação em competições esportivas além de permitir o entendimento e a comparação de variáveis funcionais que diferenciam atletas de modalidades esportivas distintas.

Assim, quando comparamos a força de indivíduos com pesos corporais diferentes, devemos considerá-la em termos relativos ao invés de absolutos, ou seja, a quantidade de força deve ser expressa em função do peso corporal individual, ou em função da massa corporal magra.

A força entendida como suporte para a execução de ações motoras deve ser distinguida da força como grandeza física. Considerada como grandeza física, a força é a causadora dos movimentos e/ou deformações. Se aplicada sobre um corpo móvel, este será acelerado ou freado, e se aplicada à um corpo fixo, provocará sua deformação.

Já no treinamento esportivo, entende-se a força como a capacidade motora que permite ao indivíduo superar ou opor-se às resistências ao seu movimento ou que permite-lhe impor aceleração a um objeto ou ao seu próprio corpo.

Nas ações motoras a capacidade de força exprime-se de várias formas muito diferenciadas e está sempre em relação recíproca com outras capacidades motoras. Assim, subdivide-se a capacidade de força motora em força rápida ou potência (relação com a velocidade motora) ou força resistente (relação com a resistência motora)

Apesar dos conceitos de potência englobando o quociente entre trabalho e intervalo de tempo ou a força exercida numa certa velocidade serem semelhantes entre a teoria do treinamento esportivo e a grandeza física, um entendimento diferenciado deve ser considerado. Como grandeza física a potência está presente em todos os movimentos, porém, entendida como capacidade motora, a potência ocorre somente em movimentos com grande quantidade de força executados em velocidade elevada.

Nas modalidades esportivas que envolvem lançamentos, arremessos, saltos, arrancadas e movimentos para aceleração das partes do corpo ou de objetos, a capacidade motora de potência está marcadamente presente

No voleibol e no basquetebol que são modalidades esportivas com movimentos complexos e variados, bons resultados dependem de certas características somáticas, funcionais e biomecânicas dos jogadores. Ambas modalidades esportivas requerem capacidades motoras básicas e específicas bem desenvolvidas além de grande habilidade individual e soluções técnico-tático inteligentes.

Dentre as capacidades motoras, a potência muscular traduzida na habilidade do jogador de saltar mais rápido e mais alto, produzindo movimentos intensos e potentes é de grande importância para o bom desempenho nessas modalidades esportivas.

A relevância e a importância relativa da força muscular e suas diversas formas varia enormemente entre as diversas modalidades esportivas, contudo as diferenças na força muscular parecem ter um efeito decisivo sobre a performance bem sucedida tanto no basquetebol como no voleibol.

Portanto, a capacidade de força muscular em suas diferentes formas, associadas a habilidade do atleta de transferí-las para situações esportivas específicas são fatores importantes que interferem no nível de desempenho dos jogadores.

2 COLOCAÇÃO DO PROBLEMA

Na elaboração de programas de treinamento físico, particularmente no treino da força muscular, considerações devem ser feitas a respeito da organização de exercícios específicos para a tarefa motora a qual se destinam. Após um período de treinamento o aumento da força num determinado grupo muscular é maior quando testado de maneira similar ao treinamento (SALE, 1992a).

Os problemas da avaliação da força muscular e suas formas, separadas dos efeitos da habilidade específica ou situação prática são de grande complexidade. A potência muscular, produto da força aplicada numa velocidade elevada, tem frequentemente sido avaliada através de movimentos de curta duração envolvendo principalmente os músculos extensores do joelho e do quadril. Muito comuns são os testes de salto vertical e salto horizontal.

Contudo, com o recente desenvolvimento de novos aparelhos, especialmente os dinamômetros que proporcionam movimentos do tipo isocinéticos, outros testes relativamente simples e ao mesmo tempo precisos tem sido aplicados para a avaliação do desempenho neuromuscular em atletas e não atletas.

Permitindo o ajuste da velocidade na execução dos movimentos (o que simularia a velocidade de movimento da atividade) esses dinamômetros tem sido muito utilizados para a avaliação da força muscular e principalmente da força desenvolvida em velocidades elevadas em atletas de diversas modalidades esportivas (BARTLETT et al., 1989; CHAINANI et al., 1990; FARRAR & THORLAND, 1987; GAUFFIN et al., 1988, 1989; ; HOUSH et al., 1984; JOHANSSON et al., 1989; PUHL et al., 1982).

Proporcionando informação sobre a força de contração muscular com relação ao tempo de execução, a velocidade e o deslocamento do segmento corporal, esses dinamômetros podem também serem utilizados para medir a potência muscular.

Contudo várias indagações ainda persistem com essa prática. Seria a força muscular e suas diversas formas avaliadas nesses aparelhos equivalentes àquelas necessárias para o desempenho das tarefas do esporte ?

A potência muscular traduzida em quantidades de Watts (W) expressa de modo ideal a capacidade do atleta de produzir movimentos potentes em situações de saltos e lançamentos ?

Nas tarefas diárias ou nas tarefas do esporte, há a ocorrência de várias fases de contração dentro de um mesmo músculo ou combinações entre muitos músculos. Ações musculares isométricas, concêntricas ou excêntricas em diversas velocidades e articulações ocorrem simultaneamente, mas raramente ocorrem ações do tipo isocinéticas (NORMAN, 1992).

Os movimentos humanos são muito complexos e envolvem o uso de diversos segmentos corporais. Quais as articulações, com que tipo de ação muscular e em qual velocidade de movimento deve ser feita a avaliação para a predição do desempenho neuromuscular ?

Na tentativa de responder algumas dessas perguntas é que este trabalho procurou investigar a relação entre a potência dos músculos extensores do joelho avaliada através do dinamômetro isocinético e o teste de salto vertical.

3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

As características antropométricas, o grau de condicionamento físico e o nível das habilidades técnicas individuais são fatores primordiais no desempenho atlético dos jogadores nas mais variadas modalidades esportivas.

Em jogos esportivos coletivos, a capacidade de desempenho físico de um jogador individualmente é uma característica importante que pode contribuir para o sucesso de um time inteiro.

O basquetebol e o voleibol são modalidades esportivas onde o jogador necessita utilizar várias habilidades motoras tanto ofensivas quanto defensivas, além de suas diferentes combinações.

Entre as características morfológicas, as dimensões corporais longitudinais são pré-requisitos essenciais para a eficácia dos jogadores. A estatura individual juntamente com a habilidade de saltar verticalmente dos jogadores são variáveis importantes no seus desempenhos esportivos (VIITASALO, 1982).

Em relação ao condicionamento físico, os requisitos de resistência aeróbia do basquetebol e do voleibol parecem ser similares (HAKKINEN, 1989; PARNAT et al., 1975 ; VIITASALO et al., 1987). Entretanto, o voleibol é um esporte que também tem grande produção de energia anaeróbia alática mesclada com períodos de recuperação (KUNSTLINGER et al., 1987; VIITASALO et al., 1987;) diferindo portanto das necessidades de metabolismo anaeróbio láctico presentes no basquetebol (McLAREN, 1990).

As características de performance neuromuscular atuam com função especialmente importante durante os vários "sprints", arrancadas e saltos que ocorrem repetidamente durante os jogos de basquetebol e voleibol. É indiscutível que uma das atividades motoras mais importante nesses jogos é a capacidade de salto do jogador (McGOWN et al., 1990). A capacidade de salto serve para impulsioná-lo verticalmente, sendo um movimento básico para a execução de bloqueios, cortadas, rebotes e arremessos. BELYAEV (1983)¹ apud BARBANTI (1986) relata que numa partida de voleibol com cinco "sets" o jogador executa de 250 a 300 atos motores, dos quais 50-60% são saltos, enquanto que no basquetebol os jogadores saltam em média 65 vezes durante uma partida (MORENO, 1987).

Para obter um bom índice de salto vertical é necessário que o jogador possua potência muscular. A produção de potência nos principais músculos responsáveis pela extensão do joelho (reto femoral, vasto lateral, vasto medial e vasto

1 A.V. BELYAEV, Methods of developing work capacity in volleyball, Soviet Sport Review, 19,(1): 7-10, 1984

intermédio) e especialmente a capacidade para saltar são sem dúvida importantes características do desempenho neuromuscular dos praticantes dessas modalidades esportivas.

Analisando o desempenho no salto vertical em relação a contribuição dos diferentes segmentos corporais atuando na elevação do centro de gravidade do corpo humano podemos verificar que o movimento de extensão dos joelhos contribui com 56% da velocidade total do salto, restando 22% para a flexão plantar, 10% para a extensão do tronco, 10% para o balanço dos braços e 2% para o balanço da cabeça (LUHTANEN & KOMI, 1978).

Desta forma, em modalidades esportivas onde há uma grande incidência de saltos verticais, é fundamental a avaliação da capacidade do jogador de produzir potência com a musculatura extensora dos joelhos além da sua habilidade de transferi-la para situações esportivas.

No entanto, afim de monitorar os progressos no treinamento, essa avaliação deve conter testes os mais semelhantes possíveis as situações específicas do esporte, e é muito provável que equipamentos laboratoriais não avaliem de forma ideal o verdadeiro perfil ou o progresso dos jogadores em diferentes modalidades esportivas.

4 OBJETIVOS DO ESTUDO

a - Determinar as características antropométricas e a composição corporal dos jogadores de basquetebol e voleibol.

b - Avaliar a potência dos músculos extensores dos joelhos dos jogadores de basquetebol e voleibol através da dinamometria isocinética.

c - Verificar a relação entre o teste de potência muscular isocinética e o teste de salto vertical (termos absolutos e relativos) nos jogadores de basquetebol e voleibol.

d - Comparar os resultados obtidos entre os jogadores das duas modalidades esportivas.

5 LIMITAÇÃO DO ESTUDO

No estudo não foi levada em consideração a motivação dos indivíduos para a realização dos testes de potência muscular e salto vertical e não foram considerados também fatores ambientais como temperatura e umidade relativa.

Os testes e as medidas foram executadas nos mesmos horários com os dois grupos de jogadores.

O tempo de prática e o nível técnico individual dos participantes do estudo, também foram desconsiderados, pressupondo serem eles praticantes de um alto nível de proficiência.

6 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Os dados para esse estudo foram obtidos através das medidas antropométricas e testes de potência muscular isocinética máxima e de salto vertical realizados com jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino, pertencentes as equipes de competição de associações esportivas da grande São Paulo.

7 DEFINIÇÕES DE TERMOS

a - Composição corporal: o peso corporal total pode ser considerado em dois componentes: peso de gordura e peso de massa magra (ossos, músculos, água). A composição corporal é avaliada em porcentagem de gordura do peso corporal total.

b - Ação motora isocinética: manifestação muscular onde não há aceleração do movimento, realizado com a mesma velocidade em todos os ângulos de execução. A tensão muscular é permanente e a resistência se iguala a força aplicada.

c - Potência muscular: definida como trabalho mecânico que é executado pela musculatura esquelética num

determinado período de tempo ou pode também ser entendida como produto da força motora pela velocidade motora.

8 REVISÃO DE LITERATURA

O grau de desenvolvimento das capacidades motoras e a estrutura corporal tem uma relação significativa com o desempenho físico.

É de consenso geral que um baixo índice de gordura corporal relativa é desejável para o sucesso competitivo em quase todas as modalidades esportivas. Há uma correlação negativa alta entre porcentagem de gordura corporal e desempenho físico (SLAUGHTER et al., 1977), principalmente nas atividades onde a massa corporal deve ser deslocada no espaço, verticalmente como no salto ou horizontalmente como na corrida.

