UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

**SELEÇÃO E PROMOÇÃO DE TALENTOS ESPORTIVOS EM
VOLEIBOL MASCULINO: ANÁLISE DE ASPECTOS
CINEANTROPOMÉTRICOS**

Marcelo Massa

SÃO PAULO
1999

SELEÇÃO E PROMOÇÃO DE TALENTOS ESPORTIVOS EM VOLEIBOL
MASCULINO: ANÁLISE DE ASPECTOS CINEANTROPOMÉTRICOS

MARCELO MASSA

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

ORIENTADORA: PROFA. DRA. MARIA TEREZA SILVEIRA BÖHME

AGRADECIMENTOS

À minha família, pela paciência, compreensão e apoio.

A um grande professor, amigo e companheiro, Maurício Teodoro de Souza, percursor desta caminhada.

Aos colegas Profa. Rita de Cássia Garcia Verenguer, Profa. Jeane Barcelos e Prof. Eduardo Bacelar, minha gratidão pelo companheirismo.

Ao Prof. Dr. José Elias de Proença, meu inestimável agradecimento.

Aos amigos Júlio Serrão e Fernando Marcondes, companheiros...

Ao IME-USP, que através do CEA na pessoa do Prof. Dr. Nelson Ithiro Tanaka e do acadêmico Alberto Foltran Berti, colaborou para o desenvolvimento estatístico deste estudo, com muita paciência, carinho e amizade.

Aos funcionários da EEFUEUSP: Lúcia, Lourdes, Célia e Marco.

Ao E.C. Pinheiros e particularmente ao Prof. Silvio e seus atletas, bem como a todos atletas e comissão técnica do E.C. Banespa.

Ao Montanaro, por toda a sua receptividade, confiança e amizade.

Aos profissionais que colaboraram na coleta de dados, a minha sempre disposição e amizade.

Ao Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes e à Profa. Dra. Maria Augusta Peduti Dal'Molin Kiss, que deram sua participação e contribuição para o aprimoramento deste trabalho.

À Profa. Dra. Maria Tereza Silveira Böhme, por incentivar e acreditar na minha pessoa e no meu potencial acadêmico e profissional, meu respeito e admiração.

Ao apoio da FAPESP, que otimizou o andamento deste trabalho.

A meu pai Percival, que me ensinou a voar; à minha mãe Emiliana, que me ensinou a pousar; e à Bel, que voa ao meu lado com um novo aprendiz...João Pedro...

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	xi
LISTA DE ANEXOS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O problema e sua importância	1
1.2 Objetivos	6
2 DEFINIÇÃO DE TERMOS	7
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
3.1 Talento esportivo.....	9
3.2 O voleibol	25
3.2.1 Aspectos gerais	25
3.2.2 Características antropométricas.....	29
3.2.2.1 Estatura.....	30
3.2.2.2 Comprimento de membros inferiores	33
3.2.2.3 Variáveis de composição corporal	34
3.2.2.4 Somatotipo	36
3.2.3 Variáveis de desempenho motor	38
3.2.3.1 Potência de membros inferiores	39
3.2.3.2 Altura de alcance	42
3.2.3.3 Agilidade	43
4 METODOLOGIA	45
4.1 Amostra.....	45
4.2 Coleta de dados	47

4.3	Variáveis de estudo.....	48
4.3.1	Variáveis indicadoras de massa e proporcionalidade	48
4.3.2	Variáveis indicadoras da composição corporal	52
4.3.3	Somatotipo de Heath-Carter	54
4.3.4	Variáveis indicadoras do desempenho motor	54
4.3.5	Maturação sexual.....	56
4.3.6	Classificação subjetiva do treinador (CT).....	57
4.4	Tratamento estatístico.....	57
4.4.1	Análise descritiva	58
4.4.1.1	Matriz de correlações.....	59
4.4.2	Coeficiente de classificação por médias (CCM).....	59
4.4.2.1	Interpretação geométrica do CCM	60
4.4.2.2	Ponderações.....	61
4.4.3	Escore padrão Z.....	63
4.4.4	Análise de componentes principais (CP)	64
4.4.4.1	Coeficiente de classificação usando CP	64
4.4.5	Programas computacionais.....	64
4.5	Limitações do estudo	65
4.6	Delimitações do estudo.....	65
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
5.1	Caracterização da amostra	67
5.1.1	Idade cronológica e maturação sexual.....	67
5.1.2	Massa e proporcionalidade corporal	70
5.1.3	Composição corporal	77
5.1.4	Somatotipia	79
5.1.5	Desempenho motor.....	81
5.2	Índices de correlações	84
5.3	Ponderações entre as categorias.....	88
5.3.1	Categoria MR em relação à categoria IF	89

5.3.2	Categoria IF em relação à categoria IJ	90
5.3.3	Categoria IJ em relação à categoria JUV.....	92
5.3.4	Categoria JUV em relação à categoria PR	93
5.3.5	Categoria IJP em relação à categoria IJ e categoria JP em relação à categoria JUV	95
5.4	Coeficientes de classificação	97
5.5	Inferência Bayesiana.....	105
6	CONCLUSÕES	106
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
	ANEXOS	127

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 – Estatutura média de atletas olímpicos de voleibol, conforme CARTER (1982)	32
TABELA 2 – Idade cronológica e valores percentuais de auto-avaliação obtidos para cada categoria do voleibol conforme o estágio maturacional dos pêlos púbicos, de acordo com os critérios de TANNER (1962).....	68
TABELA 3 – Idade cronológica e valores percentuais de auto-avaliação obtidos para cada categoria do voleibol conforme o estágio maturacional dos genitais externos, de acordo com os critérios de TANNER (1962).....	69
TABELA 4 – Valores de média e desvio padrão (dp) para variáveis indicadoras da massa e proporcionalidade corporal, de acordo com as categorias do estudo	72
TABELA 5 – Valores de média e desvio padrão (dp) para variáveis indicadoras da composição corporal, de acordo com as categorias do estudo	77

TABELA 6 –	Valores de média e desvio padrão (dp) para os componentes do somatotipo, de acordo com as categorias do estudo	80
TABELA 7 –	Valores de média e desvio padrão (dp) de variáveis de desempenho motor, de acordo com as categorias do estudo	81
TABELA 8 –	Matriz de correlações das variáveis cineantropométricas estudadas.....	86
TABELA 9 –	Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria MR e a classificação CT.....	99
TABELA 10 –	Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria IF e a classificação CT.....	99
TABELA 11 -	Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria IJP	100
TABELA 12 –	Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria IJ e a classificação CT.....	100
TABELA 13 –	Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria JP	101

TABELA 14 –	Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria JUV e a classificação CT	101
TABELA 15 –	Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria PR e a classificação CT	102
TABELA 16 –	Valores de diferenças maiores que três observadas por categoria; diferença total entre os coeficientes de classificação e entre os coeficientes de classificação e a classificação CT para as categorias envolvidas no estudo	103

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 – Projeção das variáveis IVC e SR para indivíduos k e k' no vetor de médias.....	61
FIGURA 2 – Projeção das variáveis j e j' para as categorias mirim e infantil.....	62
FIGURA 3 – Gráfico de “Box-Plot” da variável peso (P), de acordo com as categorias do estudo	75
FIGURA 4 – Gráfico de “Box-Plot” da variável estatura (E), de acordo com as categorias do estudo	76
FIGURA 5 – Gráfico de “Box-Plot” da variável média de três dobras cutâneas (X3), de acordo com as categorias do estudo	79
FIGURA 6 – Gráfico de “Box-Plot” do teste de impulsão vertical (IVC), de acordo com as categorias do estudo	83
FIGURA 7 – Gráfico de “Box Plot” do teste de alcance total (ACT), de acordo com as categorias do estudo	84
FIGURA 8 – Valores de ponderação das variáveis para a categoria MR em relação à categoria IF	90

FIGURA 9 –	Valores de ponderação das variáveis para a categoria IF em relação à categoria IJ.....	91
FIGURA 10 –	Valores de ponderação das variáveis para a categoria IJ em relação à categoria JUV	93
FIGURA 11 –	Valores de ponderação das variáveis para a categoria JUV em relação à categoria PR.....	94
FIGURA 12 –	Valores de ponderação das variáveis para a categoria IJP em relação à categoria IJ.....	95
FIGURA 13 –	Valores de ponderação das variáveis para a categoria JP em relação à categoria JUV.....	96

ATC	Altura tronco-cefálica
ACT	Alcance total
ATT	Altura total
CCM	Coeficiente de Classificação por Médias
CEZ	Classificação por Escore Padrão Z
CP	Componentes Principais
CT	Classificação Subjetiva do Treinador
DCOX	Dobra cutânea de coxa
DF	Diâmetro de fêmur
DPER	Dobra cutânea de perna
DSIL	Dobra cutânea suprailíaca
DSUB	Dobra cutânea subescapular
DTRI	Dobra cutânea de tríceps braquial
DU	Diâmetro de úmero
E	Estatura
ECTO	Ectomorfia
ENDO	Endomorfia
ENV	Envergadura
IF	Categoria infantil
IJ	Categoria infanto-juvenil
IJP	Categoria infanto-juvenil “peneira”
JP	Categoria juvenil “peneira”
JUV	Categoria juvenil
MESO	Mesomorfia
MR	Categoria mirim
P	Peso corporal
PBRAC	Perímetro de braço contraído

PCBRA	Perímetro corrigido de braço
PCOX	Perímetro de coxa
PCCOX	Perímetro corrigido de coxa
PCPER	Perímetro corrigido de perna
PPER	Perímetro de perna
PR	Categoria principal
X3	Média de três dobras cutâneas

LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO I – Ficha de avaliação.....	127
ANEXO II – Cálculo do coeficiente de classificação por médias e ponderações	128
ANEXO III - Exemplo prático para o cálculo do Coeficiente de Classificação por Escore Padrão Z.....	134
ANEXO IV – Análise das componentes principais.....	135
ANEXO V – Cálculo do coeficiente de classificação por componentes principais	136
ANEXO VI – Gráficos de “Box-Plot”	137
ANEXO VII – Valores de ponderação por categoria utilizando o coeficiente de classificação por médias.....	148
ANEXO VIII - Inferência Bayesiana – atualização das médias.....	149
ANEXO IX - Valores individuais de variáveis cineantropométricas de atletas de voleibol da amostra estudada	152

RESUMO

SELEÇÃO E PROMOÇÃO DE TALENTOS ESPORTIVOS EM VOLEIBOL MASCULINO: ANÁLISE DE ASPECTOS CINEANTROPOMÉTRICOS

Autor: MARCELO MASSA

Orientadora: PROFA. DRA. MARIA TEREZA SILVEIRA BÖHME

Este trabalho de pesquisa teve por objetivos: primeiro, descrever em termos cineantropométricos atletas de voleibol masculino de nível estadual, de acordo com as diferentes categorias competitivas - de mirim a principal - e verificar as relações existentes entre aspectos morfológicos e de desempenho motor; segundo, verificar o comportamento das variáveis cineantropométricas entre atletas pertencentes a diferentes categorias competitivas procurando determinar, na amostra estudada, quais variáveis devem ser consideradas como mais “importantes” no período compreendido entre uma categoria inferior e outra imediatamente superior; e terceiro, comparar quatro possibilidades de métodos que possam ser utilizados na classificação dos atletas nas diferentes categorias competitivas, respectivamente: a) classificação subjetiva do treinador; b) classificação através da utilização do escore padrão Z; c) classificação através do coeficiente de classificação por médias; d) classificação através de análise dos componentes principais, os quais possam auxiliar mais efetivamente o processo de seleção e promoção de talentos esportivos para o voleibol. Para isso, uma amostra de 75 atletas de voleibol masculino, na faixa etária de 13 a 28 anos, distribuídos entre as diversas categorias competitivas, foi avaliada em termos cineantropométricos conforme variáveis consideradas relevantes para a prática do voleibol de alto nível. Foi possível concluir que: 1) os atletas avaliados apresentaram valores cineantropométricos próximos e/ou superiores aos esperados para atletas de voleibol de nível competitivo nas medidas realizadas, indicando o bom nível dos atletas envolvidos no estudo; 2) existem importâncias

diferentes para as variáveis na passagem de uma categoria inferior para outra imediatamente superior; 3) o coeficiente de classificação por médias, neste estudo, parece indicar que análises multivariadas podem adequar-se mais fielmente à resolução da complexidade que envolve os processos de promoção de talentos.

Palavras-chave: talento esportivo, cineantropometria, voleibol.

ABSTRACT

SELECTION AND PROMOTION OF ATHLETIC TALENT IN MALE VOLLEYBALL: ANALYSIS OF KINANTHROPOMETRICS ASPECTS

Author: MARCELO MASSA

Adviser: PROFA. DRA. MARIA TEREZA SILVEIRA BÖHME

This work of has several arms: first, to describe in kinanthropometrics terms top level male volleyball athletes at São Paulo State in different competitive categories - from minor to major – and verify the existence of relationships among morphological aspects and motor performances; second, to verify the behavior of kinanthropometrics variables among athletes belonging to different competitive categories. The goal here is trying to determine how variables should be ranked in importance to define performance and how this ranking changes as we go from one stage to the next one; third, to compare four possibilities of procedures that may be used on the athletes ranking in different competitive stages namely: a) coach's subjective classification; b) classification using the standard Z score; c) classification using the coefficient derived by means; d) classification using the analysis of principal components. One tries to point out the ones which more effectively may cooperate in the process of selection and promotion of talent to volleyball. In order to make the comparison, a sample of 75 male volleyball athletes between the ages of 13 and 28 years old, divided among all the different competitive categories were evaluated in kinanthropometric terms by using the variables considered important to the practice of high level volleyball. It was possible to conclude that, 1) the evaluated athletes presented kinanthropometrics values close and/or superior to the expected for high competitive level male volleyball athletes in the variables measured, showing the good level of the athletes involved in the study; 2) there are differences in the importance of the variables in the passage from a lower stage to the following next ;

3) the coefficient of classification by means in this study seems to indicate that the multivariate analysis is more adequate to give better understanding of the complexity that involves the process of talent promotion.

Keywords: athletic talent, kinanthropometry, volleyball.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

O voleibol, criado em 1895 por Willian G. Morgan, tinha inicialmente seu foco voltado para o público adulto/idoso por abster-se, nas suas características, do contato físico e por ser um jogo considerado lento:

Esse jogo, que envolvia qualquer número de participantes teve boa aceitação, pois supria alguns inconvenientes das atividades físicas existentes. Menos estafante que o basquetebol, agrupava um número maior de pessoas que o tênis e era mais motivante que a ginástica calistênica (MATTHLESEN, 1993).

Hoje em dia, pode-se observar que esta concepção passou por transformações: o voleibol enquanto fenômeno do esporte de alto nível obteve evolução tática, técnica e principalmente física, tornando-se um esporte de grande gasto energético e vigor físico (UGRINOWITSCH, 1997).

No Brasil, apesar de ter sido introduzido por volta do ano de 1915 (MATTHLESEN, 1993), esta modalidade esportiva não apresentou um destaque importante até o ano de 1983, quando ganhou projeção nacional com a vitória da equipe brasileira masculina no Mundialito realizado no Rio de Janeiro. A partir desta época, o Brasil passou a fazer parte da elite internacional do voleibol masculino, conquistando vários títulos, como: medalha de prata na Olimpíada de Los Angeles (1984), medalha de ouro na Olimpíada de Barcelona (1992), campeã da Liga Mundial (1993), quinto lugar na Olimpíada de Atlanta (1996), bicampeonato do “Grand Prix Mundial” (1995/ 1996) e, além dessas conquistas, o Brasil ainda possui títulos mundiais em todas as categorias de base. Conforme UGRINOWITSCH (1997), atualmente o Brasil divide com a Itália o posto de melhor campeonato de clubes do mundo. Estes dados permitem afirmar que na última década o Brasil passou a ocupar um papel de destaque no cenário do voleibol mundial, tornando-se uma Escola respeitada em todo o mundo.

Assim, com base nas conquistas obtidas pelo voleibol brasileiro nos últimos anos, poder-se-ia concluir que o trabalho realizado é perfeito e que nada

mais precisa ser acrescentado ou estudado. No entanto, se houver uma preocupação a longo prazo sobre como estará o Brasil dentro do contexto competitivo, surge a necessidade de se verificar o que ocorre na estrutura de formação de talentos para as novas gerações de atletas de alto nível.

De maneira geral, observa-se que não apenas no voleibol, mas também em outras modalidades esportivas, a busca de talentos tem apoiado-se em fatores subjetivos, pelos quais os profissionais que atuam nessa área utilizam como instrumento de detecção, seleção e promoção de talentos a própria experiência e intuição. Na verdade, muitos desses profissionais e até “pseudo-profissionais” têm que se adaptar (seja pela carência de estudos nessa área, pela má formação ou até pela falta de formação) a uma situação em que, através da tentativa e do erro, buscam chegar a um caminho próximo do que eles “acham” correto.

Ora, sem dúvida nenhuma essa atitude de apenas “achar” traz riscos para um empreendimento que requer a escolha dos melhores candidatos. Hoje, não deve e não deveria haver mais espaço no esporte de alto nível para o profissional que não tem ou não quer buscar atualização e sobretudo fundamentação científica para o que está fazendo. Conforme HEBBELINCK (1989) e MATSUDO (1996), não se pode mais conceber que tal metodologia de promoção de talentos tenha seu alicerce montado apenas na subjetividade do empirismo.

Uma grande dificuldade existente para a estruturação de programas de promoção de talentos é que a maioria dos estudos realizados com o esporte aborda atletas de alto nível em idade adulta, ou seja, é possível conhecer como é o comportamento do atleta naquele momento (ex.: dados cineantropométricos, metabólicos, etc.); no entanto, não existem informações sobre qual foi o caminho que o atleta percorreu para chegar ao ápice de seu desempenho. Dados importantes sobre o comportamento e a evolução das variáveis antropométricas, metabólicas, neuromotoras e psicossociais relacionadas ao esporte durante os processos de crescimento e desenvolvimento, e a influência do treinamento nos atletas desde as categorias de base até a principal são escassos e ainda dificultam a metodologia de selecionar talentos.

Além disso, pode-se verificar que mesmo com as Ciências do Esporte tendo demonstrado grande avanço científico, ainda existem dificuldades, hoje em dia,

em se predizer o físico de atletas em idades pré-adultas (HEBBELINCK, 1989). Dentre as variáveis que devem ser abordadas nos estudos de seleção de talentos, de acordo com a modalidade, a que parece ter um índice melhor de previsão é a estatura adulta. As características físicas referentes a muscularidade e adiposidade são mais difíceis de prever (HEBBELINCK, 1989). Diversos autores comentam que o somatotipo muda durante o crescimento e que o treinamento físico pode influenciar este somatotipo. Além disso, estas alterações que ocorrem de acordo com o treinamento apresentam limites de adaptabilidade genética (DUQUET, HEBBELINCK & BORMS¹, 1979 apud HEBBELINCK, 1989; HEATH & CARTER, 1971).

Para RÉGNIER, SALMELA & RUSSEL (1993), a interação genética/meio ambiente é um dos mais importantes temas das pesquisas científicas na determinação de talentos esportivos. MALINA & BOUCHARD (1986, 1991) complementam que atletas são produtos de seus genes e de seu meio ambiente; essa relação é que determinará os processos de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos.

No entanto, esse envolvimento da genética interagindo com o meio ambiente nos processos de crescimento e desenvolvimento é ainda um fator que precisa ser melhor esclarecido. Segundo FRANÇA (1990), existe uma grande dificuldade em se controlar genética e fatores ambientais na determinação do crescimento, desenvolvimento e aspectos maturacionais do ser humano.

Portanto, a tarefa de selecionar talentos não é algo que pode ser deixado à escolha do acaso. Para que se procure controlar as diversas variáveis que estão interagindo neste processo, é preciso que os profissionais de Educação Física e Esporte estejam atuando na pesquisa e formação de conhecimentos teóricos que permitam proporcionar, quando colocados em prática, a maior fidelidade possível na detecção do talento para o esporte de alto nível. É preciso evitar que haja perda de atletas por efeito de uma má fundamentação ou por falha da aplicação do próprio trabalho. Conhecimentos periféricos sobre a detecção de talentos já existem e

¹W. Duquet; M. Hebbelinck; J. Borms, Differences distributions of somatotypes of 6 to 13 years old boys and girls, In: V. Novotny; S. Titlbachova, eds., Methods of functional anthropology, Praha, University Karlova Press, 1979, p. 179-84.

permitem caminhar em direção a uma técnica minimizadora de erros (BÖHME, 1994, 1995; GOMES, 1996; HEBBELINCK, 1989; SILVA & RIVET, 1988).

Além disso, pensando no contexto econômico e social que cerca os processos de promoção de talentos, não é mais possível colaborar com a prática da má utilização dos recursos destinados ao esporte de alto nível, assim como é necessário evitar influenciar a vida de uma criança e/ou adolescente que não seja apta para o investimento no esporte de alto desempenho. É importante lembrar que existem diferentes patamares para a prática esportiva, ou seja, um garoto(a) pode ser bom(a) dentro de sua comunidade, na sua escola, no “bate-bola de fim-de-semana”, mas pode não se encontrar suficientemente acima da média populacional para a prática do esporte de alto nível: “ *...quando denominamos alguém como talentoso em esporte, precisamos definir em relação a qual categoria e nível de desempenho esportivo nos referimos*” (BÖHME, 1994). Vê-se então a importância de estudos que procurem catalogar as características necessárias para que, de acordo com a modalidade, um pré-adulto seja detectado e acompanhado durante os seus processos de crescimento e desenvolvimento, evitando-se trabalhos imediatistas que procurem apenas resultados a curto prazo. Tal estudo deve apresentar-se de forma cíclica/contínua (a longo prazo), acompanhando as fases desta evolução que é constantemente modificada pelo meio ambiente, estabelecendo patamares que devem ser atingidos em cada fase do desenvolvimento e minimizando erros (falso-positivos, falso-negativos), otimizando assim os processos de promoção de talentos (BÖHME, 1995; GOMES, 1996; HEBBELINCK, 1989).

Frente a essa problemática que envolve o esporte de alto nível e os processos de promoção de talentos, diversos autores têm encontrado na aplicação da cineantropometria um caminho para uma técnica fundamentada de acompanhamento das variáveis relevantes para a prática de uma determinada modalidade esportiva (ALONSO, 1986; BALE, 1991; CARTER, 1982; DOURADO, 1993; FIGUEIRA JÚNIOR & MATSUDO, 1990, 1993, 1996; HEGG, 1982; MATSUDO, 1996; MOLA, 1994; SCOTT, 1991; THISSEN-MILDER & MAYHEW, 1991; VIITASALO, 1982).

A cineantropometria é capaz de fornecer dados quantitativos acerca do tamanho, forma, proporção, composição e maturação do corpo humano em relação à

função motora. Desta maneira, através das técnicas cineantropométricas, é possível estabelecer critérios para o desempenho de alto nível em relação a variáveis morfológicas e de desempenho motor nas diferentes fases do crescimento e desenvolvimento dos atletas (HEBBELINCK, 1989; MATSUDO, 1996), trazendo benefícios para os profissionais que atuam com o esporte de alto nível, que teriam dados concretos e fundamentados auxiliando os processos de promoção de talentos.

Especificamente com relação ao voleibol, a aplicação da cineantropometria tem sido vista como uma técnica bastante eficaz, pois diversos autores têm apontado a importância das variáveis antropométricas, principalmente a estatura, como fundamentais para a obtenção do mais alto desempenho na modalidade (CARTER, 1982; FIGUEIRA JÚNIOR & MATSUDO, 1996; MORROW, 1979; POPOVSKII, 1981; VIITASALO, 1982; ZHELEZNIAK, s.d.). Vale ressaltar também que, juntamente com a estatura, outras variáveis antropométricas como comprimento de membros inferiores (BALE, 1991); composição corporal (WATSON, 1984); características somatotípicas (CARTER, 1984) e variáveis de desempenho motor como o salto vertical (THISSEN-MILDER & MAYHEW, 1991); agilidade (MORAS, s.d.) e outras têm demonstrado a sua importância para o voleibol de alto nível e, portanto, carecem de estudos que possam retratá-las dentro dos processos de promoção de talentos desde as categorias de base até a principal.

Outro fator que merece ser comentado é que o esporte de alto nível pertence a um contexto multifatorial em que abordar uma única variável de maneira unilateral pode ser um grande engano (MATSUDO, 1999). Alguns autores já têm demonstrado a sua preocupação, buscando tratar o esporte dentro deste prisma de características biopsicossociais. BÖHME (1996) iniciou o desenvolvimento de um projeto longitudinal de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos preocupado com a determinação de critérios de desempenho relacionados a aspectos biopsicossociais; DE ROSE JUNIOR (1993) tem levantado a importância da preparação psicológica no esporte de alto nível; hoje as equipes de alto nível têm demonstrado grande interesse em associar técnicos e preparadores físicos a uma equipe multiprofissional (psicólogos, nutricionistas, fisioterapeutas, médicos, etc.) para tentar obter o melhor de cada atleta em cada variável que possa trazer a melhoria do seu desempenho.

No entanto, devido a essa complexidade que envolve o esporte de alto nível, tomou-se o cuidado de, neste trabalho, delimitar o campo de estudo. Assim, a abrangência da nossa análise limitou-se aos aspectos referentes às variáveis antropométricas e de desempenho motor durante os processos de promoção de talentos no voleibol. Os aspectos referentes aos domínios psicológico e social não foram alvos do presente estudo.

Portanto, com referência aos pressupostos abordados, surgiu a problemática desta pesquisa com relação aos testes e medidas que vêm sendo utilizados nos processos de promoção de talentos esportivos para o voleibol de alto nível, a longo prazo, onde pretendeu-se buscar resposta às seguintes questões:

- a) Qual o comportamento das variáveis antropométricas e de desempenho motor de atletas de voleibol masculino envolvidos em diferentes etapas do processo de treinamento a longo prazo, que visa a promoção de talentos esportivos?
- b) Quais as relações existentes entre a morfologia e o desempenho motor dos atletas nas diferentes etapas do treinamento a longo prazo ?
- c) Quais as possíveis diferenças existentes entre as variáveis cineantropométricas nas diferentes categorias do voleibol, que caracterizem os atletas e que possam auxiliar o processo de treinamento a longo prazo, otimizando a promoção de talentos?

1.2 Objetivos

Com o propósito de buscar subsídios para auxiliar o processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos no voleibol, foram considerados os seguintes objetivos:

- a) Descrever em termos cineantropométricos atletas de voleibol masculino de nível estadual de acordo com as diferentes categorias competitivas;

- b) Verificar as relações existentes entre aspectos morfológicos e de desempenho motor em voleibolistas envolvidos no processo de treinamento a longo prazo;
- c) Verificar o comportamento das variáveis cineantropométricas entre atletas pertencentes a diferentes categorias competitivas durante o processo de treinamento a longo prazo, procurando determinar, na amostra estudada, qual(ais) variável(eis) podem ser consideradas como mais “importantes” no período compreendido entre uma categoria inferior e outra imediatamente superior;
- d) Comparar quatro possibilidades de métodos que podem ser utilizados na classificação dos atletas nas diferentes categorias competitivas, respectivamente:
 - Classificação subjetiva do treinador,
 - Classificação através da utilização do escore padrão Z,
 - Classificação através do coeficiente de classificação por médias,
 - Classificação através de análise dos componentes principais,a(s) qual(is) possa(m) auxiliar mais efetivamente o processo de seleção e promoção de talentos esportivos para o voleibol.

2 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Para maior clareza e compreensão do presente estudo, os termos básicos utilizados possuem os seguintes significados:

Aptidão total: refere-se à totalidade biopsicossocial do homem, levando-o a uma integração adequada ao seu meio ambiente; é um resultado da integração das características genéticas com o meio ambiente e relaciona-se diretamente com a constituição, ou seja, com o fenótipo do indivíduo (HEBBELINCK, 1984).

Capacidade motora: traço ou capacidade de um indivíduo (hereditário), relacionada com o desempenho de uma variedade de habilidades motoras por ser

um componente de estrutura destas habilidades (MAGILL, 1980) e que, segundo BARBANTI (1994), acredita-se ser pouco influenciada por fatores do meio ambiente.

Habilidade: são atos específicos, automáticos, movimentos pré-determinados a um dado estímulo, que são aprendidos através da prática. As habilidades são sujeitas a influências socioculturais. Quando as habilidades se relacionam a movimentos concretos, como nas modalidades esportivas, elas são especificadas como habilidades motoras (BARBANTI, 1994).

Talento: indivíduos entre 8 e 18 anos que são reconhecidos por profissionais qualificados como sendo de superior habilidade intelectual global, que demonstram um nível evidentemente superior de aquisição e desenvolvimento do desempenho tanto nas áreas (cognitivo) acadêmicas quanto em (psicomotor) música, dança, arte e esporte (HEBBELINCK, 1989).

Talento esportivo: indivíduo que com base em suas atitudes ou em suas condições de comportamento herdadas e adquiridas possui uma aptidão especial ou uma grande aptidão para o desempenho esportivo (CARL, 1988).

Detecção de talentos esportivos: medidas e meios utilizados com o objetivo de encontrar um número suficientemente grande de indivíduos - em regra, crianças e adolescentes - dispostos para a admissão em um programa de formação esportiva básica (CARL, 1988; GABLER & RUOFF, 1979; WEINECK, 1991).

Seleção de talentos esportivos: meios utilizados para a determinação dos indivíduos que possuem condições, em determinado momento e período, de serem admitidos em processos mais elevados de treinamento a longo prazo numa modalidade específica, objetivando-se um desempenho esportivo de alto nível (CARL, 1988; GABLER & RUOFF, 1979; WEINECK, 1991).

Promoção de talentos esportivos: medidas objetivas que favorecem o desenvolvimento de capacidades e habilidades esportivas em jovens talentosos para

o esporte, permitindo-lhes a obtenção do seu desempenho esportivo ótimo, a longo prazo, de acordo com a modalidade esportiva considerada (BEYER, 1987; GABLER & RUOFF, 1979).

Desempenho: no sentido amplo do termo, é o resultado de ações e processos; sob o ponto de vista normativo, é a melhor e mais eficaz execução possível de uma tarefa (HAHN², 1982 apud BEYER, 1987).

Desempenho esportivo: representa o grau de expressão de um determinado desempenho motor e esportivo e, devido à sua complexidade, é determinado por inúmeros fatores específicos (WEINECK, 1999).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em função do propósito deste estudo, que é a análise cineantropométrica de atletas de voleibol masculino envolvidos no processo de promoção de talentos, foram abordados inicialmente, na fundamentação teórica deste trabalho de pesquisa, os aspectos específicos relacionados ao talento esportivo e, posteriormente, aqueles relacionados às especificidades do voleibol de alto nível, incluindo estudos que se preocupam em investigar a integração dos aspectos referentes às características dos voleibolistas de alto nível, com ênfase nas variáveis antropométricas e de desempenho motor pertinentes ao alto desempenho no voleibol.

3.1 Talento esportivo

Antes de falar propriamente do talento esportivo, faz-se necessário, em primeiro lugar, deixar claro que o conceito de esporte utilizado neste estudo é o que se refere ao esporte de alto nível.

Esporte de alto nível ou “Esporte de Elite”, como é definido por BARBANTI (1994), pode ser entendido como aquele que objetiva um desempenho

² E. Hahn, Kindertraining, München, VLB Verlagsgesellschaft, 1982.

elevado em nível regional, nacional ou internacional. O autor ainda complementa que o esporte de alto nível é caracterizado hoje por sua racionalização (treinamento), quantificação (competição) e abstração (recordes, apresentação para mídia); é ainda um espetáculo e sobretudo uma fonte de entretenimento com grande importância econômica, direta ou indiretamente.

Logo, o esporte de alto nível, por apresentar em suas características grande especificidade e a preocupação com a obtenção dos melhores resultados, deve conter em seu alicerce conhecimentos científicos que possibilitem a detecção de indivíduos com o perfil necessário para atender e responder, com o melhor desempenho, as exigências do fenômeno esporte de alto nível.

Nesse sentido, MARQUES (1993) explica que talento é um indivíduo que apresenta características biopsicossociais que, diante de determinadas situações, deixa antever com segurança a possibilidade de adquirir altos desempenhos.

Também se reportando a talento, BENTO (1989) sintetiza que este pode ser entendido como um fato complexo, determinado qualitativa e quantitativamente de características individuais para desempenhos, abrangendo várias capacidades interrelacionadas, sistemas de conhecimento, atitudes, qualidades evolutivas e psíquicas e que, em condições ambientais favoráveis, otimizam a realização de desempenhos correspondentes ao nível e direção do talento.

Desta forma, pode-se dizer que talento é um complexo de fatores biopsicossociais que depende tanto de constituições herdadas como de disposições motoras, cognitivas e afetivas favoráveis, desenvolvidas em condições sociais e ambientais adequadas.

Ao conceituar os principais termos envolvidos na área de determinação de talentos esportivos, de acordo com o dicionário de esporte SCHÜLLERDUDEN SPORT (1987), o talento depende tanto da constituição herdada como dos fatores sociais e ambientais, ou seja, se uma pessoa talentosa tiver oportunidade de ser estimulada no momento certo e da forma correta, ela poderá apresentar, a longo prazo, resultados acima da média normal da população no aspecto em que é talentosa.

No que diz respeito a aspectos específicos do esporte, pode-se dizer que o talento divide-se em três grupos (SCHÜLLERDUDEN SPORT, 1987; WEINECK, 1991):

- talento motor geral: indivíduos que apresentam facilidade na aprendizagem de movimentos, ocasionando maior facilidade no domínio de movimentos e conseqüente aumento do repertório motor.

