

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO**

Monitoração de adaptações antropométricas, motoras e modelação da estrutura do desempenho esportivo de atletas de voleibol durante período de preparação.

Antonio Carlos Dourado

Porto Alegre

2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO**

Monitoração de adaptações antropométricas, motoras e modelação da estrutura do desempenho esportivo de atletas de voleibol durante período de preparação.

Antonio Carlos Dourado

Porto Alegre

2007

CATALOGAÇÃO NA FONTE

D739m Dourado, Antonio Carlos

Monitoração de adaptações antropométricas, motoras e modelação da estrutura do desempenho esportivo de atletas de voleibol durante período de preparação. - Porto Alegre: Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

155 f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto Alegre, BR-RS, 2007

1. Antropometria. 2. Desempenho esportivo. 3. Testes motores. 4. Voleibol. I. Título. II. Petersen, Ricardo Demétrio de Souza, orientador.

CDU: 796.015.865

Monitoração de adaptações antropométricas, motoras e modelação da estrutura do desempenho esportivo de atletas de voleibol durante período de preparação.

Antonio Carlos Dourado

Tese apresentada à Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação Física.

ORIENTADOR: Professor Dr. Ricardo Demétrio de Souza Petersen
AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a vida, que tem me possibilitado excelentes oportunidades de crescimento e satisfações profissionais, constituindo fortes laços de amizade e solidariedade.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Demetrio de Souza Petersen, um grande ser humano, um profissional incomparável, um amigo sem precedentes.

Ao prof. Dr. Adroaldo Cezar Araujo Gaya, um educador por excelência, um filósofo no discurso, um sociólogo no textos, um companheiro de todos os instantes, um amigo para toda a vida.

Ao prof. Dr. Luiz Claudio Reeberg Stanganelli, o amigo e irmão acadêmico de longa data, companheiro em todas as coletas e imprescindível para a realização deste estudo.

Ao prof. Dr. Alberto Reynaldo Reppold Filho, pela amizade e contribuição dada desde minha chegada a Porto Alegre.

À prof. Larissa Bobroff Daros, companheira do início ao fim desta jornada, merecedora de agradecimentos especiais pela contribuição significativa em todas as fases deste estudo.

À CBV, especialmente para o Supervisor de Seleções da Confederação Brasileira de Voleibol Sr. Paulo Marcio Nunes da Costa, ao supervisor de seleções de base Sr. Hécio Nunan Macedo, ao técnico Prof. Percy Oncken, aos assistentes técnicos Prof. Antonio Luis Prado Serenini e Prof. Antonio Claudio Resende, ao preparador físico Sergio Mançan, aos fisioterapeutas Clessius Ferreira Santos e Eduardo Vidotti e ao médico Sergio Campolino Azeredo, que possibilitou o desenvolvimento e concretização do estudo, entendendo a contribuição pelos seus resultados.

Aos meus novos irmãos acadêmicos Alexandre, Gustavo, Lazaroto, Pablo, Lisiane, Marcelo Silva, Daniel, Thiago, Marcelo Cardoso pelas inúmeras discussões acadêmicas, excelente convívio e irmandade.

Aos professores da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela contribuição acadêmica e profissional.

Aos funcionários da secretária do Programa de Pós-Graduação, Rosane, André e Ana pelo profissionalismo e atenção carinhosa nos atendimentos.

Às funcionárias da biblioteca da Escola de Educação Física/UFRGS, Cintia Cibele Ramos Fonseca e Ivone Job, que muito contribuíram nos ajustes finais do estudo.

Aos Funcionários Márcia e Antonio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Londrina, pela paciência no atendimento, e sobriedade nas orientações referentes à capacitação docente.

À todos que contribuíram em mais essa etapa de formação acadêmica, à realização de um sonho.

Dedico carinhosamente este trabalho
às grandes razões de uma vida:

aos meus *pais*,
Nestor (in memoriam) e Edna;

aos meus *filhos*,
Tiago, João e Ana.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE QUADROS	xii
LISTA DE ANEXOS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa	4
1.2 Objetivos	7
1.2.1 Objetivo Geral	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Estruturação e periodização do treinamento	9
2.2 Planejamento do treinamento esportivo	13
2.3 Modelo de treinamento em bloco	20
2.4 A preparação para o alto desempenho esportivo no voleibol	23
2.5 Princípios do processo de monitoração e controle do treinamento	30
2.6 Estudos que monitoraram o desempenho de atletas de voleibol a partir de bateria de testes	40
2.7 Modelação do desempenho nos esportes	57
3. MATERIAIS E MÉTODOS	68
3.1 Tipo de estudo	68
3.2 Amostra	69
3.3 Coleta de dados	69
3.4 Categorias e subcategorias monitoradas na estrutura e organização do processo de preparação	72
3.5 Variáveis antropométricas e motoras do estudo	73
3.5.1 Antropometria	73
3.5.2 Testes motores	76
3.6 Tratamento estatístico	85