Em situações nas quais diferenças no peso corporal não são diretamente relevantes para a performance, poderia ser mais apropriado avaliar as capacidades motoras e principalmente a força muscular em termos absolutos e não relativos, como seria o caso de atletas agrupados por classes de peso corporal. No entanto, quando comparamos atletas de diferentes classes de peso ou modalidades esportivas diversas, seria mais apropriado expressá-las relativas ao peso corporal, e melhor ainda seria expressá-las em termos relativos a massa corporal magra, resultando em indicadores mais sensíveis de possíveis diferenças.

Muitos estudos tem investigado vários aspectos da força muscular (CLARKSON et al., 1982; HAYMES & DICKINSON, 1980; JACKSON, 1971; LAUBACH, 1969; MAUGHAN et al., 1983; NORDGREN, 1972; RASCH & PIERSON, 1963; WILMORE, 1974; YATES et al, 1980;) e tem consistentemente relatado a força muscular relacionada a características bioquímicas, antropométricas e performance em atividades motoras.

É extremamente aceito que níveis específicos de força muscular e especialmente de potência muscular são importantes e em alguns casos, essenciais para uma performance bem sucedida em muitos eventos esportivos individuais ou coletivos.

MORROW et al. (1979) estudaram 180 jogadoras de voleibol de nível universitário e relataram que a força muscular na parte inferior do tronco e a porcentagem de gordura corporal como sendo as variáveis mais importantes diferenciando jogadoras de equipes de maior ou menor desempenho competitivo.

BALE (1980) estudou a relação entre somatotipo, composição corporal e força em 53 estudantes de educação física, encontrando relação moderada entre as variáveis de força e mesomorfia ou peso corporal magro, sugerindo que indivíduos com maior componente muscular tem maior força dinâmica.

GENUARIO & DOLGENER (1980) verificaram a relação entre a capacidade de desenvolver torque máximo no movimento de extensão dos joelhos e o desempenho no salto vertical. 29 atletas do sexo feminino foram avaliadas com dinamômetro isocinético e teste de salto vertical. Os pesquisadores concluíram que embora existisse correlação entre as duas variáveis, ela era baixa.

Comparando dois grupos de jogadoras de voleibol, SPENCE et al. (1980) relataram que aquelas que foram selecionadas para a equipe nacional norte-americana eram mais altas, mais pesadas, saltavam melhor e tinham maior habilidade que as jogadoras não selecionadas. No entanto, as medidas de força muscular não indicaram diferenças entre os dois grupos.

MORROW & HOSLER (1981) compararam homens destreinados com jogadoras de basquetebol e voleibol em termos de força absoluta e força relativa. Comparações também foram feitas entre os dois grupos de jogadoras. Os homens eram mais fortes em termos de força absoluta e relativa, e as jogadoras de basquetebol tinham força absoluta e relativa na parte inferior do tronco maior que as jogadoras de voleibol, sendo semelhantes na força da parte superior do tronco.

BEAM et al. (1982) detectaram a existência de uma alta correlação entre peso corporal magro e força muscular detectada através de avaliações isocinéticas dos músculos flexores e extensores dos joelhos em 178 atletas do sexo masculino e do sexo feminino.

Controlando a composição e a dimensão corporal **HOSLER & MORROW (1982)** compararam a força muscular avaliada de maneira isocinética nos braços e pernas entre homens e mulheres, verificando que a variável sexo era responsável por 2% de variação na força de perna e 1% na força de braço. O peso corporal magro foi a variável mais associada as diferenças de força muscular sugerindo que mudanças nessa variável resultariam em alterações nos índices de força.

IMWOLD et al. (1983) investigaram as diferenças de produção de força e resistência aeróbia localizada nos grupos musculares flexores e extensores do joelho entre atletas de basquetebol e atletismo. Todas foram avaliadas isocineticamente nas velocidades de 30,180 e 300 graus por segundo. Ficou evidenciada diferença somente para os músculos flexores do joelho (30 graus por segundo) a favor das jogadoras de basquetebol, mostrando um desempenho muscular similar entre os grupos.

A avaliação da força muscular no trabalho isocinético de flexão/extensão de joelhos em adolescentes do sexo feminino praticantes de atletismo (saltadoras, corredoras de meia distância, velocistas e arremessadoras) realizada por **HOUSH et al. (1984)** mostrou que as arremessadoras eram mais fortes em termos absolutos, mas não ocorreram diferenças significantes entre as competidoras quando a força muscular foi expressada em relação ao peso corporal ou massa corporal magra.

FLECK et al. (1985) realçaram que a potência muscular expressada através da capacidade de salto vertical e o baixo percentual de gordura como as mais importantes características de jogadoras de voleibol bem sucedidas.

NUTTER & THORLAND (1987) investigaram a importância relativa do tamanho corporal e da composição corporal como determinantes de diferenças individuais na força dos músculos extensores do joelho de 31 indivíduos com idade entre 19 e 29 anos. Os resultados evidenciaram correlação baixa para moderada entre a força muscular testada isocineticamente e a composição corporal, não suportando o seu uso como um meio de ajustar os valores de força para comparação entre não atletas.

BARTLETT et al. (1989) mediram a força muscular produzida pela movimentação dos membros superiores e cintura escapular no dinamômetro isocinético e verificaram sua relação com a velocidade de lançamento de bola em jogadores de beisebol. Baixo grau de correlação foi encontrado entre os dois testes, exceção feita ao movimento de adução dos ombros.

Estudando a performance neuromuscular de jogadoras de basquetebol e voleibol, **HAKKINEN (1989)** demonstrou que as praticantes de voleibol saltavam mais alto e possuíam mais força na parte superior do tronco, não havendo diferenças para o desempenho em corridas de velocidade. Foi observado também que as jogadoras de basquetebol apresentavam menores índices para a força muscular máxima quando expressada em relação ao peso corporal.

GARGANTA & MAIA (1991) compararam os níveis de potência muscular entre jogadores de voleibol e futebol de alto nível através de testes de salto vertical, detectando que os valores mais elevados pertenciam aos jogadores de voleibol e que quanto mais elevado o nível competitivo das equipes, maior era o desempenho em testes de potência muscular.

REILLY et al. (1991) avaliaram 26 estudantes do sexo masculino (19 à 30 anos de idade) com o objetivo de determinar a relação entre a força dos músculos extensores do joelho e o teste de salto horizontal. Os resultados demonstraram uma relação significativa entre o teste de salto e a força muscular testada no dinamômetro isocinético numa velocidade de 300 graus por segundo, o que não ocorreu na velocidade de 50 graus por segundo.

A revisão de literatura apresentada mostrou a importância da força muscular e suas formas para um bom desempenho esportivo, apesar da diversidade de métodos de avaliação envolvendo testes laboratoriais e de campo.

9 MATERIAL E MÉTODOS

9.1 Local

As medidas antropométricas e o teste de salto vertical foram realizados nas instalações dos próprios clubes aos quais pertenceram os jogadores e nas dependências do Laboratório de Pesquisas Aplicadas ao Esporte da Escola de Educação Física da USP.

Os testes no dinamômetro isocinético foram realizados na Divisão de Reabilitação Profissional de Vergueiro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, local que possui o dinamômetro específico para este tipo de avaliação.

Todos os testes e medidas foram aplicados pelo pesquisador e por uma equipe de colaboradores composta por profissionais preparados para esta finalidade, respeitando-se sempre as mesmas condições e procedimentos.

9.2 Amostra

A amostra deste estudo, selecionada de forma intencional, foi composta por jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino com idade entre 18 à 21 anos, num total de 25 indivíduos (13 jogadores de voleibol e 12 jogadores de basquetebol).

Os participantes do estudo não possuíam antecedentes recentes de lesões ósteo-articulares ou músculo-tendíneas envolvendo a articulação do joelho ou outra limitação que prejudicasse a execução dos movimentos envolvidos na avaliação.

A escolha da amostra de forma intencional justificou-se pela busca de jogadores de alto nível técnico e também pela disponibilidade em participar de testes envolvendo esforços máximos.

9.3 Instrumentos de medidas e testes

- a - uma balança para a medida do peso corporal
- b - um antropômetro para a medida da estatura
- c - um compasso para medida de dobras cutâneas
- d - um aparelho para o teste de salto vertical
- e - um dinamômetro isocinético
- f - uma fita métrica metálica
- g - fichas individuais de avaliação

9.4 Coleta de dados

A coleta de dados foi feita em duas etapas: a primeira constou das medidas antropométricas e o teste de salto vertical e a segunda etapa constou dos testes de potência muscular no dinamômetro isocinético.

Antecedendo a coleta, todos os jogadores avaliados receberam explicações sobre os objetivos e procedimentos envolvidos no estudo, sendo que a decisão pela participação ou não no desenvolvimento do mesmo foi totalmente livre.

Os resultados obtidos nas medidas e testes foram anotados logo após suas execuções numa ficha individual de avaliação especialmente elaborada para esta finalidade (ANEXO 1).

9.5 Descrição das medidas e testes

9.5.1 Medidas Antropométricas

9.5.1.1 Peso corporal

O avaliando ficou no centro da balança vestindo o mínimo de roupas e descalço, de frente para a escala e não executou movimentos no momento da medição. A medida foi em quilogramas com o centígrama mais próximo .

9.5.1.2 Estatura

Foi medida com precisão de décimos de centímetros com o avaliando em pé, de pés unidos, descalços, calcanhares, nádegas, costas e parte posterior da cabeça em contato com a escala estando os braços soltos ao longo do corpo e a cabeça orientada no plano de Frankfurt. A medida foi feita da base do aparelho ao vértex.

9.5.1.3 Dobras cutâneas

As medidas das dobras foram tomadas do lado direito do corpo. A pegada da dobra foi feita com o polegar e o indicador da mão esquerda. As pontas do compasso se localizavam a aproximadamente 1,0 centímetro da pegada. Foram permitidos 2 segundos para a leitura do compasso de modo que a pressão exercida fosse total.

Foram registradas 3 medidas em cada ponto anatômico, sendo utilizada para fins de cálculo a mediana.

. tricipital: a dobra foi tomada na parte posterior do braço no ponto médio entre o acrômio e o olécrano, correndo paralela ao eixo longitudinal do corpo. Indivíduo em pé.

. abdominal: a dobra foi determinada paralela ao eixo longitudinal do corpo, 2,0 centímetros a direita da borda da cicatriz umbilical. Indivíduo em pé.

. subescapular: a dobra foi levantada dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula formando 45 graus com o eixo longitudinal do corpo. Indivíduo em pé.

. suprailíaca: a dobra foi determinada no sentido oblíquo ao eixo longitudinal do corpo, dois centímetros medial e um centímetro acima da crista ilíaca superior anterior. Indivíduo em pé.

. coxa: a dobra foi localizada na linha média da parte anterior da coxa, no seu terço medial sendo paralela ao eixo longitudinal do corpo. Indivíduo em pé com o peso corporal sobre o segmento que não estava sendo avaliado.

. peitoral: a dobra foi determinada através de uma linha oblíqua da região axilar superior ao mamilo direito. A medida foi feita com o indivíduo em pé e os braços soltos ao longo do corpo.

. axilar média: a dobra foi determinada paralela ao eixo longitudinal do corpo na linha axilar média ao nível da junção xifóide do osso esterno. O avaliando em pé com o braço direito elevado e cotovelo flexionado em direção ao tórax.