- talento esportivo: indivíduos que apresentam potencial acima da média populacional, podendo chegar a realizar altos desempenhos esportivos.

- talento esportivo específico: indivíduos que apresentam requisitos físicos e psicológicos prévios para um determinado esporte.

Para BARBANTI (1996), os indivíduos devem ser considerados talentosos quando apresentarem uma aptidão geral elevada para que a aprendizagem seja otimizada, pois são as capacidades motoras que favorecem o desenvolvimento das habilidades motoras.

Logo, para atender as particularidades da modalidade esportiva, passa a ser relevante a presença de um talento esportivo específico. O talento se manifesta ligado à individualidade e se torna melhor quando consegue utilizar as capacidades para desempenhos específicos (BENTO, 1989).

Segundo SCHMIDT (1993), a capacidade deve ser entendida como um traço estável, geneticamente definido, relativamente permanente, não modificada pela prática ou experiência e que é o alicerce, ou sustenta vários tipos de atividades motoras ou cognitivas, ou habilidades. As capacidades podem ser consideradas “*o equipamento básico com o qual as pessoas nascem, para executar diversas tarefas do mundo real*”. Portanto, conforme MAGILL (1980) e SCHMIDT (1993), capacidades são fatores que estabelecem limites para o desempenho, ou seja, todos os indivíduos possuem todas as capacidades, mas as capacidades podem ser mais fortes em alguns indivíduos do que em outros, podendo trazer implicações para o sucesso ou não em uma determinada habilidade. Além disso, tarefas específicas utilizam-se de um conjunto de capacidades para o desempenho e, desta maneira, um mesmo indivíduo pode ser particularmente bom em uma determinada tarefa e ruim em outra, corroborando com o conceito de um talento esportivo específico.

Na determinação e promoção de um talento esportivo de alto nível é preciso haver conhecimentos de aspectos teóricos que possibilitem direcionar a atuação dos profissionais de Educação Física e Esporte. É através dessa área de atuação que, a longo prazo, serão promovidas as novas gerações de atletas de esportes de alto nível de desempenho (BÖHME, 1994).

Segundo CARL (1988), para saber se um determinado indivíduo em um determinado tempo pode ou não ser promovido como um talento esportivo de alto nível, é importante que sejam consideradas suas condições pessoais e limitantes de desempenho e sucesso esportivo, assim como suas potencialidades de formação e treinamento esportivo. Portanto, considera-se importante respeitar a totalidade biopsicossocial do esportista na detecção de talentos de alto nível. Neste sentido, RÉGNIER et alii (1993) salienta que a determinação e desenvolvimento do talento esportivo deve ser observada como um processo contínuo, interrelacionado e cíclico, devendo ser verificadas e combinadas mensurações físicas, psicológicas e habilidades técnicas.

HEBBELINCK (1989) acrescenta que determinação, busca, seleção e promoção de talentos devem ser não apenas processos complementares, inseparáveis e cíclicos, mas também envolver estágios que incluam desde a seleção em massa (com base em testes de desempenho físico geral) até o desenvolvimento de qualidades específicas a cada modalidade (com base em treinamentos sistemáticos e competições). Assim, observa-se a importância de estratégias que otimizem a identificação e desenvolvimento de talentos. Segundo o próprio autor, *“quanto maior a amostra da população para a seleção, maiores serão as chances para a identificação de talentos”*.

Para RÉGNIER et alii (1993), a detecção do talento esportivo está baseada na predição de um futuro desempenho, e essa predição é que permitirá dizer se uma criança ou adolescente de hoje tornar-se-á um futuro atleta, tendo seu desempenho máximo testado em competições que duram duas semanas ou, em alguns casos, poucos segundos.

Assim, pode-se notar que a trajetória de um atleta de alto nível é valorizada quando este consegue lograr êxito em competições que muitas vezes duram um tempo irrisório (ex.: 100 metros nado livre, torneios de voleibol, etc.) frente

ao processo de preparação que esse atleta teve que superar para estar ali, naquele momento, disputando os louros de uma conquista. Essa conquista, vista de forma tão imediatista pela sociedade em geral, possui em seu alicerce anos de preparação (muitas vezes desde a infância até a idade adulta), e é justamente com esse período (processo de promoção de talentos) que os profissionais de Educação Física e Esporte devem estar se preocupando e interferindo, de forma fundamentada, para que não só melhores resultados sejam obtidos, mas também que a individualidade das pessoas seja respeitada.

Para SCHMIDT (1993), pode ser simples estimar quem atualmente é bom executante, mas saber quem após o crescimento, maturação e o treinamento adicional irá tornar-se o mais eficiente é algo consideravelmente mais difícil de predizer. Segundo o autor, o processo de predição requer que se conheça quais capacidades são importantes para a tarefa critério (ex.: futebol, voleibol, judô) e qual processo envolve a medida ou estimativa das capacidades presentes nos vários candidatos, podendo decidir quem entre os candidatos possui o padrão de capacidades fundamentais que corresponde mais completamente à habilidade critério. Conforme MAGILL (1980), o método seria conhecer com exatidão quais capacidades estão mais relacionadas com o desempenho de alto nível de uma habilidade bem aprendida e, com base nestes conhecimentos, testar os indivíduos nestas capacidades, para posteriormente receberem treinamento específico na habilidade e desenvolverem o potencial do indivíduo na atividade-alvo.

Desta maneira, para melhor estimar as qualidades de uma criança e/ou adolescente, quando identificadas as potencialidades e particularidades de cada uma, é preciso compará-la com a população em questão, para que seja possível fazer uma qualificação da criança dentro dos diferentes níveis de talento esportivo existentes, quais sejam: competição escolar, municipal, estadual, nacional ou internacional (BÖHME, 1994).

Existem também presentes na procura do talento esportivo quatro fatores que merecem um maior esclarecimento, pois são aspectos considerados fundamentais para o sucesso do trabalho, ou seja, as fases de: determinação, busca, seleção e promoção do talento esportivo (HEBBELINCK, 1989).

- Determinação de Talento Esportivo:

...baseia-se nas evidências abstratas e discussões teóricas que resultam na descrição e identificação de possíveis condições e características que possam identificar, caracterizar as pessoas como talento esportivo dentro da população (GABLER & RUOFF, 1979).

- Busca de Talento Esportivo (Detecção): baseia-se na utilização de medidas e meios que permitam encontrar um número grande de pessoas que se mostrem dispostas a participar de um programa de formação esportiva geral básica (BÖHME, 1995). Para BATTLE (1970) e MARQUES (1991) corroborando com HEBBELINCK (1989), uma forma de otimizar os processos de busca de talentos esportivos é propiciar a prática esportiva para um número cada vez maior de pessoas, independentemente da classe social que ocupem.

Portanto, uma grande base esportiva é um fator que auxilia e melhora a possibilidade de uma boa detecção de atletas de alto nível. Segundo MARQUES (1991), não é recomendável ter o foco de detecção de talentos centralizado apenas nos clubes; é preciso que existam observações e estudos mais abrangentes que envolvam sobretudo as escolas, principalmente nas fases iniciais, por se tratar de um espaço por onde, se não todas, a grande maioria das crianças passa, o que faz da escola um local privilegiado e promissor para a detecção de talentos. Pode-se dizer ainda que esta observação não se deve restringir apenas àquelas crianças que participam das competições escolares, mas também obter o maior número de dados envolvendo todo o conjunto de crianças que participam das aulas de Educação Física.

HEBBELINCK (1989) acrescenta que para a escola cumprir com essa expectativa de tornar-se um foco de detecção de talentos esportivos é preciso que as crianças, desde os primeiros anos de vida, tenham possibilidade de acesso a programas de atividades físicas variadas e Educação Física, permitindo assim a implementação dos processos de seleção de talentos. Nesse sentido, BENTO (1989) aponta uma ampla função da escola, que abrangeria desde a fase das descobertas das potencialidades e deficiências de cada criança, até os processos de seleção de talentos esportivos e o preparo específico para uma determinada modalidade esportiva.

No entanto, observa-se que a quase totalidade dessas instituições citadas como elementos otimizadores da busca de novos talentos, ou seja, a escola, os clubes e as escolas de esporte, não possuem atualmente uma estrutura e/ou uma política de ação coerente às necessidades e interesses da criança (GRECO, 1997). O que predomina nesse campo de atuação é um número ainda muito grande de erros dentro do processo de formação. Especializa-se no esporte muito cedo, exigem-se altos níveis de desempenho mesmo em idades precoces e, como será colocado a seguir, tais fatores acabam limitando o sucesso da busca de novos talentos.

- Seleção do Talento Esportivo: fundamenta-se na denominação dos meios utilizados para a determinação dos indivíduos que têm condições em determinado momento e período, de serem admitidos/aceitos em níveis mais elevados de treinamento a longo prazo em determinada modalidade esportiva, o qual objetiva um desempenho esportivo de alto nível (CARL, 1988; GABLER & RUOFF, 1979; WEINECK, 1991).

Conforme RADIC (1994), para se conhecer um talento esportivo tornam-se necessárias a observação e a avaliação do mesmo; assim, é primordial a existência de um processo de seleção que permita fazer este diagnóstico. Neste processo, três estágios devem ser observados:

a) no processo inicial de seleção do talento esportivo, não se deve apenas observar as exigências específicas das modalidades esportivas, mas sim procurar obter informações sobre a amplitude da aptidão geral (KREUTZER, 1986). Isto se aplica ao fato de ser muito difícil, nas fases iniciais, selecionar o tipo ideal de criança que consiga acumular em suas características índices ótimos de qualidades morfológicas, funcionais e psíquicas desejáveis para obter o maior desempenho esportivo em uma modalidade específica. Apenas na puberdade é que se torna possível observar com maior estabilidade os fatores preditores de aptidão para o alto desempenho (SENF, 1990);

b) nesta fase de seleção do talento esportivo, considera-se importante o processo de avaliação e orientação dos mais capacitados para uma determinada modalidade esportiva (HEBBELINCK, 1989). Devem ser procuradas e avaliadas características de desempenhos que serão úteis para o futuro do talento, ou seja, características

que no momento temporal da avaliação já são passíveis de predição e apresentam-se de forma fundamental e, devido a isso, se tornam avaliáveis e demonstram estabilidade no processo de desenvolvimento (BAUR, 1988);

c) é o momento em que se deve, através de normas e tipologias, saber diferenciar e selecionar indivíduos estabelecendo valores discriminantes que favoreçam a identificação dos mais e dos menos aptos para a prática esportiva. Significa desencadear em prática o processo de seleção do talento esportivo (BAUR, 1988).

- Promoção de Talento Esportivo: é a utilização de medidas objetivas e procedimentos de treinamento que possibilitem o desenvolvimento de capacidades e habilidades esportivas levando o atleta a seu desempenho esportivo máximo, a longo prazo, de acordo com a modalidade esportiva (BÖHME, 1995).

É válido ressaltar que os trabalhos que objetivam resultados a curto prazo, a preparação específica precoce, as cargas unilaterais, monótonas e intensas de treinamento oferecem riscos que afetam o sucesso da promoção dos talentos esportivos (RODRIGUES & BARBANTI, 1994; WEINECK, 1999), podendo gerar o abandono da prática esportiva devido a alguns fatores como as sobrecargas elevadas sobre os mesmos sistemas, provocando lesões e, com isso, o afastamento ou interrupção definitiva da prática esportiva (MARQUES, 1991; WEINECK, 1999); a saturação psicológica por efeito de quantidades inadequadas e exaustivas de treinamento, que afastam as crianças da atividade (WEINECK, 1999) e principalmente os jovens, que não abandonam a prática esportiva, mas por terem vivenciado a inadequação desses processos – na maioria dos casos sem consciência do ocorrido – acabam por não atingir, no momento que deveria ser o ápice da forma física, o seu melhor resultado de desempenho. Ou seja, a criança foi detectada como talento, mas não foi acompanhada, desenvolvida e promovida da forma adequada para que, quando adulta, apresentasse o desempenho prognosticado na infância e/ou adolescência.

Devido a esses fatores, ao pensar em uma promoção de talentos esportivos a longo prazo, encontra-se na especialização precoce um elemento limitante e comprometedor da vida útil do talento, fazendo com que este muitas vezes nem sequer alcance o alto nível.

Ainda com referência aos processos de promoção de talentos, GROSSER, BRUGGEMANN & ZINTL³ (1988) apud GRECO (1997) sintetizam que somente uma planificação do rendimento a longo prazo, originada de forma consciente e sistemática tem sentido e pode levar ao êxito, sendo ao mesmo tempo eficaz e humana.

Portanto, de acordo com o que foi observado nessas quatro fases que discriminam os processos de determinação, busca, seleção e promoção do talento esportivo, e também com o que foi brevemente abordado sobre os perigos de uma especialização precoce, deve-se destacar e enfatizar a importância de não apenas saber identificar com exatidão os melhores talentos para uma determinada modalidade esportiva, mas principalmente buscar conhecimentos que permitam assegurar, de forma fundamentada, o crescimento e desenvolvimento desses talentos para que os mesmos, a longo prazo, tenham condições de exibir o seu mais alto desempenho.

Com relação aos critérios utilizados na prática para a determinação do talento no esporte, ainda há um longo caminho a ser percorrido. Diversos profissionais ainda fazem da experiência e da intuição os dois únicos métodos utilizados para a seleção de talentos e, portanto, um método altamente subjetivo, sem consistência e insuficiente para a devida promoção do talento.

Segundo BAUR, SEIBEL & GLOGER (1990) e GABLER & RUOFF (1979), na determinação fundamentada do talento esportivo, dois problemas importantes devem ser considerados: primeiro, *o problema dos critérios de desempenho*, e segundo, *o problema do prognóstico de desempenho*.

O *problema dos critérios de desempenho* baseia-se na determinação de cada característica de desempenho que o atleta deve possuir e que permitirá a ele obter um alto desempenho no esporte considerado. Para tanto, é importante observar a complexidade que envolve as características a serem verificadas na determinação de um talento esportivo. Pode-se citar: fatores constitucionais, sociais, físicos e psicológicos e a dependência da capacidade de desempenho da idade biológica, os quais, para WEINECK (1991), devem ser considerados como critérios

³M. Grosser; P. Bruggemann; F. Zintl, Alto rendimiento deportivo: planificación y desarrollo, Barcelona, Martinez Roca, 1988.

de desempenho no diagnóstico ou determinação da aptidão do indivíduo a ser avaliado como possível talento esportivo.

O *problema do prognóstico de desempenho do talento esportivo*, que pode ser entendido como uma previsão fundamentada do maior desempenho individual possível de ser atingido em uma determinada modalidade esportiva, refere-se a obter fatos do passado ou do presente do atleta que permitam tornar a detecção de talentos esportivos mais segura, ou seja, toma-se contato com conhecimentos biopsicossociais e dados sobre o desenvolvimento individual do atleta, objetivando a predição do mais alto desempenho (BÖHME, 1996).

Portanto, o problema da determinação do talento esportivo requer estudos que possibilitem caracterizar as diferentes modalidades esportivas nos aspectos biopsicossociais com o objetivo de encontrar critérios de desempenho para a determinação da aptidão e, assim, favorecer um prognóstico precoce e fiel da futura capacidade de desempenho esportivo.

Neste sentido, alguns autores como HEBBELINCK (1989) e WEINECK (1991) destacam que qualquer técnico iria preferir seguir um catálogo de critérios específicos a cada modalidade para a identificação de talentos. No entanto, ainda existe uma carência de estudos que permitam definir as características das diferentes modalidades e assim poder catalogá-las segundo aspectos interdisciplinares, ou seja, aspectos específicos a cada modalidade e que basicamente envolvem qualidades morfológicas, biomecânicas, fisiológicas e psicológicas.

Desta forma, considerando-se todos estes fatores, é fácil entender que a dificuldade de identificar um atleta que apresente características específicas a uma modalidade é grande, principalmente quando não se dispõe ou não se utiliza de conhecimentos que permitam fazer algum tipo de previsão mais apurada. Portanto, a dificuldade aumenta à medida que não se conta com a ajuda de medidas, testes e padrões de referência para a avaliação dos atletas que estão envolvidos em treinamento sistemático. PRETO (1990) ressalta que no processo do treino desportivo, a importância da avaliação reside nas operações que se podem efetuar após posse dos dados provenientes de qualquer situação de avaliação. A avaliação é a arte que respeita os julgamentos cientificamente efetuados de acordo com algumas

normas preestabelecidas. Sendo assim, numa seqüência de ações de testagens contínuas passa a ser possível identificar certas características em atletas que podem vir a ser necessárias para promoção de um atleta de alto nível.

HEBBELINCK (1989) ainda afirma que a chave da busca por procedimentos bem sucedidos para identificar e desenvolver talentos no esporte reside na capacidade de poder se comparar qualquer indivíduo a padrões e/ou perfis pré-determinados e fundamentados.

Um outro fator importante a ser considerado é a relevância da elaboração de estudos de acompanhamento com dados longitudinais, pois, quando se trata de programas de seleção prematura de talento, deve-se considerar que tais previsões de aptidão são aceitas como válidas, em geral, por apenas dois a quatro anos (HEBBELINCK, 1989) e, por isso, devem ser tratadas como parte de um processo evolutivo e conter constantes revisões, formando um processo contínuo, cíclico e de longo prazo (BÖHME, 1994; RÉGNIER et alii, 1993).

Esse processo cíclico e contínuo de avaliações se faz necessário principalmente devido à variabilidade morfológica, funcional e psíquica do período pré-pubertário (SENF, 1990), não permitindo que se façam previsões mais consistentes e duradouras neste período do crescimento e desenvolvimento humano.

Uma abordagem que tem sido utilizada para colaborar com o processo de seleção de talentos é a aplicação da cineantropometria, que fornece dados quantitativos sobre tamanho, forma, proporção, composição e maturação do corpo humano em relação à função motora geral. Portanto, a cineantropometria pode ser vista como um modelo de aspectos biológicos para a busca de talentos, ou seja, com base em perfis de atletas de diferentes esportes é possível estabelecer critérios para o desempenho de alto nível em relação a estatura, peso, comprimentos, diâmetros, perímetros, dobras cutâneas e outras medidas de desempenho (HEBBELINCK, 1989; MATSUDO, 1986 e 1996).

Resta saber se realmente se pode predizer o físico de atletas a partir de medidas realizadas na infância e/ou adolescência. Neste sentido, HEBBELINCK (1989) afirma que medidas de estatura podem ser razoavelmente bem previstas, mas outras características como a muscularidade e a adiposidade são mais difíceis de se

prever. Estudos realizados na década de 70 – CLARKE⁴, (1971), DUQUET et alii¹ (1979) apud HEBBELINCK (1989) e HEATH & CARTER (1971) – indicam que o somatotipo sofre alterações durante os processos de crescimento e desenvolvimento e que o treinamento (enquanto agente do meio ambiente) pode trazer influências para o somatotipo. Estas alterações que o treinamento submete ao somatotipo respeitam limites de adaptabilidade genética que variam de indivíduo para indivíduo, mas essa relação ainda não é bem esclarecida. Portanto, mais uma vez, verifica-se a necessidade de estudos cineantropométricos longitudinais que observem o desenvolvimento de atletas de diferentes idades e níveis competitivos.

Além da difícil relação existente entre genética e treinamento, verifica-se na puberdade uma grande variabilidade da maturação física, principalmente com respeito ao crescimento e composição corporal e, portanto, uma maior atenção deve ser dada para a busca de um número cada vez maior de informações que permitam distinguir indivíduos precoces e indivíduos tardios.

Algumas dessas informações podem ser obtidas através da determinação do estado de maturação biológica dos indivíduos, que pode ser observado através das características sexuais secundárias (obs.: existe também a avaliação da idade óssea que, na prática, nem sempre é possível de ser aplicada). Essa diferenciação entre indivíduos (precoces X tardios), propiciada pelo conhecimento do estágio de maturação biológica, pode ser vista como um elemento fundamental para a elaboração de programas que realmente sejam capazes de conduzir atletas em potencial para uma determinada modalidade e sobretudo promovê-los de forma correta, respeitando-os individualmente e fornecendo estímulos que atendam às necessidades de aquisição e motivação do indivíduo como um todo.

Assim, indivíduos precoces e tardios, quando tratados por profissionais que realmente possuem conhecimentos na área, teriam seus processos de crescimento e desenvolvimento devidamente respeitados e estimulados podendo trazer benefícios para a estruturação física (aquisição e aperfeiçoamento de habilidades) e mental (preparação para a competição e motivação, entre outros).

⁴H.E. Clarke, Physical and motor tests in the Medford boys growth study, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1971.

No entanto, em um contexto social, político, cultural e educacional conturbado (como o determinado pela realidade brasileira), agravado pela deficiente caracterização e formação do profissional de Educação Física e Esporte, torna-se difícil a aplicabilidade de um modelo que obedeça aos princípios anteriormente discutidos. Mesmo assim, segundo HEBBELINCK (1989), no Brasil, MATSUDO, RIVET & PEREIRA (1987) frente a outros países mais desenvolvidos, propuseram a “estratégia Z-CELAFISCS”, sendo um dos países que apresentaram um critério próprio de avaliação com relação a características de estrutura e desempenho.

Para MATSUDO (1999), existe uma grande dificuldade no desenvolvimento de estudos de predição de futuros talentos pois os profissionais que atuam diretamente com atletas não possuem, na sua grande maioria, conhecimentos para aplicar a pesquisa científica. Em contrapartida, os cientistas que apresentam este “know-how” (experiência) científico, não possuem experiência prática para desenvolver programas aplicados. Portanto, existe uma presente e atual dicotomia entre teoria e prática nos trabalhos que se referem a predição de talentos no esporte. Outra dificuldade abordada pelo autor é a existência de um grande número de variáveis que interferem na detecção do talento. Abordar apenas uma variável, de forma unilateral, pode ser considerado um erro comum, pois esta pode não representar a realidade, principalmente quando se sabe que o esporte de alto nível apresenta características multifatoriais.

A exemplo dessa dificuldade, WEINECK (1991) acrescenta que apenas a própria exigência, intensidade e singularidade do esporte de alto nível já requerem do atleta características específicas que resultem no mais alto desempenho. Tais características são encontradas em apenas 6% da população, e quando analisamos várias características em um mesmo indivíduo, como acontece na especificidade das modalidades esportivas, o percentual de indivíduos encontrados ainda diminui.

Portanto, perante as colocações de MATSUDO (1996) e WEINECK (1991), pode-se dizer que a dicotomia entre teoria e prática nos estudos de predição de talentos e as múltiplas variáveis envolvidas no contexto esportivo de alto nível somadas às características individuais que cada atleta deve possuir para obter alto desempenho em uma determinada modalidade esportiva são fatores que dificultam, porém, pode-se dizer, não impedem a elaboração de estudos que permitam elucidar

tais relações. O problema existe, pode e deve ser abordado para que haja uma melhor compreensão e controle do mesmo.

MATSUDO (1996, 1999) também salienta a importância da herança genética para o sucesso de um atleta. No entanto, para o autor, a mesma não se faz suficiente para a garantia de um alto desempenho. Para que isso ocorra, existe a necessidade de uma relação positiva e favorável entre genética e fatores que compõem o meio ambiente. Assim, características genéticas específicas atenderiam a modalidades específicas apenas quando devidamente estimuladas pelo meio.

Conforme MALINA & BOUCHARD (1991), características determinadas geneticamente tendem a ter uma influência diferente nos indivíduos por condições de ambientes diferentes. Circunstâncias ambientais podem ter um impacto grande no crescimento e maturação de algumas crianças, pequenos em outras, e até nenhum em outras. Essa diferença na interação da genética com o meio ambiente é o resultado das diferenças individuais. A determinação do grau de sensibilidade entre a genética e os fatores decorrentes do meio ambiente é uma das maiores dificuldades para uma predição segura de quanto o meio ambiente realmente influenciará no crescimento e desenvolvimento de uma determinada característica. Os autores acrescentam que apesar de o meio ambiente influenciar o crescimento e desenvolvimento das características herdadas geneticamente, por se tratar de fenômenos multifatoriais, sua quantificação torna-se uma tarefa difícil de ser atingida, pela complexidade do contexto que envolve essas interações.

Apesar dessa problemática, mesmo com as dificuldades metodológicas inerentes à complexidade, alguns estudos têm se preocupado em fornecer informações a respeito dessa interação genética/meio ambiente. Pode-se destacar as publicações recentes de MALINA & BOUCHARD (1986, 1991), que trazem alguns estudos realizados com pares de gêmeos monozigóticos e dizigóticos, procurando estabelecer se estes apresentam ou não diferenças quanto aos processos de crescimento, desenvolvimento e maturação.

Outros autores como BURWITZ, MOORE & WILKINSON (1994) e SOBRAL (1993), corroborando com MALINA & BOUCHARD (1991) e MATSUDO (1996), revelam a importância de trabalhos que interrelacionem variáveis biológicas, psicológicas e sociais, tornando o estudo da identificação de talentos um processo de

modelo interdisciplinar. Pode-se dizer ainda que, além de características genéticas e de alto nível de resposta para a especificidade do treinamento, o atleta necessita de uma “grande força de vontade”. Precisa querer. Assim, não se tem nos estudos cineantropométricos uma técnica auto-suficiente para a identificação de talentos, mas sim um elemento útil no auxílio dos processos de determinação, busca, seleção e promoção de talentos.

No entanto, MATSUDO (1996, 1999) destaca uma estratégia baseada apenas em variáveis do desempenho motor relacionadas a aspectos biológicos, de forma unilateral (variável por variável), não havendo nenhum outro tipo de envolvimento ou integração que permita retratar o referido objeto segundo uma abordagem mais abrangente e, por que não, mais completa.

Para o desenvolvimento dessa estratégia considerou-se de fundamental importância o conhecimento do “normal”, ou seja, o que é mais comum de ser observado dentro de uma população. Diante desse pressuposto criou-se a possibilidade de diferenciar o “normal” do “excepcional” (atleta), e assim determinar a detecção de talentos. A esse procedimento deu-se o nome de Estratégia-Z, onde o perfil-Z individual é comparado com o perfil-Z correspondente aos atletas de alto nível de uma determinada modalidade.

Essa estratégia não necessita de aparatos sofisticados e também não utiliza métodos complexos, sendo de fácil aplicabilidade e baixo custo. Por esse fato, poder-se-ia dizer que a Estratégia-Z otimizaria a identificação de talentos sendo um instrumento que poderia ser utilizado tanto por “teóricos” quanto por “práticos”.

Uma crítica que se pode fazer em relação à utilização da Estratégia-Z é que a mesma carece da utilização de valores de referência populacionais e de atletas de alto nível. No entanto, esse banco de dados não é tão atualizado, tão completo e tão difundido a ponto de oferecer valores normativos para todas as modalidades esportivas, dificultando a generalização e utilização deste modelo. Além disso, a Estratégia-Z ainda é uma análise univariada que permite apenas observar uma variável de cada vez, quando se sabe que o esporte de alto nível, de característica multidimensional, é dependente de inúmeras combinações entre as variáveis e, portanto, deveria ser observado de acordo com esta complexidade. Outro ponto que pode ser mencionado é que a Estratégia-Z, da maneira como tem sido aplicada, trata

todas as variáveis com o mesmo peso, independentemente da importância que a variável exerce em um determinado momento do período de treinamento a longo prazo. Assim, a utilização da Estratégia-Z sem que haja a preocupação de se estudar e elaborar uma análise mais completa que dê conta das relações entre as múltiplas variáveis que formam o atleta de alto nível durante o seu desenvolvimento pode trazer uma lacuna para o futuro dos processos de detecção, seleção e promoção de talentos.

Numa tentativa de discutir os princípios fundamentais da detecção de talentos esportivos, RÉGNIER et alii (1993) apresentou vários modelos de detecção de talentos desenvolvidos por diferentes autores. Entre esses estudos, HARRE⁵ (1982) apud RÉGNIER et alii (1993) desenvolveu seu modelo assumindo que somente através do treinamento é possível determinar se um atleta inicial apresenta atributos de sucesso. Tanto que o primeiro passo desse modelo é colocar um número grande de crianças em treinamento. Outros autores citados por RÉGNIER et alii (1993), como GIMBEL⁶ (1976), MONTPETIT & CAZORLA⁷ (1982), desenvolveram seus modelos analisando o talento sob diferentes ângulos, entre eles variáveis psicológicas e morfológicas, treinamento, motivação, fatores internos (genética) e fatores externos (meio ambiente), e capacidades motoras. BOMPA⁸ (1985) apud RÉGNIER et alii (1993) utilizou também esses parâmetros, mas não se reportou ao uso da análise de variáveis psicológicas.

Com o intuito de oferecer novas diretrizes para futuras pesquisas na área de detecção de talento, RÉGNIER et alii (1993), de forma similar ao que foi preconizado por outros autores (HEBBELINCK, 1989; MATSUDO, 1996), sugere que duas bases de informações são essenciais para a elaboração de instrumentos de detecção. São elas: *a) critérios ou listas de critérios que permitam o conhecimento da dimensão do conceito abstrato de desempenho; e b) uma listagem exhaustiva de determinantes do potencial de desempenho.*

⁵D. Harre, Trainingslebre, Berlin, Sportverlag, 1982.

⁶B. Gimbel, Possibilities and problems in sports talent detection research, Leistungssport, n.6, p.159-67, 1976.

⁷R. Montpetit; G. Cazorla, La detection du talent en natation, La Revue de l'Entraîneur, n.5, p.23-37, 1982.

⁸T. O. Bompá, Talent identification. Ottawa, Coaching Association of Canada, 1985. (Science Periodical on Research and Technology in Sport)

Levando-se em consideração estas bases, é possível entender que o desempenho esportivo deve ser considerado como a combinação de um grande número de “miniperformances” ou a realização de “sub-objetivos” para uma resposta única e complexa.

Utilizando um modelo que incorpore estes princípios, pode-se estar entrando no caminho certo para entender um pouco mais do processo de detecção de talentos, que deve enfatizar a importância de ter definido e dimensionado o conceito de desempenho antes de predizer o desempenho, sendo que é este o objetivo do processo. É evidente a necessidade de se contar com pesquisas interdisciplinares para o entendimento da complexidade dos determinantes do desempenho esportivo. Isto explica a necessidade da utilização de análises estatísticas multivariadas, para poder analisar o grande número de relações entre fatores morfológicos, psicológicos, fisiológicos e ambientais.

3.2 O Voleibol

3.2.1 Aspectos gerais

Quando se fala em voleibol, trata-se, popularmente, de um jogo entre duas equipes de seis jogadores, separados por uma rede, no qual se manda por cima dessa rede uma bola, batendo-lhe com a mão ou com o punho (FERREIRA, 1986) e, conforme a regra atual, até com os pés. Analisando esta definição, não se pode identificar qualquer relação entre o jogo de voleibol e a necessidade de um tipo específico de pessoa para desenvolvê-lo. O jogo voleibol pode ter a participação de qualquer pessoa que consiga bater na bola mandando-a por cima da rede. LEMOS (1996) aponta que o biotipo ideal para uma criança jogar voleibol está muito mais relacionado à sua disposição para o aprendizado de habilidades específicas do que a alguma característica genética como altura e peso. O mesmo autor ainda deixa claro que este voleibol, que pode ser ensinado para qualquer pessoa, é aquele em que envolvemos o prazer pelo jogo e a atividade lúdica; enfim, o voleibol que deve ser ensinado nas escolas, onde a maior importância deveria estar depositada no lúdico, no movimento, no jogo em si, no entusiasmo e no gosto pela prática da atividade.

O voleibol, ao contrário do citado anteriormente, pode também tomar uma outra característica que envolve competição e objetivos bem definidos na sua preparação e execução. É este voleibol que objetiva o melhor desempenho, ou seja, o chamado voleibol de alto nível, que procurou-se contemplar no desenvolvimento deste estudo.

Conforme BORSARI (1989), o voleibol é desenvolvido em uma quadra retangular, plana, horizontal, medindo 18 metros de comprimento por 9 m de largura, estando livre de qualquer obstáculo até uma altura de 7 m. Sem contato físico entre os atletas, as equipes são separadas por uma linha no solo e uma rede suspensa que varia em altura, conforme a categoria dos praticantes. Além disso, o voleibol atual pode ser considerado uma das modalidades esportivas mais complexas, ou seja, é uma modalidade que exige perfeição na execução das habilidades e características físicas específicas que representarão, quando associadas, o melhor desempenho no voleibol de alto nível.

Neste sentido, para se obter um atleta com condições de atuar neste voleibol de alto nível, deve estar claro que não basta apenas querer contar com uma ou outra característica favorável isolada. Por exemplo, não é suficiente o atleta ter uma estatura favorável e não possuir a devida impulsão vertical. É importante ter claro que um jogo de voleibol é sempre a soma da expressão da personalidade inteira de cada um dos jogadores e, por este motivo, supõe um complexo composto por múltiplas condições e capacidades concretas interrelacionadas entre si, mas dando como resultado um único desempenho esportivo. Dentro desse contexto de múltiplas características, BORSARI (1989) ainda acrescenta a importância da preparação psicológica para o jogo, pois os atletas devem estar preparados para terem equilíbrio e espírito de equipe durante uma partida. TAVARES (1994) complementa sugerindo que um trabalho psicológico seja realizado em todas as fases do treinamento em virtude das grandes dificuldades técnicas, físicas e táticas do voleibol.

Portanto, para se obterem resultados de alto desempenho no voleibol, faz-se necessário considerar as características antropométricas, metabólicas e neuromotoras do atleta (CALDEIRA, VÍVOLO & MATSUDO, 1986; FIGUEIRA JÚNIOR & MATSUDO, 1990, 1993; HIGAJO, ANDRADE & PEREIRA, 1991). Além

dessas características, é necessário também um acompanhamento sistemático da preparação física, psicológica, técnica e tática dos sujeitos participantes dos processos de promoção de talentos (CALDEIRA, TEIXEIRA & BRUNORO, 1987; MOLA, ANDRADE & SOUZA, 1994; PINTO & TEIXEIRA, 1993; TAVARES, 1994).