3.7	Critérios de inclusão	90
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	91
4.1	Análise descritiva das categorias e sub-categorias monitoradas na estrutura e organização dos treinamentos	91
4.2	Monitoração de adaptações antropométricas e motoras por meio da análise de medidas repetidas	100
4.3	Modelação da estrutura do desempenho de atletas de voleibol, a partir da análise fatorial de componentes principais	105
5.	CONCLUSÕES	116
6.	REFERÊNCIAS	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Matriz de correlação entre as variáveis adotadas para a análise fatorial	108
Tabela 2 -	Análise das componentes principais: valores próprios (VP) e % variância simples e acumulada de cada componente principal com valor superior a 1.	112
Tabela 3 -	Coeficiente de consistência interna das variáveis – Alpha de Cronbach.	115
Tabela 4 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável estatura (m) nos três momentos de avaliação.	133
Tabela 5 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável envergadura de bloqueio (m) nos três momentos de avaliação.	133
Tabela 6 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável envergadura de ataque (m) nos três momentos de avaliação.	134
Tabela 7 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável massa corporal (kg) nos três momentos de avaliação.	134
Tabela 8 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável somatória de dobras (mm) cutâneas nos três momentos de avaliação.	134
Tabela 9 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável percentual de gordura (%) nos três momentos de avaliação.	135
Tabela 10 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável resistência muscular localizada (repetições) nos três momentos de avaliação.	135
Tabela 11 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável potência de membros superiores (m) nos três momentos de avaliação.	135
Tabela 12 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável resistência de velocidade (s) nos três momentos de	

	avaliação.	136
Tabela 13 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável agilidade (s) nos três momentos de avaliação.	136
Tabela 14 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável alcance de bloqueio (m) nos três momentos de avaliação.	136
Tabela 15 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável impulsão de bloqueio (m) nos três momentos de avaliação.	137
Tabela 16 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável alcance de ataque (m) nos três momentos de avaliação.	137
Tabela 17 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável impulsão de ataque (m) nos três momentos de avaliação.	137
Tabela 18 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável salto squat jump (cm) nos três momentos de avaliação.	138
Tabela 19 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável salto contra movimento (cm) nos três momentos de avaliação.	138
Tabela 20 -	Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável salto contra movimento auxiliado (cm) com os braços nos três momentos de avaliação.	138
Tabela 21 -	Coeficiente de correlação intra-classe (ICC) das variáveis do estudo.	144
Tabela 22 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Estatura	145
Tabela 23 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Envergadura de bloqueio	145
Tabela 24 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Envergadura de ataque	145
Tabela 25 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Massa corporal	146
Tabela 26 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Percentual de gordura	146
Tabela 27 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Somatória de sete dobras	146
Tabela 28 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Resistência muscular	

	localizada	147
Tabela 29 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Potência de Membros Superiores – Arremesso	147
Tabela 30 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Resistência de velocidade	147
Tabela 31 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Agilidade	148
Tabela 32 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Alcance de bloqueio	148
Tabela 33 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Impulsão de bloqueio	148
Tabela 34 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Alcance de ataque	149
Tabela 35 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Impulsão de ataque	149
Tabela 36 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Salto Squat Jump	149
Tabela 37 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Salto Contra Movimento	150
Tabela 38 -	Teste Mauchly de Esfericidade para Salto Contra Movimento Auxiliado	150

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Seqüência de execução do teste de agilidade - 30 metros	77
Figura 2 -	Seqüência de execução do teste de resistência de velocidade - 78 metros	80
Figura 3 -	Boxplot de medidas lineares – estatura e envergaduras de bloqueio e ataque	139
Figura 4 -	Boxplot de medidas de massa – massa corporal e somatória de dobras	139
Figura 5 -	Boxplot de medidas de massa – percentual de gordura	140
Figura 6 -	Boxplot de resistência muscular localizada – abdominais 30s	140
Figura 7 -	Boxplot de potência de membros superiores – arremesso medicine ball 3kg	141
Figura 8 -	Boxplot de resistência de velocidade – 78 metros CBV(1996)	141
Figura 9 -	Boxplot de agilidade – 30 metros de Buligin	142
Figura 10 -	Boxplot de saltos específicos – alcance de bloqueio e ataque	142
Figura 11 -	Boxplot de saltos específicos – impulsão de bloqueio e ataque	143
Figura 12 -	Boxplot de potência de membros inferiores – Saltos squat jump, contra movimento e contra movimento com auxilio dos braços	143