9.5.1.4 Circunferências

. abdominal: a medida foi feita com o avaliando em pé. A fita métrica metálica foi localizada a altura da cicatriz umbilical, perpendicular ao eixo longitudinal do corpo.

. ante-braço: avaliando em pé e com os braços soltos ao longo do corpo, um pouco distantes do tronco e palmas das mãos voltadas anteriormente. A fita métrica metálica foi localizada ao nível da maior circunferência do segmento, perpendicular ao eixo longitudinal do ante-braço.

Foram registradas 3 medidas em cada ponto anatômico, utilizando-se a média das mesmas, por sugestão de WICKKISER & KELLY, 1975. Em todas as medições a fita esteve em contato com a pele, mas não comprimindo a região que estava sendo medida.

9.5.2 Testes

9.5.2.1 Teste de salto vertical

Para medir a altura do salto foi utilizado o aparelho "Jump Meter" preso na cintura. Após o aquecimento o avaliando iniciava com os pés paralelos separados aproximadamente à largura dos ombros, e saltava o mais alto possível com o movimento dos joelhos totalmente livre e os braços fixos através da utilização de um bastão à altura dos cotovelos entre os braços e a região dorsal, impedindo a movimentação e contribuição dos membros superiores. O registro foi feito em centímetros prevalecendo o melhor salto de duas tentativas.

9.5.2.2 Teste de potência muscular no dinamômetro isocinético

O grupo muscular avaliado foi dos extensores do joelho. Os indivíduos ficaram sentados numa cadeira ajustável no dinamômetro e com a coxa presa por uma cinta de estabilização. O eixo de rotação do aparelho foi alinhado com o eixo de rotação anatômico do joelho e o braço de alavanca do aparelho foi ajustado e fixo próximo ao maléolo. O movimento foi realizado numa faixa de 90 graus partindo da flexão até a extensão completa do joelho e com a velocidade de execução variando entre 60, 180, 240 e 300 graus por segundo.

As velocidades foram administradas na ordem da mais lenta para a mais rápida e foi permitido aos indivíduos fazerem algumas tentativas submáximas em cada velocidade para aquecimento e familiarização com o teste e então executaram efetivamente 4 tentativas máximas (SAWHILL et al., 1982; OSTERNIG, 1986) com intervalo de 20 segundos entre elas (JOHNSON & SIEGEL, 1978) sendo considerado o melhor resultado das tentativas.

Para a determinação das potências musculares dos membros inferiores nas diferentes velocidades, foi utilizada a somatória dos resultados obtidos na avaliação dos lados direito e esquerdo. O cálculo da potência foi feito pela razão entre a quantidade de trabalho pelo tempo efetivo da ação motora.

9.6 Controle do erro de medição

Apesar de permitir a coleta de dados numéricos precisos, a utilização do dinamômetro isocinético necessita do controle de alguns fatores de erro de medição.

A expressão "movimento isocinético" pode ser definida como uma contração muscular dinâmica onde a velocidade do movimento é angular, controlada e mantida constante por uma aparelhagem especial. A resistência do aparelho é igual a força aplicada pela musculatura por quase toda a faixa de movimentação.

A velocidade é pré-estabelecida e o mecanismo de controle do aparelho é ativado quando essa velocidade é atingida pelo segmento corporal em movimento. Esse mecanismo de controle pode ser eletromecânico ou hidráulico.

Durante os testes que envolvem movimentos no plano vertical como a flexão ou extensão do joelho, as forças que atuam no sistema formado pelo segmento corporal e o braço de alavanca do dinamômetro são a força da contração muscular e a força gravitacional gerada pelo peso do próprio segmento corporal e pelo peso do braço de alavanca. A força gravitacional pode auxiliar (na flexão) ou dificultar (na extensão) a execução do movimento.

A introdução de um fator de correção para eliminar o erro gravitacional na medida foi feita através do registro do valor do torque rotacional gerado pela ação da gravidade ao deixar o joelho realizar uma flexão (queda) livre de qualquer contração muscular. Assim, o torque produzido pelo peso do segmento corporal mais o peso do braço de alavanca do dinamômetro foi adicionado automaticamente pelo equipamento ao resultado da ação muscular de extensão do joelho (BALTZOPOULOS & BRODIE, 1989).

Ao início e ao final de cada movimento ocorre uma rápida fase de aceleração e desaceleração respectivamente, que podem proporcionar um efeito inercial como fator de erro de medição nos testes (SALE, 1992b). Estas fases são detectadas pelo sistema de controle do dinamômetro da ordem de 1/8 de

segundo não sendo consideradas para o resultado final da medição. O acréscimo da fase inicial de aceleração poderia acarretar numa superestimação do valor real da fase de velocidade constante do movimento de extensão do joelho.

Para evitar também a colaboração da movimentação de outros segmentos corporais, os indivíduos tiveram o tronco, o quadril e o membro inferior que não estava sendo avaliado estabilizados por cintas e suportes do dinamômetro especiais para esta finalidade.

9.7 Cálculo da composição corporal

A habilidade para medir precisamente a gordura e a massa corporal magra em humanos tem sido bem sucedida através de uma variedade de métodos, cada qual baseado numa série de princípios únicos. Vários métodos precisos são usados em pesquisas laboratoriais: potássio 40 total, ativação de neutrons, condutividade elétrica total, excreção de creatina, tomografia computadorizada, absortometria de fótons, radiografia, absortometria de raio-X de dupla energia, pesagem hidrostática (LUKASKI, 1987).

Embora estes métodos sejam aceitos como precisos e fidedignos, todos eles compartilham de problemas comuns que são: considerável gasto de tempo para uma simples determinação, equipamento elaborado e caro e procedimentos complexos. Reconhecendo a necessidade de simplificar a maneira como estas medidas são feitas para permitir uma utilização mais fácil e difundida, muitos investigadores se voltaram para a determinação da composição corporal através da mensuração de dobras cutâneas (GUEDES & GUEDES, 1990; LOHMAN, 1988) circunferências e diâmetros corporais (WELTMAN & KATCH, 1975).

Um dos maiores depósitos de gordura corporal está localizado subcutaneamente. Medidas da espessura de dobras cutâneas tem se mostrado como um enfoque bastante preciso para a avaliação da gordura subcutânea local, e a soma de dobras cutâneas de diversos pontos corporais é uma boa medida da gordura subcutânea total (LOHMAN, 1981).

Com base na estreita relação existente entre a quantidade de gordura corporal total e a gordura do tecido celular subcutâneo, inúmeras equações foram desenvolvidas no sentido de facilitar o estudo da composição corporal (GUEDES, 1986). Dobras cutâneas em combinação com circunferências e/ou diâmetros ósseos, além de diminuir a erro da predição, podem oferecer resultados um pouco mais precisos na determinação da composição corporal do que o uso isolado de dobras cutâneas (WILMORE & BEHNKE, 1969).

A avaliação da composição corporal está na verdade numa área de estimação e não de medida. Essa estimação, não importando quanto sofisticado seja o método, envolve alguns tipos de erros. As equações de regressão para predizer a densidade corporal podem ser de grande utilidade, uma vez que o pesquisador entenda as possíveis fontes de erro e as limitações de suas aplicações (SINNING, 1980).

As equações tem mostrado que são população-específicas e portanto aquelas que foram desenvolvidas com amostras de sujeitos não treinados parecem não ser aplicáveis para atletas, indicando a necessidade de equações de predição específicas para populações atléticas.

A máxima precisão das equações de predição só é atingida quando estas são aplicadas para amostras de indivíduos que são similares àquelas a partir das quais as equações originais foram desenvolvidas.

A equação utilizada neste estudo foi elaborada por JACKSON & POLLOCK (1978) e está entre as selecionadas como as mais precisas para a estimação da densidade corporal em atletas jovens do sexo masculino como demonstraram MAYHEW et al. (1981), SINNING et al. (1985), THORLAND et al. (1984b) nos seus estudos para verificar a validade de diversas equações antropométricas.

Equação de JACKSON & POLLOCK (1978) :

$$D = 1,10100 - 0,0004115 * (TR + SE + AX + PE + SI + AB + CX) + 0,00000069 * (TR + SE + AX + PE + SI + AB + CX)^2 - 0,00022631 * (ID) - 0,000059239 * (CIAB) + 0,00019062 * (CIANT) \quad \text{onde:}$$

D = densidade corporal
 TR = dobra cutânea tricipital (mm)
 SE = dobra cutânea subescapular (mm)
 AX = dobra cutânea axilar média (mm)
 PE = dobra cutânea peitoral (mm)
 SI = dobra cutânea suprailíaca (mm)
 AB = dobra cutânea abdominal (mm)
 CX = dobra cutânea coxa (mm)
 ID = idade (anos)
 CIAB = circunferência abdominal (cm)
 CIANT = circunferência do ante-braço (cm)

Uma vez determinada a densidade corporal, os valores necessitaram serem convertidos em quantidade relativa de gordura no peso corporal, o que foi feito através da fórmula proposta por BROZEK et al. (1963) :

Porcentagem de gordura = $(4,570/D - 4,142) \times 100$ onde:

D = densidade corporal

Obtidos os valores da gordura percentual e do peso corporal dos indivíduos, foi possível determinar a gordura corporal em termos absolutos e conseqüentemente a massa corporal magra através das seguintes relações matemáticas:

Peso de gordura corporal = peso corporal * (% gordura/100)

Massa corporal magra = peso corporal - peso de gordura corporal

10 ANÁLISE DOS DADOS

O cálculo da composição corporal foi executado através de uma equação de predição com a utilização dos dados antropométricos dos jogadores.

O tratamento estatístico aplicado para a análise dos dados coletados foi adequado aos objetivos do estudo. Foi utilizada a estatística descritiva e o teste "t" de Student para a avaliação das características antropométricas /

funcionais dos jogadores e comparação dos resultados encontrados entre os grupos. O nível de significância adotado para este estudo como critério para examinar a significância estatística foi de 0,05.

O relacionamento entre os resultados dos testes de potência muscular máxima no dinamômetro isocinético e o teste de salto vertical foi avaliado pelo uso do coeficiente de correlação de Pearson e do coeficiente de determinação.

11 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de facilitar a compreensão do estudo, os resultados foram apresentados sob a forma de itens, tentando discutí-los simultaneamente as suas apresentações.

11.1 Dados antropométricos

Para melhor caracterização da amostra utilizada apresentou-se, através da TABELA 1, os valores referentes as variáveis antropométricas de idade, peso, estatura, dobras cutâneas e circunferências corporais dos jogadores avaliados.

Observando-se os valores apresentados na tabela pudemos notar que os dois grupos de jogadores possuíam características antropométricas semelhantes, com diferenças estatisticamente significantes nas variáveis de peso, estatura, dobra cutânea axilar média e circunferência abdominal, sendo os jogadores de basquetebol em média mais altos e mais pesados.

Embora um tipo físico ideal não seja suficiente para um excelente desempenho, a sua ausência pode ser motivo de grande dificuldade na participação esportiva.

Há uma tendência para um incremento na estatura a medida em que o nível competitivo se eleva, e também uma variação dessa característica física de acordo com as posições e funções no jogo, principalmente no basquetebol (SOARES et al., 1986).

Confirmado pelos resultados encontrados neste estudo, os jogadores de basquetebol são normalmente mais altos que os de voleibol. Esta característica é especialmente importante uma vez que o jogo de basquetebol envolve contato físico entre os jogadores, que buscam "marcar/evitar" pontos feitos a uma cesta que se encontra a 3,05 metros do solo.