Desta forma, é possível acrescentar que muitos anos se fazem necessários para desenvolver e aperfeiçoar habilidades até que o nível requisitado em competições internacionais de voleibol seja atingido. Para todos os profissionais envolvidos no trabalho com o voleibol (técnicos, preparadores, professores, etc.), torna-se de grande importância o conhecimento do maior número destas condições e capacidades que, interrelacionadas, vão se transformar no atleta. Apesar de elas estarem sempre se interrelacionando e superando-se uma à outra em determinados momentos, é necessário que através de estudos fundamentados se procure classificá-las individualmente para posteriormente identificá-las em futuros atletas (HEIMER, MISIGOJ & MEDVED, 1988; MAREY, BOLEACH, MAYHEW & MCDOLE, 1991; MORAS, s.d.; ROCHA, DOURADO & GONÇALVES, 1996; SPENCE, DISCH, FRED & COLEMAN, 1980; THISSEN-MILDER & MAYHEW, 1991; VIITASALO, 1982). Corroborando com esta idéia, GARGANTA, MAIA & JANEIRA (1993) afirmam que este procedimento implicaria na possibilidade de identificação de uma lista detalhada de indicadores potenciais do desempenho esportivo.

Neste sentido, ao procurar determinar o que, entre inúmeras variáveis, revela-se importante para a especificidade do voleibol de alto nível, diversos autores têm dado ênfase a um conjunto de variáveis que, quando bem combinadas, podem se tornar determinantes de um desempenho atlético de alto nível no voleibol. A este conjunto de variáveis, determinado pela especificidade das relações existentes em um jogo de alto nível, os autores atribuem fundamental importância, para o voleibol, à presença de uma boa velocidade de reação (BARBANTI, 1996; MORAS, s.d.; PODLIVAEV & TORNOPOL'KAYA, 1980; ZHELEZNIAK, 1984), à agilidade (BARBANTI, 1996; MATSUDO, RIVET & PEREIRA, 1986; MORAS, s.d.; PODLIVAEV & TORNOPOL'KAYA, 1980; ZHELEZNIAK, 1984) e à potência de membros inferiores (BARBANTI, 1996; HEIMER et alii, 1988; MORAS, s.d.; SPENCE et alii, 1980; ZHELEZNIAK, 1984). Também é preciso acrescentar que as características antropométricas, e principalmente a estatura, têm-se tornado

determinantes para o voleibol (GARGANTA et alii, 1993; MAREY et alii, 1991; MORROW, 1979; VIITASALO, 1982).

BARBANTI (1996), BORSARI (1989), MORAS (s.d.), MONTEIRO, COSTA, DA SILVA & MOUTINHO (1993) e VARGAS (1982) definem o voleibol como um jogo que envolve alto vigor físico, pois além de apresentar diversidade de ações durante o jogo (característica inerente também a outros esportes coletivos), apresenta uma alternância de períodos de trabalho e períodos de repouso. No que se refere ao tempo de duração dos “sets”, um estudo realizado por DYBA (1982), durante a Olimpíada de Montreal, apresenta valores de 18,33 min em média para a duração de um “set”, sete segundos para a duração média de um “rally” e 13,3 s para a respectiva pausa. Desta maneira, é possível constatar que no voleibol ocorre uma constante alternância de momentos de trabalho físico (tempo de bola em jogo) com outros de repouso (tempo de bola morta). A esta especificidade, MACLAREN (1990) atribui o nome de atividade duplamente acíclica. Tal aciclicidade pode ser evidenciada também por ações de diferentes intensidades. Pode-se identificar momentos em que ocorre a alternância de esforços curtos e intensos com períodos de repouso.

É importante comentar que o estudo de DYBA (1982) foi realizado mediante o sistema antigo de regras. Conforme o sistema atual de regras – sugerido pela Federação Internacional de Voleibol e que ainda não foi publicado na sua íntegra, mas do qual a Federação Paulista de Voleibol já incluiu um anexo a respeito do “sistema pontos por rally + tie-break” para a disputa do Campeonato Estadual Adulto Masculino da Divisão Especial de 1998 –, é necessário rever em estudos futuros a atualização dos valores de duração de “sets”, “rallys” e respectivas pausas, pois conforme esta atualização da regra, a partida será ganha pela equipe que vencer três “sets” de 25 pontos contínuos (sem vantagem) e, havendo um empate de dois a dois em “sets” ganhos, será jogado um “set” decisivo de 15 pontos (“tie-break”) para que saia a equipe vencedora (5º “set”).

Portanto, tomando conhecimento desse conjunto de evidências pertinentes à especificidade do voleibol de alto nível, torna-se possível iniciar a formação de estudos que possibilitem descrever, identificar e caracterizar as pessoas como talento esportivo específico do voleibol dentro de uma população, e assim proceder a determinação e promoção do talento esportivo.

3.2.2 Características antropométricas

Não é de hoje que questões acerca das formas e da proporcionalidade humana vêm chamando a atenção do homem. Os gregos, através de suas esculturas, buscavam representar a forma ideal do corpo humano com as proporções de um atleta campeão (BLOOMFIELD, ACKLAND & ELLIOTT, 1994; ROCHA et alii, 1996). Artistas renascentistas, entre os quais Leonardo da Vinci, eram particularmente interessados na estrutura do corpo humano em relação ao movimento (RASCH & BURKE, 1977).

Diversos pesquisadores deste século buscaram também discutir as possíveis relações entre a constituição física e a proporcionalidade em atletas (BLOOMFIELD et alii, 1994; DRINKWATER & ROSS, 1980). Além disso, alguns autores têm enfatizado a presença de uma relação entre a morfologia e o desempenho motor (BALE, 1991; BALE, COOLEY, MAYEW, PIPER, & WARRE, 1994; BALL, MASSEY, MISNER, McKEOWN, & LOHMANN, 1991; BLOMMFIELD et alii, 1994; FARIA & FARIA, 1989; SCOTT, 1991; SESSA, MATSUDO & TARAPANOFF, 1980).

O desempenho esportivo de alto nível é composto por uma multiplicidade de variáveis. No voleibol, as variáveis antropométricas têm sido destacadas por uma série de autores (CARTER, 1982; FIGUEIRA JÚNIOR & MATSUDO, 1996; FLECK, CASE, PUHL & VAN HANDLE, 1985; GARGANTA et alii, 1993; MAREY et alii, 1991; VIITASALO, 1982) e, naturalmente, devido à especificidade que envolve esta modalidade, algumas variáveis antropométricas e somatotípicas parecem ser determinantes para a obtenção do mais alto desempenho.

Os tópicos seguintes foram organizados com o objetivo de discorrer sobre as questões que envolvem esta problemática demonstrando, de forma subdividida, a importância dessas variáveis para a prática do voleibol de alto nível. Iniciou-se com uma abordagem sobre a estatura dos atletas de voleibol; a seguir, procurou-se destacar algumas colocações sobre o comprimento dos membros inferiores e, por último, as variáveis de composição corporal seguidas do somatotipo, buscando relacioná-las com o desempenho no voleibol.

3.2.2.1 Estatura

Diversos autores têm relatado a importância da estatura para o voleibol de alto nível (GARGANTA et alii, 1993; MAREY et alii, 1991; MORROW, 1979; VIITASALO, 1982). Para WEINECK (1991), a estatura é sem dúvida um dos requisitos antropométricos mais importantes no esporte, pois é ela que pode trazer vantagens decisivas em algumas modalidades esportivas como o voleibol.

FLECK et alii (1985) realizaram uma comparação entre dois grupos de atletas de elite. O primeiro grupo, composto por atletas de voleibol feminino da Equipe Nacional dos Estados Unidos de 1980, apresentou valores médios para estatura de $179,3 \pm 7,7$ cm; e o segundo grupo, formado por atletas de voleibol da Seleção Universitária feminina dos Estados Unidos de 1979, apresentou valores de $178,9 \pm 4,7$ cm. Pode-se observar que os valores não apresentaram, em média, diferenças significativas. Desta forma, neste estudo verificou-se que a estatura por si só parece não ser auto-suficiente na determinação do talento esportivo. Considerando que entre as duas equipes estudadas, a equipe Nacional dos Estados Unidos é aquela que deve ser considerada superior, verifica-se que apenas com a observação da variável estatura não foi possível discriminar a diferença existente no desempenho final de duas equipes selecionadas. Portanto, outras variáveis mereceriam ser estudadas para uma melhor distinção dos desempenhos das duas equipes.

Em um outro estudo, desta vez realizado com atletas canadenses de voleibol masculino, SMITH, ROBERTS & WATSON (1992) encontraram valores médios para estatura de $193,0 \pm 0,04$ cm para a Seleção Principal e $194,0 \pm 0,04$ cm para a Seleção Universitária. Verifica-se, portanto, que os dois grupos supracitados não apresentaram, em média, diferenças significativas. Pode-se atribuir a homogeneidade encontrada para a variável estatura desses dois grupos ao sistema de promoção de talentos empreendido pelo Canadá, onde a Seleção Universitária (o último patamar antes de se chegar à seleção nacional) é tida como uma alça de fornecimento de atletas que, em um futuro breve, farão parte da Seleção Nacional Canadense.

CALDEIRA & MATSUDO (1986), em um estudo comparando as seleções brasileiras masculinas adultas de 1980 e de 1986, evidenciaram um aumento na estatura da equipe para o ano de 1986. Outros estudos, como o de MATSUDO (1986), também relataram resultados semelhantes quando observaram a variável estatura na equipe titular e, principalmente, nos atletas considerados excepcionais da equipe.

MATSUDO (1996), fazendo uso da Estratégia-Z, realizou um estudo com a equipe brasileira de voleibol masculino campeã olímpica do ano de 1992 e apresentou um Z igual a 3,4 para estatura. O mesmo autor ainda acrescentou que para predizer se uma criança apresentará ou não a estatura exigida pelo voleibol de alto nível na idade adulta, bastaria verificar o Z atual de estatura da criança e, a exemplo do Z adulto que foi citado para estatura no voleibol, se ela apresentar um Z aproximado a 3,4 poderá este ser aceito como um forte indicador para a manutenção da variável estatura e, assim, levá-la a um alto desempenho, caso a mesma criança apresente outras variáveis que também corroborem para a complexidade exigida pelo voleibol.

Em um trabalho realizado por SILVA & RIVET (1988) com jogadores da seleção brasileira de voleibol masculino, a Estratégia-Z foi calculada em atletas de diferentes posições (ponta, meio e levantador). Usando como exemplo os valores do atleta da posição ponta, para a variável antropométrica estatura ($Z=3,34$), observou-se que o valor de Z é elevado. Isto significa que menos de 1% da população pode ultrapassar o valor médio de estatura da seleção brasileira masculina adulta. Portanto, este valor confirma que a estatura tem uma grande implicação na seleção de jogadores brasileiros.

De acordo com CARTER (1982), no decorrer dos anos, a estatura média das equipes olímpicas de voleibol têm sofrido um paulatino e progressivo aumento (TABELA 1).

TABELA 1 - Estatura média de atletas olímpicos de voleibol, conforme CARTER (1982).

Olimpíada	Estatura (cm)	
	masculino	feminino
Tóquio (1964)	183,8	170,8
Munique (1972)	188,8	173,0
Montreal (1976)	189,5	175,0

Ainda observando essa tendência de aumentos na estatura de atletas olímpicos de voleibol, POPOVSKII (1981) relacionou os valores obtidos em atletas da Olimpíada de Moscou (1980), sendo a média de estatura masculina 190,4 cm e a feminina 176,9 cm.

Juntamente com estes valores e levando-se em conta as características fundamentais desta modalidade (ausência de contato direto entre adversários, presença de uma rede elevada separando os dois campos de jogo, e oposição movida pelo gesto técnico de bloqueio), pode-se verificar que a estatura, entre outras variáveis, representa um bom indicador para a prática do voleibol competitivo (GARGANTA et alii, 1993). Assim, parece ser unânime entre os autores (CARTER, 1982; FIGUEIRA JÚNIOR & MATSUDO, 1996; FLECK et alii, 1985; GARGANTA et alii, 1993; MAREY et alii, 1991; MORAS, s.d.; MORROW, 1979; POPOVSKII, 1981; SILVA & RIVET, 1988; VARGAS, 1982; WEINECK, 1991; ZHELEZNIAK, s.d.) a inclusão da estatura enquanto um dos requisitos parciais para o sucesso no voleibol.

Desta maneira, observando estes estudos, fica claro que ao se compararem atletas de voleibol de níveis semelhantes, a variável estatura pouco tem diferido e pouco tem permitido estabelecer qual(ais) atleta(s) é(são) superior(es) no desempenho. No entanto, a variável estatura tem sido suficiente para determinar e distinguir um atleta de voleibol de um praticante normal. Além disso, fica presente a observação de que a tendência do esporte de alto nível, e particularmente do voleibol, tem exigido cada vez mais da seleção natural. Como destacou-se nesta revisão, a estatura dos atletas olímpicos de voleibol tem aumentado de olimpíada para olimpíada e, sem dúvida, é hoje uma das características principais que cercam

o contexto do voleibol, sua proeminente evolução e a busca de um único e valorizado resultado, a vitória.

3.2.2.2 Comprimento de membros inferiores

Segundo LOHMANN, ROCHE & MARTORELL (1988), o comprimento dos membros corporais tem exercido grande influência sobre o desempenho esportivo, sobretudo devido ao comprimento das alavancas biológicas que tem demonstrado sensível influência sobre a velocidade de movimento.

Em um estudo realizado por BALE (1991), foi observado que atletas com maiores proporções de membros inferiores em relação ao tronco conseguem vantagem na realização do salto vertical, por esta relação propiciar uma maior eficiência mecânica para este movimento.

Conforme BLOOMFIELD et alii (1994), os atletas que desenvolvem atividades balísticas de potência e velocidade (atividade exigida pelo voleibol) devem possuir não somente uma prevalência de fibras rápidas em relação a fibras lentas, mas também uma elevada estatura (fundamental para o voleibol), apresentando os membros inferiores mais longos que o tronco.

Outra explicação para a razão dos saltadores em altura apresentarem elevados índices de estatura é que, ao apresentarem extremidades mais compridas do que o tronco, estes indivíduos acabam por caracterizar-se também por uma altura de centro de massa mais elevada. Assim sendo, pode-se observar que se a posição inicial do centro de massa desses indivíduos é mais elevada, o deslocamento que este terá de percorrer para a obtenção de uma elevada distância absoluta no salto será menor quando comparado a um indivíduo de proporções menores. Pode-se acrescentar ainda que os indivíduos que se caracterizam por segmentos longos possuem também braços de alavancas maiores, o que pode otimizar as relações de produção de força nessas alavancas biológicas (HART, WRAD & MAYHEW, 1991; RODACKI, 1997).

3.2.2.3 Variáveis de composição corporal

A composição corporal se refere às massas constituintes de cada indivíduo. Desta maneira, a composição corporal é caracterizada por tecidos adiposo, ósseo, muscular, visceral e fluidos extracelulares. Esses componentes encontram-se distribuídos em diferentes proporções devido a fatores genéticos, hormonais e ambientais (MALINA & BOUCHARD, 1991), e o estudo dos mesmos pode trazer informações importantes sobre a influência dessas variáveis no cotidiano humano.

GUEDES & GUEDES (1997) complementam dizendo que entre os componentes corporais, o tecido adiposo é o que possui a característica de ser o mais instável, responsabilizando-se pelas principais variações individuais entre os seres humanos.

Particularmente com relação aos aspectos relacionados à saúde e ao desempenho esportivo, o tecido adiposo, entre as demais variáveis da composição corporal, é o componente que tem sido mais utilizado para análise. Conforme RODACKI, LIMA, MATSUSHIGUE, UGRINOWITSCH, BÖHME & KISS (no prelo), em algumas modalidades esportivas o tecido adiposo tem sido considerado um fator prejudicial para o desempenho, pois constitui-se de *uma massa inerte que requer constante trabalho mecânico para acelerá-la e desacelerá-la*.

É preciso salientar que o peso corporal absoluto, portanto, não representa por si só um bom indicador de fatores funcionais, pois não estabelece as relações entre os diferentes componentes citados. Desta maneira, indivíduos com idêntico peso corporal absoluto podem apresentar distintas proporções entre os tecidos constituintes, caracterizando diferentes capacidades de geração de trabalho e de potência muscular, que dependem de quanta “massa inerte” devem deslocar.

WATSON (1984), ao observar a distribuição do tecido adiposo em atletas, verificou variações significantes entre indivíduos que praticavam a mesma atividade com correlações médias negativas entre o salto vertical e as dobras cutâneas ($-0,341 \pm 0,096$). Portanto, o acúmulo de tecido adiposo apresentou um efeito negativo sobre a capacidade de salto. Além desse fato, neste mesmo estudo, verificou-se que o tecido adiposo localizado especificamente nos membros inferiores foi capaz de estabelecer decréscimos mais acentuados do que a concentração total de tecido

adiposo. Assim sendo, passa a ser relevante a realização de novos estudos que se preocupem em verificar as possíveis relações existentes entre o acúmulo de tecido adiposo referente ao segmento a ser estudado e o desempenho no movimento realizado por este segmento, pois, segundo o autor, a análise do tecido adiposo localizado no segmento seria, então, mais importante do que a quantidade de sobrecarga a ser deslocada pelo segmento.

ROCHA et alii (1996), ao realizar um estudo com atletas das seleções brasileiras nas categorias infanto-juvenil e juvenil do ano de 1995, encontrou valores médios de 10,2 mm e 9,3 mm para a dobra cutânea de tríceps; 10,5 mm e 11,4 mm para a dobra cutânea subescapular; 8,2 mm e 16,1 mm para a dobra cutânea suprailíaca; e 9,4 mm e 7,9 mm para a dobra cutânea de perna medial, respectivamente, para ambas as categorias.

HEIMER et alii (1988), em um estudo realizado com a seleção adulta da Iugoslávia, encontrou valores de 8,0 mm para dobra cutânea subescapular e 4,4 mm para a dobra cutânea de perna.

RODACKI (1997), ao estudar atletas paulistas participantes da Liga Nacional de 1996, encontrou valores de 8,8 mm para a dobra cutânea de tríceps; 10,5 mm para a dobra cutânea subescapular; 14,5 mm para a dobra cutânea suprailíaca; 11,9 mm para a dobra cutânea de coxa; e 7,7 mm para a dobra cutânea de perna medial.

Portanto, de acordo com os estudos observados, é possível verificar que o comportamento dos valores encontrados para a espessura de dobras cutâneas em atletas de voleibol apresenta, quanto ao cálculo da média de três dobras cutâneas (tricipital, subescapular e suprailíaca) realizado a partir dos dados de ROCHA et alii (1996) e RODACKI (1997), os seguintes valores: 9,6 mm e 12,2 mm para as seleções brasileiras infanto-juvenil e juvenil de 1995, respectivamente; e 11,2 mm para atletas paulistas adultos participantes da Liga Nacional de 1996. Neste sentido, em um estudo realizado por SILVA & RIVET (1988) com atletas da seleção brasileira adulta de voleibol do ano de 1986, foi encontrado um valor de 8,0 mm para a média de três dobras cutâneas.

Assim, parece ser importante verificar o comportamento dos valores de dobras cutâneas para atletas envolvidos em treinamento e, especificamente, no

voleibol de alto nível nas diversas categorias competitivas que envolvem esta modalidade esportiva.

3.2.2.4 Somatotipo

Com referência ao estudo do somatotipo, que é a configuração morfológica (endomorfia, mesomorfia, ectomorfia) que caracteriza com particular propriedade o tipo físico do indivíduo em uma dado instante (CARTER, 1984), pode-se dizer que, dentro da antropometria, esse estudo tem sido um instrumento largamente utilizado para classificar pessoas e atletas conforme o tipo de atividade ou função que desempenham dentro de uma determinada modalidade esportiva (ROCHA et alii, 1996).

Para GUEDES & SOUZA (1987), a determinação do somatotipo pelo método antropométrico é extremamente vantajosa devido à sua rapidez de execução e cálculo, à simplicidade da sua técnica e, principalmente, à maior aceitação do atleta que está sendo avaliado, pois a fotoscopia, que seria o outro método de análise do somatotipo, isoladamente ou associada à antropometria, aumenta os custos da avaliação e inibe o avaliado.

Segundo ROCHA et alii (1996), o somatotipo antropométrico é uma das técnicas que podem ser utilizadas para se caracterizar a estrutura de um atleta com o intuito de relacioná-lo com seu desempenho, estabelecendo, assim, a associação estrutura/ função. Nos últimos anos, a proposta do somatotipo de Heath-Carter foi utilizada em diversas modalidades esportivas para se estabelecerem as diferenças na estrutura física de atletas de diferentes modalidades, e também as diferenças entre atletas de modalidades individuais e coletivas. Diversos estudos foram realizados acerca do somatotipo de: nadadores (ARAÚJO, 1979; CARTER, 1984); ginastas (VÍVOLO, 1979); futebolistas (CARTER, 1984); corredores de longa distância (BARBOZA, 1986; GOMES & ARAÚJO, 1977); atletismo (HEGG, 1982); jogadores de handebol (OLIVEIRA, 1983); jogadores de futsal (DOURADO, 1993); jogadores de basquetebol (CARTER, 1984); e voleibol (ALONSO, 1986; CALDEIRA, 1979; CALDEIRA et alii 1986; RODRIGUEZ, 1986; VÍVOLO & MATSUDO, 1986), entre outros. Entretanto, quanto à extensão desses trabalhos, a quase maioria dos

estudos brasileiros citados referem-se a trabalhos publicados em congressos sob formato de resumo, deixando clara a necessidade de elaboração de estudos que sejam realizados e publicados na íntegra, e que realmente sejam compartilhados e discutidos mais amplamente pela comunidade acadêmica.

Para análise do somatotipo através de medidas antropométricas utilizam-se medidas de estatura, peso corporal, espessuras das dobras cutâneas tricipital, subescapular, suprailíaca e panturrilha medial, diâmetros ósseos de fêmur e úmero, e circunferências corrigidas de braço e de perna.

Em um estudo realizado por GUEDES (1982), correlacionando o somatotipo de escolares com o desempenho em testes motores, observou-se que o componente de endomorfia relaciona-se de forma negativa com os resultados de todos os testes motores aplicados; o componente de mesomorfia não apresentou relação significativa com nenhum dos testes; e o componente de ectomorfia foi aquele que demonstrou a maior correlação com os valores de capacidade aeróbia máxima.

Outro fator importante é que as modalidades esportivas apresentam capacidades motoras específicas e, desta maneira, a associação morfológica e o desempenho físico são importantíssimos para o esporte.

CALDEIRA (1982), ao estudar o somatotipo de atletas de alto nível, correlacionando-o ao teste de agilidade, pôde observar que maiores valores de endomorfia correspondem a um nível inferior de desempenho em agilidade, enquanto a mesomorfia indica uma relação inversa, apresentando uma correlação significativa.

Especificamente com relação ao voleibol, em um estudo realizado por CALDEIRA (1979) com equipes de voleibol do Brasil, Chile, Paraguai, Peru e Uruguai acerca do somatotipo, verificaram-se valores médios de (2,04 – 4,30 – 3,19) (ecto-mesomorfo) para o grupo masculino e (3,60 – 3,58 – 2,50) (meso-endomorfo) para o grupo feminino. Portanto, constata-se também a presença de diferenças somatotipológicas entre os sexos masculino e feminino no voleibol. O que já era de se esperar, pois é sabido que o somatotipo do homem adulto difere consideravelmente do somatotipo da mulher: o homem em geral é mais alto, mais pesado, possui maior massa muscular, maiores diâmetros ósseos e perímetros maiores do que os das mulheres.

ROCHA et alii (1996), em um estudo que teve por objetivo determinar o somatotipo de atletas das Seleções Brasileiras de Voleibol Masculino nas categorias infanto-juvenil (n=13) e juvenil (n=12) de 1995, encontrou resultados (2,53 – 3,30 – 3,93) para a categoria infanto-juvenil e (3,23 – 3,33 – 3,94) para a categoria juvenil. Ao se compararem as diferenças somatotípicas entre as duas categorias, observou-se que ambas se apresentaram como meso-ectomorfos, não havendo diferenças significativas entre as duas categorias. Entretanto, pode-se constatar diferenças no componente de endomorfia quando este foi tratado isoladamente, não chegando, porém, a interferir no somatotipo como um todo.

Portanto, vê-se como de fundamental importância o conhecimento de tais características de composição corporal e também do somatotipo dos atletas de uma determinada modalidade esportiva para proceder de maneira mais fundamentada nos processos de promoção de talentos. Como se tem observado, atletas de elite formam um grupo altamente selecionado, possuindo em relação à morfologia a melhor estrutura física para a modalidade. O somatotipo é, portanto, um dos fatores de seleção de desempenho esportivo, tendo em vista que os campeões de cada modalidade apresentam semelhanças com relação à composição corporal e ao tipo físico (BARBOZA, 1986).

3.2.3 Variáveis de desempenho motor

A solicitação motora, presente desde os recordes em diversas modalidades esportivas até as exigências do cotidiano de cada pessoa, e que é traduzida em índices de desempenho motor, tem sido o alvo de inúmeros pesquisadores na área da atividade física e do esporte. Para GUEDES & GUEDES (1997), essa preocupação com este objeto de estudo pode ser decorrência da necessidade de se determinarem prováveis indicações que sejam capazes de identificar, o mais precocemente possível, os atributos relacionados ao comportamento motor, com o intuito de assegurá-los até que os processos de crescimento, desenvolvimento e maturação se completem em todo o seu potencial.

No que se refere propriamente ao estudo do desempenho motor, parece ser necessário, primeiramente, comentar a classificação das capacidades motoras.

As capacidades motoras podem ser divididas em dois grupos fundamentais: a) capacidades condicionais – que são o conjunto de capacidades (força, resistência, velocidade e suas combinações) que tem como fator limitante a disponibilidade de energia e, por conseguinte, as condições orgânico-musculares do indivíduo; e b) capacidades coordenativas – que são as responsáveis pela organização e pelo controle na realização dos movimentos através de analisadores táteis, visuais, acústicos, estático-dinâmicos e cinestésicos. A velocidade, no entanto, pode ser considerada uma capacidade intermediária e não propriamente condicional, pois quando essa variável é solicitada, não existe um predomínio de fatores limitantes do tipo energético, mas sim uma estreita relação e influência de fatores do tipo regulativo, e portanto coordenativos. Já a flexibilidade seria caracterizada pela participação de ambos, condicionais e coordenativos (BARBANTI, 1994; MÁNNO, 1985).

Desta maneira, para abordar as variáveis de desempenho motor relacionadas à prática do voleibol de alto nível, utilizaram-se as principais características que envolvem a especificidade do voleibol.

3.2.3.1 Potência de membros inferiores

A potência, que também pode ser chamada de força explosiva ou força rápida, é definida como a capacidade caracterizada por aplicações de grande força no menor período de tempo possível contra uma resistência submáxima (BARBANTI, 1994). Desta maneira, na maioria das modalidades esportivas, a potência se torna um fator determinante do desempenho.

Neste sentido, observa-se que durante uma partida de voleibol prevalecem as alternâncias existentes entre esforços curtos e intensos, com suficientes pausas para a recuperação, sendo que grande parte desses esforços é composta por saltos e deslocamentos predominantemente laterais, moderados e rápidos (VARGAS, 1982). Assim, essa singularidade que compõe o voleibol, fazendo dele um jogo com grande número de saltos empregados em situações de ataque e bloqueio, tem exigido por parte dos atletas um desempenho cada vez mais elevado, pois quando a estatura de duas equipes de alto nível se demonstra praticamente

semelhante, o que irá diferenciar uma equipe da outra é a altura de impulsão alcançada através do salto vertical e a habilidade individual que cada atleta possui para definir a jogada.

Através da cortada, as equipes finalizam as jogadas, terminando as ações ofensivas e, o bloqueio, agindo de forma defensiva, diminuindo ao máximo o ângulo livre de ataque do cortador, mas também com grandes possibilidades de marcar pontos, se este (bloqueio) for efetivo e a bola tocar o chão da quadra da equipe adversária (EOM & SCHUTZ, 1992).

Dessa maneira, o salto vertical passa a ser primordial para uma boa execução técnica da cortada e do bloqueio. Na realização da cortada, quanto mais alto for o ponto de contato com a bola, maior será o seu ângulo de projeção em relação ao solo, aproximando-se cada vez mais da perpendicular e, desta forma, diminuindo a probabilidade de a bola ir para fora da quadra e aumentando a possibilidade de a bola passar sobre o bloqueio. Além disso, quanto maior a técnica de execução do salto vertical, maior será o tempo de permanência do jogador no ar, tendo a possibilidade de usar deste artifício para a escolha de vários recursos técnicos que possam se fazer relevantes durante a ação da cortada ou do bloqueio (EOM & SCHUTZ, 1992).

Segundo SMITH et alii (1992), o sucesso do voleibol é dependente da potência de membros inferiores, tanto para a efetividade do ataque como para o bloqueio. Logo, observa-se que esta característica, juntamente com a estatura, também passa a ser essencial para a prática do voleibol de alto nível.

Esta colocação também é defendida por outros pesquisadores que realizaram trabalhos relacionados com potência de membros inferiores. Em um estudo realizado por SPENCE et alii (1980), foi analisado o salto vertical de 30 atletas de voleibol feminino, fazendo uso do “Sargent Jump Test” com três tentativas para cada jogadora e utilizando a média das três tentativas como critério classificatório. As atletas estavam divididas em Seleção Nacional, Pan-americana e Não-Pan-americana; os resultados demonstraram que o time Pan-americano possuiu melhores saltadoras do que o Não-Pan-americano. Este resultado não se repetiu quando foi analisada a estatura. Portanto, pode-se concluir que as jogadoras que faziam parte da equipe Pan-americana não necessariamente eram maiores em

estatura que as jogadoras da equipe Não-Pan-americana mas, no entanto, possuíam uma maior potência de membros inferiores que era refletida na execução do salto vertical e, desta forma, eram capazes de produzir um melhor desempenho.

VIITASALO (1982) estudou a elevação do centro de gravidade do corpo na determinação do salto vertical em 14 jogadores finlandeses e 10 jogadores russos. Na época que foram mensurados (1981), o time russo ocupava uma posição de destaque no cenário internacional; já os finlandeses obtiveram em 1981 o 9º lugar no Campeonato Europeu de voleibol, sendo este seu melhor resultado até a época. Os jogadores do time russo apresentaram melhores resultados e elevaram mais o centro de gravidade em condição de salto, comprovando que um dos fatores que possivelmente colaboraram para o sucesso notado na época foi o melhor desempenho obtido nos saltos verticais.

THISSEN-MILDER & MAYHEW (1991), ao realizarem um estudo sobre saltos verticais em jogadoras de voleibol de diferentes níveis da “high-school”, encontraram resultados demonstrando que as jogadoras das equipes universitárias seniores apresentavam, em média, valores de salto vertical significativamente maiores quando comparadas com as jogadoras de equipes calouras (seniores: 43,6cm; calouras: 37,8 cm), discriminando uma equipe da outra nesta variável.

Em um estudo realizado com a seleção iugoslava de voleibol masculino de 1985, HEIMER et alii (1988) procuraram estabelecer comparações com outros estudos já realizados e que abordavam a variável salto vertical. Comparando os resultados, foi possível verificar que a média do salto vertical dos jogadores iugoslavos foi inferior em mais de 12 cm de diferença quando comparados com os jogadores soviéticos “masters”, e este valor subiu consideravelmente quando comparados com equipes de seleções mundiais da mesma categoria. Para os autores, este fato pode explicar a baixa colocação da seleção iugoslava no Campeonato Europeu de Voleibol Masculino de 1985.

SMITH et alii (1992), ao pesquisarem o salto vertical entre atletas canadenses da Seleção Nacional e da Seleção Universitária, em situações de ataque e de bloqueio, encontraram resultados demonstrando diferenças significativas em ambas as situações (altura do salto no ataque: $p < 0,05$; e altura do salto no bloqueio: $p < 0,01$) com superioridade dos resultados para a Seleção Nacional.

Corroborando com estes pressupostos, GLADEN & COLACINO (1978), ao realizarem estudos acerca do salto vertical de atletas da Associação de Voleibol dos Estados Unidos, concluíram que a variável que tem o maior poder de discriminação entre os times de elite é o salto vertical.

Trabalhos realizados por DUARTE (1986), RIVET (1983) e SESSA (1979), ao compararem os valores de salto vertical entre atletas de voleibol e atletas de outras modalidades, mostraram que os voleibolistas obtêm os melhores resultados nesta variável, distinguindo a especificidade do voleibol.

Neste sentido, THISSEN-MILDER & MAYHEW (1991) e SMITH et alii (1992), através de trabalhos com salto vertical, sugerem que apenas duas variáveis podem ser vistas como correlacionadas com o desempenho direto da equipe: *a estatura e o salto vertical*. Estes dados confirmam a importância destas variáveis dentro da estrutura do desempenho do voleibol e sugerem uma melhor análise na detecção precoce das mesmas, otimizando a seleção e a promoção de futuros atletas que realmente tenham capacidade de ser grandes talentos no voleibol.

3.2.3.2 Altura de alcance

Altura de alcance é a constatação da altura que o atleta atinge na realização do salto vertical, independentemente de quanto ele sai do chão; ou seja, nesta variável, nem sempre quem tem uma elevada impulsão vertical é aquele que apresenta uma altura de alcance maior. Isto porque a altura de alcance é uma variável altamente dependente de aspectos antropométricos, principalmente a estatura e a envergadura.

Assim, um atleta que já apresenta variáveis antropométricas de estatura e envergadura altamente favoráveis para a prática do voleibol de alto nível tem a seu favor a possibilidade de obter os melhores desempenhos nas situações de ataque e bloqueio, pois é muito provável que ele tenha uma maior altura de alcance em relação a outros atletas que possuam outras combinações entre as variáveis.

No estudo de FLECK et alii (1985) acerca das características físicas e fisiológicas de atletas de elite de voleibol feminino, foi possível verificar que a altura

de alcance no ataque se demonstrou significativa em relação à classificação final das equipes nos campeonatos nacionais.

REILLY, SECHER, SNELL & WILLIAMS (1990) acrescentam ainda que para se jogar voleibol em nível internacional, os atletas de voleibol masculino devem apresentar uma altura de alcance no ataque igual ou superior a 330 cm, e as atletas de voleibol feminino mais de 300 cm, sendo que estes valores, atualmente, encontram-se em evolução e que provavelmente, já estejam até ultrapassados para o voleibol de alto nível.

Assim, torna-se relevante incluir o estudo dessa variável durante os processos de promoção de talentos para se verificar o nível de desempenho dos atletas nas diferentes categorias do voleibol.

3.2.3.3 Agilidade

A agilidade é definida como a capacidade de realizar movimentos isolados com a maior velocidade possível contra resistências variadas. Conforme BARBANTI (1994), a agilidade é fortemente dependente da potência que deve agir sobre a massa a ser acelerada com um objetivo específico. Portanto, a agilidade torna-se fundamental nos movimentos de salto, lançamentos, dribles e outros movimentos que exijam mudança de direção.

Quanto à importância da agilidade no voleibol de alto nível, MAREY et alii (1991) selecionaram quatro variáveis como a melhor combinação para distinguir atletas campeões de atletas perdedores. Juntamente com a estatura e o salto vertical, a agilidade e o tempo de reação estavam incluídos.

Neste estudo, abordou-se apenas a agilidade. A velocidade de reação, apesar de ser incluída como um dos requisitos importantes no voleibol, ainda carece de estudos específicos e, portanto, não será incluída em nosso trabalho.

HEIMER et alii (1988), ao descreverem as características presentes em uma partida de voleibol, relataram a predominância de corridas curtas e passadas rápidas com mudanças de direção. Estas corridas e passadas ocorrem em uma distância de um a nove metros repetidas vezes durante o jogo, requerendo do atleta

uma boa capacidade de recuperação, pois os intervalos entre as mesmas podem ser algumas vezes curtos, exigindo por parte do atleta um alto esforço físico.

A esse respeito, um estudo realizado por STANZIOLA (1982), incluindo voleibolistas e atletas de outras modalidades, encontraram resultados indicando que os atletas de voleibol eram mais ágeis que os demais atletas estudados.

Um outro estudo realizado por GARGANTA et alii (1993), observando voleibolistas portuguesas de elite e não-elite, constatou que a agilidade pode discriminar e comparar atletas de diferentes grupos, sendo mais uma variável importante na determinação do talento de alto nível no voleibol.

Portanto, de acordo com o que pode ser observado durante esta fundamentação teórica, cuja preocupação principal foi a organização de conhecimentos acerca da problemática que envolve os processos de promoção de talentos para o esporte de alto nível e particularmente para o voleibol, foi possível constatar que esta modalidade esportiva, assim como outras, ainda carece de estudos que se preocupem em verificar de maneira fundamentada o desenrolar de todo um processo de promoção de talentos (a longo prazo: de maneira cíclica e contínua) que não pode estar limitado apenas ao estudo de atletas adultos (já no ápice do desempenho), e muito menos estar vinculado ao estudo de uma ou outra variável isoladamente. Assim, é extremamente importante a realização de estudos que se preocupem em estar elaborando catálogos e listas de critérios específicos a cada modalidade esportiva, nas diferentes faixas etárias, procurando caracterizar os aspectos referentes ao treinamento, maturação, crescimento e desenvolvimento de atletas em diferentes categorias competitivas, para que estas informações se tornem mais objetivas e fundamentadas, podendo realmente contribuir com os “profissionais” que ainda têm utilizado, insuficientemente, apenas a experiência e a intuição para selecionar e promover talentos.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho constituiu-se em um estudo do tipo descritivo, onde buscou-se caracterizar, em termos cineantropométricos, grupos de atletas de voleibol masculino envolvidos em diferentes etapas dos processos de promoção de talentos para esta modalidade esportiva. Para tanto, utilizou-se a metodologia transversal, em que foram consideradas amostras de diferentes categorias competitivas do voleibol, formando grupos distintos.

4.1 Amostra

A amostra foi composta intencionalmente tomando-se como critério o desempenho dos clubes nos campeonatos das distintas categorias envolvidas no estudo (mirim, infantil, infanto-juvenil, juvenil e principal), ou seja, levou-se em consideração os resultados competitivos das equipes. Para tanto, as equipes pertencentes ao estudo foram acompanhadas, através de informações obtidas na Federação Paulista de Voleibol acerca dos campeonatos por ela organizados no ano de 1998 e, desta maneira, procurou-se trabalhar com uma amostra de equipes que estivesse representando o alto nível nos campeonatos. Conforme o acompanhamento realizado na ocasião do estudo, tanto o E.C. Banespa como o E.C. Pinheiros apresentavam desempenho satisfatório nos referidos campeonatos, ocupando as primeiras colocações dos mesmos e, portanto, servindo como um referencial de alto desempenho no voleibol (nível estadual/ nacional). Além disso, são clubes que têm demonstrado certa estabilidade no que se refere a investimento nas categorias de base. Ambos possuem realmente o interesse de estar formando atletas através de um trabalho cíclico e contínuo, a longo prazo e com uma estrutura favorável para o desenvolvimento de talentos.

A autorização para a realização da nossa pesquisa nestes clubes foi encaminhada através de reuniões periódicas realizadas junto aos responsáveis pelos departamentos de voleibol e os técnicos dos referidos clubes nas diferentes categorias. O estudo, portanto, foi apresentado aos clubes e os mesmos manifestaram interesse em estar participando e colaborando para a realização do

mesmo, incluindo a avaliação proposta no presente estudo em suas respectivas rotinas de avaliação e treinamento.

Fizeram parte do estudo 75 atletas de voleibol, do sexo masculino, compreendidos na faixa etária entre 13 e 28 anos, divididos em sete grupos, sendo cinco correspondentes às categorias competitivas existentes e dois de seleção (“peneira”):

- a) Categoria Mirim (MR) – composto por oito atletas da equipe mirim de voleibol do E.C. Pinheiros, com idade entre 13 e 14 anos;
- b) Categoria Infantil (IF) – composto por oito atletas da equipe infantil de voleibol do E.C. Pinheiros, com idade entre 14 e 15 anos;
- c) Categoria Infanto-Juvenil “Peneira” (IJP) – composto por 13 jovens candidatos a atletas, com idade entre 14 e 17 anos, que foram pré-selecionados durante o processo de seleção (peneira) do E.C. Banespa;
- d) Categoria Infanto-Juvenil (IJ) – composto por 16 atletas envolvidos na equipe infanto-juvenil do E.C. Banespa, com idade entre 14 e 17 anos;
- e) Categoria Juvenil “Peneira” (JP) – composto por 12 jovens candidatos a atletas, com idade entre 17 e 18 anos, que foram pré-selecionados durante o processo de seleção (“peneira”) do E.C. Banespa;
- f) Categoria Juvenil (JUV) – composto por oito atletas envolvidos na equipe juvenil do E.C. Banespa, com idade entre 17 e 18 anos;
- g) Categoria Principal (PR) – composto por 10 atletas envolvidos na equipe principal (adulto) do E.C. Banespa, com idade entre 19 e 28 anos.

Quanto à inclusão dos grupos IJP e JP, pode-se acrescentar que foram grupos pertencentes à “Peneira” realizada no ano de 1998 no E.C. Banespa com o intuito de selecionar novos atletas para ingressarem nas categorias infanto-juvenil e juvenil. É importante comentar que estes atletas pertencentes aos grupos IJP e JP foram pré-selecionados através da observação dos atributos técnicos realizada pela própria comissão técnica do E.C. Banespa e, portanto, ausente de qualquer fundamentação científica, a não ser a própria experiência e intuição desses

profissionais. Desta maneira, decidiu-se por trabalhar também com estes dois grupos empregando-se a mesma bateria de testes e medidas, considerando-se que ambos podem trazer informações importantes para o processo de promoção de talentos, sobretudo verificar se estes atletas ingressantes assemelham-se ou não àqueles envolvidos em treinamento nas respectivas categorias.

4.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi desenvolvida por abordagem transversal entre janeiro e agosto de 1998. A equipe de avaliadores foi composta por sete professores de Educação Física com experiência anterior nos testes e medidas pertencentes ao estudo, supervisionados pelo pesquisador responsável.

A coleta de dados foi realizada nas dependências do E.C. Pinheiros e do E.C. Banessa, considerando que estes possuíam condições adequadas de espaço e instalações para a realização dos testes e medidas. Todos os dados foram anotados em ficha de coleta adequadamente elaborada (ANEXO I).

Para que não ocorressem diferenças no desempenho dos atletas em razão do período do ciclo de treinamento em que se encontravam as diferentes categorias, adotou-se como critério a realização dos testes no início do ciclo de treinamento de cada uma das categorias. Os testes e medidas foram realizados em forma de circuito e por categoria. Em primeiro lugar, realizaram-se as medidas antropométricas e a estimativa da maturação sexual. A seguir, no mesmo dia, foram realizados os testes de desempenho motor numa seqüência lógica, de forma que o esforço realizado num teste não interferisse no desempenho do teste subsequente.

Outro fato que merece ser comentado é que a bateria de testes não prejudicou a rotina de treinamentos dos atletas. Ao contrário, os próprios técnicos das categorias que estiveram envolvidas no estudo classificaram como relevante o tipo de abordagem que foi realizada, não apenas pelo fato de se desenvolver um projeto de pesquisa, mas também pela natural necessidade de os clubes estarem incluindo em seus cronogramas futuros o mesmo (ou semelhante) tipo de avaliação. A verdade é que a bateria de testes proposta no estudo é altamente acessível, de baixo custo e simples aplicação e, desta maneira, permitiu aos clubes a possibilidade

de estar realizando periodicamente a mesma bateria com a intenção de acompanhar o desenvolvimento dos seus atletas e monitorar a eficiência ou não da metodologia de treinamento que estava sendo empregada. Portanto, o estudo fez parte do cronograma de avaliação dos clubes.

4.3 Variáveis de estudo

As variáveis de estudo foram compreendidas nas áreas antropométrica e de desempenho motor. Realizaram-se medidas antropométricas: indicadoras de massa, proporcionalidade corporal, composição corporal e somatotipo; testes de desempenho motor: indicadores de potência de membros inferiores, potência de membros superiores e agilidade; e maturação sexual.

4.3.1 Variáveis indicadoras de massa e proporcionalidade

a) Peso corporal (P) (Kg):

Instrumental e técnica de medida: foi utilizada uma balança marca Fillizola mecânica com precisão de 100 gramas. A medida foi realizada com o avaliando trajando o mínimo de vestimenta (calção) e descalço. Realizou-se apenas uma medida com o avaliando de costas para a escala de medida da balança. O resultado foi expresso em quilogramas e frações de 100 gramas; a balança foi aferida a cada medida (HEYWARD & STLOLARCZYK, 1996).

b) Estatura (E) (cm):

Instrumental e técnica de medida: A medida conteve a máxima distância entre a plataforma de apoio para os pés e o vértex da cabeça (o vértex é definido como o ponto mais alto do crânio quando a cabeça encontra-se no plano horizontal de Frankfurt). Utilizou-se um estadiômetro de madeira constando de plataforma de apoio para os pés, encosto para a fixação da fita métrica e cursor móvel com ângulo de 90 graus para apoio no vértex. O avaliando posicionou-se de costas para o apoio de madeira, onde se encontrava fixada a fita métrica, em posição ortostática e ereto, pés unidos e cabeça orientada pelo plano horizontal de Frankfurt e com os braços

relaxados ao lado do corpo. No momento da medida, o avaliando encontrava-se em apnéia inspiratória. A medida foi obtida em centímetros e milímetros, sendo utilizada a média aritmética de três valores (HEYWARD & STLOLARCZYK, 1996).

c) Altura total (ATT) (cm):

Instrumental e técnica de medida: A medida conteve a máxima distância entre a plataforma de apoio para os pés e o ponto mais distal do 3º dedo da mão direita com o membro superior direito elevado a 180 graus, por sobre a cabeça, na vertical. O avaliando posicionou-se de lado para o apoio de madeira, onde encontrava-se fixada a fita métrica, com os pés unidos e a cabeça orientada pelo plano horizontal e com o membro superior direito posicionado conforme a descrição feita anteriormente. No momento da medida, o avaliando encontrava-se em apnéia inspiratória. A medida foi obtida em centímetros e milímetros (PINTO, 1977).

d) Altura tronco-cefálica (ATC) (cm):

Instrumental e técnica da medida: A medida conteve a máxima distância entre o ponto mais alto da cabeça (vértex) e o ponto subesquiático. Obteve-se a medida com o sujeito sentado em um banco de madeira de altura conhecida (50cm), colocado junto à base do estadiômetro. O sujeito manteve-se sentado com a coxa projetada horizontalmente, com os ombros e glúteos encostados à superfície da prancha do estadiômetro formando um ângulo de 90 graus com o banco. A cabeça foi orientada segundo o plano horizontal de Frankfurt. O avaliando sentou-se o mais ereto possível. A medida foi feita com o indivíduo em apnéia inspiratória e obtida em centímetros e milímetros, utilizando-se a média aritmética de três valores (MACDOUGALL, WENGER & HOWARD, 1991). O valor da medida foi determinado pela subtração do valor encontrado na escala do estadiômetro da altura do banco de madeira (50cm) (BLOOMFIELD et alii, 1994).

e) Comprimento de membros inferiores (CMI) (cm): referiu-se à distância compreendida entre o grande trocanter e a sola do pé. O CMI foi calculado através da subtração dos valores de duas medidas anteriormente descritas no estudo:

$$\text{ESTATURA} - \text{ATC} = \text{CMI} \quad (\text{HEGG \& LUONGO, 1976})$$

f) Envergadura (ENV) (cm):

Instrumental e técnica de medida: a medida conteve a máxima distância entre as pontas dos dedos médios das mãos direita e esquerda com ambos os braços estendidos lateralmente na altura dos ombros. Utilizou-se uma fita de 2 m fixada a uma parede de superfície lisa, horizontal ao solo. O avaliando posicionou-se com os pés unidos, mantendo toda a extensão do seu dorso junto à parede; os braços posicionados lateralmente na altura dos ombros estendidos ao máximo em contato com a parede e com as palmas das mãos voltadas para fora. O ponto zero da fita foi fixado no canto (esquina) de uma parede, que funcionou como anteparo para a ponta do dedo médio de uma das mãos do avaliando (LOHMAN et alii, 1988).

g) Circunferências absolutas (cm):

As medidas antropométricas de circunferências correspondem aos chamados perímetros. As circunferências foram realizadas através de uma fita métrica metálica inextensível com precisão de 0,1 cm e largura máxima de 6 mm em hemicorpo direito. As medidas foram executadas perpendicularmente ao segmento, no mesmo ponto em que as dobras cutâneas dos respectivos segmentos corporais foram tomadas, através de tensão uniforme. Todos os perímetros foram medidos três vezes consecutivas, utilizando-se a média aritmética dos valores em centímetros e milímetros (LOHMAN et alii, 1988; MATSUDO, 1995).

g.1) circunferência absoluta de braço contraído (PBRAC): o indivíduo posicionou-se de pé, com o braço elevado à frente, à altura do ombro, com o antebraço supinado e cotovelo formando um ângulo de 90°. Com o braço esquerdo, o avaliando segurou internamente o punho direito, de modo a opor resistência a este. Ao sinal das palavras de comando do avaliador – Atenção! Força! –, o avaliando realizou uma contração da musculatura flexora do braço. Mediu-se a maior circunferência, estando a fita em um ângulo reto em relação ao eixo do braço (MATSUDO, 1995);

g.2) circunferência absoluta de coxa (PCOX): o avaliando posicionou-se de pé, com o peso de seu corpo distribuído em ambas as pernas, ligeiramente afastadas. A fita métrica foi posicionada horizontalmente sobre a coxa no ponto médio entre a crista

inguinal e a borda proximal da patela, local onde foi demarcada inicialmente a dobra cutânea de coxa (LOHMAN et alii, 1988);

g.3) circunferência absoluta de perna (PPER): o avaliando posicionou-se de pé, com o peso de seu corpo distribuído em ambas as pernas, ligeiramente afastadas. A fita métrica foi posicionada perpendicularmente ao maior eixo do segmento no maior perímetro da perna (LOHMAN et alii, 1988).

h) Circunferências corrigidas

Com o propósito de melhor interpretação dos dados a serem coletados, procurou-se estimar, além da adiposidade subcutânea, o componente muscular através de um indicador antropométrico indireto. Este indicador foi baseado em perímetros dos membros corrigidos pelas dobras cutâneas obtidas no mesmo local, resultando no perímetro muscular do membro medido (MATSUDO, 1995).

h.1) circunferência corrigida de braço (PCBR): foi estabelecida a partir da PBRAC, levando-se em consideração a DTRI.

A PCBR foi calculada através da seguinte equação:

$$PCBR = PBRAC - DTRI$$

h.2) Circunferência corrigida de coxa (PCCOX): foi estabelecida a partir da PCOX, levando-se em consideração a DCOX.

A PCCOX foi calculada através da seguinte equação:

$$PCCOX = PCOX - DCOX$$

h.3) circunferência corrigida de perna (PCPER): foi estabelecida a partir da PPER, levando-se em consideração a DPER.

A PCPE foi calculada através da seguinte equação:

$$PCPER = PPER - DPER$$

i) Diâmetros (cm)

O protocolo adotado para a tomada de cada medida de diâmetro foi o de MACDOUGALL et alii (1991), e encontra-se descrito em itens específicos.

Os diâmetros foram determinados através de um paquímetro de tamanho pequeno, devido às proporções dos seguimentos a serem medidos (diâmetros de úmero e fêmur). Por convenção internacional, as medidas foram realizadas no hemicorpo direito.

i.1) diâmetro de úmero (DU): é a distância entre o epicôndilo medial e lateral do úmero com a braço elevado num plano horizontal (à frente) e o antebraço flexionado, formando um ângulo de 90° com o cotovelo. Os epicôndilos foram apalpados com os dedos médios, e os indicadores fixaram as hastes. O paquímetro foi colocado numa posição de 45° em relação ao cotovelo. Esta medida realizou-se de forma oblíqua, pois o epicôndilo medial é mais baixo que o epicôndilo lateral;

i.2) diâmetro de fêmur (DF): é a distância entre o epicôndilo lateral e medial do fêmur quando o sujeito encontra-se sentado e com a perna flexionada e o joelho formando um ângulo de 90° com a coxa. Os epicôndilos foram apalpados com os dedos médios, e os indicadores fixaram as hastes. O paquímetro foi colocado numa posição de 45° em relação ao joelho.

4.3.2 Variáveis indicadoras da composição corporal

Dobras cutâneas (mm):

Instrumental e locais de medida: Foi utilizado um compasso para medida de dobras cutâneas marca Harpenden devidamente calibrado, com mostrador demarcado em unidade de 0,2 milímetros com interpolação de medida de 0,1 milímetros.

As medidas foram colhidas três vezes consecutivas pelo conjunto das dobras cutâneas, na seguinte ordem: tríceps braquial, subescapular, suprailíaca e perna. O estudo considerou apenas o valor mediano. Realizaram-se as medidas no hemi-corpo direito do avaliado, e o tecido celular subcutâneo foi diferenciado do tecido muscular com o auxílio do polegar e do indicador da mão esquerda. O compasso foi segurado pela mão direita, aplicando-o a 1 cm do polegar da mão esquerda. As medidas foram realizadas após um período de 2 s, a partir do instante

em que a pressão foi realizada. As dobras cutâneas foram marcadas previamente com uma caneta dermatográfica própria (LOHMAN et alii, 1988).

- a) dobra cutânea de tríceps braquial (DTRI): posicionou-se o indivíduo em pé (com o peso corporal distribuído igualmente sobre ambos os segmentos), e os braços relaxados ao longo do corpo; a medida foi feita na face posterior do braço, na distância média entre a borda súpero-lateral do acrômio e o bordo inferior do olécrano. Sua determinação foi realizada seguindo o eixo longitudinal do braço (LOHMAN et alii, 1988);
- b) dobra cutânea subescapular (DSUB): posicionou-se o indivíduo em pé (com o peso corporal distribuído igualmente sobre ambos os segmentos e os ombros relaxados), e os braços ao longo do corpo; a medida foi feita diagonalmente abaixo (aproximadamente 1 a 2 cm) do ângulo inferior da escápula na direção das linhas de força da pele desta região em aproximadamente 45°, em relação ao eixo longitudinal do corpo (LOHMAN et alii, 1988);
- c) dobra cutânea suprailíaca (DSIL): posicionou-se o indivíduo em pé (com o peso corporal distribuído igualmente sobre ambos os segmentos), e com o antebraço fletido; a medida foi feita diagonalmente sobre a linha axilar média, imediatamente superior à crista ilíaca (LOHMAN et alii, 1988);
- d) dobra cutânea de perna (DPER): posicionou-se o indivíduo sentado, joelho a 90° graus de flexão, tornozelo em posição anatômica e o pé sem apoio no solo. A medida foi feita verticalmente na face medial da perna, considerando a região de maior perímetro da mesma (LOHMAN et alii, 1988);
- e) dobra cutânea de coxa (DCOX): colocou-se o indivíduo em posição ortostática, os pés separados e paralelos, peso corporal sobre a perna esquerda e perna direita relaxada, com o joelho levemente fletido e com o pé direito apoiado no solo. A medida foi feita verticalmente na face anterior da coxa entre o ponto médio da crista inguinal e a borda proximal da patela (LOHMAN et alii, 1988).

Para efeito da interpretação das medidas de dobras cutâneas, observaram-se dois aspectos:

- a) a estimativa de gordura no tecido celular subcutâneo, com base nos valores de cada espessura de dobra cutânea isoladamente;
- b) a média de três dobras cutâneas: $X3 = (DTRI + DSUB + DSIL) \div 3$, como estimativa da quantidade de gordura subcutânea total.

4.3.3 Somatotipo de Heath-Carter

O somatotipo foi obtido através do referencial de CARTER (1975) utilizando-se como critério de determinação dos componentes o método antropométrico. Para o cálculo do somatotipo, utilizou-se a mesma padronização citada anteriormente para as seguintes medidas:

- estatura;
- peso;
- dobras cutâneas: DTRI, DSUB, DSIL, DPER;
- diâmetros de úmero e fêmur;
- perímetros corrigidos de braço e perna.

4.3.4 Variáveis indicadoras do desempenho motor

a) Teste de Shuttle Run (SR) (AAHPER, 1976; MATSUDO, 1995)

Objetivo do teste: medir agilidade (MATSUDO, 1995; SAFRIT, 1995)

Principal característica motora envolvida: aceleração do peso corporal horizontalmente com sucessivas mudanças de direção.

Material: espaço adequado; fita adesiva para demarcação do solo; cronômetro com precisão de décimos de segundo; e dois retângulos de madeira com 10 cm de comprimento por 5 cm de largura.

Descrição e medição: foram demarcadas no solo duas linhas paralelas, separadas por 9,14 m uma da outra. Os dois blocos de madeira foram colocados 10 cm atrás de uma das linhas e separados entre si por um espaço de 30 cm. O avaliando posicionou-se atrás (próximo) da linha oposta, em pé e em afastamento

ântero-posterior de membros inferiores. Ao sinal do avaliador, o avaliando, no menor período de tempo possível, corria até a linha onde estavam depositados os blocos, apanhava um deles, retornava à linha inicial e colocava o primeiro bloco transportado atrás da mesma, retornava, apanhava o segundo bloco, voltava e colocava o bloco atrás da linha inicial. O resultado foi expresso em segundos e décimos de segundo, prevalecendo o melhor de duas tentativas.

Reprodutibilidade: estimativas de reprodutibilidade baseadas em dados de teste e reteste variam de 0,68 a 0,75 (SAFRIT, 1986).

Validade: a validade do teste é lógica em razão dos seus requerimentos (SAFRIT, 1995).

b) Salto vertical com auxílio dos membros superiores (IVC) (JOHNSON & NELSON, 1979)

Objetivo: medir potência de membros inferiores no plano vertical.

Material: uma superfície lisa, de três metros de altura, graduada de dois em dois centímetros e pó de giz.

Descrição e medição: o avaliando posicionou-se em pé, de lado para superfície graduada, e com o braço estendido acima da cabeça, o mais alto possível, com as plantas dos pés em contato com o solo, sem flexioná-los. Foi feita uma marca com os dedos na posição mais alta que atingiu. Para a leitura, os dedos do avaliando foram marcados com pó de giz. O teste consistiu em saltar o mais alto possível, sendo permitido ao avaliando flexionar as pernas e balançar os braços para a execução do salto. O resultado foi dado em centímetros, subtraindo-se a marca mais alta do salto da mais baixa. Foram realizadas três tentativas, computando-se o melhor dos três resultados alcançados.

Objetividade: segundo MARINS & GIANNICHI (1996) um coeficiente de objetividade de 0,93 foi obtido para este teste.

Validade: segundo MARINS & GIANNICHI (1996), foi verificada a validade de 0,78.

Observação: além de atribuir resultado de impulsão através da subtração da marca mais alta do salto pela marca mais baixa, adotou-se como parte da análise o valor total que o atleta atingiu no teste, ou seja, considerou-se o valor absoluto

alcançado em centímetros (marca mais alta) como medida de altura de alcance. Assim, foi possível verificar não apenas a impulsão (potência de membros inferiores) dos atletas, mas também quantificar, de acordo com a especificidade do voleibol, a altura de alcance desses atletas após a impulsão.

c) Arremesso do “medicineball” (FMS) (JOHNSON & NELSON, 1979)

Objetivo: medir potência de membros superiores

Material: uma trena de 5 m presa ao solo, uma bola de “medicineball” de 3 kg, uma cadeira e uma corda.

Descrição e medição: assentado em uma cadeira, o avaliando segurou o “medicineball” com as duas mãos contra o peito e logo abaixo do queixo, com os cotovelos o mais próximo possível do tronco. A corda foi colocada na altura do peito do avaliando para mantê-lo seguro na cadeira e eliminar a ação de embalo durante o arremesso. O esforço foi realizado pelos braços e pela cintura escapular, evitando-se a participação de qualquer outra parte do corpo. O avaliando arremessou a “medicineball” com ambas as mãos, procurando alcançar a maior distância possível sobre a trena. A medida foi anotada na maior marca alcançada pela “medicineball”, entre três arremessos feitos separada e seqüencialmente sobre a trena presa ao solo. A distância foi medida entre os pés dianteiros da cadeira e o primeiro ponto de contato da bola com o solo; a trena foi fixada no solo (com a marca zero nos pés dianteiros da cadeira). Anotou-se a medida em centímetros.

Objetividade: um coeficiente superior a 0,99 foi citado por MARINS & GIANNICHI (1996).

Validade: um “r” de 0,77 foi obtido correlacionando-se o resultado das distâncias dos arremessos com os computados na fórmula de potência. O ângulo do arremesso não foi levado em consideração, embora este seja um fator limitante que afeta sua validade.

4.3.5 Maturação sexual

Como instrumento de avaliação da maturação sexual foi utilizado como critério o método de TANNER (1962). Para cada atleta, depois de apresentada a

prancha respectiva, solicitava-se a classificação no estágio em que se considerava encontrar naquele momento. Anotava-se a característica sexual avaliada como P (para pêlos púbicos) e G (para genitália), além do número correspondente ao estágio. Desta maneira, conforme estudos anteriores, como o de MATSUDO & MATSUDO (1994) e DOIMO, MASSA, MATSUSHIGUE, BÖHME, KISS, MANSOLDO & RODRIGUES (1997), foi utilizado como procedimento a auto-avaliação na determinação da maturação sexual dos atletas, visto que esta técnica não tem apresentado diferenças significantes em relação à avaliação médica.

Validade: conforme MATSUDO & MATSUDO (1991), esta técnica apresenta validade de moderada a alta (0,60 – 0,71).

Reprodutibilidade: alta confiabilidade apontada por valores de 0,87 – 0,89 na reprodutibilidade do avaliando (MATSUDO & MATSUDO, 1994).

4.3.6 Classificação subjetiva do treinador (CT)

Para procurar responder ao quarto objetivo do estudo que foi “comparar quatro possibilidades de métodos que possam ser utilizados na classificação dos atletas nas diferentes categorias do voleibol”, mesmo não se tratando de uma análise estatística, para que os coeficientes elaborados cientificamente fossem verificados em relação à situação prática e empírica presente no dia-a-dia dos treinadores, foi preciso ter alguma classificação que servisse como orientação para o estudo. Para tanto, utilizou-se como parâmetro a própria classificação dos treinadores envolvidos no treinamento das distintas categorias. Através de entrevistas com os treinadores, elaborou-se uma classificação dos atletas para cada categoria, considerando o conjunto das variáveis cineantropométricas abordadas no estudo, com exceção das categorias de “peneira”, pois os treinadores ainda não acumulavam observações suficientes para manter a mesma coerência na classificação destes grupos.

4.4 Tratamento estatístico

Para o desenvolvimento do tratamento estatístico, contou-se com o apoio do CEA/IME-USP (Centro de Estatística Aplicada /Instituto de Matemática e

Estatística da Universidade de São Paulo), conforme o trabalho de TANAKA & BERTI (1998).

Foram considerados os seguintes tipos de variáveis na análise estatística:

- a) Qualitativa: categorias do estudo (mirim, infantil, infanto-juvenil “peneira”, infanto-juvenil, juvenil “peneira”, juvenil e principal) e maturação sexual.
- b) Quantitativas contínuas: todas as variáveis cineantropométricas, inclusive CMI, X3, PCBRA, PCPER, PCCOX, ENDO, MESO e ECTO que são variáveis calculadas.

Foram considerados sete grupos de análise:

a) mirim (MR)	e) juvenil peneira (JP)
b) infantil (IF)	f) juvenil (JUV)
c) infanto-juvenil peneira (IJP)	g) principal (PR)
d) infanto-juvenil (IJ)	

Foram realizadas Análises Descritivas Univariadas, Análises Descritivas Multivariadas (Método da Projeção sobre o Vetor Média para a Classificação de Atletas dentro de uma Categoria) e Análise de Componentes Principais.

4.4.1 Análise descritiva

Para alcançar o primeiro objetivo deste estudo que é “descrever em termos cineantropométricos atletas de voleibol masculino de nível estadual conforme as diferentes categorias competitivas”, utilizou-se a média aritmética e o desvio padrão na descrição dos valores de tendência central e de índices de dispersão para todas as variáveis do estudo. Construiu-se, a seguir, os Gráficos de “Box Plot” (desenhos esquemáticos) conforme os valores de mediana, percentis 25 e 75 e valores mínimo e máximo, por categoria e para cada variável, para que fosse

verificada a presença de valores discrepantes na amostra estudada (BUSSAB & MORETTIN, 1987).

4.4.1.1 Matriz de correlações

Com o intuito de verificar o segundo objetivo deste estudo acerca das relações existentes entre aspectos morfológicos e de desempenho motor de atletas de voleibol masculino envolvidos em diferentes categorias do voleibol, foi realizado o cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson para todos os possíveis pares de variáveis, agrupando-se todas as categorias. Apesar desse agrupamento não ser desejável, é justificado pelo fato de termos poucas observações por categoria. Ao interpretar os resultados provenientes dessa análise, guardou-se o devido cuidado com a possibilidade de que variáveis de categorias diferentes tivessem correlações alternadas, pois estas associações se anulariam quando agrupadas, tornando a correlação fraca, o que poderia ser uma inverdade. Ademais, o cálculo das correlações serviu como um instrumento de eliminação de variáveis redundantes que iriam compor as demais análises estatísticas multivariadas. Considerou-se uma correlação alta aquela acima de 0,6; média, de 0,4 a 0,6; e fraca, abaixo de 0,4 (BUSSAB & MORETTIN, 1987).

4.4.2 Coeficiente de classificação por médias (CCM)

O objetivo da elaboração deste coeficiente foi o de construir uma classificação dos atletas dentro de suas respectivas categorias, procurando auxiliar o alcance do quarto objetivo deste estudo, que é “comparar quatro possibilidades de métodos que possam ser utilizados na classificação dos atletas nas diferentes categorias do voleibol”, sendo este método (CCM) o primeiro entre os outros três a serem verificados. Procurou-se também identificar as variáveis que possuíam maior importância para a “evolução” de um atleta de uma categoria inferior para outra imediatamente superior, e assim sucessivamente. Dentro da disponibilidade de poucas observações por categoria optou-se por uma técnica descritiva dos dados, categoria por categoria. Este coeficiente foi escolhido visando ter uma medida da

importância de cada variável na composição de um bom desempenho de um atleta, mas ao mesmo tempo, optou-se por um enfoque matemático relativamente simples (TANAKA & BERTI, 1998).