Também no voleibol, uma estatura elevada contribui no desempenho das habilidades de ataque e bloqueio, pois no caso dos homens, o jogo é desenvolvido através de uma rede que está a 2,43 metros do solo.

TABELA 1 Características antropométricas dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol	"t"
Idade (anos)	18,62 (0,81)	18,61 (1,26)	0,03
Peso (Kg)	92,00 (10,60)	79,83 (7,55)	3,18*
Estatura (cm)	193,36 (6,94)	188,50 (3,49)	2,18*
D.C. Tricipital (mm)	10,02 (4,30)	8,15 (2,22)	1,30
D.C. Subescapular (mm)	11,44 (3,13)	9,60 (1,87)	1,70
D.C. Peitoral (mm)	9,13 (4,88)	6,34 (2,04)	1,77
D.C. Axilar média (mm)	8,70 (3,35)	6,31 (1,39)	2,20*
D.C. Suprailíaca (mm)	14,35 (10,14)	10,49 (3,32)	1,21
D.C. Abdominal (mm)	19,18 (10,02)	11,92 (6,58)	2,06
D.C. Coxa (mm)	16,36 (7,06)	11,72 (3,95)	1,94
Circ. Ante braço (cm)	28,81 (1,67)	28,00 (1,67)	1,18
Circ. Abdominal (cm)	89,13 (6,87)	81,47 (3,30)	3,38*

*p < 0,05

A TABELA 2 resume valores de estatura de outros estudos e pudemos verificar que os jogadores de voleibol e basquetebol são mais altos quando comparados aos praticantes de outras modalidades esportivas.

TABELA 2 Valores de estatura de praticantes do sexo masculino de diversas modalidades esportivas (valor médio e desvio padrão).

Estudo	Amostra	Estatura (cm)
DE ROSE et al. (1974)	209 jogadores de futebol de campo (idade=24,6)*	175,7 (5,6)
PEREIRA et al. (1978)	24 judocas (idade=24,1)	170,1 (4,3)
	25 remadores (idade=26,0)	172,8 (4,6)
MAYHEW et al. (1981)	16 jogadores de futebol de campo	173,2 (6,7)
	12 nadadores	174,6 (7,9)
FUENZALIDA & DUARTE (1986)	44 jogadores de futebol de campo (idade=25,0)	176,5 (5,4)
CLAESSENS et al. (1986)	24 judocas (idade=21,9)	175,2 (7,2)
FIGUEIRA JR. et al. (1988)	34 ciclistas	173,2 (6,0)
PEREIRA (1988)	19 judocas idade=22,8	178,0
GAGLIARDI et al. (1993)	23 jogadores de futebol de campo (idade=23,2)	175,0 (7,0)
SINÍCIO & DE OLIVEIRA (1993)	21 jogadores de futebol de campo (idade=23,0)	173,0 (6,0)

*idade em anos

Para facilitar a comparação deste trabalho com os dados de outros pesquisadores envolvendo jogadores de basquetebol e voleibol, alguns resultados foram apresentados nas TABELAS 3 e 4.

TABELA 3 Valores de estatura de jogadores de basquetebol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).

Estudo	Amostra	Estatura (cm)
MAYHEW et al. (1981)	12 jogadores universitários	189,0 (7,8)
SINNING et al. (1985)	14 jogadores	187,2 (7,9)
MATSUDO et al. (1986)	21 jogadores	196,3
SOARES et al. (1986)	21 jogadores (idade=24,4)*	197,4 (9,7)
OLIVEIRA et al. (1988)	16 jogadores (idade=24,1)	196,5 (10,6)
HAKKINEN (1991)	11 jogadores	192,8 (7,6)

TABELA 4 Valores de estatura de jogadores de voleibol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).

Estudo	Amostra	Estatura (cm)
PUHL et al. (1982)	8 jogadores (idade=26,1)*	192,7 (3,9)
VIITASALO (1982)	14 jogadores (idade=23,3)	192,2 (5,8)
CALDEIRA & MATSUDO (1986)	seleção brasileira (idade=24,8)	193,0 (4,9)
VIITASALO et al. (1987)	10 jogadores (idade=24,9)	195,0 (6,2)
HEIMER et al. (1988)	13 jogadores (idade=26,7)	191,6 (6,0)
McGOWN et al. (1990)	18 jogadores (idade=25,7)	192,6 (5,1)
SMITH et al. (1992)	24 jogadores (idade=21,1)	194,0 (4,0)

*idade em anos

Apesar das possíveis diferenças quanto ao nível de qualificação dos jogadores e de suas faixas etárias, pudemos julgar os dados deste estudo comparáveis aos de outros pesquisadores.

Os jogadores de basquetebol possuíam estatura em média (193,36 cm) semelhante aos avaliados por HAKKINEN (1991); MATSUDO et al. (1986) e OLIVEIRA et al. (1988), sendo superiores aos jogadores pertencentes aos trabalhos de MAYHEW et al. (1981) e SINNING et al. (1985) e inferiores aos de SOARES et al. (1986) estando contudo com a estatura média próxima a dos jogadores de equipes de nível internacional (SOARES et al., 1986).

Para os jogadores de voleibol deste estudo, os valores de estatura foram em média (188,50 cm) similares aos encontrados por HEIMER et al. (1988) e inferiores aos pesquisados por CALDEIRA & MATSUDO (1986); MCGOWN et al. (1990); PUHL et al. (1982); SMITH et al. (1992); VIITASALO (1982); VIITASALO et al. (1987).

11.2 Composição corporal

Prosseguindo na TABELA 5, observa-se os valores de densidade corporal, peso corporal, gordura corporal e massa corporal magra para os dois grupos de jogadores.

Com base nos resultados encontrados observou-se que os jogadores de basquetebol possuíam em média maior quantidade de gordura e de massa corporal magra quando comparados aos voleibolistas, fato esse que veio provavelmente como reflexo do maior peso corporal também encontrado nos praticantes de basquetebol.

A maior quantidade de gordura corporal dos jogadores de basquetebol levou-os também a possuírem menor densidade corporal que os voleibolistas, apesar dessa diferença não se mostrar estatisticamente significativa.

TABELA 5 Valores de densidade corporal, peso corporal gordura corporal e massa corporal magra dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol	"t"
Densidade corporal (g/cm ³)	1,067 (0,010)	1,074 (0,006)	2,01
Peso corporal total (Kg)	92,00 (10,60)	79,83 (7,55)	3,18*
% de gordura corporal	14,22 (4,14)	11,38 (2,48)	1,99
Peso da gordura corporal (Kg)	13,41 (5,70)	9,17 (2,61)	2,27*
% da massa corporal magra	85,78 (4,14)	88,62 (2,48)	1,99
Peso da massa corporal magra (Kg)	78,58 (6,06)	70,66 (5,95)	3,22*

*p < 0,05

Ambos os grupos de jogadores encontravam-se com os percentuais de gordura corporal próximos ao padrão esperado para atletas do sexo masculino, que está entre 5%-13% de gordura corporal relativa.

Considerando-se que a simples identificação do peso corporal não é muito representativa para a avaliação em atletas e sim a composição corporal, pudemos observar que embora os jogadores de voleibol deste estudo tivessem menor peso corporal que os praticantes de basquetebol, eles possuíam uma maior quantidade relativa de massa corporal magra e menor quantidade de gordura, o que poderia representar uma vantagem, uma vez que a gordura corporal não contribui ativamente para a execução dos movimentos, sendo assim, uma sobrecarga negativa para o corpo humano deslocar nas atividades físico-desportivas.

Devido ao fato de que ambas modalidades envolvem a execução de saltos verticais e deslocamentos rápidos, qualquer

excesso de peso corporal sob a forma de gordura levaria a um prejuízo no rendimento.

Para a comparação dos valores das variáveis de composição corporal encontradas neste estudo, com os de outros pesquisadores, foram apresentadas as TABELAS 6, 7 e 8.

Apesar da comparação entre as variáveis de composição corporal entre diversos pesquisadores ser difícil devido aos diferentes resultados decorrentes de técnicas e fórmulas distintas, os valores das tabelas apresentadas foram utilizados como referenciais comparativos aos encontrados no presente estudo.

Quando comparados aos praticantes de outras modalidades esportivas (TABELA 6), os jogadores de basquetebol foram mais pesados, o que poderia ser esperado em decorrência da maior estatura, mas tiveram uma menor densidade corporal que os atletas pesquisados por MAYHEW et al. (1981); SINNING & HACKNEY (1986); SINNING et al. (1985) e WICKKISER & KELLY (1975), fato esse que mostrou-se relacionado ao maior percentual de gordura dos praticantes de basquetebol (com exceção de WICKKISER & KELLY, 1975).

TABELA 6 Valores de composição corporal em praticantes de diferentes modalidades esportivas (valor médio e desvio padrão).

Estudo	Amostra	Procedimento	Resultado
DE ROSE et al. (1974)	209 jogadores de futebol de campo	antropometria	74,7(5,9) ^a
			10,65(1,22) ^b
WICKKISER & KELLY (1975)	65 jogadores de futebol americano	pesagem	88,0(12,1) ^a
		hidrostática	15,0(5,83) ^b
			1,065(0,014) ^c
PEREIRA et al. (1978)	24 judocas (idade=24,1)*	antropometria	68,2(6,5) ^a
			10,1(1,3) ^b
	9 nadadores (idade=14,9)	antropometria	50,9(8,7) ^a
			9,5(0,5) ^b
	25 remadores (idade=26,0)	antropometria	68,7(7,1) ^a
			10,3(1,3) ^b
MAYHEW et al. (1981)	12 nadadores	pesagem	68,1(5,1) ^a
		hidrostática	12,0(2,7) ^b
			1,072(0,007) ^c
SINNING et al. (1985)	19 jogadores fut.de campo	pesagem	72,4(8,9) ^a
		hidrostática	9,5(4,9) ^b
			1,079(0,012) ^c
	27 nadadores	pesagem	71,0(5,9) ^a
		hidrostática	8,8(3,2) ^b
			1,080(0,008) ^c
	19 ginastas	pesagem	65,8(4,3) ^a
		hidrostática	6,5(2,4) ^b
			1,086(0,006) ^c
SINNING & HACKNEY(1986)	265 atletas universitários	pesagem	75,7(10,6) ^a
		hidrostática	9,2(4,4) ^b
			1,079(0,011) ^c
NUTTER & THORLAND(1987)	31 estudantes universitários (idade=23,8)	pesagem	71,9(6,9) ^a
		hidrostática	14,0(4,2) ^b
GAGLIARDI et al. (1993)	23 jogadores fut. de campo (idade=23,2)	antropometria	70,5(6,6) ^a
			8,4(3,0) ^b
SINÍCIO & DE OLIVEIRA(1993)	21 jogadores fut. de campo (idade=23,0)	antropometria	75,2(7,9) ^a
			11,9(1,5) ^b

^a peso corporal total(Kg)

^b gordura relativa(%)

^c densidade corporal(g/cm³)

* idade em anos

TABELA 7 Valores de composição corporal em jogadores de basquetebol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).