4.4.2.1 Interpretação geométrica do coeficiente de classificação por médias

Desejou-se montar um coeficiente que estivesse relacionado com o desempenho dos atletas. Para tanto, todas as variáveis que se relacionavam de forma diretamente proporcional com o desempenho entraram no coeficiente. Contudo, algumas variáveis eram inversamente proporcionais, como por exemplo as dobras cutâneas, o componente somatotípico de endomorfia e a variável de agilidade. Uma maneira de corrigir esta proporcionalidade inversa foi considerar a transformação $-X$, como será exemplificado abaixo. Uma vez tendo a proporcionalidade, utilizou-se a projeção do vetor das medidas do atleta sobre o vetor das médias da categoria à qual ele pertencia, com este vetor representando o perfil padrão da categoria.

Para ilustração, pode-se considerar o exemplo bivariado apresentado na FIGURA 1. A idéia inicial foi projetar o vetor do indivíduo sobre o vetor de médias de sua categoria. Observe que o indivíduo k' possui uma IVC maior que o indivíduo k e também tem a maior projeção. No entanto, k' possui maior tempo no teste SR, o que significa pior desempenho e, portanto, deveria apresentar uma projeção menor, que não é observada sem a realização da transformação $-X$.

FIGURA 1 - Projeção das variáveis IVC e SR para os indivíduos k e k' no vetor de médias.

Assim, para solucionar este problema, o estudo considerou a transformação $-X$ e o módulo do vetor de médias dessas variáveis inversamente proporcionais para realizar a classificação correta dos atletas dentro de seus respectivos grupos.

4.4.2.2 Ponderações

O próximo passo foi levar em conta a possibilidade de variáveis apresentarem importâncias diferentes na mensuração do desempenho. Com o intuito de alcançar o terceiro objetivo do trabalho, que é “verificar o comportamento das variáveis cineantropométricas entre atletas pertencentes a diferentes categorias competitivas; procurando determinar qual(ais) variável(eis) devem ser mais consideradas nas diferentes categorias”, foi construída uma ponderação que possibilitou diferenciar a importância das variáveis em cada categoria do estudo. Esta ponderação fundamentou-se no fato de que uma evolução natural do atleta da categoria mirim é ser promovido para a categoria infantil, e assim sucessivamente, de uma categoria para outra categoria imediatamente superior (i para $i+1$). O valor

para esta transição foi representado pelo vetor de diferenças de médias, que pode ser decomposto pelas projeções nas variáveis que o compõem.

Para ilustração, pode-se considerar a FIGURA 2, que exemplifica este vetor de diferenças em cada uma das variáveis (j e j') para as categorias mirim e infantil. Observe que a projeção na variável j é maior do que na variável j' , e portanto a variável j é mais importante, segundo este critério, pois o atleta da categoria mirim terá que “evoluir” mais na variável j do que na j' para que possa ser promovido. Com isto, definiu-se a importância da variável j como a proporção da projeção do vetor de diferença em relação à soma do módulo dos demais (para maior aprofundamento sobre os cálculos do coeficiente de classificação e das ponderações vide ANEXO II).

FIGURA 2 - Projeção das variáveis j e j' para as categorias mirim e infantil.

Para levar em conta a possibilidade de alguma variável possuir uma grande amplitude em relação às demais e, com isto, atribuir um grande peso para essa variável, interferindo nos valores de ponderação e fazendo com que outras variáveis percam suas importâncias, o coeficiente de classificação foi construído a partir das variáveis normalizadas pela média e pelo desvio padrão calculados a partir do agrupamento de todas as categorias, de modo que todas as variáveis tivessem

variância igual a um, fazendo com que a importância de cada variável fosse melhor refletida na ponderação.

Assim, conforme o exposto neste item do estudo, foi feita uma ponderação que possibilitou diferenciar a importância das variáveis. Em cada categoria foi construído um conjunto de pesos que forneceu a importância de cada variável do estudo em uma determinada categoria. Esta ponderação dependeu das médias da categoria em relação à categoria imediatamente superior. As ponderações foram utilizadas para construir o coeficiente que serviu para classificar os atletas dentro de suas categorias, sendo que para os atletas da categoria PR foi utilizada a ponderação da categoria JUV. Cada variável foi devidamente ponderada pela sua “importância” (TANAKA & BERTI, 1998).

4.4.3 Escore padrão Z (CEZ)

Com o objetivo de realizar uma técnica estatística mais simplificada, de fácil aplicabilidade e de maior compreensão por parte dos profissionais de Educação Física e Esporte, e também procurando alcançar o quarto objetivo deste estudo, que é “comparar quatro possibilidades de métodos que possam ser utilizados na classificação dos atletas nas diferentes categorias do voleibol”, sendo este método (CEZ) o segundo entre os outros três métodos a serem verificados, foi realizado o cálculo do escore padrão Z (LEVIN, 1987) para todas as variáveis a partir dos próprios dados da amostra pertencente ao estudo. Considerou-se a média e o desvio padrão do grupo da categoria principal (PR) para a obtenção dos escores de todas as categorias. Com a transformação dos escores brutos em escores padronizados, foi possível realizar uma classificação de cada atleta dentro de sua respectiva categoria para cada variável. A seguir, com o objetivo de fazer uma classificação que envolvesse o conjunto de todas as variáveis, realizou-se a somatória das classificações de cada atleta e, utilizando este recurso, foi possível considerar que o melhor colocado da categoria, quando se observavam todas as variáveis separadamente, era o atleta que apresentava uma menor somatória de classificações (um exemplo prático do cálculo deste coeficiente foi apresentado no ANEXO III).

4.4.4 Análise de componentes principais (CP)

Grosseiramente falando, a análise de componentes principais determina as direções nas quais as variáveis têm conjuntamente as maiores variabilidades. A primeira componente dá a direção de dispersão máxima. A segunda dá a direção de segunda maior dispersão, e assim por diante. Geralmente as primeiras componentes são suficientes para explicar grande parte da variabilidade (JOHNSON & WICHERN, 1982). Detalhes mais técnicos acerca da análise de componentes principais podem ser verificados no ANEXO IV.

4.4.4.1 Coeficiente de classificação usando componentes principais

O objetivo deste coeficiente foi o mesmo que o do coeficiente de classificação por médias, tendo sido o terceiro método utilizado com o intuito de alcançar o quarto objetivo deste estudo que foi “comparar quatro possibilidades de métodos que possam ser utilizados na classificação dos atletas nas diferentes categorias do voleibol”. A idéia básica também foi análoga ao outro coeficiente. Projetou-se o vetor representante de cada atleta nos vetores ponderados das primeiras componentes principais (em vez do vetor de médias). É importante notar que não foram obtidos vetores ponderados das primeiras componentes principais categoria por categoria em razão de não existirem observações suficientes para estimar significativamente a matriz de covariância dentro de cada categoria. Como solução, foi estimada a matriz de covariância para todos os atletas, independentemente da categoria, calculando-se as componentes principais (para maior aprofundamento sobre os cálculos, vide ANEXO V).

4.4.5 Programas computacionais

Foram utilizados os programas computacionais EXCEL *for Windows*® (versão 7.0); MINITAB *for Windows*® (versão 11.0) e WORD *for Windows*® (versão 7.0).

4.5 Limitações do estudo

Na elaboração deste estudo, consideraram-se as seguintes limitações:

- a) o delineamento transversal: quando, pela inexistência de estudos que acompanhem a evolução de atletas durante os processos de crescimento e desenvolvimento, o ideal seria a realização de uma pesquisa com um delineamento longitudinal, para que fosse possível acompanhar a evolução dos mesmos atletas durante os processos de promoção de talentos;
- b) o tipo da amostra que foi selecionada de forma intencional e pertenceu a equipes de nível estadual e/ou nacional: devido à necessidade de se adotarem atletas já pertencentes ao alto nível nas respectivas categorias do voleibol para que, de certa forma, houvesse um referencial de alto desempenho para a modalidade;
- c) o tamanho da amostra: pela própria dificuldade de se localizarem equipes de voleibol que representem o alto nível nas diversas categorias que envolvem esta modalidade esportiva e que tenham um objetivo a longo prazo, dificultando o agrupamento de mais sujeitos para o estudo.
- d) limitações dos modelos antropométricos, por estimarem pontos internos de forma externa;
- e) pode ter havido influência de outros fatores biológicos, que não fizeram parte do estudo, sobre as variáveis de desempenho motor;
- f) quanto às diferenças étnicas, psicológicas e de nível sócio-econômico entre os participantes da amostra.

4.6 Delimitações do estudo

Na elaboração desse estudo, foram consideradas as seguintes delimitações:

- a) A amostra de atletas que foi obtida no E.C. Pinheiros e no E.C. Banespa;
- b) O nível competitivo das equipes que é estadual/ nacional;
- c) A amostra que foi limitada a 75 sujeitos, sendo: oito mirins; oito infantis; 13 infanto-juvenis “peneira”, 16 infanto-juvenis, 12 juvenis “peneira”, oito juvenis e 10 da categoria principal.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho serão apresentados em três etapas, de acordo com os objetivos do estudo. Na primeira delas, é apresentada uma caracterização da amostra em relação às variáveis cineantropométricas. Algumas variáveis foram discutidas a partir de dados obtidos na literatura, enquanto que para outras variáveis e/ou categorias do voleibol não foram encontrados valores de referência específicos para atletas dessa modalidade. São apresentados também os principais índices de correlações obtidos entre as distintas variáveis envolvidas no estudo.

Na segunda etapa, são apresentados os resultados do Coeficiente de Classificação por Médias e das Ponderações nas diferentes variáveis com a intenção de obter a “importância” de cada variável em cada categoria do voleibol da amostra estudada.

Como terceira e última etapa, são apresentadas as classificações dos atletas para cada categoria do estudo, obtidas através da utilização das análises do Coeficiente de Classificação por Médias, Classificação por Escore Padrão Z, Coeficiente de Classificação por Componentes Principais e Classificação Subjetiva do Treinador. Realizou-se uma comparação entre as classificações decorrentes das diferentes análises com o intuito de observar a presença de possíveis diferenças entre as mesmas.

5.1 Caracterização da amostra

De acordo com o primeiro objetivo do estudo, que é “descrever em termos cineantropométricos atletas de voleibol masculino de nível estadual conforme as diferentes categorias competitivas”, este item do trabalho destinou-se à descrição dos atletas pertencentes às diferentes categorias competitivas nas diversas variáveis fundamentadas como relevantes para o voleibol de alto nível. Nas TABELAS 2, 3, 4, 5, 6 e 7 são apresentados os resultados obtidos para as variáveis cineantropométricas, incluindo os aspectos referentes ao somatotipo e à maturação sexual dos atletas nas diferentes categorias do voleibol. Cada tabela é apresentada e discutida simultaneamente conforme a relevância das observações e a possibilidade de comparação dos valores obtidos com valores de estudos anteriores. Concomitantemente são apresentadas e discutidas as FIGURAS 3, 4, 5, 6 e 7, que representam alguns gráficos de “Box Plot” que foram construídos com o intuito de verificar a distribuição dos dados nas diversas variáveis envolvidas no estudo, bem como a existência de valores discrepantes na amostra (BUSSAB & MORETIN, 1987). Os gráficos de “Box Plot” foram construídos para todas as variáveis. Entretanto, com a intenção de permitir uma maior dinâmica na apresentação e discussão dos resultados, a totalidade dos gráficos de “Box Plot” foi apresentada no ANEXO VI.

5.1.1 Idade cronológica e maturação sexual

Primeiramente, pela própria problemática que envolve o trabalho com crianças e adolescentes, no qual a idade cronológica por si só não é suficiente para determinar e explicar o estágio maturacional individual (BEUNEN & MALINA, 1996; MALINA & BOUCHARD, 1991), considerou-se neste estudo a observação das características sexuais secundárias dos atletas, com o intuito de verificar as diferenças maturacionais existentes entre atletas de uma mesma categoria, bem como entre as distintas categorias competitivas do voleibol e, assim, poder estar caracterizando o estágio de maturação sexual dos atletas pertencentes à amostra. A idade dos atletas foi calculada através do sistema de idade decimal.

Nas TABELAS 2 e 3 são apresentados idade cronológica e resultados da análise da maturação sexual, conforme os estágios maturacionais para pêlos púbicos e genitais externos.

TABELA 2 – Idade cronológica e valores percentuais de auto-avaliação obtidos para cada categoria do voleibol conforme o estágio maturacional dos pêlos púbicos, de acordo com os critérios de TANNER (1962).

Categoria	n total	Idade média / dp	Estágios Maturacionais - Pêlos Púbicos					
			IV	n	V	n	VI	n
MR	8	13,9±0,35	50,0%	4	25,0%	2	25,0%	2
IF	8	15,1±0,10	37,5%	3	50,0%	4	12,5%	1
IJP	13	16,2±0,61	15,4%	2	69,2%	9	15,4%	2
IJ	16	16,2±0,55	31,2%	5	68,8%	11	-	0
JP	12	18,2±0,57	33,3%	4	25,0%	3	41,7%	5
JUV	8	18,0±0,18	12,5%	1	62,5%	5	25,0%	2
PR	10	24,0±3,14	-	0	20,0%	2	80,0%	8

Estágio IV= púbere; estágios V e VI= pós-púbere

Não foi observada a ocorrência dos estágios maturacionais I, II e III para pêlos púbicos entre os atletas das distintas categorias, demonstrando que não havia atletas em estágios pré-púberes ou em períodos iniciais de amadurecimento. Na categoria MR, 50,0% da amostra se encontra aparentemente no final do período pubertário; na categoria IF, pelo menos cerca de 62,5% dos atletas se encontram no período pós-púbere; nas categorias IJP, IJ, JP e JUV, mais de 65,0% dos atletas encontram-se no período pós-púbere; e na categoria PR, 100,0% dos atletas estavam maduros quanto ao desenvolvimento de pêlos púbicos. Assim, em nenhum grupo etário foram observados atletas distribuídos por todos os estágios de maturação sexual conforme os pêlos púbicos. Esses resultados parecem ser semelhantes aos valores percentuais de distribuição dos estágios de maturação sexual por idade cronológica descritos por COLLI (1988), em trabalho realizado no município de Santo André (Estado de São Paulo) com escolares brasileiros de 10 a 19 anos de idade, no ano de 1978. Entretanto, diferentemente do observado neste estudo, no trabalho de COLLI (1988) foram encontrados pequenos percentuais de escolares distribuídos nos primeiros estágios de amadurecimento (I, II e III), o que

pode ser explicado pela própria amostragem (total de 3.397 escolares) e pelo fato de no estudo atual estarmos trabalhando com um grupo restrito de voleibolistas distribuídos por categorias competitivas, com idade cronológica acima de 13 anos, e não por faixa etária. Ademais, outros fatores impostos pelo processo de seleção destes atletas podem estar contribuindo, quando não há uma avaliação criteriosa desses aspectos, para que, em um primeiro momento, se valorize aquele sujeito adiantado (precoce) em relação às variáveis consideradas relevantes para a prática do voleibol (principalmente a estatura). Conforme BEUNEN & MALINA (1996), maturação precoce e tamanho corporal são extremamente relacionados e influenciam decisivamente o desempenho dos atletas (crianças e adolescentes) que apresentam este tipo de desenvolvimento, podendo fazer com que um processo de seleção sem esta observação se torne pouco consistente a longo prazo, constituindo um risco para a promoção de talentos.

TABELA 3 – Idade cronológica e valores percentuais de auto-avaliação obtidos para cada categoria do voleibol conforme o estágio maturacional dos genitais externos, de acordo com os critérios de TANNER (1962).

Categoria	n total	Idade média / dp	Estágios Maturacionais - Genitais							
			I	n	III	n	IV	n	V	n
MR	8	13,9±0,35	-	0	25,0%	2	75,0%	6	-	0
IF	8	15,1±0,10	-	0	50,0%	4	50,0%	4	-	0
IJP	13	16,2±0,61	-	0	-	0	92,3%	12	7,7%	1
IJ	16	16,2±0,55	-	0	-	0	93,8%	15	6,2%	1
JP	12	18,2±0,57	8,3%	1	16,7%	2	75,0%	9	-	0
JUV	8	18,0±0,18	-	0	12,5%	1	87,5%	7	-	0
PR	10	24,0±3,14	-	0	-	0	50,0%	5	50,0%	5

Estágio I= pré-púbere; estágios II, III e IV= púbere; estágio V= pós-púbere

Não se verificou nenhuma ocorrência para os atletas das distintas categorias dos estágios maturacionais I e II para genitais externos, exceto para a categoria JP, no qual 8,3% (um sujeito) da amostra pertencem ao estágio I (pré-púbere), diferindo do estudo de COLLI (1988), em que a partir da faixa etária de 15 anos, nenhuma observação é feita em relação ao estágio I de genitais externos. Este fato pode estar recebendo influência do método de avaliação empregado no estudo

atual (auto-avaliação), diferentemente do empregado no estudo de COLLI (1988), que contou com a avaliação médica (observação pediátrica). Na categoria MR, 75,0% dos atletas se encontram aparentemente no final do período pubertário. Nas categorias IJP e IJ, mais de 90,0% dos atletas já se encontram no final do período púbere e na categoria PR, pelo menos 50% dos atletas apresentaram o estágio pós-púbere de maturação para os genitais externos. Esses dados, em termos gerais, também parecem corroborar com os valores verificados no estudo de COLLI (1988), em que o percentual de escolares distribuídos entre os estágios considerados púberes e pós-púberes foi maioria, assim como o verificado para os atletas de voleibol da presente amostra.

Assim, de acordo com o observado para o comportamento das distribuições dos atletas em relação à maturação sexual conforme a auto-avaliação das características sexuais de pêlos púbicos e genitais externos, foi possível constatar que, de forma geral, a amostra estava aparentemente entrando no final do período púbere, com algumas categorias chegando a estágios maduros de desenvolvimento e apenas a categoria MR parecendo ainda estar mais distante em relação ao desenvolvimento dos pêlos púbicos.

5.1.2 Massa e proporcionalidade corporal

Grupos de atletas de elite formam um grupo seletivo e diferenciam-se da população em geral quanto às variáveis antropométricas, metabólicas, neuromotoras, entre outras (WEINECK, 1991). Atletas de elite diferenciam-se entre si de acordo com as especificidades que uma determinada modalidade esportiva estabelece, de modo que características individuais específicas atendem a modalidades esportivas específicas, destacando-se a importância das combinações entre as diversas variáveis. Nesse sentido, de acordo com as especificidades notadas para o voleibol, as variáveis referentes a massa e proporcionalidade corporal exercem um papel importante para o desempenho nesta modalidade. Ademais, conhecimentos acerca dessas variáveis nas diferentes categorias que envolvem o voleibol competitivo são escassos e, portanto, a necessidade de descrevê-los traz benefícios não só para a

caracterização desta amostra, como também para a elaboração de conhecimentos específicos às particularidades das diferentes categorias competitivas do voleibol.

Na TABELA 4 são apresentados os resultados das variáveis antropométricas indicadoras da massa e proporcionalidade corporal em termos de média e desvio padrão.

TABELA 4 – Valores de média e desvio padrão (dp) para variáveis indicadoras da massa e proporcionalidade corporal, de acordo com as categorias do estudo.

Variáveis			MR	IF	IJP	IJ	JP	JUV	PR
P (kg)	média		63,7	76,3	76,7	78,5	79,5	84,6	93,5
	dp		5,6	2,2	4,6	4,5	6,9	6,7	7,8
E (cm)	média		179,5	186,2	189,9	194,0	192,5	194,7	197,5
	dp		8,7	5,0	6,5	6,3	3,3	6,2	6,6
ENV (cm)	média		183,7	190,5	196,6	197,3	197,9	197,4	203,9
	dp		6,3	6,9	7,0	6,7	5,5	5,7	6,7
ATC (cm)	média		89,8	97,2	97,4	99,5	97,8	101,7	103,3
	dp		4,0	1,4	1,7	2,9	2,7	5,2	4,7
CMI (cm)	média		89,8	89,0	92,6	94,4	94,6	93,0	94,2
	dp		5,6	4,6	6,1	5,0	4,0	3,3	7,7
ATT (cm)	média		237,9	243,3	251,2	256,6	254,3	256,8	260,9
	dp		9,9	10,6	9,6	7,9	5,4	8,0	9,4
PBRAC (cm)	média		26,1	28,9	29,9	29,4	30,9	31,8	35,8
	dp		2,0	1,2	2,2	1,9	1,9	1,8	2,0
PCBRA (cm)	média		25,3	28,1	29,0	28,4	30,0	30,8	34,9
	dp		2,1	1,4	2,1	2,3	2,0	1,9	2,2
PCOX (cm)	média		48,4	54,2	52,6	54,5	54,5	56,3	59,1
	dp		3,8	2,1	4,7	2,7	3,0	2,3	2,9
PCCOX (cm)	média		35,9	42,3	39,6	42,5	40,0	40,6	46,2
	dp		4,0	2,2	4,3	2,9	3,8	2,9	3,3
PPER (cm)	média		34,7	37,7	37,7	37,8	36,8	37,9	38,9
	dp		2,2	1,6	2,9	2,6	2,0	1,8	2,7
PCPER (cm)	média		25,2	28,1	26,8	27,5	25,8	25,9	31,2
	dp		2,4	1,8	2,7	2,7	2,9	2,1	2,5
DU (cm)	média		7,1	7,3	7,9	7,6	7,9	7,6	7,5
	dp		0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
DF (cm)	média		9,8	10,4	10,8	10,4	10,7	10,7	10,5
	dp		0,5	0,2	0,5	0,3	0,4	0,5	0,7

P= peso; E= estatura; ENV= envergadura; ATC= altura tronco-cefálica; CMI= comprimento de membros inferiores; ATT= altura total; PBRAC= circunferência de braço contraído; PCBRA= circunferência corrigida de braço; PCOX= circunferência de coxa; PCCOX= circunferência corrigida de coxa; PPER= circunferência de perna; PCPER= circunferência corrigida de perna; DU= diâmetro de úmero; DF= diâmetro de fêmur.

Com relação aos resultados expostos na TABELA 4, é possível verificar que nem sempre uma determinada variável apresenta evolução positiva na medida em que se caminha das categorias menores em direção à categoria principal. Tomando como exemplo a variável E, observa-se que a categoria IJ apresenta valor médio superior ao observado para a categoria JP. O mesmo comportamento pode ser observado ao se verificar que, com relação à variável ATT, a categoria IJ também apresenta-se superior à categoria JP. Particularmente no que se refere às categorias IJP e JP, por se tratar de grupos de “peneira”, era de se esperar que uma categoria envolvida em treinamento, como é o exemplo da categoria IJ, pudesse apresentar em algumas variáveis valores médios maiores aos encontrados para a categoria JP. Entretanto, no caso específico das medidas de E e ATT, estas inversões são decorrentes das características próprias dos atletas, e não resultado da interferência do treinamento sistemático. É possível acrescentar que os grupos envolvidos em treinamento e que já participam de competições de alto nível representam um grupo provavelmente mais selecionado e, portanto, mais homogêneo do que os grupos de “peneira” no que se refere a variáveis relevantes para a prática do voleibol de alto nível como as variáveis E e ATT.

Particularmente com relação aos valores médios observados para a variável estatura nas diferentes categorias do estudo, em comparação a estudos que caracterizam atletas adultos de voleibol de alto nível, a presente amostra demonstra valor médio igual a 197,5 cm para a categoria PR, enquanto estudos anteriores, como o de SMITH et alii (1992), apresentaram valores de 193 cm e 194 cm para as equipes nacional e universitária do Canadá, respectivamente; VIITASALO (1982) encontrou uma média de 193 cm para a equipe da antiga União Soviética; CALDEIRA & MATSUDO (1986) apresentaram média de 193 cm para a equipe nacional do Brasil; MCGOWN, CONLEE, SULEC, BUONO, TAMAYO, PHILLIPS, FREY, LAUBACH & BEAL (1990) verificaram média de 192,6 para a equipe nacional dos Estados Unidos; VIITASALO (1982) encontrou valores de 192 cm para a equipe nacional da Finlândia e RODACKI (1997) verificou um valor médio de 195 cm para a estatura de atletas paulistas participantes da Liga Nacional de 1996.

Portanto, corroborando com os estudos de CARTER (1982) a respeito da evolução da variável estatura no voleibol, o presente estudo demonstrou, em

princípio, valor médio superior aos demais estudos apresentados. Ainda é possível acrescentar, de acordo com a média de estatura observada para as categorias IJ (194,0 cm) e JUV (194,7 cm) e também conforme o estudo de ROCHA et alii (1996) para as seleções brasileiras infanto-juvenil (194,7 cm) e juvenil (197,6 cm), que mesmo atletas de categorias de base já apresentam hoje em dia valores superiores ou muito próximos aos observados para as antigas equipes adultas e particularmente para a categoria PR do presente estudo, demonstrando o alto grau de importância que tem sido dado para esta variável no processo de promoção de talentos no voleibol. Com relação ao estudo de MARQUES, MARCONDES, BERQUÓ, PRANDI & YUNES (1982) realizado com escolares de 10 a 19 anos, do município de Santo André (Estado de São Paulo) no ano de 1978, os atletas da presente amostra encontram-se em todas as categorias acima do percentil 99,0 observado para os escolares de Santo André.

Outra variável que pode ser comentada em relação a estudos anteriores realizados com grupos de atletas de voleibol é o peso corporal. No estudo realizado por ROCHA et alii (1996), foram verificados valores de 83,6 kg para a equipe infanto-juvenil e 88,1 kg para a equipe juvenil, ambas do selecionado brasileiro. No presente estudo foram verificados valores de 78,5 kg para a categoria IJ e 84,6 kg para a categoria JUV, estando esses valores abaixo dos observados para as seleções brasileiras nas mesmas categorias. Já a categoria PR apresenta para peso corporal valor médio de 93,5 kg, enquanto estudos anteriores realizados com atletas do Estado de São Paulo participantes da Liga Nacional de Voleibol do ano de 1996 apresentaram um valor de 87,9 Kg (RODACKI, 1997); atletas da Seleção Iugoslava de 1985 apresentaram um valor de 85,3 Kg (HEIMER et alii, 1988) e atletas da antiga União Soviética apresentaram valor médio de 90,1 kg (VIITASALO, 1982).

Com relação à variável ATT, um estudo anterior de VIITASALO (1982) verificou, no ano de 1981, valores médios de 249 cm para a seleção da antiga União Soviética e 250,3 cm para a seleção da Finlândia, enquanto no presente estudo foram encontrados valores indicando que inclusive as categorias de base já têm apresentado hoje em dia valores superiores a esses da década de 80.

Portanto, conforme o observado para as características indicadoras da massa e proporcionalidade corporal, foi possível verificar que a atual amostra possui

valores que se aproximam e, na maioria dos casos, passíveis de comparação e que até superam valores observados em estudos anteriores para as variáveis de E, P e ATT, indicando o alto nível dos atletas envolvidos no estudo e a evolução dessas variáveis no voleibol.

A seguir, foram apresentados os gráficos de “Box Plot” das variáveis P e E, sendo que os gráficos pertencentes às demais variáveis de massa e proporcionalidade corporal estão apresentados no ANEXO VI.

* valor discrepante

FIGURA 3 – Gráfico de “Box Plot” da variável peso (P), de acordo com categorias do estudo.

Com relação à variável peso, observa-se que apresentou a evolução esperada. É possível notar que as categorias MR e JUV são aquelas que se distanciam mais da categoria imediatamente superior para esta variável. As categorias IF, IJP e IJ apresentam-se praticamente niveladas. No entanto, as distribuições observadas para as categorias IF e IJ apresentam pouca variabilidade, demonstrando que aparentam ser grupos mais homogêneos do que os grupos de “peneira”. Com relação aos valores máximos e mínimos, observa-se que a categoria

JP é aquela que apresenta os maiores extremos. O valor discrepante observado na categoria IJ foi checado, constatando-se não se tratar de um erro de mensuração.

* valor discrepante

FIGURA 4 – Gráfico de “Box Plot” da variável estatura (E), de acordo com as categorias do estudo.

A variável estatura apresentou a evolução esperada (FIGURA 4), a não ser no caso específico da categoria JP, que apresentou inferioridade em relação à categoria anterior. Tal comportamento pode ser explicado pelo fato de a categoria JP ser um grupo de “peneira” composto por candidatos que pretendem ingressar no último estágio antes da categoria PR, sendo que esta particularidade faz com que, algumas vezes, o grupo formado não seja tão seletivo, pois neste período do processo de promoção de talentos a esperança era que estes atletas já estivessem envolvidos em programas de treinamento a longo prazo, e não procurando ingressar, quase que “tardamente”, no alto nível do voleibol. É possível observar também que a categoria MR formou o grupo mais heterogêneo para esta variável, demonstrando que a maturação sexual pode estar interferindo nesse contexto, ao passo que nesta categoria observou-se que a maioria dos atletas (50% para pêlos púbicos e 100%

para genitais externos) ainda se encontram em estágios púberes. Os valores discrepantes foram checados e não se referiram a erros de mensuração.

5.1.3 Composição corporal

Com o objetivo de descrever o comportamento das variáveis de composição corporal em atletas de voleibol masculino pertencentes a diferentes categorias competitivas, foram realizadas as medidas de dobras cutâneas que puderam ser verificadas de forma isolada, bem como através da média de três dobras cutâneas.

Na TABELA 5 são apresentados os resultados das variáveis antropométricas indicadoras da composição corporal.

TABELA 5 – Valores de média e desvio padrão (dp) para variáveis indicadoras da composição corporal, de acordo com as categorias do estudo.

Variáveis (mm)		MR	IF	IJP	IJ	JP	JUV	PR
DTRI	média	7,8	8,4	9,3	9,9	9,2	10,4	8,3
	dp	2,6	0,8	4,5	3,1	3,3	3,2	2,7
DSUB	média	7,4	8,9	9,8	9,2	10,4	10,6	11,5
	dp	0,9	0,4	2,8	1,7	2,9	1,8	2,4
DSIL	média	8,5	9,1	9,9	10,1	10,2	13,8	11,3
	dp	2,3	2,3	4,8	3,8	4,6	4,7	4,7
X3	média	7,9	8,8	9,7	9,7	9,9	11,6	10,3
	dp	1,5	0,9	3,6	2,4	3,4	2,6	2,9
DCOX	média	11,4	10,8	11,8	10,8	13,2	14,3	11,7
	dp	3,6	4,5	3,6	3,5	5,2	5,2	4,6
DPER	média	8,6	8,7	9,9	9,4	9,9	10,9	7,0
	dp	2,5	1,9	4,2	3,5	3,6	3,2	2,7

DTRI= tríceps braquial; DSUB= subescapular; DSIL= suprailíaca; X3= média de três dobras cutâneas (DTRI,DSUB,DSIL); DCOX= coxa; DPER= perna.

As dobras cutâneas, de maneira geral, não apresentaram um comportamento uniforme na evolução de categoria para categoria, concordando com o estudo de GOLDBERG, COLLI & CURI (1986) realizado com escolares de 10 a 19

anos, do município de Santo André (Estado de São Paulo) no ano de 1978, que observou o mesmo comportamento em escolares daquela região.

É possível observar que para as categorias inferiores, os valores de dobras cutâneas aumentaram com a categoria. Entretanto, a categoria PR interrompeu este comportamento (exceto para a DSUB), parecendo demonstrar que no momento que deve ser o ápice do desempenho de um atleta de voleibol, os valores de dobras cutâneas diminuem. Fato este que pode estar relacionado a diversos fatores, como a influência de sobrecargas mais altas de treinamento em equipes adultas; maior exigência na obtenção de melhores resultados e títulos; e/ou a própria característica da amostra estudada.

No estudo realizado por ROCHA et alii (1996) com atletas das seleções brasileiras infanto-juvenil e juvenil de 1995 foram encontrados, respectivamente para ambas categorias, valores médios para DTRI de 10,2 mm e 9,3 mm; DSUB de 10,5 mm e 11,4 mm; DSIL de 8,2 mm e 16,1 mm; e DPER de 9,4 mm e 7,9 mm. Em relação ao estudo de HEIMER et alii (1988) com atletas da seleção adulta da Iugoslávia, foram verificados valores médios para DSUB de 8,0 mm e DPER de 4,4 mm. No estudo de RODACKI (1997) com atletas paulistas participantes da Liga Nacional de 1996, foram verificados valores médios para DTRI de 8,8 mm; DSUB de 10,5 mm; DSIL de 14,5 mm; DCOX de 11,9 mm e DPER de 7,7 mm. E, em um estudo de SILVA & RIVET (1988) com a Seleção Brasileira adulta de 1986, foi encontrado um valor de média de três dobras cutâneas (X3) igual a 8,0 mm. Desta maneira, observamos que a presente amostra apresentou os valores próximos do esperado para o voleibol, apesar de uma certa variabilidade nos valores médios observados, que é justificável pelo próprio fato de se estarem utilizando as médias amostrais. Uma maior diferença foi notada no estudo de HEIMER et alii (1988) para DPER, que apresentou um valor inferior ao observado em todos os outros estudos. Já o presente estudo na categoria PR se aproxima dos valores obtidos no trabalho de RODACKI (1997), talvez até pelo fato de este último ser um trabalho mais recente e de tratar de atletas de alto nível do voleibol paulista, assim como se trata aqui.

Na FIGURA 5 é apresentado o gráfico de “Box Plot” para a variável X3, estando os gráficos pertencentes às demais variáveis de composição corporal apresentados no ANEXO VI.

FIGURA 5 – Gráfico de “Box Plot” da variável média de três dobras cutâneas (X3), de acordo com as categorias do estudo.

De acordo com a FIGURA 5, é possível observar que a X3 apresentou uma considerável variabilidade entre as distribuições para as distintas categorias. Fato este que também pôde ser verificado no estudo de GOLDBERG et alii (1986), quando observou-se que os valores de dobras cutâneas tricipital, subescapular e suprailíaca, para todas as idades (escolares de 10 a 19 anos), mostraram através das medidas de tendência central e de dispersão uma grande variabilidade. Nota-se que, à exceção das categorias IJP e JP, as demais categorias apresentam aumento progressivo para esta medida até a categoria JUV, na qual verifica-se o decréscimo da mesma na categoria PR. Apenas a categoria IF parece apresentar uma distribuição mais homogênea entre os componentes dessa amostra.

5.1.4 Somatotipia

Com o intuito de caracterizar o tipo físico de atletas de voleibol masculino pertencentes a diferentes categorias competitivas, utilizou-se o cálculo do somatotipo de Heath-Carter (1975), que permitiu não apenas caracterizar a amostra estudada conforme os componentes de endomorfia, mesomorfia e ectomorfia, mas também

verificar se os valores encontrados para o presente estudo estão de acordo com os valores observados em estudos anteriores.

Na TABELA 6 são apresentados os resultados referentes ao cálculo do somatotipo conforme os seus distintos componentes.

TABELA 6 – Valores de média e desvio padrão (dp) para os componentes do somatotipo, de acordo com as categorias do estudo.

Variáveis		MR	IF	IJP	IJ	JP	JUV	PR
ENDO	média	2,06	2,39	2,57	2,57	2,62	3,11	2,69
	dp	0,6	0,3	1,2	0,8	1,0	0,7	0,9
MESO	média	3,03	3,79	4,25	3,07	3,86	3,59	3,96
	dp	1,0	0,5	1,5	0,9	1,0	0,9	1,1
ECTO	média	4,36	3,58	4,18	4,61	4,23	3,93	3,28
	dp	1,2	0,8	1,3	1,0	1,1	0,7	0,5

ENDO= endomorfia; MESO= mesomorfia; ECTO= ectomorfia.

De acordo com os resultados observados, é possível verificar que o somatotipo dos atletas da presente amostra encontrou-se predominantemente distribuído entre os componentes de mesomorfia e ectomorfia. Tal comportamento em relação aos componentes do somatotipo apresenta por característica o destaque para elementos de muscularidade, ósseos e conjuntivos – no caso da mesomorfia – e de formas de linearidade e proporções alongadas entre membros superiores e inferiores – no caso da ectomorfia. Estudos anteriores, como o de ROCHA et alii (1996), também encontraram características semelhantes para atletas das seleções brasileiras infanto-juvenil (2,53 – 3,30 – 3,93) e juvenil (3,23 – 3,33 – 3,94). Nos trabalhos de CALDEIRA (1979) e HEIMER et alii (1988), a semelhança com o presente estudo também se confirmou em relação à categoria PR, em que, para as equipes do Brasil, Chile, Paraguai, Peru e Uruguai, os valores médios obtidos foram de 2,04 – 4,30 – 3,19, e para a seleção adulta iugoslava de 2,23 – 3,57 – 3,19. Estes achados indicam que a característica somatotípica de atletas de voleibol de alto nível tende a sujeitos de forte combinação entre muscularidade e linearidade, estabelecendo a especificidade que envolve esta modalidade esportiva.

5.1.5 Desempenho motor

Assim como as variáveis antropométricas, as variáveis de desempenho motor também exercem fundamental importância para o desempenho no voleibol de alto nível. Na TABELA 7 são apresentados os resultados das variáveis indicadoras do desempenho motor nas diferentes categorias competitivas do estudo.

TABELA 7 – Valores de média e desvio padrão (dp) de variáveis de desempenho motor, de acordo com as categorias do estudo.

Variáveis		MR	IF	IJP	IJ	JP	JUV	PR
SR (seg)	média	10,41	9,48	9,55	9,59	9,27	9,39	9,25
	dp	0,6	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4
IVC (cm)	média	51,2	59,9	59,8	55,5	63,6	60,8	65,6
	dp	5,9	4,4	7,4	5,7	4,8	4,3	4,5
ACT (cm)	média	289,1	303,2	311,0	312,2	317,8	317,6	326,4
	dp	9,5	9,8	10,3	11,0	8,2	6,3	10,5
FMS (cm)	média	398,5	521,0	453,7	490,9	503,0	562,0	597,2
	dp	55,9	55,0	49,2	61,8	41,1	55,9	83,5

SR= "Shuttle Run"; IVC= impulsão vertical com auxílio dos membros superiores; ACT= alcance total; FMS= força de membros superiores.

Conforme os resultados apresentados na TABELA 7, é possível observar que os valores pouco diferiram em relação ao teste de SR para as diferentes categorias do voleibol. Apenas a categoria MR é que ficou moderadamente mais distante dos valores observados para as demais categorias.

Quanto ao teste de IVC, observa-se que existe uma evolução no desempenho deste teste até a categoria PR. Entretanto, é possível notar que as categorias IJP e JP apresentaram valores médios superiores aos observados para as categorias IJ e JUV, ao contrário do que se esperava, pois ao estimar que as categorias envolvidas em treinamento teriam um melhor desempenho, verificou-se, neste estudo, que talvez outras características estejam discriminando atletas de categorias "peneira" de atletas envolvidos em treinamento sistemático; ou até se poderia atentar para o fato de que candidatos a atletas tenham obtido melhores resultados no teste de IVC em função de fatores que não foram controlados neste

estudo, como por exemplo a própria característica motivacional desses atletas da “peneira” que, pela necessidade de estar demonstrando que eram suficientemente aptos para o ingresso em um processo de promoção de talentos, encaravam cada teste como um elemento classificatório de seu desempenho, ao passo que os atletas já pertencentes à equipe treinada podiam estar encarando a bateria de testes apenas como mais uma rotina do treinamento.

Já os valores encontrados para o ACT também apresentam uma considerável evolução de categoria para categoria. Entretanto, os valores observados para as categorias IJP e JP se aproximam bastante do verificado para as categoria IJ e JUV. Portanto, a superioridade das categorias IJP e JP na IVC não resultou necessariamente em uma melhora do ACT, demonstrando que esta variável é altamente dependente de características antropométricas como, por exemplo, a estatura e a envergadura.

Quanto à FMS, observou-se um comportamento inesperado para a categoria IF, que apresentou valores superiores aos encontrados para as categorias IJP, IJ e JP.

Em estudos anteriores, como o de SILVA & RIVET (1988), com atletas da Seleção Brasileira adulta de 1986, foi observado um valor de 9 s para o teste de SR e um desempenho médio de 66,6 cm para o teste de IVC. No estudo de HEIMER et alii (1988), foram verificados para a Seleção da Iugoslávia valores de 64,2 cm para a IVC e 311,0 cm para ACT. Portanto, os resultados atuais da categoria PR se aproximaram dos valores observados no estudo de SILVA & RIVET (1988) para a Seleção Brasileira de 1986 nas variáveis de SR e IVC e superaram os valores encontrados por HEIMER et alii (1988) para a Seleção Iugoslava na variável ACT, o que permite constatar que até mesmo as categorias IJP, IJ, JP e JUV apresentaram valores superiores de ACT em relação à equipe adulta Iugoslava mensurada em 1985. Pode-se acrescentar, ainda, a observação de REILLY et alii (1990) de que para atuar no voleibol de alto nível, os atletas necessitam apresentar um desempenho igual ou superior a 330 cm para a altura de alcance no ataque, fato este que não pode ser diretamente comparado com os resultados obtidos para o teste de ACT realizado no presente estudo, pois neste o atleta partiu de uma posição estática, enquanto o teste de altura de alcance no ataque é realizado com o atleta em

deslocamento. Mesmo assim, é possível verificar que a categoria PR apresentou um valor de ACT igual a 326,4 cm, deixando a perspectiva de que em deslocamento esse valor ainda poderia ser superado.

A seguir, são apresentados os gráficos de “Box Plot” das variáveis IVC e ACT, apresentando-se os gráficos pertencentes às demais variáveis de desempenho motor no ANEXO VI.

* valor discrepante

FIGURA 6– Gráfico de “Box Plot” do teste de impulsão vertical (IVC), de acordo com as categorias do estudo.

Conforme a FIGURA 6, é possível verificar que a IVC não apresentou uma evolução específica até a categoria PR. A distribuição dos dados em cada categoria parece ser semelhante, exceto na categoria MR, em que a variabilidade parece ser maior, e na categoria IJP, na qual os valores mínimo e máximo estão mais distantes. Entretanto, a categoria IF apresentou valores maiores aos encontrados para as categorias IJP e IJ. Além disso, as categorias de “peneira” (IJP e JP) demonstraram ser superiores nesta variável em relação às categorias envolvidas em treinamento (IJ e JUV), indicando que a IVC por si só não é capaz de

discriminar o alto nível no voleibol. O valor discrepante foi checado, e não se trata de erro de mensuração.

FIGURA 7 – Gráfico de “Box Plot” do teste de alcance total (ACT), de acordo com as categorias do estudo.

Conforme a FIGURA 7, é possível verificar que a variável ACT apresentou uma evolução linear de categoria para categoria. As maiores distâncias entre os desempenhos podem ser observadas entre as categorias MR – IF, IF – IJ e JUV – PR. A distribuição dos dados em cada categoria apresentou um comportamento semelhante e de pouca variabilidade. Os valores discrepantes foram checados, e não se trata de erro de mensuração.

5.2 Índices de correlações

A matriz de correlações foi elaborada para todos os possíveis pares de variáveis envolvidos no trabalho com o intuito de se verificarem, conforme o segundo objetivo do estudo, as possíveis relações entre a estrutura e a função de atletas de voleibol participantes de processos de promoção de talentos, bem como servir-se de

um instrumento de eliminação de variáveis redundantes que iriam compor as demais análises estatísticas multivariadas utilizadas neste estudo. Considerou-se uma correlação alta aquela acima de 0,6; média, de 0,4 a 0,6; e fraca, abaixo de 0,4 (BUSSAB & MORETTIN, 1987), sendo que neste item do trabalho foram discutidos os valores mais representativos dessa análise. A matriz de correlações encontra-se na TABELA 8.

Foram verificadas altas correlações entre as variáveis indicadoras da massa e proporcionalidade. Uma observação interessante é que o CMI apresentou valor de correlação (0,82) superior ao apresentado pela ATC (0,59) em relação à ATT. Fato semelhante ocorreu em relação à ENV, onde o CMI demonstrou valor de correlação de 0,75 e a ATC apresentou 0,54. Já a ENV apresentou um valor de 0,91 em relação à ATT, demonstrando que para esta amostra, a ENV e o CMI parecem estar determinando os maiores valores para a ATT. Estes dados, de certa maneira, podem estar corroborando para o observado na classificação do somatotipo, onde os atletas dessa amostra apresentaram consideráveis valores de ectomorfia, caracterizando a estrutura de atletas de voleibol de alto nível.

Em relação à influência das variáveis indicadoras de massa e proporcionalidade sobre as variáveis de desempenho motor, notou-se que a variável que mais recebeu influência foi o ACT, em que foram observadas altas correlações com as variáveis de P (0,71), E (0,84), ENV (0,86), ATT (0,87) e CMI (0,68), confirmando que nesta modalidade esportiva a altura de alcance obtida por um atleta é altamente dependente das características antropométricas que este atleta possui. Entretanto, conforme as colocações de BALE (1991) e BLOOMFIELD et alii (1994) acerca da importância do comprimento dos membros inferiores sobre o desempenho no salto vertical, neste estudo não foi possível verificar este comportamento, já que o valor de correlação observado entre o CMI e a IVC foi de apenas 0,06. É importante acrescentar que uma provável explicação para este comportamento é que para esta análise considerou-se um número limitado de sujeitos, e associados independentemente da categoria competitiva, demonstrando a necessidade de novos estudos que procurem trabalhar com amostras maiores de atletas por categoria.

Entre as variáveis indicadoras da composição corporal verificou-se, como era de se esperar, que as dobras cutâneas apresentaram valores de alta correlação com o componente somatotípico de endomorfia. Entretanto, entre as variáveis de dobras cutâneas e os testes de desempenho motor não foram encontrados valores de correlação representativos, indicando que para esta amostra (atletas selecionados) a composição corporal não exerceu influência importante sobre o desempenho nos testes realizados.

Quanto à possibilidade de algumas variáveis poderem ser excluídas dos modelos de análises multivariadas propostos no estudo, foi possível verificar que as altas correlações esperadas entre a média de três dobras cutâneas (X3) e as dobras cutâneas isoladas; e as altas correlações entre os perímetros corrigidos de braço, coxa e perna (PCBRA, PCCOX e PCPER) e os perímetros absolutos nos mesmos segmentos foram capazes de confirmar a exclusão dessas variáveis calculadas das próximas análises pertencentes ao estudo.

5.3 Ponderações entre as categorias

De acordo com o terceiro objetivo deste estudo, que foi “verificar o comportamento das variáveis cineantropométricas entre as diferentes categorias competitivas, durante o processo de treinamento a longo prazo nesta modalidade, procurando determinar qual(ais) variável(eis) devem ser mais consideradas nas diferentes categorias”, foram realizados os cálculos das ponderações.

Para cálculo das ponderações foi utilizado o “Coeficiente de Classificação por Médias” desenvolvido por TANAKA & BERTI (1998), cujas formas de cálculo foram descritas nos itens 4.4.2, 4.4.2.1 e 4.4.2.2 da metodologia (vide p. 59-63) e são apresentados nos ANEXO II.

Nas FIGURAS 8 a 11 são apresentadas as ponderações das variáveis para cada categoria competitiva do voleibol observada no estudo, discutindo-se as constatações mais importantes simultaneamente à apresentação de cada uma das figuras. Nas FIGURAS 12 e 13 são mostradas as ponderações observadas entre as categorias de “peneira” e as respectivas categorias competitivas, discutindo-se as constatações mais importantes antes da apresentação das figuras. A tabela de valores das ponderações das figuras encontra-se no ANEXO VII.

Conforme o observado nas figuras abaixo, as ponderações demonstraram importâncias diferentes para as variáveis na passagem de uma categoria inferior para outra imediatamente superior, sendo capazes de apontar quais variáveis exercem as maiores diferenças entre as distintas categorias no grupo estudado.

As barras que crescem no sentido positivo dos gráficos indicam a porcentagem de evolução que cada variável “deve” obter em relação a uma categoria imediatamente superior. É importante ressaltar que as barras observadas no sentido negativo do gráfico estão demonstrando que as categorias inferiores, para algumas variáveis, apresentam valores superiores aos observados para a categoria subsequente.

5.3.1 Categoria mirim em relação à categoria infantil

Observando a FIGURA 8, é possível notar que a variável SR (10%) foi a que se destacou entre as categorias MR e IF, seguida da FMS e ATC (8%). É possível dizer que a necessidade de evolução observada nesse período parece estar relacionada a um maior avanço no crescimento e desenvolvimento das variáveis antropométricas dos atletas da categoria MR, que por sua vez implicaria em uma provável melhora nos testes de desempenho motor. Assim, este período parece estar sendo caracterizado como altamente dependente dos aspectos maturacionais, em que provavelmente o desenvolvimento natural desses aspectos associado a um treinamento coerente poderá fazer com que este grupo avance em direção às categorias superiores.

Conforme BEUNEN & MALINA (1996) e MALINA & BOUCHARD (1991), o desempenho em testes motores está relacionado ao desenvolvimento maturacional, e as maiores diferenças entre os grupos maturacionais (desenvolvimento normal, precoce e tardio) têm sido observadas entre os 14 e 15 anos e determinam as diferenças nos testes de desempenho motor. Para os autores, estas diferenças concentram-se no ajuste do controle dos tamanhos corporais (principalmente peso e estatura), em que grupos de indivíduos com observações de estágios maturacionais mais adiantados possuem maior controle dessas relações e, por conseqüência, apresentam resultados superiores na maioria dos testes de desempenho motor. Evidentemente, algumas variáveis serão passíveis de treinamento e evolução. Outras variáveis, porém, como a estatura por exemplo, serão indiferentes ao treinamento e, dessa maneira, deverão ser muito bem previstas no momento da escolha dos atletas.

Aparentemente, pelo que foi observado em relação à maturação sexual da categoria MR, estes atletas parecem apresentar condições de evolução inclusive nestas variáveis, pois a maioria deles ainda não apresentaram estágios maduros de desenvolvimento. No entanto, fica evidente que tal tipo de afirmação seria aceitável apenas com a realização de um estudo longitudinal que pudesse realmente acompanhar estes mesmos atletas ao longo dos anos. Vale chamar atenção para o fato de as variáveis ENV, ATT e E não receberem uma “importância” maior como normalmente seria esperado na seleção de atletas das categorias mais inferiores. Ademais, pode-se acrescentar que a atual amostra possui esta característica por ter sido previamente selecionada pelos clubes, e dentro desse grupo de atletas de elite é possível observar que existiu variação na passagem de uma categoria para outra.

P= peso; E= estatura; ENV= envergadura; ATC= altura tronco-cefálica; CMI= comprimento de membros inferiores; ATT= altura total; DTRI= dobra cutânea de tríceps; DSUB= dobra cutânea subescapular; DSIL= dobra cutânea suprailíaca; DCOX= dobra cutânea de coxa; DPER= dobra cutânea de perna; PBRAC= circunferência de braço contraído; PCOX= circunferência de coxa; PPER= circunferência de perna; DU= diâmetro de úmero; DF= diâmetro de fêmur; ENDO= endomorfia; MESO= mesomorfia; ECTO= ectomorfia; SR= “Shuttle Run”; IVC= impulsão vertical; ACT= alcance total; FMS= força de membros superiores.

FIGURA 8 – Valores de ponderação das variáveis para a categoria MR em relação à categoria IF.

5.3.2 Categoria infantil em relação à categoria infanto-juvenil

Na FIGURA 9, foi possível notar que a variável que necessita de uma maior evolução é a ATT (12%), seguida das demais variáveis de proporcionalidade

corporal (CMI, E, ENV). A variável de desempenho motor que mais carece de evolução é o ACT (6%), que por sua vez é altamente dependente das variáveis ATT, CMI, ENV e E, corroborando com observações provenientes das altas correlações verificadas entre essas mesmas variáveis (respectivamente 0,87; 0,68; 0,86 e 0,84) e destacando a importância destas variáveis neste período, compreendido entre a categoria IF e a categoria IJ na presente amostra. Neste sentido, é interessante observar que com relação à variável IVC, a categoria IF chegou a ser superior à categoria IJ, mas, devido à própria necessidade de evolução das demais variáveis, resumida no aspecto de ECTO (9%), não foi capaz de trazer melhorias para a ACT. Portanto, na categoria IF observou-se que as variáveis de E, ENV, CMI e ATT foram fundamentais para apontar as diferenças entre ambas as categorias, deixando uma preocupação quanto à evolução ou não dessas variáveis, que não são passíveis de melhora com o treinamento e dependem exclusivamente dos processos maturacionais e das características herdadas pelos indivíduos.

P= peso; E= estatura; ENV= envergadura; ATC= altura tronco-cefálica; CMI= comprimento de membros inferiores; ATT= altura total; DTRI= dobra cutânea de tríceps; DSUB= dobra cutânea subescapular; DSIL= dobra cutânea suprailíaca; DCOX= dobra cutânea de coxa; DPER= dobra cutânea de perna; PBRAC= circunferência de braço contraído; PCOX= circunferência de coxa; PPER= circunferência de perna; DU= diâmetro de úmero; DF= diâmetro de fêmur; ENDO= endomorfia; MESO= mesomorfia; ECTO= ectomorfia; SR= "Shuttle Run"; IVC= impulsão vertical; ACT= alcance total; FMS= força de membros superiores.

FIGURA 9 – Valores de ponderação das variáveis para a categoria IF em relação à categoria IJ.

5.3.3 Categoria infanto-juvenil em relação à categoria juvenil

Na FIGURA 10, pode-se observar que a categoria IJ aproximou-se bastante dos valores verificados para as variáveis E e ENV em relação à categoria imediatamente superior (JUV). Tanto que a ATT pouco se difere entre ambas as categorias. No entanto, quanto às variáveis de desempenho motor, é possível notar que todas carecem de evolução, particularmente a FMS (8%), mesmo porque o PBRAC (8%) pode estar influenciando este comportamento. Outro comentário importante é que a proximidade verificada para E e ENV não foi capaz de manter-se na variável ACT, na qual existiu uma sensível diferença entre as categorias (4%). Portanto, a categoria IJ não diferiu substancialmente da categoria JUV, parecendo estar necessitando primordialmente desenvolver os aspectos referentes às variáveis de desempenho motor, os quais podem ser aprimorados com a ação do treinamento. Mesmo porque, em termos de idade cronológica média, o grupo IJ apresentou média de 16,2 anos, enquanto que o grupo JUV apresentou média de 18,0 anos. Portanto, partindo desse pressuposto, o grupo IJ parece apresentar um bom potencial para caminhar em direção a categorias superiores, visto a proximidade observada para as variáveis antropométricas e a possibilidade de desenvolvimento das variáveis de desempenho motor no decorrer do processo de promoção de talentos.

P= peso; E= estatura; ENV= envergadura; ATC= altura tronco-cefálica; CMI= comprimento de membros inferiores; ATT= altura total; DTRI= dobra cutânea de tríceps; DSUB= dobra cutânea subescapular; DSIL= dobra cutânea suprailíaca; DCOX= dobra cutânea de coxa; DPER= dobra cutânea de perna; PBRAC= circunferência de braço contraído; PCOX= circunferência de coxa; PPER= circunferência de perna; DU= diâmetro de úmero; DF= diâmetro de fêmur; ENDO= endomorfia; MESO= mesomorfia; ECTO= ectomorfia; SR= "Shuttle Run"; IVC= impulsão vertical; ACT= alcance total; FMS= força de membros superiores.

FIGURA 10 – Valores de ponderação das variáveis para a categoria IJ em relação à categoria JUV.

5.3.4 Categoria juvenil em relação à categoria principal

Na FIGURA 11, foi possível verificar que as diferenças entre as categorias JUV e PR se manifestaram na maioria das variáveis observadas. Dentre as variáveis que mais chamam a atenção, pode-se destacar as variáveis de P (8%) e dobras cutâneas, principalmente a DPER (9%) e também os perímetros, sobretudo o PBRAC (9%), indicando que o grupo PR, apesar de ter apresentado maiores valores para peso corporal e dobras cutâneas, mostrou ao mesmo tempo valores superiores de perímetros, o que pode estar colaborando para o desempenho obtido nos testes de desempenho motor. Quanto às variáveis de proporcionalidade corporal, é visto que existem algumas diferenças, sendo a categoria JUV inferior à categoria PR, principalmente em relação a ENV (6%). Retornando aos aspectos maturacionais observados neste estudo, ambas as categorias apresentaram-se nos estágios pós-púberes. Entretanto, pela natureza transversal que envolve a presente análise, não é possível conhecer o período exato de ingresso dos sujeitos no referido estágio maturacional, impedindo que sejam realizadas interpretações mais profundas entre

os distintos grupos. Outro aspecto que pode ser levantado é que o treinamento desenvolvido com o grupo de atletas da categoria PR é, provavelmente, mais intensivo (intensidade e duração), envolvendo maiores sobrecargas de treinamento e a exigência do mais alto desempenho por parte desses atletas, podendo estar contribuindo para as diferenças notadas nas variáveis PBRAC, PCOX, PPER, SR, IVC, FMS, que podem estar sendo influenciadas por esta característica do treinamento. Ademais, é fundamental considerar que estas diferenças podem estar sendo decorrentes da própria característica inerente aos grupos estudados.

P= peso; E= estatura; ENV= envergadura; ATC= altura tronco-cefálica; CMI= comprimento de membros inferiores; ATT= altura total; DTRI= dobra cutânea de tríceps; DSUB= dobra cutânea subescapular; DSIL= dobra cutânea suprailíaca; DCOX= dobra cutânea de coxa; DPER= dobra cutânea de perna; PBRAC= circunferência de braço contraído; PCOX= circunferência de coxa; PPER= circunferência de perna; DU= diâmetro de úmero; DF= diâmetro de fêmur; ENDO= endomorfia; MESO= mesomorfia; ECTO= ectomorfia; SR= "Shuttle Run"; IVC= impulsão vertical; ACT= alcance total; FMS= força de membros superiores.

FIGURA 11 – Valores de ponderação das variáveis para a categoria JUV em relação à categoria PR.

5.3.5 Categoria infanto-juvenil “peneira” em relação à categoria infanto-juvenil e categoria juvenil “peneira” em relação à categoria juvenil.

Na FIGURA 12 observou-se que a categoria IJP diferiu da categoria IJ principalmente em relação às variáveis E (6%) e ATT (6%). Quanto às demais variáveis, as diferenças notadas são mínimas, a não ser em relação às variáveis DU, DF, MESO e IVC, nas quais os valores são superiores em favor da categoria IJP. Na FIGURA 13, ao contrário do esperado, a categoria de “peneira” (JP) foi, na maioria das variáveis de desempenho motor (SR, IVC, ACT), superior à categoria em treinamento JUV. Portanto, de acordo com o observado em ambas as figuras de “peneira”, apenas variáveis cineantropométricas parecem não ser suficientes para determinar o ingresso ou não de candidatos pré-selecionados (IJP / JP) nas equipes competitivas. Desta maneira, parece evidente a necessidade de elaboração de catálogos de critérios específicos a esta modalidade – corroborando com HEBBELINCK (1989) e WEINECK (1999) – e que tenham abrangência não só em relação às variáveis cineantropométricas, mas também em relação a aspectos técnicos e táticos dos atletas.

P= peso; E= estatura; ENV= envergadura; ATC= altura tronco-cefálica; CMI= comprimento de membros inferiores; ATT= altura total; DTRI= dobra cutânea de tríceps; DSUB= dobra cutânea subescapular; DSIL= dobra cutânea suprailíaca; DCOX= dobra cutânea de coxa; DPER= dobra cutânea de perna; PBRAC= circunferência de braço contraído; PCOX= circunferência de coxa; PPER= circunferência de perna; DU= diâmetro de úmero; DF= diâmetro de fêmur; ENDO= endomorfia; MESO= mesomorfia; ECTO= ectomorfia; SR= “Shuttle Run”; IVC= impulsão vertical; ACT= alcance total; FMS= força de membros superiores.

FIGURA 12 – Valores de ponderação das variáveis para a categoria IJP em relação à categoria IJ.

P= peso; E= estatura; ENV= envergadura; ATC= altura tronco-cefálica; CMI= comprimento de membros inferiores; ATT= altura total; DTRI= dobra cutânea de tríceps; DSUB= dobra cutânea subescapular; DSIL= dobra cutânea suprailíaca; DCOX= dobra cutânea de coxa; DPER= dobra cutânea de perna; PBRAC= circunferência de braço contraído; PCOX= circunferência de coxa; PPER= circunferência de perna; DU= diâmetro de úmero; DF= diâmetro de fêmur; ENDO= endomorfia; MESO= mesomorfia; ECTO= ectomorfia; SR= "Shuttle Run"; IVC= impulsão vertical; ACT= alcance total; FMS= força de membros superiores.

FIGURA 13 – Valores de ponderação das variáveis para a categoria JP em relação à categoria JUV.

A utilização da cineantropometria é benéfica para diluir a subjetividade presente nos processos de promoção de talentos, porém ainda é insuficiente para lidar com toda a complexidade que envolve este contexto. Ademais, essa lacuna que existe na ciência quanto à elaboração de testes e medidas que permitam checar aspectos técnicos, táticos e psicológicos (entre outros) de atletas envolvidos em diferentes modalidades esportivas tem dificultado a fundamentação das metodologias de detecção de talentos. Os profissionais que atuam com o esporte de alto nível, só podem contar com o auxílio da cineantropometria e acabam utilizando a experiência e a intuição para complementar o processo de seleção dos futuros talentos, tornando a atividade de selecionar atletas particular e restrita a referenciais próprios e interpretações momentâneas, o que constitui um risco para a validade desses procedimentos.

Assim, com vistas nos pressupostos delineados neste trabalho, foi possível constatar que este grupo de atletas previamente selecionado pelos próprios clubes apresentou, na passagem de uma categoria inferior para outra imediatamente

superior, diferenças quanto à “importância” das variáveis que puderam ser observadas e discutidas nas figuras anteriores. Isto corrobora com a literatura (BÖHME, 1994; HEBBELINCK, 1990; MARQUES, 1991; RÉGNIER et alii, 1993), pois fica claro que o trabalho realizado nos períodos de promoção de talentos para o esporte de alto nível precisa ser de longo prazo, cíclico e contínuo, respeitando a individualidade dos sujeitos, pois as variáveis intervenientes no processo podem e devem sofrer alterações neste período de constantes transformações.

Os resultados indicam que em um trabalho a longo prazo, o profissional consciente pode exercer um papel fundamental, principalmente ao considerar que pode interferir positivamente neste processo com a ação de um treinamento coerente, permitindo a evolução de variáveis consideradas relevantes em um determinado período, corroborando com o período subsequente e, quiçá, melhorando os índices de desempenho dos futuros atletas.

É preciso destacar que, de acordo com o constatado neste estudo e corroborando com as afirmações de MATSUDO (1996) e WEINECK (1991), não basta apenas selecionar os atletas conforme uma única variável e de maneira unilateral. Como foi verificado, os atletas pertencentes à amostra deste estudo são, sem dúvida, superiores em relação à média populacional nas variáveis cineantropométricas de E, ENV, ATT, ACT, entre outras. Entretanto, entre eles próprios as diferenças observadas não chegam a ser tão discrepantes, formando um grupo altamente selecionado e homogêneo em relação a estas variáveis. Contudo, como pôde ser observado, outras variáveis passam a exercer “importância” e a discriminar estes atletas, sendo que estas variáveis também devem ser muito bem previstas, acompanhadas e desenvolvidas.

5.4 Coeficientes de classificação

Com a preocupação de alcançar o quarto objetivo do trabalho, que foi “comparar quatro possibilidades de métodos que possam ser utilizados na classificação dos atletas nas diferentes categorias do voleibol”, foram calculados três coeficientes de classificação a partir de análises estatísticas univariadas e multivariadas e da classificação empírica, subjetiva, realizada pelos próprios

treinadores envolvidos nas categorias pertencentes ao estudo, conforme a experiência e o conhecimento a respeito dos atletas.

Para a construção dos coeficientes de classificação, não foram utilizadas todas as variáveis envolvidas no estudo. Isto porque algumas variáveis apresentaram valores altos de correlação. Sendo assim, mantê-las no cálculo do coeficiente tornou-se desnecessário. Portanto, nesta fase da análise considerou-se todo o conjunto de variáveis à exceção da X3 e dos PCBRA, PCCOX e PCPER.

Nas TABELAS 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 são apresentados os valores e/ou respectivas classificações dos atletas pertencentes às categorias MR, IF, IJP, IJ, JP, JUV e PR conforme as análises de Coeficiente de Classificação por Médias, Classificação por Escore Padrão Z, Componentes Principais e Classificação Subjetiva do Treinador.

Na TABELA 16 são apresentados os valores das diferenças maiores que três colocações observadas entre as classificações para cada categoria. Como critério, foram consideradas desiguais as classificações com diferenças maiores que três (>3) colocações. Isto porque os próprios treinadores consideraram uma tarefa difícil discriminar, nos grupos de atletas com colocações próximas, qual realmente apresenta uma melhor combinação entre as variáveis.

A fim de dinamizar a discussão, foram apresentadas todas as tabelas referentes aos valores dos coeficientes calculados e suas respectivas classificações. Este procedimento foi adotado para cada categoria do estudo seguidamente, realizando-se ao final da apresentação de todas as tabelas, a discussão das constatações mais importantes deste item do trabalho.

É importante ressaltar que a intenção desta comparação foi a de poder observar se os coeficientes empregados neste estudo possuem alguma relação com o que é observado na prática pelos treinadores. Como foi discutido na fundamentação deste trabalho, ainda nos dias de hoje os profissionais que atuam na prática com o esporte de alto nível, na maioria dos casos, têm utilizado a própria experiência e intuição para selecionar e promover talentos, ou, quando muito, utilizam escores padronizados, tornando esta técnica bastante limitada e oriunda de parâmetros próprios, em que cada treinador possui a sua maneira subjetiva de proceder frente a esse contexto de múltiplas variáveis. Assim, o primeiro passo que

foi dado frente à utilização de análises multivariadas neste estudo foi verificar se estas realmente se ajustavam ao constatado na prática pelos treinadores e, a partir desse momento, verificar de que maneira estas análises poderiam corroborar para a fundamentação desses procedimentos.

TABELA 9 – Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria MR e a classificação CT.

Atleta	CCM		CEZ		CP		CT
	valor	classif.	valor	classif.	valor	classif.	classif.
1	-1,877	5	90	3	-167,26	7	5
2	-1,247	1	97	4	-181,09	8	8
3	-2,181	7	118	7	-158,65	6	1
4	-2,708	8	143	8	-141,06	2	6
5	-1,697	2	106	5	-157,47	5	3
6	-1,699	3	85	2	-140,94	1	4
7	-1,743	4	72	1	-143,95	3	2
8	-2,071	6	110	6	-150,82	4	6
média	-1,90		103		-155,15		
dp	0,43		22		14,05		

CCM= coeficiente de classificação por médias; CEZ= coeficiente de classificação por escore padrão Z; CP= coeficiente de classificação por componentes principais; CT= classificação subjetiva do treinador.

TABELA 10 – Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria IF e a classificação CT.