Estudo	Amostra	Procedimento	Resultado
PEREIRA et al. (1978)	12 jogadores (idade=23,7)*	antropometria	81,6 (13,9) ^a 10,9 (2,2) ^b
MAYHEW et al. (1981)	12 jogadores universitários	pesagem hidrostática	79,9 (9,2) ^a 10,8 (4,1) ^b 1,076 (0,010) ^c
SINNING et al. (1985)	14 jogadores universitários	pesagem hidrostática	79,1 (8,2) ^a 5,9 (3,4) ^b 1,088 (0,009) ^c
HAKKINEN (1991)	11 jogadores universitários	antropometria	85,8 (8,6) ^a 13,8 (2,5) ^b

^a peso corporal total(Kg)

^b gorsura relativa(%)

^c densidade corporal(g/cm³)

* idade em anos

Esse mesmo padrão se manteve comparando os indivíduos deste estudo com os praticantes de basquetebol avaliados por outros pesquisadores. Com exceção da amostra de **HAKKINEN (1991)** que apresentou resultado semelhante em relação a gordura corporal relativa, **MAYHEW et al. (1981)**; **PEREIRA et al. (1978)**; e **SINNING et al. (1985)** encontraram valores inferiores aos deste estudo.

Para os jogadores de voleibol, o valor da densidade corporal foi bastante similar aos de atletas de outras modalidades esportivas pesquisados por **MAYHEW et al. (1981)**, mas acentuadamente inferior aos nadadores e ginastas avaliados por **SINNING et al. (1985)** e superior aos jogadores de futebol americano de **WICKKISER & KELLY (1975)**.

TABELA 8 Valores de composição corporal em jogadores de voleibol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).

Estudo	Amostra	Procedimento	Resultado
PUHL et al. (1982)	8 jogadores (idade=26,1)*	pesagem	85,5 (4,5) ^a
		hidrostática	12,0 (2,5) ^b
			1,072(0,006) ^c
VIITASALO (1982)	14 jogadores (idade=23,3)	antropometria	85,7 (6,8) ^a
			14,0 (2,6) ^b
SINNING et al. (1985)	15 jogadores universitários	pesagem	78,5 (7,3) ^a
		hidrostática	10,9 (3,2) ^b
			1,075(0,008) ^c
VIITASALO et al. (1987)	10 jogadores (idade=24,9)	antropometria	89,5 (6,6) ^a
			10,5 (1,5) ^b
McGOWN et al. (1990)	18 jogadores (idade=25,7)	antropometria	87,9 (7,2) ^a
			8,6 (0,5) ^b
		pesagem hidrostática	8,5 (2,0) ^b
SMITH et al. (1992)	24 jogadores (idade=21,1)	antropometria	89,3 (5,0) ^a
			7,3 (2,2) ^b

^a peso corporal total(Kg)

^b gordura relativa(%)

^c densidade corporal(g/cm³)

* idade em anos

Em todos os casos anteriormente relatados, as inter-relações das densidades corporais podem ser reafirmadas nas comparações entre os percentuais de gordura, ou seja, quanto maior a quantidade de gordura no corpo humano, menor sua densidade.

Ao compararmos os resultados dos voleibolistas deste estudo com outras amostras dessa mesma modalidade esportiva, os valores de densidade corporal e de percentual de gordura foram próximos aos encontrados por PUHL et al. (1982); SINNING et al. (1985) e VIITASALO et al. (1987). Contudo McGOWN et al. (1990) e SMITH et al. (1992) encontraram valores inferiores de percentual de gordura em suas amostras quando comparadas a este trabalho.

11.3 Desempenho neuromuscular

As tabelas apresentadas a seguir, possuem os resultados obtidos pelos jogadores de basquetebol e voleibol nos testes de salto vertical e potência muscular máxima no dinamômetro isocinético.

TABELA 9 Desempenho neuromuscular absoluto dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol	"t"
Salto Vertical(cm)	50,27 (5,18)	52,62 (7,57)	0,90
Potência muscular 60 graus/segundo(W)	368,25 (43,04)	353,69 (48,87)	0,79
Potência muscular 180 graus/segundo(W)	749,75 (91,23)	697,00 (75,97)	1,56
Potência muscular 240 graus/segundo(W)	847,08 (100,79)	788,15 (94,65)	1,50
Potência muscular 300 graus/segundo(W)	951,83 (113,29)	910,15 (104,10)	0,96

*p < 0,05

Pudemos observar que considerados em termos absolutos (TABELA 9), os dois grupos de jogadores possuíam desempenhos semelhantes, com leve superioridade dos voleibolistas no teste de salto vertical, porém a situação inverteu-se quando analisamos o desempenho de potência muscular isocinética máxima nas quatro velocidades pré-determinadas. Contudo, não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes em nenhuma das variáveis.

Em seguida os resultados dos dois testes foram corrigidos pelo peso corporal e massa corporal magra, de modo que a comparação entre os jogadores das diferentes modalidades esportivas fosse mais precisa.

TABELA 10 Desempenho neuromuscular relativo ao peso corporal dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol	"t"
Salto vertical	0,55 (0,08)	0,66 (0,08)	3,36*
Potência muscular 60 graus/segundo	4,05 (0,35)	4,43 (0,42)	2,39*
Potência muscular 180 graus/segundo	8,32 (1,22)	8,74 (0,60)	1,06
Potência muscular 240 graus/segundo	9,41 (1,20)	9,89 (0,95)	1,06
Potência muscular 300 graus/segundo	10,51 (1,41)	11,41 (0,97)	1,80

*p < 0,05

Ao ajustarmos os valores de desempenho neuromuscular dos jogadores através do peso corporal (TABELA 10), nota-se que os praticantes de voleibol foram superiores aos de basquetebol, ocorrendo diferenças estatisticamente significantes nos testes de salto vertical e potência muscular máxima a velocidade de 60 graus por segundo.

Esse se fato se repetiu quando os mesmos valores foram ajustados pela massa corporal magra, contudo somente o teste de salto vertical apresentou diferença estatisticamente significativa (TABELA 11).

TABELA 11 Desempenho neuromuscular relativo a massa corporal magra dos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valor médio e desvio padrão).

Variáveis	Basquetebol	Voleibol	"t"
Salto vertical	0,64 (0,07)	0,74 (0,08)	3,33*
Potência muscular 60 graus/segundo	4,73 (0,38)	5,00 (0,45)	1,60
Potência muscular 180 graus/segundo	9,67 (1,27)	9,86 (0,60)	0,45
Potência muscular 240 graus/segundo	10,97 (1,26)	11,15 (0,96)	0,40
Potência muscular 300 graus/segundo	12,23 (1,42)	12,88 (0,98)	1,27

*p < 0,05

Provavelmente a superioridade dos jogadores de basquetebol no teste de potência muscular máxima, em termos absolutos, ocorreu devido ao seu maior peso corporal (IMWOLD et al., 1983), o que fez reforçar a idéia de que indivíduos mais pesados são capazes de produzir maior quantidade absoluta de força muscular. No entanto, esse maior peso corporal dos jogadores de basquetebol fez com que os jogadores de voleibol levassem vantagem em termos relativos e mesmo corrigidos pela massa corporal magra, a potência muscular isocinética máxima e o salto vertical continuaram a ser maiores nos voleibolistas.

Com esses resultados, pudemos afirmar que os jogadores de voleibol foram capazes de produzir maior quantidade de potência muscular relativa com os membros inferiores que os jogadores de basquetebol.

Durante vários anos, diversos tipos de testes de salto vertical tem sido utilizados como medida da potência muscular dos membros inferiores. No entanto, existe pouca padronização quanto a execução desses testes.

Devido a maioria dos estudos utilizarem o teste de salto vertical com o auxílio dos braços, e mesmo naqueles em que o teste foi realizado sem o auxílio dos braços, não existir padronização sobre a forma de fixação dos membros superiores no momento do salto, não pudemos compará-los diretamente com os dados deste estudo, contudo estes estudos serviram como referência.

A TABELA 12 resume os resultados de altura de salto vertical de diversos estudos envolvendo praticantes de basquetebol, voleibol e outras modalidades esportivas. Os jogadores de voleibol deste estudo demonstraram ser superiores na capacidade de salto quando comparados aos avaliados por VIITASALO (1982) e muito próximos ao resultado obtido por CALDEIRA & MATSUDO (1986).

Os jogadores de basquetebol também obtiveram resultados semelhantes aos de MATSUDO et al. (1986), mas alcançaram maior altura no salto vertical que os jogadores avaliados por HAKKINEN (1991) e OLIVEIRA et al. (1988).

Deve ficar claro que, como citado anteriormente, a metodologia utilizada pelos pesquisadores foi variada. HAKKINEN (1991) e VIITASALO (1982) impediram a movimentação dos membros superiores através da fixação das mãos à altura da cintura, enquanto CALDEIRA & MATSUDO (1986); MATSUDO et al. (1986), e OLIVEIRA et al. (1988) mantiveram os membros superiores imóveis acima da linha dos ombros.

TABELA 12 Altura de salto vertical em jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino relatados em outras pesquisas (valor médio e desvio padrão).

Estudo	Amostra	Resultado(cm)
GLADDEN & COLACINO (1978)	jogadores de voleibol	67,3 ^a
PUHL et al. (1982)	jogadores de voleibol (idade=26,1)*	67,0 ^a (11,5)
VIITASALO (1982)	jogadores de voleibol (idade=23,3)	55,9(4,0) ^a 46,0(3,2) ^b
CALDEIRA & MATSUDO (1986)	jogadores de voleibol (idade=24,8)	66,2(5,5) ^a 52,4(4,8) ^b
FUENZALIDA & DUARTE (1986)	jogadores de futebol de campo (idade=25,0)	51,9(5,6) ^a 42,0(5,2) ^b
MATSUDO et al. (1986)	jogadores de basquetebol	61,4(3,7) ^a 48,0(2,8) ^b
FIGUEIRA JR. et al. (1988)	ciclistas	46,9(6,8) ^a 37,0(7,0) ^b
GAUFFIN et al. (1988)	jogadores de futebol de campo (idade=20,0)	54,4 (7,2) ^a
OLIVEIRA et al. (1988)	jogadores de basquetebol (idade=24,1)	59,6(6,5) ^a 45,9(8,2) ^b
HAKKINEN (1991)	jogadores de basquetebol	43,9 (4,0) ^b

^a com auxílio dos braços

^b sem auxílio dos braços

* idade em anos

Para este estudo optou-se pela não participação dos membros superiores no desempenho do salto vertical porque se este teste foi utilizado para avaliar a potência muscular dos membros inferiores, ele tornava-se mais preciso se a

contribuição do balanço dos membros superiores fosse excluída. A utilização dos membros superiores poderia contribuir com 10%-12,6% no desempenho do salto vertical (DAVIES & JONES, 1993; LUHTANEN & KOMI, 1978).

A avaliação da potência muscular dos extensores do joelho, principal grupo muscular envolvido no salto vertical (LUHTANEN & KOMI, 1978), através do teste de salto vertical sem a participação dos membros superiores se deu também em virtude da posterior correlação com o teste no dinamômetro isocinético, onde foi permitido somente o movimento de extensão dos joelhos, não havendo contribuição de nenhum outro segmento corporal.

A comparação dos resultados da avaliação da potência muscular isocinética com outros estudos não foi possível devido a maioria da literatura específica preocupar-se mais com a determinação da força muscular expressa em torque máximo do que com a potência muscular máxima.

Torque e potência possuem relações inversas com a velocidade de movimento. Enquanto a potência aumenta progressivamente com o aumento da velocidade (FIGURA 1), o torque tem seu valor diminuído a medida em que a velocidade progride (FIGURA 2).

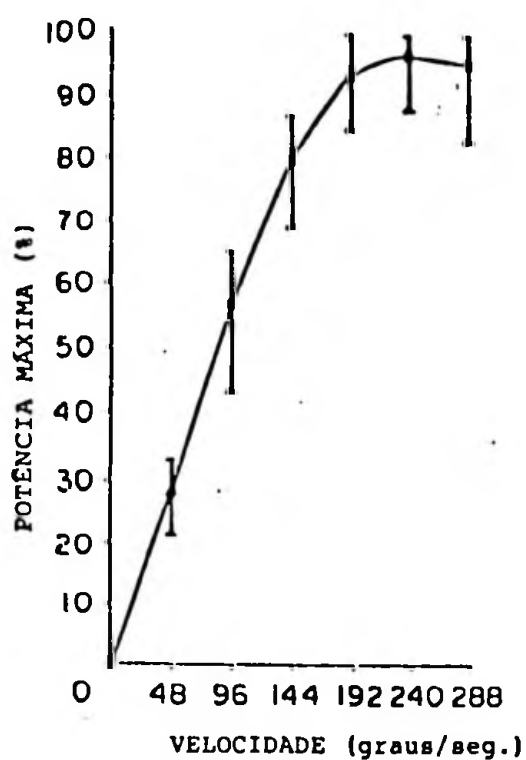


FIGURA 1 Desempenho potência/velocidade de 15 indivíduos normalizado com respeito a potência máxima atingida por cada indivíduo (PERRINE & EDGERTON, 1978)

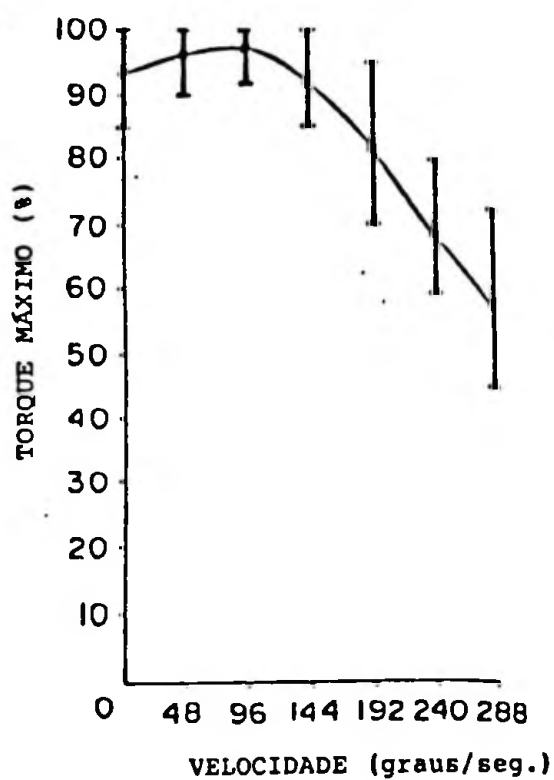


FIGURA 2 Desempenho força/velocidade de 15 indivíduos normalizado com respeito ao torque máximo atingido por cada indivíduo (PERRINE & EDGERTON, 1978).

11.4 Relação entre o salto vertical e a potência muscular máxima avaliada no dinamômetro isocinético.

A dinamometria isocinética tem sido muito utilizada para a investigação dos efeitos das atividades físico-desportivas no desenvolvimento da força e/ou resistência muscular.

Estudos envolvendo praticantes de futebol (GAUFFIN et al., 1988; OBERG et al., 1986; ROCHCONGAR et al., 1988), atletismo (HOUSH et al., 1984), hóquei no gelo (JOHANSSON et al., 1989), basquetebol (IMWOLD et al., 1983) e outras modalidades esportivas são encontrados na literatura.

Alguns estudos procuraram investigar a relação entre o desempenho neuromuscular no dinamômetro isocinético e a prática esportiva específica. A relação entre torque isocinético máximo e a velocidade em corridas de curta distância foi investigada por FARRAR & THORLAND (1987) enquanto BARTLETT et al. (1989) avaliaram a relação da velocidade de lançamento da bola de beisebol e torque isocinético máximo.

A relação entre força muscular (torque) avaliada isocineticamente e a capacidade de salto, no entanto foi pouco investigada.

GENUARIO & DOLGENER (1980) observaram que a correlação entre torque isocinético máximo na extensão dos joelhos e salto vertical tornava-se maior a medida em que a velocidade de execução no dinamômetro isocinético progredia de 30 graus para 180 graus por segundo.

GAUFFIN et al. (1989) encontraram correlação significativa de $r=0,40$ entre torque isocinético máximo nos músculos extensores do joelho a 240 graus por segundo e desempenho no salto vertical, enquanto um $r=0,56$ entre salto horizontal e a extensão dos joelhos em alta velocidade (300 graus por segundo) no dinamômetro isocinético foi detectada por REILLY et al. (1991). Estes valores demonstraram a existência de uma relação baixa para moderada entre torque isocinético e capacidade de salto.

Sabe-se também que a força isométrica máxima na extensão dos membros inferiores correlaciona-se significativamente com o salto vertical (HAKKINEN, 1991).

Contudo, não foram identificados estudos investigando o desempenho no salto vertical e a potência muscular máxima avaliada através da dinamometria isocinética.

Os dados apresentados a seguir procuraram investigar essa questão. A interpretação dos valores dos coeficientes de correlação de Pearson seguiram a escala arbitrária elaborada por MOREHOUSE & STULL (1975) apresentada abaixo:

r	Interpretação
0,00 - 0,20	relação muito baixa, desprezível
0,20 - 0,40	baixa relação
0,40 - 0,60	relação moderada
0,60 - 0,80	relação alta
0,80 - 1,00	relação muito alta

Na TABELA 13 pode-se observar a correlação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima em termos absolutos.

Para os jogadores de basquetebol encontramos um $r=0,69$ quando a velocidade pré-determinada no dinamômetro foi de 300 graus por segundo, enquanto que para o voleibol um $r=0,63$ ocorreu na velocidade de 180 graus por segundo. Esses dois coeficientes baseados nos valores das variáveis acima citadas foram considerados como representando uma alta correlação, estatisticamente significativa.

TABELA 13 Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores absolutos).

	Salto	
	<u>Basquetebol</u>	<u>Voleibol</u>
Potência muscular 60 graus/segundo	0,08	0,56*
Potência muscular 180 graus/segundo	0,44	0,63*
Potência muscular 240 graus/segundo	0,29	0,58*
Potência muscular 300 graus/segundo	0,69*	0,55*

*p < 0,05

Quando os valores de potência muscular isocinética máxima e salto vertical foram relatados ao peso corporal (TABELA 14), pudemos notar a mesma situação, com os jogadores de basquetebol apresentando a melhor correlação ($r=0,79$) a velocidade de 300 graus por segundo. Já para os jogadores de voleibol, encontramos graus de correlação mais baixos, com um $r=0,41$ para a velocidade de 240 graus por segundo, sendo que esse valor da correlação não foi considerado estatisticamente significativo.

TABELA 14 Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores relativos ao peso corporal).

	Salto	
	<u>Basquetebol</u>	<u>Voleibol</u>
Potência muscular 60 graus/segundo	0,28	0,22
Potência muscular 180 graus/segundo	0,64*	0,37
Potência muscular 240 graus/segundo	0,54*	0,41
Potência muscular 300 graus/segundo	0,79*	0,29

*p < 0,05

Analisados pela correção através da massa corporal magra (TABELA 15), os jogadores de basquetebol continuaram a apresentar uma correlação alta ($r=0,68$) entre o salto vertical e a potência muscular isocinética máxima a 300 graus por segundo. Fato curioso foi o aparecimento de um coeficiente de correlação negativo ($r=-0,16$) entre o salto vertical e a potência muscular máxima a velocidade de 60 graus por segundo.

TABELA 15 Coeficiente de correlação de Pearson entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores relativos a massa corporal magra).

	Salto	
	<u>Basquetebol</u>	<u>Voleibol</u>
Potência muscular 60 graus/segundo	-0,16	0,08
Potência muscular 180 graus/segundo	0,50	0,19
Potência muscular 240 graus/segundo	0,33	0,27
Potência muscular 300 graus/segundo	0,68*	0,13

*p < 0,05

No teste de potência muscular máxima no dinamômetro isocinético a uma velocidade pré-determinada de 60 graus por segundo, a quantidade de força muscular exercida é acentuadamente mais determinante da potência do que a velocidade de movimento, diferindo portanto, de um bom desempenho no salto vertical onde, não só um alto nível de força é necessário mas também uma capacidade de mobilizá-la rapidamente. Apesar de muito baixo, esse coeficiente de correlação entre salto vertical e potência muscular isocinética a 60 graus por segundo pareceu dar mostras desse fator.

Para os jogadores de voleibol, não foi detectada nenhuma correlação negativa, contudo, diferindo dos praticantes de basquetebol, todos os valores encontrados foram muito baixos, com o melhor deles ocorrendo entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima a velocidade de 240 graus por segundo que foi igual a $r=0,27$, não sendo considerada estatisticamente significativa.

TABELA 16 Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores absolutos).

	Salto	
	<u>Basquetebol</u>	<u>Voleibol</u>
Potência muscular 60 graus/segundo	0,006	0,314
Potência muscular 180 graus/segundo	0,194	0,397
Potência muscular 240 graus/segundo	0,084	0,336
Potência muscular 300 graus/segundo	0,476	0,303

TABELA 17 Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores relativos ao peso corporal).

	Salto	
	<u>Basquetebol</u>	<u>Voleibol</u>
Potência muscular 60 graus/segundo	0,078	0,048
Potência muscular 180 graus/segundo	0,410	0,137
Potência muscular 240 graus/segundo	0,292	0,168
Potência muscular 300 graus/segundo	0,624	0,084

TABELA 18 Coeficiente de determinação entre salto vertical e potência muscular isocinética máxima nos jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino (valores relativos a massa corporal magra).

	Salto	
	<u>Basquetebol</u>	<u>Voleibol</u>
Potência muscular 60 graus/segundo	0,026	0,006
Potência muscular 180 graus/segundo	0,250	0,036
Potência muscular 240 graus/segundo	0,109	0,073
Potência muscular 300 graus/segundo	0,462	0,017

Através dos valores dos coeficientes de determinação pudemos observar baixos graus de variância entre os dois testes. Os melhores resultados ocorreram para os jogadores de basquetebol nas velocidades de 180 e 300 graus por segundo enquanto que para os jogadores de voleibol as velocidades de 180 e 240 graus por segundo registraram os coeficientes mais elevados.

Deve ser ressaltado que tanto o coeficiente de correlação quanto o coeficiente de determinação foram na maioria das vezes mais elevados para os jogadores de basquetebol.

A pouca familiaridade com o teste isocinético, a novidade dos jogadores em relação ao dinamômetro, o tipo de contração muscular e o padrão de resistência que acompanhou os movimentos de extensão dos joelhos e a nova adaptação as mudanças de velocidade são alguns dos fatores que podem ter influenciado nos baixos índices de relação entre os testes assim como no comportamento irregular dos coeficientes de

correlação nas diferentes velocidades principalmente nos praticantes de voleibol.

Os resultados encontrados neste estudo aproximaram-se da afirmação de VIITASALO (1982) que relatou que as diferenças na capacidade de salto vertical entre jogadores de voleibol do sexo masculino bem treinados, poderiam não ser devido as diferenças na força máxima dos músculos extensores dos joelhos ou do tronco, o que levou a sugerir que a velocidade de contração e o padrão de recrutamento das unidades motoras, derivados do treinamento específico, tiveram maior influência no desempenho do salto vertical que a força muscular nos membros inferiores.