Atleta	CCM		CEZ		CP		CT
	valor	classif.	valor	classif.	valor	classif.	classif.
1	0,244	1	76	2	-180,26	5	3
2	-0,262	3	108	4	-165,36	1	4
3	-0,674	8	123	8	-180,45	6	8
4	0,027	2	70	1	-180,02	4	1
5	-0,534	7	114	7	-201,86	8	2
6	-0,443	6	112	6	-173,48	3	7
7	-0,380	4	105	3	-181,74	7	5
8	-0,407	5	108	4	-171,96	2	6
média	-0,30		102		-179,39		
dp	0,30		19		10,69		

CCM= coeficiente de classificação por médias; CEZ= coeficiente de classificação por escore padrão Z; CP= coeficiente de classificação por componentes principais; CT= classificação subjetiva do treinador.

TABELA 11 – Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria IJP.

Atleta	CCM		CEZ		CP		CT
	valor	classif.	valor	classif.	valor	classif.	classif.
1	-0,1011	9	189	11	-165,34	10	-
2	-0,0497	4	128	3	-173,46	12	-
3	-0,0865	6	140	7	-180,75	13	-
4	-0,0170	2	184	10	-159,94	8	-
5	-0,0946	7	138	6	-171,31	11	-
6	-0,1005	8	135	5	-163,13	9	-
7	-0,0433	3	240	13	-153,58	5	-
8	-0,0008	1	161	8	-145,71	3	-
9	-0,0859	5	118	2	-157,95	7	-
10	-0,1419	12	180	9	-147,14	4	-
11	-0,1323	11	215	12	-156,21	6	-
12	-0,1976	13	114	1	-136,95	2	-
13	-0,1304	10	132	4	-132,67	1	-
média	-0,09		160		-157,24		
dp	0,05		39		14,10		

CCM= coeficiente de classificação por médias; CEZ= coeficiente de classificação por escore padrão Z; CP= coeficiente de classificação por componentes principais; CT= classificação subjetiva do treinador.

TABELA 12 – Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria IJ e a classificação CT.

Atleta	CCM		CEZ		CP		CT
	valor	classif.	valor	classif.	valor	classif.	classif.
1	-0,0732	11	207	11	-141,92	9	7
2	0,0158	2	190	8	-157,17	14	2
3	-0,0654	8	299	16	-130,49	5	15
4	-0,0655	9	220	12	-140,22	8	6
5	-0,0213	6	111	1	-161,45	16	8
6	-0,0015	3	131	2	-153,95	13	1
7	-0,0021	4	158	5	-158,43	15	4
8	-0,0703	10	276	15	-131,14	6	16
9	0,0207	1	151	4	-144,07	12	5
10	-0,0071	5	249	14	-143,15	11	14
11	-0,1156	13	228	13	-136,43	7	3
12	-0,0250	7	177	7	-142,33	10	9
13	-0,1425	14	132	3	-112,07	3	10
14	-0,2864	16	174	6	-111,40	1	13
15	-0,1705	15	192	9	-111,52	2	12
16	-0,1024	12	196	10	-129,59	4	11
média	-0,07		193		-137,83		
dp	0,08		52		16,22		

CCM= coeficiente de classificação por médias; CEZ= coeficiente de classificação por escore padrão Z; CP= coeficiente de classificação por componentes principais; CT= classificação subjetiva do treinador.

TABELA 13 – Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria JP.

Atleta	CCM		CEZ		CP		CT
	valor	classif.	valor	classif.	valor	classif.	classif.
1	-0,041	8	156	8	-179,37	12	-
2	-0,028	5	147	6	-166,81	10	-
3	0,158	1	134	4	-175,11	11	-
4	-0,039	7	148	7	-149,45	5	-
5	-0,091	11	181	10	-151,70	6	-
6	-0,038	6	144	5	-145,46	3	-
7	-0,059	9	185	12	-141,33	1	-
8	0,052	2	110	2	-148,38	4	-
9	-0,003	4	106	1	-155,73	7	-
10	-0,109	12	183	11	-142,64	2	-
11	0,031	3	112	3	-160,89	9	-
12	-0,086	10	168	9	-159,87	8	-
média	-0,02		148		-156,39		
dp	0,07		28		12,39		

CCM= coeficiente de classificação por médias; CEZ= coeficiente de classificação por escore padrão Z; CP= coeficiente de classificação por componentes principais; CT= classificação subjetiva do treinador.

TABELA 14 – Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria JUV e a classificação CT.

Atleta	CCM		CEZ		CP		CT
	valor	classif.	valor	classif.	valor	classif.	classif.
1	0,22	4	118	8	-154,13	7	3
2	0,54	1	100	3	-152,66	6	8
3	-0,10	8	115	7	-126,92	2	6
4	-0,04	7	103	5	-125,61	1	1
5	0,25	3	100	3	-134,85	3	5
6	0,40	2	84	1	-162,27	8	2
7	0,21	5	104	6	-144,95	4	7
8	0,12	6	96	2	-151,75	5	4
média	0,20		103		-144,14		
dp	0,21		11		13,55		

CCM= coeficiente de classificação por médias; CEZ= coeficiente de classificação por escore padrão Z; CP= coeficiente de classificação por componentes principais; CT= classificação subjetiva do treinador.

TABELA 15 – Valores de CCM, CEZ, CP e suas respectivas classificações para cada atleta da categoria PR e a classificação CT.

Atleta	CCM		CEZ		CP		CT
	valor	classif.	valor	classif.	valor	classif.	classif.
1	1,016	5	120	5	-186,35	10	7
2	1,042	2	100	2	-165,76	9	6
3	0,224	10	190	10	-147,69	7	1
4	0,390	9	136	7	-131,86	3	10
5	0,739	7	141	9	-140,80	6	4
6	1,022	3	83	1	-126,85	1	2
7	0,742	6	138	8	-134,30	4	5
8	1,168	1	117	4	-163,00	8	9
9	0,586	8	125	6	-130,59	2	3
10	1,017	4	103	3	-136,42	5	8
média	0,79		125		-146,36		
dp	0,31		29		19,35		

CCM= coeficiente de classificação por médias; CEZ= coeficiente de classificação por escore padrão Z; CP= coeficiente de classificação por componentes principais; CT= classificação subjetiva do treinador.

Para avaliar a eficiência dos coeficientes de classificação propostos, utilizou-se o parecer de um “especialista”, sendo que a escolha recaiu sobre os próprios treinadores dos atletas amostrados. Apesar de os treinadores não terem como levar em conta todas as 23 variáveis em suas avaliações, eles possuíam uma experiência acumulada de longos anos de trabalho com o voleibol de alto nível nas respectivas categorias. Quanto às categorias IJP e JP, não foi possível proceder as classificações dos treinadores (CT), por se tratarem de categorias de “peneira” preliminarmente conhecidas pelos treinadores, que por sua vez não tiveram tempo de trabalho suficiente para acumular observações que fossem capazes de classificar os atletas dentro dos mesmos critérios (mesmo que subjetivos) utilizados para as demais categorias.

Um ponto importante neste tipo de problema quando a classificação consiste no olho clínico do “especialista”, segundo as próprias palavras dos treinadores, é que em geral não dá para afirmar categoricamente as classificações dos atletas com perfis próximos. Essa incerteza é automaticamente transferida à comparação e constatada nos coeficientes de classificação, onde pequenas

diferenças nos valores dos coeficientes decidem a ordenação. Desse modo, foi decidido considerar mais significativa a diferença que fosse superior a três posições (>3) entre as classificações dos coeficientes (CCM, CEZ e CP) em relação às classificações dos treinadores (CT), demonstrando-se o número destas ocorrências na TABELA 16.

TABELA 16 – Valores de diferenças maiores que três observadas por categoria: diferença total entre os coeficientes de classificação, e entre os coeficientes de classificação e a classificação CT para as categorias envolvidas no estudo.

	CCM-CEZ	CCM-CP	CEZ-CP	CCM-CT	CEZ-CT	CP-CT
MR	0	2	3	2	2	2
IF	0	1	1	1	1	3
IJ	8	12	12	7	7	12
JUV	1	4	3	2	3	3
PR	0	5	6	5	5	2
Total	9	24	25	17	18	22

CCM= coeficiente de classificação por médias; CEZ= coeficiente de classificação por escore padrão Z; CP= coeficiente de classificação por componentes principais; CT= classificação subjetiva do treinador.

Na TABELA 16, é possível verificar que as classificações do CCM e do CEZ estão bem próximas entre si. No entanto, em relação à classificação do CP, estão bem distantes. Isso era esperado, pois analisando as FIGURAS de 8 a 13 que possuem as ponderações para o coeficiente CCM, verifica-se uma nítida mudança de importância para as variáveis ao longo do tempo, fato que não foi levado em conta ao se trabalhar com a análise CP, que considerou que a importância das variáveis não mudaria ao longo das categorias. Tal procedimento em relação à análise de CP foi necessário em função do tamanho limitado da presente amostra. Já era conhecido o fato de que para se trabalhar com análise de CP, um requisito importante seria o tamanho da amostra; por isso o único recurso possível foi utilizar toda a amostra como um grupo único, independentemente da categoria dos atletas, perdendo-se, portanto, a possibilidade de se trabalhar com as variáveis ponderadas por categoria. Infelizmente, a exemplo do que ocorre com qualquer outro trabalho realizado com modalidades esportivas (assim como em outras áreas), as amostras são muito

limitadas e muitas vezes prejudicam e/ou até impedem que determinadas análises sejam realizadas em detrimento de avanços que poderiam ser conquistados com a utilização destas, sendo um impasse para a ciência. Mesmo assim, considerou-se que manter a análise de CP neste estudo seria um primeiro passo a ser dado frente a um campo tão pouco desbravado nos trabalhos dessa natureza. Portanto, mesmo sabendo das limitações dessa análise para o estudo atual, foi feito o possível para utilizar essa técnica e, assim, obter uma prévia de seus resultados. A perspectiva que se tem em relação à utilização futura desse instrumento tende a lhe dar preferência em relação a outros, caso seja possível, em estudos futuros, coletar amostras grandes por categoria, possibilitando a obtenção de componentes principais para cada categoria. Desta forma, seria possível obter uma direção de projeção que estaria mais consagrada pela prática da inferência estatística.

Quanto à proximidade observada entre as classificações provenientes das análises do CCM, do CEZ e do CP em relação à classificação CT (Total: 17, 18 e 22, respectivamente), sendo o CEZ uma análise univariada, de fácil entendimento e aplicabilidade, e o CCM e o CP análises multivariadas, complexas e pouco conhecidas entre os profissionais que atuam na área de Educação Física e Esporte, e aparentemente semelhantes quanto às diferenças totais observadas em relação à classificação CT; poder-se-ia, em um primeiro momento, concluir que entre o CEZ, o CCM e o CP, a utilização do CEZ seria mais recomendada para um estudo futuro, pela própria facilidade que se tem ao empregar esta técnica, descartando-se, assim, a proposta de utilização do CCM e do CP.

Entretanto, um fator importante que merece ser destacado na análise do CCM são os valores de ponderação obtidos para cada variável, possibilitando discriminar a “importância” que cada variável exerce em cada período compreendido entre as diferentes categorias do voleibol. Assim, tanto o CEZ como o CCM podem corroborar para os processos de promoção de talentos frente à subjetividade que tem imperado nesses procedimentos. O CCM é uma análise com maiores recursos de interpretação, bem como com maiores chances de futuros aprimoramentos na sua obtenção. Quanto à utilização do CP, conforme o destacado anteriormente, trata-se de uma análise que merece ser incluída em futuras observações, pois, considerando que no presente estudo a mesma não levou em consideração as diferenças de

importância das variáveis entre as diferentes categorias, foi possível notar que o seu distanciamento (total: 22) em relação à classificação CT não foi tão diferente das análises do CEZ (total: 17) e do CP (total: 18), indicando que esta análise merece ter sua eficiência testada em novos estudos que envolvam maiores amostragens.

Particularmente em relação à TABELA 12 e à TABELA 16, referentes às classificações e às diferenças maiores que três obtidas para a categoria IJ, pode-se verificar que esta é a categoria que apresenta uma maior diferença entre as classificações. Este fato está ocorrendo em função de os valores observados para a categoria IJ estarem muito próximos da média para todas categorias, fazendo com que o valor normalizado utilizado para o CCM assumam valores pequenos (próximos a zero) e, por isso, qualquer diferença observada, por menor que seja, acaba ficando muito crítica, sendo capaz de mudar as classificações dos atletas.

5.5 Inferência Bayesiana

O coeficiente de classificação por médias (CCM) foi calculado com base nas médias das diversas variáveis observadas nos atletas num determinado instante.

No entanto, no futuro pode haver uma nova seleção de atletas, que resultará em um novo grupo de “elite”, em cada uma das categorias. Ante a disponibilidade de novos dados, será natural, então, atualizar o cálculo dos coeficientes de classificação (novas médias) levando-se em conta as novas informações, mas sem desconsiderar as médias atuais.

Uma maneira de se fazer a atualização é utilizar a Inferência Bayesiana.

Neste tipo de inferência faz-se uso das médias atuais como conhecimento “a priori” que se tem a respeito da média do futuro. Os dados coletados em um futuro próximo vão servir para corrigir possíveis “vícios” que tenhamos no conhecimento do parâmetro média hoje. Juntando-se os dois conhecimentos, espera-se ter uma melhor inferência sobre os parâmetros que nos interessam do que utilizando-se um ou outro separadamente.

Fundamentado na Inferência Bayesiana, como decorrência desse estudo e uma perspectiva de futura atualização das atuais médias verificadas, elaborou-se

uma fórmula para se atualizarem as médias utilizadas no cálculo do coeficiente de classificação por médias quando um novo grupo de atletas for selecionado.

Com o intuito de não complicar muito os cálculos, foi suposto que tanto hoje como amanhã estaremos lidando com a distribuição Normal.

Definiu-se:

m_{ij} = média de todos os atletas atuais na i -ésima categoria para a j -ésima variável, $i=1,...,6$ e $j=1,...,23$.

Denotam-se por $Y_{ij1}, Y_{ij2}, ..., Y_{ijp_i}$ as observações na amostra da variável j dos p_i s atletas selecionados no futuro para a categoria i .

Desenvolvendo os cálculos (vide ANEXO VIII), vê-se que a média atualizada resulta em:

$$\hat{\mu}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{p_i} Y_{ijk} + m_{ij}}{p_i + 1}$$

Portanto, $\hat{\mu}_{ij}$ é uma média entre as observações dos futuros atletas e de um atleta “fictício” que representa os atletas atuais, através da média destes (m_{ij}). Dessa forma, é dado mais peso para os futuros atletas, já que são p_i atletas por categoria, contra apenas um atleta “fictício” dos atletas atuais por categoria, totalizando as $p_i + 1$ observações que compõem $\hat{\mu}_{ij}$ (TANAKA & BERTI, 1998).

6 CONCLUSÕES

Considerando os objetivos, limitações, pressupostos e resultados encontrados, foi possível, através deste estudo, concluir que:

- a) Os atletas da amostra apresentaram, quanto aos aspectos cineantropométricos, valores próximos e/ou superiores aos esperados para atletas de voleibol de nível competitivo, demonstrando o alto nível dos atletas envolvidos no presente estudo

e podendo servir como um referencial de atletas de diferentes categorias competitivas;

- b) As interpretações referentes ao cálculo das correlações entre as distintas variáveis devem guardar cuidado, pois considerou-se a associação de todas as categorias como um grupo único, não permitindo verificar a existência de possíveis diferenças para as relações entre as variáveis nas diferentes categorias estudadas;
- c) Seguindo o cálculo das Ponderações entre as variáveis, foi possível concluir que existem importâncias diferentes para as variáveis na passagem de uma categoria inferior para outra imediatamente superior na amostra estudada. Isto indica que existe uma variação de “importância” entre as variáveis no decorrer das categorias competitivas. Desta maneira, selecionar um sujeito comparando-o apenas com valores de atletas adultos pode ser um grande engano para qualquer predição mais consistente. Portanto, parece haver uma indicação de que: 1º) ao selecionar um talento, é preciso antes ter dimensionado qual perfil este atleta deve possuir para ingressar na respectiva categoria; 2º) não se deve observar apenas uma única variável no processo de promoção de talentos, pois a longo prazo, diferentes variáveis se alternam entre as posições de relevantes e críticas; 3º) o cálculo das ponderações pode corroborar decisivamente para os profissionais que atuam com o treinamento de atletas em diferentes categorias competitivas. Através do conhecimento da “importância” de uma determinada variável na passagem de uma categoria inferior para outra imediatamente superior, o treinador poderá estar adequando o treinamento para a obtenção de sub-metas a serem atingidas em cada categoria (caso a variável seja passível de treinamento);
- d) A Classificação Subjetiva do Treinador é um procedimento que deve ser considerado durante os processos de promoção de talentos. Entretanto, utilizá-la como único instrumento de análise compromete a realização de predições mais consistentes, necessitando estar

acompanhada de outros recursos e análises que sejam fundamentados cientificamente e que dêem maior garantia às predições realizadas conforme a complexidade que envolve o contexto do esporte de alto nível;

- e) A Classificação por Escore Padrão Z é um instrumento de fácil aplicabilidade e que pode estar corroborando com os processos de promoção de talentos. Entretanto, a Classificação por Escore Padrão Z não oferece maiores perspectivas para análises mais profundas, por ser uma análise univariada e por não dar conta da relação entre as variáveis;
- f) O Coeficiente de Classificação por Médias, neste estudo, apresentou resultados semelhantes às demais análises quando comparado com a Classificação Subjetiva do Treinador, parecendo indicar que análises multivariadas podem adequar-se mais fielmente à resolução da complexidade que envolve os processos de promoção de talentos. Ademais, esta análise ainda corroborou para a realização das ponderações que foram capazes de observar as diferenças entre as variáveis nas distintas categorias competitivas, dando conta da relação existente entre as variáveis;
- g) A Classificação por Componentes Principais – mesmo com o tamanho limitado da amostra pesquisada não permitindo a construção de ponderações por categoria – apresentou resultados aparentemente semelhantes aos observados para as demais análises, quando comparada à Classificação Subjetiva do Treinador. Portanto, a perspectiva que se tem em relação à utilização futura desse instrumento tende a lhe dar preferência em relação a outros caso seja possível, em estudos futuros, coletar amostras grandes por categoria, permitindo obter componentes principais para cada uma delas;
- h) Como sugestão para futuros estudos, recomenda-se a utilização de análises multivariadas empregadas em amostragens longitudinais, que possam ser acompanhadas e mensuradas periodicamente em

um mesmo grupo de atletas no decorrer das diferentes categorias competitivas (até o alto nível), permitindo a observação da evolução de cada atleta conforme as variáveis referentes ao crescimento, desenvolvimento, maturação e às suas relações com o treinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAHPER AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION. Youth fitness test manual. Washington, AAHPER, 1976.

ALONSO, R.F. Estudio del somatotipo de los atletas de 12 anos de la EIDE occidentales de Cuba. Boletim de Trabajos de Anthropologia, p.3-18, April, 1986.

ARAÚJO, C.G.S. Comparison of somatotypes on different age groups of Brazilian swimmers. Medicine and Science in Sports, v.11, n.1, p.41, 1979. /Abstract/

BALE, P. Anthropometric, body composition, and performance variables of young elite females basketball players. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.31, n.2, p.173-77, 1991.

BALE, P.; COOLEY, E.; MAYEW, J.L.; PIPER, F.C.; WARRE, J.S. Anthropometric and somatotype variables related to strength in American football players. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.34, n.4, p.383-89, 1994.

BALL, T.E.; MASSEY, B.H.; MISNER, J.E.; McKEOWN, B.C.; LOHMANN, T.G. The relative contribution of strength and physique to running and jumping performance of boys 7-11. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.32, n.4, p.364-71, 1991.

BARBANTI, V.J. Dicionário de educação física e do esporte. São Paulo, Manole, 1994.

_____. V.J. Treinamento físico: bases científicas. São Paulo, Manole, 1996.

- BARBOZA, A.S.P. Características antropométricas de ciclistas, corredores de longa distância, e não atletas e sua correlação com a eficiência do trabalho no cicloergometro e esteira rolante. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v.8, n.2/3, p.166-70, 1986
- BATTLE, J.E. Selección deportiva. In: CONGRESO NACIONAL DE MEDICINA DE LA EDUCACION FISICA Y EL DEPORTE EN LAS EDADES DE LA ENSEÑANZA, 1., Madrid, 1970. Anais. Madrid, 1970. p.67-72.
- BAUR, J. Talentsuche und Talentförderung im Sport (I). Leistungssport, n.2, p.5-10, 1988.
- BAUR, J.; SEIBEL, F.; GLOGER, M. Nachwuchstraining im Kanusport. Leistungssport, v.20, n.3, p.26-31, 1990.
- BENTO, J.O. Detecção e fomento de talentos. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.3, n.3, p.84-93, 1989.
- BEUNEN, G.; MALINA, R.M. Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. In: BAR-OR, O. The child and adolescent athlete. Oxford, Blackwell Science, 1996. p.3-24. (The Encyclopaedia of Sports Science)
- BEYER, E. Wörterbuch der Sportwissenschaft. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 1987.
- BLOOMFIELD, J.; ACKLAND, T.R.; ELLIOTT, B.C. Applied anatomy and biomechanics in sport. Oxford, Blackwell, 1994.
- BÖHME, M.T.S. Detecção, seleção e promoção de talentos esportivos: determinação de critérios de desempenho nos aspectos bio-psico-social. São Paulo, 1996. Projeto de pesquisa interdisciplinar do Departamento de Esportes da Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.

_____. Talento esportivo I: aspectos teóricos. Revista Paulista de Educação Física, v.8, n.2, p.90-100, 1994.

_____. Talento esportivo II: determinação de talentos esportivos. Revista Paulista de Educação Física, v.9, n.2, p.138-46, 1995.

BOMPA, T.O. Talent identification. Ottawa, Coaching Association of Canada, 1985.
(Science Periodical on Research and Technology in Sport)

BORSARI, J.R. Volibol: aprendizagem e treinamento, um desafio constante. São Paulo, EPU, 1989.

BURWITZ, L.; MOORE, P.M.; WILKINSON, D.M. Future directions for performance-related sports science research: an interdisciplinary approach. Journal of Sports Sciences, v.12, p.93-109, 1994.

BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. Estatística básica: métodos quantitativos. 4.ed. São Paulo, Atual, 1987.

CALDEIRA, S. Relação entre somatotipo e agilidade em atletas de alto nível. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 10., São Caetano do Sul, 1982. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1982. p.38

_____. The somatotype characteristics of South America volleyball players. In: SPORTS MEDICINE CONGRESS, Puerto Rico, 1979. Anais. Puerto Rico, 1979. p.45

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.

- CALDEIRA, S.; TEIXEIRA, G.H.; BRUNORO, J.C. Perfil técnico da seleção brasileira de voleibol masculino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 15., São Caetano do Sul, 1987. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1987. p.76.
- CALDEIRA, S.; VÍVOLO, M.A; MATSUDO V.K.R. Somatotipo de voleibolistas brasileiras, In: CELAFISCS. Dez anos de contribuições às ciências do esporte. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986. p.116-19.
- CARL, K. Talentsuche, Talentauswahl und Talentförderung. Schorndorf, Hofmann-Verlag, 1988.
- CARTER, J.E.L. The Heath-Carter somatotype method. San Diego, San Diego State University Syllabus, 1975.
- _____. Physical structure of olympic athletes: kinanthropometry of olympic athletes. Basel, S. Karger, 1982.
- _____. Somtotypes of olympics athletes. Basel, Karger, 1984. p.80-109. (Medicine and Sport Science, v. 2: Kinanthropometry of olympics athletes)
- CLARKE, H.E. Physical and motor tests in the Medford boys growth study. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1971.
- COLLI, A.S. Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros.. São Paulo, Editora Brasileira de Ciências, 1988. v.6: Maturação sexual.
- DE ROSE JUNIOR, Importância da preparação psicológica no esporte competitivo. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, Rio Claro, 1993. Anais. Rio Claro, UNESP, 1993. p.63.

- DOIMO, L.A.; MASSA, M.; MATSUSHIGUE, K.A.; BÖHME, M.T.S.; KISS, M.A.P.D.M.; MANSOLDO, A.C.; RODRIGUES, R.L. Aspectos da validade de auto avaliação puberal masculina e feminina. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4.; SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2., São Paulo, 1997. Anais. São Paulo, EEFEUSP, 1997. p.87-88.
- DOURADO, A.C. Análise comparativa dos somatotipos de atletas de futebol de salão do Paraná e selecionado nacional. Revista da Associação dos Professores de Londrina, v.8, n.15, p.50-5, 1993.
- DRINKWATER, D.T.; ROSS, W.D. Anthropometric fraction of body mass. In: OSTYN, M. et alii, eds. Kineanthropometry II. Baltimore, University Park, 1980. p.178-89, (Internacional Series on Sport Sciences, v.9)
- DUARTE, C.R. Impulsão horizontal e vertical em atletas. In: CELAFISCS. Dez anos de contribuição às ciências do esporte. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986. p.244.
- DUQUET, W.; HEBBELINCK, M.; BORMS, J. Differences distributions of somatotypes of 6 to 13 years old boys and girls. In: NOVOTOY, V. TITLBACHOVA, S., eds. Methods of functional anthropology. Praha, University Karlova Press, 1979. p.179-84.
- DYBA, W. Caractéristiques physiologiques des joueurs de volley-ball. Volleyball Technical Journal, n.7, v.3, p.34-53, 1982.
- EOM, H.J.; SCHUTZ, R.W. Estatistical analyses of volleyball team performance. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.63, n.1, p.11-8, 1992.
- FARIA, I.E.; FARIA, E.W. Relationship of the anthropometric and physical characteristics of male junior gymnasts to performance. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.29, p.369-78, 1989.

FERREIRA, A.B.H. Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986.

FIGUEIRA JÚNIOR, A J.; MATSUDO, V.K.R. Análise cineantropométrica de atletas da seleção brasileira de voleibol de diferentes posições de jogo. In: BIENAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 3., Poços de Caldas, 1993. Anais. Poços de Caldas, 1993. p.36.

_____. Análise do perfil de aptidão física da seleção brasileira de voleibol feminino adulto por posição de jogo. Revista da Área de Ciências Biológicas e da Saúde, v.1, n.1, p.37-45, 1996.

_____. Valores de proporcionalidade e correlação de variáveis neuromotoras de atletas de voleibol de ambos os sexos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 17., São Caetano do Sul, 1990. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS/FEC do ABC, 1990. p.140.

FLECK, S.J.; CASE. S.; PUHL, J.; VAN HANDLE, P. Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. Canadian Journal of Applied Sports Sciences, v.10, n.3, p.122-6, 1985.

FRANÇA, N.M. Nutrição e desenvolvimento motor. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.4, n.1, p.75-8, 1990.

GABLER, H.; RUOFF, B. Zum Problem der Talentbestimmung im Sport. Rahmentheoretische Vorüberlegungen. Sportwissenschaft, v.9, n.2, p.164-80, 1979.

- GARGANTA, R.; MAIA, J.; JANEIRA, M.A. Estudo discriminatório entre atletas de voleibol do sexo feminino com base em testes motores específicos. In: BENTO, J.; MARQUES, A. A ciência do desporto, a cultura e o homem. Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e da Educação Física, Universidade do Porto, 1993. p.281-89.
- GIMBEL, B. Possibilities and problems in sports talent detection research. Leistungssport, n.6, p.159-67, 1976.
- GLADEN, L.B.; COLACINO, D. Characteristics of volleyball players and success in a national tournament. Journal of Sports Medicine, v.15, p.57-64, 1978.
- GOLDBERG, T.B.L.; COLLI, A.S.; CURI, P.R. Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros. São Paulo, Editora Brasileira de Ciências, 1984. v. 5: Dobras cutâneas na faixa etária de 10 a 19 anos.
- GOMES, F. A determinação, busca, seleção e promoção do talento esportivo no voleibol. São Paulo, 1996. 58p. Monografia (Bacharelado em Esporte) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- GOMES, P.C.S.; ARAÚJO, C.G.S. O somatotipo do atleta brasileiro de elite. Revista Brasileira de Educação Física, v.34, p.59-71, 1977.
- GRECO, P.J. Fase central do sistema de formação e treinamento desportivo. In: GRECO, P.J.; SAMULSKI, D.; CARAN, E. Temas atuais em educação física e esportes I. Minas Gerais, Escola de Educação Física, Universidade Federal de Minas Gerais, 1997. p.13-32.
- GROSSER, M.; BRUGGEMANN, P.; ZINTL, F. Alto rendimiento deportivo: planificación y desarrollo. Barcelona, Martinez Roca, 1988.

- GUEDES, D. P. Estudo da correlação entre o somatotipo e variáveis de performance física em escolares. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v.3, n.3, p.99-105, 1982.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo, CLR Balieiro, 1997.
- GUEDES, D.P.; SOUZA, D.B. Aspectos cineantropométricos do futebolista profissional. In: GUEDES, D.P.; PINTO, J.A.; VIVAQUA, R. Bases científicas do treinamento: futebol. Rio de Janeiro, Sprint, 1987. p.118-58.
- HAHN, E. Kindertraining. München, VLB Verlagsgesellschaft, 1982.
- HARRE, D. Trainingslebre. Berlin, Sportverlag, 1982.
- HART, C.; WRAD, T.; MAYHEW, J. Anthropometric correlates on bench press performance following resistance training. Sports Training, Medicine and Rehabilitation, v.2, p.89-95, 1991.
- HEATH, B.H.; CARTER, J.E.L. Growth and somatotype patterns of manus children. American Journal of Physical Anthropology, v.35, p.49-67, 1971.
- HEBBELINCK, M. Identificação e desenvolvimento de talentos no esporte: relatos cineantropométricos. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.4, n.1, p.46-62, 1989.
- _____. The concept of health-related to physical fitness. International Journal of Physical Education, v.21, n.1, p.9-18, 1984.
- HEGG, R.V. Estudo antropométrico: Campeonato Juvenil de Atletismo/SP/1978. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v.2, n.3, p.63-71, 1982.

- HEGG, R.; LUONGO, J. Medidas antropométricas e desenvolvimento pubertário em escolares paulistanos de 8 a 16 anos de idade. São Paulo, Escola de Educação Física USP, 1976.
- 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.200-8, 1988.
- HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. Applied body composition assessment. Champaign, Human Kinetics, 1996.
- HIGAJO, M.; ANDRADE, D.R.; PEREIRA, M.H.N. Relação entre flexibilidade e a força dos membros inferiores em voleibolistas de alto nível. Revista Brasileira de Ciências e Movimento, v.5, n.3, p.7-12, 1991.
- JOHNSON, B.L.; NELSON, J.K. Practical measurements for evaluation in physical education. Minnesota, Burgess, 1979.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. Applied multivariate estatistical analysis. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1982.
- KREUTZER, A. Einheitliche sichtung und aswahl (ESA) als systematische talent suche in DDR. Leistungssport, v.6, p.40-1, 1986.
- LEMOS, A.S. Voleibol escolar. Sprint Magazine, n.87, p.4-8, 1996.
- LEVIN, J. Estatística aplicada as ciências humanas. 2.ed. São Paulo, Harbra, 1987.
- LOHMANN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. Anthropometric standardisation reference manual. Champaign, Human Kinetics, 1988.

MACDOUGALL, J.D.; WENGER, H.A.; HOWARD, J.G. Physiological testing of the high performance athlete. Champaign, Human Kinetics, 1991.

MACLAREN, D. Court games: volleyball and basketball - physiology of sports. London, E&FN Spon, 1990.

MAGILL, R.A. Motor learning, concepts and applications. Dubuque, Wm. C. Brown, 1980.

MALINA, R.M.;BOUCHARD, C. Growth, maturation and physical activity. Champaign, Human Kinetics, 1991.

_____. Sport and human genetics. Champaign, Human Kinetics, 1986.

MÁNNO, R. La capacidad coordinativa. Stadium, v.19, n.111, p.2-13, 1985.

MAREY, S.; BOLEACH, L.W.; MAYHEW, J.L.; MCDOLE, S. Determination of player potential in volleyball: coach's rating versus game performance. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.31, n.12, p.161-64, 1991.

MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. Rio de Janeiro, Shape, 1996.

MARQUES, A. Bases para estruturação de um modelo de detecção e selecção de talentos desportivos em Portugal. Espaço, v.1, n.1, p.47-58, 1993.

_____. Da importância das fases iniciais de escolaridade na detecção e selecção de talentos desportivos em Portugal. In: BENTO, J.; MARQUES, A. As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva: desporto de rendimento, desporto de recreação e tempos livres. Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e da Educação Física, Universidade do Porto, 1991. v. 2, p.15-21.

MARQUES, R.M.; MARCONDES, E.; BERQUÓ, E.; PRANDI, R.; YUNES, J. Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros. São Paulo, Editora Brasileira de Ciências, 1982. v.2: Altura e peso.

MATSUDO, V.K.R. Detecção de talentos. In: GHORAYEB, N.; BARROS, T. O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo, Atheneu, 1999. p.337-49.

_____. Migração dos índices Z em atletas da Seleção Brasileira de Voleibol Masculina com a evolução do nível técnico; In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14., São Caetano do Sul, 1986. Anais. São Caetano do Sul CELAFISCS, 1986. p.69.

_____. Prediction of future athletic excellence. In: BAR-OR, O. The child and adolescent athlete. Oxford, Blackwell Science, 1996. p.92-109. (The Encyclopaedia of Sports Science)

_____. Testes em ciências do esporte. 5.ed. São Caetano do Sul, Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, 1995.

MATSUDO, S.M.M.; MATSUDO V.K.R. Self-assessment and physician assessment of sexual maturation in brazilian boys and girls: concordance and reproducibility. American Journal of Human Biology, v.6, n.4, p.451-55, 1994.