Outros fatores básicos importantes no salto vertical e que aparecem como problemas nos testes laboratoriais da avaliação do inter-relacionamento força/velocidade são a ausência da coordenação entre os diversos segmentos corporais, a falta de contrações excêntricas (o que não possibilita a utilização da energia dos componentes musculares elásticos) e a especificidade dos ângulos articulares nos movimentos.

Todos esses fatores provavelmente contribuíram para que não houvesse um alto grau de correlação entre o desempenho em todos os testes de potência muscular máxima no dinamômetro isocinético e o teste de salto vertical.

12 CONCLUSÕES

a - Quanto as características antropométricas, os jogadores das duas modalidades esportivas possuíram perfis semelhantes ficando evidente diferenças referentes a estatura e ao peso corporal a favor dos jogadores de basquetebol. Quanto a composição corporal, o maior peso corporal dos jogadores de basquetebol levou-os também a possuírem uma maior quantidade de massa corporal magra e de gordura corporal.

b - Em relação ao desempenho neuromuscular em termos absolutos, os jogadores de basquetebol foram superiores no teste de potência muscular isocinética máxima sendo porém

superados pelos voleibolistas no teste de salto vertical. Uma vez corrigidos pela massa corporal magra e pelo peso corporal, os jogadores de voleibol passaram a ser superiores aos de basquetebol também no teste de potência muscular.

d - Quanto a relação existente entre os dois testes de desempenho neuromuscular podemos afirmar que para os jogadores de basquetebol correlações moderadas para altas foram detectadas nas velocidades de 180 e 300 graus por segundo tanto em termos absolutos quanto relativos a massa corporal magra e peso corporal . Já para os jogadores de voleibol correlações moderadas para altas ocorreram nas velocidades de 180 e 240 graus por segundo em termos absolutos e relativos ao peso corporal, todavia quando reportadas a massa corporal magra o grau de correlação foi baixo, com os melhores índices prevalecendo ainda nas velocidades de 180 e 240 graus por segundo.

Sugestões e recomendações:

Desta forma, a utilização do dinamômetro isocinético para a avaliação da potência muscular máxima mostrou-se útil para os jogadores de basquetebol especialmente à velocidade de 300 graus por segundo, o que veio a comprovar a necessidade não só da força muscular, mas também da velocidade de contração para a produção de altos níveis de potência.

Apesar dos jogadores de voleibol terem sido superiores em termos relativos nos testes de desempenho neuromuscular, a relação resultante entre os testes foi inferior, tendo como velocidade selecionada 240 graus por segundo. Estes resultados obtidos pelos voleibolistas deram suporte ao conceito de especificidade, demonstrando haver um relacionamento entre estresse inerente a uma modalidade esportiva específica e as características de desempenho neuromuscular dos atletas que participam nela.

Deve ser lembrado que os resultados e conclusões desse estudo dizem respeito a amostra em questão e que os mesmos não devem ser generalizados.

Acredita-se que a realização deste trabalho veio contribuir a uma área de estudo ainda pouco investigada entre nós, ficando a sugestão do desenvolvimento de outros estudos semelhantes mas com amostras distintas envolvendo atletas de diferentes faixas etárias e/ou modalidades esportivas, procurando também investigar o relacionamento do torque isocinético máximo com outras atividades motoras de potência muscular.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALE, P. The relationship of physique and body composition to strength in a group of physical education students. British Journal of Sports Medicine, v.14, n.4, p.193-198, 1980.
- BALTZOPOULOS, V.; BRODIE, D.A. Isokinetic Dynamometry : applications and limitations. Sports Medicine, v.8, n.2, p.101-116, 1989.
- BARBANTI, V.J. Treinamento físico: bases científicas. São Paulo, CLR Balieiro, 1986.
- BARTLETT, L.R.; STOREY, M.D.; SIMONS, B.D. Measurement of upper extremity torque production and its relationship to throwing speed in the competitive athlete. The American Journal of Sports Medicine, v.17, n.1, p.89-91, 1989.
- BEAM, W.C.; BARTELS, R.L.; WARD, J.L. The relationship of isokinetic torque to body weight and to lean body weight in athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.14, n.2, p. 178, 1982, /abstr/.
- BELYAEV, A.V. Methods of developing work capacity in volleyball. Soviet Sports Review, v.19, n.1, p.7-10, 1984.
- BROZEK, J. et al. Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. Annals New York Academy of Science, v.110, p.113-140, 1963.
- CALDEIRA, S.; MATSUDO, V.K.R. Estudo comparativo dos parâmetros de aptidão física em voleibolistas de alto nível. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14., São Caetano do Sul, 1986. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986. p.27.

- CHAINANI, S.M.; SHAH, V.; PIRAMAL, S.A. A study of co-relation between torque acceleration energy and average power of shoulder extensors of dominant and non-dominant sides in cricket bowlers. In : HERMANS, G.P.H.; MOSTERD, W.L. (eds.) Sports, medicine and health. Amsterdam, Excerpta Medica, 1990, p.117-119. Proceedings of the 24. World Congress of Sports Medicine, Amsterdam, 1990.
- CLAESSENS, A. et al. Somatotype and body structure of world top judoists. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.27, n.1, p.105-113, 1987.
- CLARKSON, P.M. et al. The relationship among isokinetic endurance, initial strength level, and fiber type. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.53, n.1, p.15-19, 1982.
- DAVIES, B.N.; JONES, K.G. An analysis of the performance of male students in the vertical and standing long jump and the contribution of arm swinging. Journal of Human Movement Studies, n.24, p.25-38, 1993.
- DE ROSE, E.H. et al. Composição corporal do jogador de futebol. Medicina do Esporte, v.1, n.2, p.77-79, 1974.
- FARRAR, M.; THORLAND, W. Relationship between isokinetic strength and sprint times in college-age men. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.27, n.3, p.368-372, 1987.
- FIGUEIRA JR., A.J. et al. Comparação da aptidão física de ciclistas do sexo masculino e feminino. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 16, São Caetano do Sul, 1988. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1988. p.102.
- FLECK, S.J. et al. Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. Canadian Journal of Applied Sports Sciences, v.10, n.3, p.122-126, 1985.

- FUENZALIDA, J.M.G.; DUARTE, C.R. Características de aptidão física geral em jogadores de futebol profissional. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14, São Caetano do Sul, 1986. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986. p.82.
- GAGLIARDI, J.F.L. et al. Body composition in soccer players. Revista Paulista de Medicina, v.111, n.5, p.26, 1993.
- GARGANTA, J.; MAIA, J. Descrição e comparação de valores de força explosiva dos membros inferiores em jovens praticantes de futebol. In: BENTO, J.; MARQUES, A. (eds.). As ciências do desporto e a prática desportiva. Porto, Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e da Educação Física, 1991. p.71-80.
- GAUFFIN, H.; EKSTRAND, J.; TROPP, H. Improvement of vertical jump performance in soccer players after specific training. Journal of Human Movement Studies, v.15, n.4, p.188-190, 1988.
- GAUFFIN, H. et al. Vertical jump performance in soccer players. A comparative study of two training programmes. Journal of Human Movement Studies, v.16, n.5, p.215-224, 1989.
- GENUARIO, S.E., DOLGENER, F.A. The relationship of isokinetic torque at two speeds to the vertical jump. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.51, n.4, p.593-598, 1980.
- GLADDEN, L.B.; COLACINO, D. Characteristics of volleyball players and success in a national tournament. The Journal of Sports and Physical Fitness, v.18, n.1, p.57-64, 1978.
- GUEDES, D.P. Gordura corporal: validação da equação proposta por Faulkner em jovens pertencentes a população brasileira. ARTUS Revista de Educação Física e Desporto, v.9, n.17, p.10-13, 1986.

- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. O estudo da composição corporal. Revista da Fundação de Esporte e Turismo, v.2, n.2, p.15-20, 1990.
- HAKKINEN, K. Force production characteristics of leg extensor, trunk flexor and extensor muscles in male and female basketball players. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v. 31, n.3, p.325-331, 1991.
- _____. Maximal force, explosive strength and speed in female volleyball and basketball players. Journal of Human Movement Studies, v.16, n.6, p.291-303, 1989.
- HAYMES, E.M.; DICKINSON, A.L. Characteristics of elite male and female ski racers. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.12, n.3, p.153-158, 1980.
- HEIMER, S.; MISIGOJ, M.; MEDVED, V. Some anthropological characteristics of top volleyball players in SFR Yugoslavia. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.28, n.2, p.200-208, 1988.
- HOSLER, W.W.; MORROW Jr., J.R. Arm and leg strength compared between young women and men after allowing for differences in body size and composition. Ergonomics, v.25, n.4, p.239-245, 1982.
- HOUSH, T.J. et al. Isokinetic leg flexion and extension strength of elite adolescent female track and field athletes. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.55, n.4, p.347-350, 1984.
- IMWOLD, C.H. et al. Isokinetic torque differences between college female varsity basketball and track athletes. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.23, n.1, p.67-73, 1983.

- JACKSON, A.S. Factor analysis of selected muscular strength and motor performance tests. The Research Quarterly, v.42, n.2, p.164-172, 1971.
- JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. British Journal of Nutrition, v.40, p.497- 504, 1978.
- JOHANSSON, C.; LORENTZON, R.; FUGL-MEYER, A.R. Isokinetic muscular performance of the quadriceps in elite ice hockey players. The American Journal of Sports Medicine, v.17, n.1, p.30-34, 1989.
- JOHNSON, J.; SIEGEL, D. Reliability of an isokinetic movement of knee extensors. The Research Quarterly, v.49, n.1, p.88-90, 1978.
- KUNSTLINGER, U.; LUDWIG, H.G.; STEGEMANN, J. Metabolic changes during volleyball matches. International Journal of Sports Medicine, v.8, n.5, p.315-322, 1987.
- LAUBACH, L.L. Body composition in relation to muscle strength and range of joint motion. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.9, n.1, p.89-97, 1969.
- LOHMAN, T.G. Anthropometry and body composition. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R., (eds.) Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Human Kinetics, 1988. Cap.15, p.125-129.
- _____. Skinfolds and body density and their relation to body fatness: a review. Human Biology, v.53, n.2, p.181-225, 1981.
- LUKASKI, H.C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. The American Journal of Clinical Nutrition, v.46, p.537-556, 1987.
- LUHTANEN, P.; KOMI, P.V. Segmental contribution to forces in vertical jump. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, v.38, p.181-188, 1978.

- MATSUDO, V.K.R.; SOARES, J.; DUARTE, C.R. Perfil Z da equipe nacional de basquetebol masculino de pivôs, alas e armadores. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14., São Caetano do Sul, 1986. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986. p.57.
- MAUGHAN, R.J.; WATSON, J.S.; WEIR, J. Strength and cross-sectional area of human skeletal muscle. The Journal of Physiology, v.338, p.37-49, 1983.
- MCGOWN, C.M. et al. Gold medal volleyball: the training program and physiological profile of the 1984 Olympic Champions. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.61, n.2, p.196-200, 1990.
- MCLAREN, D. Court Games : volleyball and basketball. In : REILLY, T. et al.(eds.). Physiology of sports. London, E. & F.N. Spon, 1990. Part 4, p.427-464.
- MAYHEW, J.L.; PIPER, F.C. & HOLMES, J.A. Prediction of body density, fat weight, and lean body mass in male athletes. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.21, n.4, p.383- 389, 1981.
- MOREHOUSE, C.A.; STULL, G.A. Statistical principles and procedures with applications for Physical Education. Philadelphia, Lea & Febiger, 1975. Cap.10, p.183-209.
- MORENO, J.H. La preparación física del jugador del basquetbó. Stadium, v.21, n.124, p.42-47, 1987.
- MORROW Jr., J.R.; HOSLER, W.W. Strength comparisons in untrained men and trained women athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.13, n.3, p.194-198, 1981.
- MORROW Jr., J.R. et al. The importance of strength, speed and body size for team success in women's intercollegiate volleyball. The Research Quarterly, v.50, n.3, p.429-437, 1979.