_____. Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.5, n.2, p.18-35, 1991.

MATSUDO, V.K.R.; RIVET, R.E.; PEREIRA, M.H.N. Standard score assessment of physique and performance of Brazilian athletes in a sixtiered competitive sports model. Journal of Sport Science, v.5, p.49-53, 1987.

- _____. Protótipo de aptidão física de seleções brasileiras de voleibol de acordo com a Estratégia Z - CELAFISCS. In: CELAFISCS. Dez anos de contribuição às ciências do esporte. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986. p.437.
- MATTHLESEN, S.Q. Um estudo sobre o voleibol: em busca de elementos para sua compreensão. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v.15, n.2, p.194-99, 1993.
- MCGOWN, C.; CONLEE, R.K.; SULEC, A.; BUONO, M.; TAMAYO, M.; PHILLIPS, W.; FREY, M.A.; LAUBACH, L.; BEAL, D. 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.
- MOLA, I.C. Relatório da avaliação de aptidão física no teste de Seleção de Voleibol Masculino no Esporte Clube Banespa. São Paulo, 1994. 35p. (Relatório Técnico E.C.B-S.P)
- MOLA, I.C.; ANDRADE, D.R.; SOUZA, M.T. A inter-relação das variáveis técnicas no voleibol. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 19., São Caetano do Sul, 1994. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1994. p.84.
- MONTEIRO, J.C.; COSTA, A.; DA SILVA, R.G.; MOUTINHO, C. Quantificação e caracterização dos deslocamentos do jogador distribuidor presente no campeonato do mundo da juventude em voleibol, Portugal 1991. In: BENTO, J.; MARQUES, A. A ciência do desporto, a cultura e o homem. Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e da Educação Física, Universidade do Porto, 1993. p.361-73.
- MONTPETIT, R.; CAZORLA, G. La detection du talent en natation. La Revue de l'Entraîneur, n.5, p.23-37, 1982.

- MORAS, G. La preparación integral en el voleibol: 1000 ejercicios y juegos. Barcelona, Paidotribo, s.d.
- MORROW, J.R. The importance of strength, speed, and body size for team success in women's intercollegiate volleyball. Research Quarterly, v.50, n.3, p.429-37, 1979.
- OLIVEIRA, G.N. Determinação do somatotipo de jogadores de handebol de diferentes regiões do Brasil. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v.5, n.1, p.41, 1983. /Resumo/
- PINTO, J.A.; TEIXEIRA, T.C.M. Planejamento do voleibol a longo prazo por faixa etária. Revista Mineira de Educação Física, v.1, n.2, p.5-14, 1993.
- PINTO, J.R. Caderno de biometria. 3.ed. Rio de Janeiro, Laboratório Departamental Biomédico da Faculdade de Educação Física da Guanabara/Faculdades Integradas Castelo Branco, 1977. v.1
- PODLIVAEV, B.A.; TORNOPOL'KAYA, O.K. Speed qualities in young volleyball players. Soviet Sports Review, v.15, n.2, p.94-95, 1980.
- POPOVSKII, V. Selecting future volleyball player. Soviet Sports Review, v.16, n.4, p.196-8, 1981.
- PRETO, J.G.P.F. Contribuições para a avaliação do nível técnico de execução em voleibol: problemas conceituais e metrológicos. Motricidade Humana, v.6, n.1/2, p.69-80, 1990.
- RADIC, R. Talent identification. Swimming Technique, v.30, n.4, p.30-1, 1994.
- RASCH, P.J.; BURKE, R.K. Cinesiologia e anatomia aplicada. 5.ed. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1977.

- RÉGNIER, G.; SALMELA, J.; RUSSEL, S.J. Talent detection and development in sport. In: SINGER, R.N.; MURPHEY, M.; TENNAUE, K.L., eds. Handbook of research in sport psychology. New York, MacMillan, 1993. p.290-313.
- REILLY, T.; SECHER, N.; SENELL, P.; WILLIAMS, C. Physiology of sports. London, E&FN.SPON, 1990.
- RIVET, R.E. Potência anaeróbica alática predita em diferentes modalidades esportivas. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 11., São Caetano do Sul, 1983. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1983. p.37.
- ROCHA, M.A.; DOURADO, A.C.; GONÇALVES, H.R. Estudo do somatotipo da seleção brasileira de voleibol categorias - infanto-juvenil e juvenil - 1995. Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina, v.11, n.19, p.21-30, 1996.
- RODACKI, A.L.F. Determinação da altura individual de queda para saltos em profundidade em atletas de voleibol de ambos os sexos. São Paulo, 1997. 155p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.
- RODACKI, A.L.F.; LIMA, J.R.P.; MATSUSHIGUE, K.A.; UGRINOWITSCH, C.; BÖHME, M.T.S.; KISS, M.A.P.D.M. As relações entre a performance no salto vertical e variáveis antropométricas. Synopsis: Revista do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná. (no prelo)
- RODRIGUES, R.L.; BARBANTI, V.J. Atividade esportiva e a criança: principais lesões do aparelho locomotor. In: CONCEIÇÃO, J.A.N. Saúde escolar: a criança, a vida e a escola. São Paulo, Sarvier, 1994. p.171-80.

- RODRIGUEZ, C. Contribution to the study of the morfological profile of highly competitive male Cuba athletes. Boletim Científico – Técnico. Inder Cuba, v.1/2, p.6-24, 1986.
- SAFRIT, M.J. Complete guide to youth fitness testing. Champaign, Human Kinetics, 1995.
- _____. Introduction to measurement in physical education and exercise science. Saint Louis, Times Mirror/Mosby College 1986.
- SCHMIDT, R. A. Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática. São Paulo, Movimento, 1993.
- SCHÜLLERDUDEN SPORT. Der Sport. Mannheim, Meyers Lexikonverlag, 1987.
- SCOTT, P.A. Morphological characteristics of elite male field hockey players. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.31, p.57-61, 1991.
- SENF, G. Eignungsdiagnostik-und Normprogramme für die prozeßbegleitende Auswahl im Verlauf des Grundlagen-trainings. Grundlagen sportartspezifischer Aunswahl, T.U.P. der K.K., v.39, n.1, p.21-6, 1990.
- SESSA, M. Análise da impulsão vertical e horizontal em diferentes níveis de competição e em diferentes modalidades esportivas. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v.1, n.1, p.62, 1979.
- SESSA, M.; MATSUDO, V.K.R.; TARAPANOFF, A.M.P.A. Correlação entre medida antropométricas e força de membros inferiores. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v.1, n.3, p.26-9, 1980.

- SILVA, R.C.; RIVET, R.E. Comparação dos valores de aptidão física da seleção brasileira de voleibol masculina adulta, do ano de 1986, por posição de jogo através da estratégia "Z" CELAFISCS. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.2, n.3, p.28-32, 1988.
- SMITH, D.J.; ROBERTS, D.; WATSON, B. Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. Journal of Sports Sciences, v.10, p.131-38, 1992.
- SOBRAL, F. População, seleção e performance: uma estratégia de investigação em ciências do desporto. Espaço, v.1, n.1, 23-30, 1993.
- SPENCE, D.W.; DISCH, J.G.; FRED, H.L.; COLEMAN, A.E. Descriptive profiles of highly skilled women volleyball players. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.12, n.4, p.299-302, 1980.
- STANZIOLA, L. Comparação da agilidade de atletas de diferentes modalidades esportivas. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 10., São Caetano do Sul, 1982. Anais. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1982. p.20.
- TANAKA, N.I.; BERTI, A.F. Relatório de análise estatística sobre o projeto: análise de um critério de seleção utilizada no processo de detecção de talentos para o voleibol. São Paulo, IME-USP, 1998.
- TANNER, J.M. Growth at adolescence. 2.ed. Oxford, Blackwell Scientific, 1962.
- TAVARES, A.F. Participação do treinador na preparação psicológica de sua equipe de voleibol. Revista Sprint, v.13, n.72, p.22-27, 1994.
- THISSEN-MILDER, M.; MAYHEW, J.L. Selection and classification of high school volleyball players from performance tests. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, v.31, n.3, p.380-86, 1991.

UGRINOWITSCH, C. Determinação de equações preditivas para a capacidade de salto vertical através de testes isocinéticos em jogadores de voleibol. São Paulo, 1997. 84p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

VARGAS, E.R. La preparación física en voleibol. Madrid, Augusto E. Pila Teleña 1982.

VIITASALO, J.T. Anthropometric and physical performance characteristics of male volleyball players. Canadian Journal of Applied Sport Sciences, v.17, n.3, p.182-88, 1982.

VÍVOLO, M.A. Somatotipo de ginastas de alto nível. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA DESPORTIVA, 5., São Paulo, 1979. Anais. São Paulo, 1979. p.32.

VÍVOLO, M.A.; MATSUDO, V.K.R. Estudo antropométrico da equipe nacional de voleibol feminino do Japão segundo o método do somatotipo de HEATH – CARTER. In: CELAFISCS. Dez anos de contribuição às ciências do esporte. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1986 p.120-24.

WATSON, A.W.S. Distribution of sub-cutaneous fat in sportsmen: relationship to anaerobic power-output. Journal of Sports Medicine, v.24, p.195-204, 1984.

WEINECK, J. Biologia do esporte. São Paulo, Manole, 1991.

_____. Treinamento ideal. São Paulo, Manole, 1999.

ZHELEZNIAC, Y.D. La preparación de los voleibolistas jóvenes. La Habana, Editorial Científico Técnico, 1984.

_____. Voleibol: teoría y método de la preparación. Barcelona, Paidotribo, s.d.

ANEXO I – Ficha de avaliação.

Data do Teste:	/	/	
Nome:	Categoria		
Data de Nasc.	/	/	

ANTROPOMETRIA

Peso Corporal (Kg):	
---------------------	--

Envergadura (cm):	
-------------------	--

	1	2	3	Resultado
Estatura(cm)				
ATC.(cm)				
CMI(cm)				

Dobras Cutâneas(mm):

	1	2	3	Resultado
Tricipital				
Subescapular				
Suprailíaca				
Coxa				
Perna				

Circunferências(cm):

Braço Contraído	
Coxa	
Perna	

Diâmetros(cm):

Úmero	
Fêmur	

DESEMPENHO MOTOR

SR(seg):	1)	2)	Resultado:	
----------	----	----	------------	--

IVC(cm):	ACT	Salto	Resultado
1)			
2)			
3)			

FMS.:	1)	2)	3)	Resultado:	
-------	----	----	----	------------	--

Maturação Sexual:		
-------------------	--	--

ANEXO II - Cálculo do Coeficiente de Classificação por Médias e Ponderações.

O coeficiente de classificação do indivíduo k pertencente a categoria i é obtido calculando-se as seguintes medidas:

1. Média na i -ésima categoria:

$$\mathbf{m}_i = (m_{i,1}; m_{i,2}; \dots; m_{i,23}) ;$$

e média na $(i+1)$ -ésima categoria (imediatamente superior):

$$\mathbf{m}_{i+1} = (m_{i+1,1}; m_{i+1,2}; \dots; m_{i+1,23})$$

$$m_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{n_i} x_{ijk}}{n_i} \quad (1.1)$$

onde $i = 1, 2, \dots, 6$ e n_i é o número de atletas da categoria i ,

m_{ij} é a média na i -ésima categoria da j -ésima variável

e $\mathbf{x}_{ik} = (x_{i1k}; x_{i2k}; \dots; x_{ijk}; x_{i23k})$ é o vetor das observações do indivíduo k da categoria i

2. Cálculo da Ponderação

$$\mathbf{D} = \mathbf{m}_{i+1} - \mathbf{m}_i = (m_{i+1,1} - m_{i,1}; m_{i+1,2} - m_{i,2}; \dots; m_{i+1,23} - m_{i,23})$$

$$= (d_{i,i+1,1}; d_{i,i+1,2}; \dots; d_{i,i+1,j}; \dots; d_{i,i+1,23}) \quad (2.1)$$

$$d = \sum_{j=1}^{23} |d_{i,i+1,j}| \quad (2.2)$$

$$p_{i,i+1,j} = \frac{d_{i,i+1,j}}{d} \quad (2.3)$$

onde o símbolo $| \cdot |$ representa o módulo.

3. Classificação do k -ésimo atleta na categoria i tendo medidas $\mathbf{x}_{ik} = (x_{i1k}; x_{i2k}; \dots; x_{i23k})$

$$C_{i,k} = \sum_{j=1}^{23} p_{i,i+1,j} \cdot |m_{ij}| \cdot x_{jk} \quad (3.1)$$

onde $k=1, \dots, n_i$, $i=1, \dots, 6$.

ANEXO II - Cálculo do Coeficiente de Classificação por Médias e Ponderações.
(continuação)

Exemplo prático para o cálculo do CCM

Para uma melhor compreensão dos procedimentos adotados para o cálculo do CCM, elaborou-se um exemplo prático dos passos a serem seguidos até a obtenção dos referidos índices de classificação:

1º) Calcula-se a média e o desvio padrão para cada variável considerando-se todas as categorias.

2º) Faz-se a normalização de todas as variáveis para que se possa trabalhar com unidades de medidas e grandezas diferentes:

ex.: Para variável *estatura* (E) a média geral (todas as categorias) é 191,2 cm e o desvio padrão é 7,8.

Considerando-se os valores absolutos observados no presente trabalho, conforme o ANEXO X, o atleta 1 da categoria MR apresenta um valor de 190,4 cm para a variável *estatura*.

Portanto, para normalizar (N) esta variável, faz-se o cálculo:

$$E_{N(1)} = \frac{x - x_i}{dp}$$

Onde: $E_{N(1)}$ = valor normalizado do atleta 1 para a variável *estatura*;

x = valor individual;

x_i = média geral;

dp = desvio padrão.

ANEXO II - Cálculo do Coeficiente de Classificação por Médias e Ponderações.

(continuação)

Então, para a variável *estatura*:

$$E_{N(1)} = \frac{190,4 - 191,2}{7,8} = -0,1$$

O mesmo procedimento é realizado para todas as variáveis em cada sujeito da amostra, fazendo com que todas as variáveis fiquem com a mesma ordem de grandeza.

3º) Calculam-se as médias normalizadas de cada variável para cada categoria:

ex.: média normalizada da variável *estatura* (M_E) para a categoria MR,

$$M_{E(MR)} = \frac{\sum E_{N(MR)}}{n}$$

Onde: $M_{E(MR)}$ = média normalizada para a variável *estatura* na categoria MR;

$\sum E_{N(MR)}$ = somatória dos valores normalizados da variável *estatura* na categoria MR;

n = número de atletas na categoria MR.

Então, para a variável *estatura* na categoria MR:

$$M_{E(MR)} = \frac{E_{N(1)} + E_{N(2)} + E_{N(3)} + E_{N(4)} + E_{N(5)} + E_{N(6)} + E_{N(7)} + E_{N(8)}}{8}$$

ANEXO II - Cálculo do Coeficiente de Classificação por Médias e Ponderações.
(continuação)

O mesmo procedimento é realizado com as demais variáveis em cada categoria do estudo. Este procedimento faz com que se obtenham médias normalizadas para cada variável em cada categoria do estudo.

4º) Cálculo das ponderações:

Havendo calculado as médias normalizadas para cada variável em cada categoria do estudo, torna-se possível verificar as diferenças entre as médias normalizadas de uma categoria inferior em relação a uma categoria imediatamente superior. Por exemplo: a categoria MR em relação a categoria IF e assim sucessivamente.

4.1) Diferença das médias normalizadas (d):

ex.: a diferença entre as médias normalizadas de *estatura* da categoria MR em relação a categoria IF é:

$$d_{E(MR,IF)} = M_{E(IF)} - M_{E(MR)}$$

O mesmo procedimento é realizado com todas as variáveis fazendo com que se obtenham valores de diferença (d) para cada variável entre as distintas categorias do estudo.

4.2) Diferença total (d_T):

A diferença total é calculada fazendo-se a somatória de todas as diferenças observadas entre uma categoria inferior e outra imediatamente superior.

Tomando como exemplo o conjunto das 23 variáveis consideradas neste estudo para esta análise, calcula-se:

ANEXO II - Cálculo do Coeficiente de Classificação por Médias e Ponderações.
(continuação)

$$d_{T(MR,IF)} = \left| d_{P(MR,IF)} \right| + \left| d_{E(MR,IF)} \right| + \left| d_{ENV(MR,IF)} \right| + \dots + \left| d_{ECTO(MR,IF)} \right|$$

Onde: $d_{T(MR,IF)}$ = diferença total observada entre as categorias MR e IF;

$d_{P(MR,IF)}$ = diferença de peso observada entre as categorias MR e IF;

$d_{E(MR,IF)}$ = diferença de estatura observada entre as categorias MR e IF;

$d_{ENV(MR,IF)}$ = diferença de envergadura observada entre as categorias MR e IF;

$d_{ECTO(MR,IF)}$ = diferença do componente de ectomorfia observado entre as categorias MR e IF.

4.3) A seguir, tomando como exemplo a variável *estatura*, o cálculo das ponderações (p) para cada variável será dado pela equação:

$$p_{E(MR,IF)} = \frac{d_{E(MR,IF)}}{d_{T(MR,IF)}}$$

5º) Cálculo do coeficiente de classificação por médias (CCM):

Tomando como exemplo o atleta 1 da categoria MR o cálculo do CCM, considerando como exemplo o conjunto das 23 variáveis envolvidas no estudo para esta análise, será dado pela equação:

$$\begin{aligned} CCM_{(1)} = & p_{P(MR,IF)} (P_{N(1)} \times M_{P(MR)}) + p_{E(MR,IF)} (E_{N(1)} \times M_{E(MR)}) + p_{ENV(MR,IF)} (ENV_{N(1)} \\ & \times M_{ENV(MR)}) + p_{ATC(MR,IF)} (ATC_{N(1)} \times M_{ATC(MR)}) + \dots + p_{ECTO(MR,IF)} (ECTO_{N(1)} \\ & \times M_{ECTO(MR)}) = -1,88 \end{aligned}$$

ANEXO II - Cálculo do Coeficiente de Classificação por Médias e Ponderações.
(continuação)

Onde:

$CCM_{(1)}$ = coeficiente de classificação por médias do atleta 1;

$P_{P(MR,IF)}$ = ponderação de peso corporal da categoria MR para a IF;

$P_{N(1)}$ = valor normalizado do atleta 1 para a variável peso corporal;

$M_{P(MR)}$ = média normalizada para a variável peso corporal na categoria MR;

$P_{E(MR,IF)}$ = ponderação de estatura da categoria MR para a IF;

$E_{N(1)}$ = valor normalizado do atleta 1 para a variável estatura;

$M_{E(MR)}$ = média normalizada para a variável estatura na categoria MR;

$P_{ENV(MR,IF)}$ = ponderação de envergadura da categoria MR para a IF;

$ENV_{N(1)}$ = valor normalizado do atleta 1 para a variável envergadura;

$M_{ENV(MR)}$ = média normalizada para a variável envergadura na categoria MR;

$P_{ATC(MR,IF)}$ = ponderação de altura tronco-cefálica da categoria MR para a IF;

$ATC_{N(1)}$ = valor normalizado do atleta 1 para a variável de altura tronco-cefálica;

$M_{ATC(MR)}$ = média normalizada para a variável altura tronco-cefálica na categoria MR;

$P_{ECTO(MR,IF)}$ = ponderação do componente de ectomorfia da categoria MR para a IF;

$ECTO_{N(1)}$ = valor normalizado do atleta 1 para o componente de ectomorfia;

$M_{ECTO(MR)}$ = média normalizada para o componente de ectomorfia na categoria MR.

O mesmo procedimento deverá ser realizado para todos os sujeitos da amostra, permitindo que em cada categoria obtenham-se índices de classificação para os atletas considerando-se as ponderações obtidas em cada período do processo de promoção de talentos e sobretudo conforme a interação das distintas variáveis.

ANEXO III - Exemplo prático para o cálculo do Coeficiente de Classificação por Escore Padrão Z.

1º) Calcular o escore padrão Z para todas as variáveis e todos atletas envolvidos no estudo (no presente estudo considerou-se a média e o desvio padrão da categoria PR para o cálculo do escore Z de todos os atletas).

2º) Tomando apenas como exemplo os escores Z de um conjunto reduzido de variáveis - E, ENV, ATT e ACT dos atletas de 1 até 8 da categoria MR, poderíamos classificá-los da seguinte maneira, conforme a tabela abaixo:

MR	ENV	Z	Classif	E	Z	Classif	ATT	Z	Classif	ACT	Z	Classif	soma
1	192,0	-1,78	2	190,4	-1,08	2	246,0	-1,58	2	289,2	-3,55	5	11
2	176,0	-4,17	8	170,0	-4,17	7	227,0	-3,61	7	287,1	-3,75	7	29
3	178,0	-3,87	6	174,7	-3,45	6	235,0	-2,75	6	291,2	-3,36	3	21
4	178,0	-3,87	6	167,8	-4,50	8	223,0	-4,03	8	269,3	-5,45	8	30
5	184,0	-2,97	4	179,4	-2,74	4	239,0	-2,33	5	287,4	-3,72	6	19
6	193,0	-1,63	1	191,7	-0,88	1	254,0	-0,73	1	302,1	-2,32	1	4
7	185,0	-2,83	3	183,0	-2,20	3	239,5	-2,27	4	296,5	-2,85	2	12
8	183,7	-3,02	5	179,4	-2,74	4	240,0	-2,22	3	290,0	-3,47	4	16

MR= categoria mirim; ENV= envergadura (cm); E= estatura (cm); ATT= altura total (cm); ACT= alcance total (cm); Z= valor do escore padrão Z; Classif= classificação do atleta na respectiva variável; soma= somatória das classificações dos atletas para o conjunto de variáveis.

Portanto, de acordo com o exemplo, é possível verificar que o atleta melhor classificado na categoria MR, considerando-se este conjunto de variáveis (E, ENV, ATT e ACT), é o atleta 6, pois é aquele que apresenta uma menor somatória das classificações como pode ser observado na última coluna da tabela acima (soma= 4). O segundo melhor colocado é o atleta 1 (soma= 11) e assim sucessivamente até termos a classificação de todos os atletas da categoria.

Desta maneira, foi realizado o mesmo procedimento para todos os atletas em cada categoria do estudo, permitindo que fossem estabelecidas classificações dos atletas por categoria e de acordo com o conjunto de todas as variáveis pertencentes ao estudo.

ANEXO IV - Análise das Componentes Principais.

Esta técnica estatística procura reproduzir a maior parte da variabilidade da estrutura de covariância dos dados através de s combinações lineares (denominadas componentes principais) das q variáveis originais ($X_1, X_2, \dots, X_q$) ($s < q$). Geometricamente, estas combinações lineares representam a seleção de um novo sistema de coordenadas obtido a partir da rotação do sistema original de coordenadas $X_1, X_2, \dots, X_q$. de tal modo que estes eixos representam a direção que maximiza a variabilidade.

Seja o vetor aleatório amostral $\mathbf{X}' = [X_1, X_2, \dots, X_q]$ e a matriz de covariância amostral $\mathbf{S}$, com os pares de autovalores-autovetores $(\lambda_1, \mathbf{a}_1), (\lambda_2, \mathbf{a}_2), \dots, (\lambda_q, \mathbf{a}_q)$. Então:

$$Y_l = \mathbf{a}_l' \mathbf{x} = a_{l1}' x_1 + a_{l2}' x_2 + \dots + a_{lq}' x_q \quad \text{onde,}$$

$l=1, \dots, q$ e x_j é o valor observado da variável X_j

e $\mathbf{a}_l'$ é a matriz transposta de $\mathbf{a}_l$.

$$Y_1 = \mathbf{a}_1' \mathbf{x} \quad \text{maximiza } \text{Var}(\mathbf{a}_1' \mathbf{x}) \text{ sujeito a restrição } \mathbf{a}_1' \mathbf{a}_1 = 1;$$

$$Y_2 = \mathbf{a}_2' \mathbf{x} \quad \text{maximiza } \text{Var}(\mathbf{a}_2' \mathbf{x}) \text{ sujeito a restrição } \mathbf{a}_2' \mathbf{a}_2 = 1 \text{ e } \text{Cov}(\mathbf{a}_1' \mathbf{x}, \mathbf{a}_2' \mathbf{x}) = 0;$$

...

$$Y_s = \mathbf{a}_s' \mathbf{x} \quad \text{maximiza } \text{Var}(\mathbf{a}_s' \mathbf{x}) \text{ sujeito a restrição } \mathbf{a}_s' \mathbf{a}_s = 1 \text{ e covariâncias nula entre } Y_s \text{ e as demais componentes;}$$

sendo que:

$$\text{Var}(y_j) = \text{Var}(\mathbf{a}_j' \mathbf{x}) = \lambda_j, \quad j=1, 2, \dots, s \text{ e } \lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_s.$$

ANEXO V - Cálculo do Coeficiente de Classificação por Componentes Principais.

1) Cálculo da Ponderação

$$p_l = \frac{\lambda_l}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} \quad \text{onde } l = 1, 2 \text{ e } 3$$

Definindo:

$$\underline{a}_l = \begin{pmatrix} a_{l1} \\ a_{l2} \\ \vdots \\ a_{l23} \end{pmatrix} \quad \text{sendo a } l\text{-ésima componente principal } l = 1, 2, 3; \text{ e } \underline{x}_k = \begin{pmatrix} x_{1k} \\ x_{2k} \\ \vdots \\ x_{23k} \end{pmatrix}$$

as medidas do k-ésimo atleta, calculamos:

C_k = projeção de $\underline{x}_k$ sobre $\underline{a}_1$ ponderada por p_1 + projeção do $\underline{x}_k$ sobre $\underline{a}_2$ ponderada por p_2 + projeção do $\underline{x}_k$ sobre $\underline{a}_3$ ponderada por p_3 ,
resultando na equação descrita abaixo (item 2).

2) Classificação do k-ésimo atleta tendo medidas $\mathbf{x}_k = (x_{1k}; x_{2k}; \dots; x_{jk}; \dots; x_{23k})$, usando a ponderação das componentes principais

$$C_k = \sum_{j=1}^{23} \left(x_{jk} \left(\sum_{l=1}^3 p_l a_{lj} \right) \right)$$

onde $k=1, \dots, 75$ é o índice de todos os atletas e a_{lj} é o coeficiente da j-ésima variável da l-ésima componente.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”.

FIGURA 16 – Gráfico de “Box Plot” da variável envergadura (ENV) de acordo com as categorias do estudo.

FIGURA 17 – Gráfico de “Box Plot” da variável altura tronco-cefálica (ATC) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

*valor discrepante

FIGURA 18 – Gráfico de “Box Plot” da variável comprimento de membros inferiores (CMI) de acordo com as categorias do estudo.

* valor discrepante

FIGURA 19 – Gráfico de “Box Plot” da variável altura total (ATT) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

FIGURA 20 – Gráfico de “Box Plot” da variável circunferência de braço contraído (PBRAC) de acordo com as categorias do estudo.

FIGURA 21 – Gráfico de “Box Plot” da variável circunferência corrigida de braço (PCBRA) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

* valor discrepante

FIGURA 22 – Gráfico de “Box Plot” da variável circunferência de coxa (PCOX) de acordo com as categorias do estudo.

FIGURA 23 – Gráfico de “Box Plot” da variável circunferência corrigida de coxa (PCCOX) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

*valor discrepante

FIGURA 24 – Gráfico de “Box Plot” da variável circunferência de perna (PPER) de acordo com as categorias do estudo.

* valor discrepante

FIGURA 25 – Gráfico de “Box Plot” da variável circunferência corrigida de perna (PCPER) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

FIGURA 26 – Gráfico de “Box Plot” da variável diâmetro de úmero (DU) de acordo com as categorias do estudo.

* valor discrepante

FIGURA 27 – Gráfico de “Box Plot” da variável diâmetro de fêmur (DF) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

FIGURA 28 – Gráfico de “Box Plot” da variável dobra cutânea de tríceps (DTRI) de acordo com as categorias do estudo.

FIGURA 29 – Gráfico de “Box Plot” da variável dobra cutânea subescapular (DSUB) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

FIGURA 30 – Gráfico de “Box Plot” da variável dobra cutânea suprailíaca (DSIL) de acordo com as categorias do estudo.

FIGURA 31 – Gráfico de “Box Plot” da variável dobra cutânea de coxa (DCOX) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

FIGURA 32 – Gráfico de “Box Plot” da variável dobra cutânea de perna (DPER) de acordo com as categorias do estudo.

FIGURA 33 – Gráfico de “Box Plot” do componente de endomorfia (ENDO) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

FIGURA 34 – Gráfico de “Box Plot” do componente de mesomorfia (MESO) de acordo com as categorias do estudo.

FIGURA 35 – Gráfico de “Box Plot” do componente de ectomorfia (ECTO) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VI - Gráficos de “Box Plot”. (continuação)

* valor discrepante

FIGURA 36 – Gráfico de “Box Plot” do teste de “shuttle run” (SR) de acordo com as categorias do estudo.

* valor discrepante

FIGURA 37 – Gráfico de “Box Plot” do teste de força de membros superiores (FMS) de acordo com as categorias do estudo.

ANEXO VIII - Inferência Bayesiana - Atualização das Médias.

Uma maneira de se fazer a atualização é utilizar a Inferência Bayesiana. As médias atuais devem ser consideradas como parâmetros da distribuição à priori e os dados de amanhã compondo a verossimilhança. No presente conjunto de dados foi considerada distribuição Normal tanto na priori como na verossimilhança.

Define-se:

x_{ijk} : valor observado do k-ésimo indivíduo na i-ésima categoria para a j-ésima variável dos atletas atuais.

y_{ijk} : valor observado do k-ésimo indivíduo na i-ésima categoria para a j-ésima variável dos atletas futuros.

onde: $i=1,...,6$; $j=1,...,23$; $k=1,...,p_i$; e p_i é o número de futuros atletas na categoria i, sendo que não é necessário ser o mesmo número(n_i) dos atletas atuais.

Fixando a variável j e categoria i consideramos $Y_{ij1}, Y_{ij2}, ..., Y_{ijp_i}$ a amostra representando as medidas dos atletas selecionados no futuro.

Supõe-se que:

$Y_{ijk} \mid \mu_{ij} \sim \text{Normal}(\mu_{ij}, \sigma_{ij}^2)$, isto é,

$$f(y_{ijk} \mid \mu_{ij}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{ij}^2}} \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma_{ij}^2} [y_{ijk} - \mu_{ij}]^2\right\}$$

é a função densidade de probabilidade condicional da observação do k-ésimo atleta futuro dado μ_{ij} ;

e μ_{ij} é a média populacional dos atletas de “elite” no futuro

Por uma questão de facilidade, fez-se a análise unidimensional, variável por variável.

A densidade conjunta na variável j, de todos os atletas da categoria i dado a média é dado por:

ANEXO VIII - Inferência Bayesiana - Atualização das Médias. (continuação)

$$f(y_{ij1}, y_{ij2}, \dots, y_{ijpi} | \mu_{ij}) = \frac{1}{(2\pi\sigma_{ij}^2)^{pi/2}} \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma_{ij}^2} \sum_{k=1}^{pi} [y_{ijk} - \mu_{ij}]^2\right\} \quad (1)$$

A partir dos atletas atuais temos:

$$m_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{ni} x_{ijk}}{n_i}$$

que é a média de todos os atletas atuais na i-ésima categoria para a j-ésima variável.

Supõe-se que a distribuição a priori de μ_{ij} é normal com média m_{ij} e variância σ_{ij}^2 , que supõe-se conhecida e igual a variância da distribuição condicional dos atletas futuros dado a média, isto é:

$\mu_{ij} \sim \text{Normal} (m_{ij} , \sigma_{ij}^2)$, ou seja,

$$f(\mu_{ij}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{ij}^2}} \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma_{ij}^2} [\mu_{ij} - m_{ij}]^2\right\} \quad (2)$$

e σ_{ij}^2 constante ao longo do tempo.

Dessa forma, a distribuição à posteriori de μ_{ij} dada as observações dos futuros atletas $Y_{ij1}, Y_{ij2}, \dots, Y_{ijpi}$, é dada, usando Bayes, por:

$$f(\mu_{ij} | y_{ij1}, y_{ij2}, \dots, y_{ijpi}) = \frac{f(y_{ij1}, y_{ij2}, \dots, y_{ijpi} | \mu_{ij}) f(\mu_{ij})}{\int_{-\infty}^{+\infty} f(y_{ij1}, y_{ij2}, \dots, y_{ijpi} | \mu_{ij}) f(\mu_{ij}) d\mu_{ij}} \quad (3)$$

ANEXO VIII - Inferência Bayesiana - Atualização das Médias. (continuação)

Substituindo (1) e (2) em (3) e resolvendo a integral, obtém-se:

$$f(\mu_{ij} | y_{ij1}, y_{ij2}, \dots, y_{ijp_i}) = \sqrt{\frac{p_i + 1}{2\pi\sigma_{ij}^2}} \exp \left\{ -\frac{p_i + 1}{2\sigma_{ij}^2} \left[\mu_{ij} - \frac{\sum_{k=1}^{p_i} y_{ijk} + m_{ij}}{p_i + 1} \right]^2 \right\},$$

ou seja,

$$\mu_{ij} | y_{ij1}, y_{ij2}, \dots, y_{ijp_i} \sim Normal \left(\frac{\sum_{k=1}^{p_i} y_{ijk} + m_{ij}}{p_i + 1}, \frac{\sigma_{ij}^2}{p_i + 1} \right)$$

O estimador de Bayes de μ_{ij} é dado pelo estimador de máxima verossimilhança da distribuição à posteriori, que no caso é a média desta distribuição, ou seja:

$$\hat{\mu}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{p_i} Y_{ijk} + m_{ij}}{p_i + 1}$$

, conforme os aspectos descritos anteriormente.