- NORDGREN, B. Anthropometric measures and muscle strength in young women. Scandinavian Journal Rehabilitation Medicine, v.4, n.4, p.165- 169, 1972.
- NORMAN, R.W. Matching issues in strength measurements. Canadian Journal of Applied Sports Sciences, v.17, n.1, p.70-71, 1992. /editorial/.
- NUTTER, J.; THORLAND, W.G. Body composition and anthropometric correlates of isokinetic leg extension strength of young adult males. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.58, n.1, p.47-51, 1987.
- OBERG, B. et al. Isokinetic torque levels knee extensors and knee flexors in soccer players. International Journal of Sports Medicine, v.7, n.1, p.50-53, 1986.
- OLIVEIRA, R.; MATSUDO, V.K.R. & PEREIRA, M.H.N. Comparação das variáveis de aptidão física entre as seleções feminina e masculina de basquetebol de alto nível - um enfoque do desempenho da mulher. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 16., São Caetano do Sul, 1988. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1988. p.27.
- OSTERNIG, L.R. Isokinetic dynamometry : implications for muscle testing and rehabilitation. Exercise and Sport Science Review, v.14, p.45-80, 1986.
- PARNAT, J. et al. Indices of aerobic work capacity and cardiovascular response during exercise in athletes specializing in different events. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.15, n.1, p.100-105, 1975.
- PEREIRA, A.P.; MOURA, C.R.V.; MARQUES, J.M.B. Avaliação comparativa de composição corporal em universitários de educação física e indivíduos de nível competitivo. Revista Brasileira de Educação Física e Desportos, v.9, n.37, p.4-14, 1978.

- PEREIRA, M.H.N. Comparação do perfil de aptidão física de judocas de alto nível do sexo masculino e feminino. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 16., São Caetano do Sul, 1988. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1988. p.56.
- PERRINE, J.J.; EDGERTON, V.R. Muscle force-velocity and power-velocity relationships under isokinetic loading. Medicine and Science in Sports, v.10, n.3, p.159-166, 1978.
- PUHL, J. et al. Physical and physiological characteristics of elite volleyball players. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.53, n.3, p.257-262, 1982.
- RASCH, P.J.; PIERSON, W. R. Some relationships of isometric strength, isotonic strength, and anthropometric measures. Ergonomics, v.6, n.1, p.211-215, 1963.
- REILLY, T.; ATKINSON, G.; COLDWELLS, A. Isokinetic strength and standing broad jump performance. Perceptual and Motor Skills, v.71, n.4, p.1346, 1991.
- ROCHCONGAR, P. et al. Isokinetic investigation of knee extensors and knee flexors in young French soccer players. International Journal of Sports Medicine, v.9, n.6, p.448-450, 1988.
- SALE, D.G. Specificity of training. Canadian Journal of Applied Sports Sciences, v.17, n.1, p.71, 1992a. /editorial/.
- _____. Testing strength and power. In : MAC DOUGALL, J.D.; WENGER, H.A.; GREEN, H.J., eds. Physiological testing of the high performance athlete. 2.ed. Champaign, Human Kinetics, 1992b. Cap.3, p.21-106.
- SAWHILL, J.A. et al. Variability of isokinetic measures. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.14, n.2, p.177, 1982, /abstr/

- SINÍCIO, L.E.; DE OLIVEIRA, S.B.S.S.V. Perfil metabólico e antropométrico de atletas profissionais da segunda divisão do campeonato paulista de futebol. In: BIENAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 3., Poços de Caldas, 1993. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1993. p.7.
- SINNING, W.E. Use and misuse of anthropometric estimates of body composition. Journal of Physical Education and Recreation, v.51, n.2, p.43-45, 1980.
- SINNING, W.E. et al. Validity of generalized equations for body composition analysis in male athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.17, n.1, p.124-130, 1985.
- SINNING, W.E.; HACKNEY, A.C. Body composition estimation by girths and skeletal dimensions in male and female athletes. In: DAY, J.A.P., ed. Perspectives in kinanthropometry. Champaign, Human Kinetics, 1986, p.239-244. Proceedings of the Olympic Scientific Congress, Eugene, 1984.
- SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; MISNER, J.E. Relationships of somatotype and body composition to physical performance in 7 to 12 year old boys. The Research Quarterly, v.48, n.1, p.159-168, 1977.
- SMITH, D.J.; ROBERTS, D.; WATSON, B. Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. Journal os Sports Science, v.10, n,2, p.131-138, 1992.
- SOARES, J. et al. Physical fitness characteristics of Brazilian national basketball team as related to game functions. In: DAY, J.A.P.,ed. Perspectives in kinanthropometry. Champaign, Human Kinetics, 1986, p.127-133. Proceedings of the 1984 Olympic Scientific Congress, Eugene, 1984.
- SPENCE, D.W. et al. Descriptive profiles of highly skilled women volleyball players. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.12, n.4, p.299-302, 1980.

THORLAND, W.G. et al. Estimation of body density in adolescent athletes. Human Biology, v.56, n.3, p.439-448, 1984a.

_____. Validity of anthropometric equations for the estimation of body density in adolescent athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.16, n.1, p.77-81, 1984b.

VIITASALO, J.T. Anthropometric and physical performance characteristics of male volleyball players. Canadian Journal of Applied Sports Science, v.7, n.3, p.182-188, 1982.

VIITASALO, J.T. et al. Endurance requirements in volleyball. Canadian Journal of Sports Science, v.12, n.4, p.194-201, 1987.

WELTMAN, A.; KATCH, V. Preferential use of casing (girth) measures for estimating body volume and density. Journal of Applied Physiology, v.38, n.3, p.560-563, 1975.

WICKKISER, J.D.; KELLY, J.M. The body composition of a college football team. Medicine and Science in Sports, v.7, n.3, p.199-202, 1975.

WILMORE, J.H. Alterations in strength, body composition and anthropometric measurements consequent to a 10 week training program. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.6, n.2, p.133-138, 1974.

WILMORE, J.H.; BEHNKE, A.R. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young men. Journal of Applied Physiology, v.27, n.1, p.25-31, 1969.

YATES, J.W.; KAMON, E.; CAVANAGH, P. Muscle fiber composition and the torque velocity relationship. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.13, n.2, p.87, 1981, /abstr/.

ANEXO 1 - Ficha individual de avaliação

NOME		DATA DE NASCIMENTO	
CLUBE		BASQUETE	VOLEI

A - MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS :

PESO CORPORAL	
ESTATURA	

DOBRAS CUTÂNEAS

TRICIPITAL			
SUBESCAPULAR			
PEITORAL			
AXILAR MÉDIA			
SUPRAILÍACA			
ABDOMINAL			
COXA			

CIRCUNFERÊNCIAS

ANTE-BRAÇO			
ABDOMINAL			

B - TESTES

SALTO VERTICAL			
----------------	--	--	--

DINAMOMETRIA ISOCINÉTICA			
--------------------------	--	--	--

**APÊNDICE 1 - Relatório numérico da avaliação da potência
muscular máxima no dinamômetro isocinético.**

DIVISÃO DE REABILITADA
PACIENT NAME:

INITIAL BI-LATERAL
REPORT DATED Jul 20 17:52

1 KNEE EXTENSION/FLEXION		4/14/1994	4/14/1994	DEFICIT %
CYBEX TEST DATE(S)		L UNINVOLVED	R UNINVOLVED	
SIDE(S) TESTED		R300	R300	R300
SPEED (deg/sec)		30	30	30
REPETITIONS		(78)	(78)	
BODY WEIGHT (Kg)				
FLEXION				
PEAK TORQ (Nm)	111		97	12
PEAK TORQ % BW	142%		124%	
ANGLE OF PEAK TORQ	63		34	
TORQ @ 70 DEGREES (Nm)	104		84	19
TORQ @ 30 DEGREES (Nm)	67		85	-26
ACCEL. TIME (SECS)				
TOTAL WORK (BWR, J)	147		116	21
TOTAL WORK (BWR) %BW	188%		148%	
AVG. POWER (BWR, WATTS)	357		277	22
AVG. POWER (BWR) %BW	457%		355%	
AVG. POINTS VARIANCE	18%		25%	
TAE (J)	48.2		31.8	33
TOTAL WORK SET 1 (J)	2508		1761	29
1st SAMPLE 1 (TW)	820		627	
2nd SAMPLE 1 (TW)	231		136	
ENDURANCE RATIO 1	28%		21%	
TOTAL WORK SET 2 (J)	2299		1602	30
1st SAMPLE 2 (TW)	736		589	
2nd SAMPLE 2 (TW)	184		111	
RECOVERY RATIO	91%		90%	
EXTENSION				
PEAK TORQ (Nm)	150		145	3
PEAK TORQ % BW	192%		185%	
ANGLE OF PEAK TORQ	57		47	
TORQ @ 70 DEGREES (Nm)	134		122	8
TORQ @ 30 DEGREES (Nm)	117		113	3
ACCEL. TIME (SECS)				
TOTAL WORK (BWR, J)	184		178	3
TOTAL WORK (BWR) %BW	235%		228%	
AVG. POWER (BWR, WATTS)	447		425	4
AVG. POWER (BWR) %BW	573%		544%	
AVG. POINTS VARIANCE	28%		24%	
TAE (J)	42.5		37.0	13
TOTAL WORK SET 1 (J)	2992		3287	-13
1st SAMPLE 1 (TW)	904		943	
2nd SAMPLE 1 (TW)	451		419	
ENDURANCE RATIO 1	49%		44%	
TOTAL WORK SET 2 (J)	3295		2919	11
1st SAMPLE 2 (TW)	953		942	
2nd SAMPLE 2 (TW)	412		296	
RECOVERY RATIO	110%		86%	
FLEXION/EXTENSION RATIO AND ROM				
PEAK TORQ	74%		66%	
TOTAL WORK (BWR)	79%		65%	
AVERAGE POWER (BWR)	79%		65%	
TOTAL WORK SET 1	83%		51%	
TOTAL WORK SET 2	69%		54%	
AVERAGE ROM (DEGREES)	123		127	-3
MAX ROM	(131)		(136)	(-3)

APÊNDICE 2 - Relatório gráfico da avaliação da potência muscular máxima no dinamômetro isocinético.

00372 PRINT REP PTC 01 SPD 003 POS 100 TQ 000 Nm

Wed Jul 20 17:52:37 1994

KNEE EXTENSION/FLEXION

TORQUE vs. POSITION - BI-LATERAL INITIAL REPORT

LEGEND:

TEST 1 - LU

TEST 2 - RU

maximum points, maximum points,

average points, average points,

best work

best work

test 1 date - 4/14/1994 15:09

test 2 date - 4/14/1994 15:29

test speed - 60 deg/sec

test reps - 4