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Categorias e sub-categorias utilizadas para análise do treinamento	72
Quadro 2 -	Valores gerais da carga de treinamento durante a periodização	93
Quadro 3 -	Volume total e percentual de treinamento por categorias, volume parcial e percentual de treinamento por categorias nos momentos 1 e 2.	94
Quadro 4 -	Volume e percentual das subcategorias do treinamento físico de acordo com o volume total do período de preparação.	96
Quadro 5 -	Volume e percentual das subcategorias de treinamento técnico no volume total do período de preparação.	97
Quadro 6 -	Volume e percentual das subcategorias do treinamento tático de acordo com o volume total do período de preparação.	98
Quadro 7 -	Volume e percentual da subcategoria do treinamento psicológico, de acordo com o volume total do período de preparação.	99
Quadro 8 -	Adaptações antropométricas e motoras: teste de contraste de fatores intra-sujeitos.	102
Quadro 9 -	Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Bartlett: verificação da exequibilidade e esfericidade dos dados.	107
Quadro 10 -	Matriz de componentes principais dos três diferentes momentos de avaliação no período de preparação	110

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 -	Medidas de tendência central e dispersão, e teste de normalidade das variáveis do estudo	133
Anexo 2 -	Boxplot de medidas de tendências centrais das variáveis nas três avaliações	139
Anexo 3 -	Coefficiente de correlação intra-classe (ICC) das variáveis do estudo	144
Anexo 4 -	Pressupostos das Medidas Repetidas - análise de esfericidade	145
Anexo 5 -	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	151
Anexo 6 -	Ofício encaminhado para a confederação brasileira de voleibol	153
Anexo 7 -	Carta de aprovação de comitê de ética	155

RESUMO

Monitoração de adaptações antropométricas, motoras e modelação da estrutura do desempenho esportivo de atletas de voleibol durante período de preparação.

Autor: Antonio Carlos Dourado

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Demétrio de Souza Petersen

O presente estudo teve como objetivo, estabelecer o modelo da estrutura do desempenho esportivo por meio das adaptações antropométricas e motoras de atletas de equipe de voleibol masculino, adotando o ciclo de preparação da Seleção Brasileira Sub-19 para o Campeonato Mundial, no ano de 2005. A amostra foi intencional e composta por 12 atletas, com média de idade de $17,76 \pm 0,71$ anos. Para o volume de treinamento, foi adotada a análise documental a partir de manuscritos elaborados pela comissão técnica. As variáveis analisadas nas três avaliações foram organizadas na seguinte ordem: Carga horária de treinamento; Antropométricas (estatura, massa corporal, somatória de sete dobras cutâneas, percentual de gordura); Potência de membros superiores (arremesso de “medicine ball” com três quilogramas); Potência de membros inferiores (saltos contramovimentos, “squat jump”, altura de alcance de salto de ataque e bloqueio, impulsão de saltos de ataque e bloqueio); Agilidade e resistência de velocidade (deslocamentos em 30m e 78m); Resistência muscular localizada (abdominais 30 segundos). Para verificar a influência do tempo de treinamento nas adaptações do desempenho foi utilizado o Modelo Linear Geral de Medidas Repetidas; para analisar e explicar a correlação entre as variáveis foi utilizada a Análise Fatorial das Componentes Principais. Os resultados encontrados permitem estabelecer as seguintes distribuições do volume de treinamento das categorias: treinamento físico: 94,92 horas (31,35%), treinamento técnico: 79,83 horas (36,32%), treinamento tático: 125,72 horas (41,53%) e o treinamento psicológico apenas 2,25 horas (0,74%). Em relação às variáveis e a

influência do fator “treinamento”, na mudança das médias, identificamos valores com poder de observação superior a 99,9% para as variáveis estatura ($F=93,15$, $p=0,000$) e agilidade ($F=26,08$, $p=0,000$); 98,9% alcance de ataque ($F=14,60$, $p=0,000$); 97,4% resistência de velocidade ($F=12,50$, $p=0,002$); 96,3 % alcance de bloqueio ($F=11,54$, $p=0,003$); 91,1% impulsão de bloqueio ($F=9,06$, $p=0,006$); 89,7 % massa corporal ($F=8,64$, $p=0,007$); 86,3% resistência muscular localizada ($F=7,79$, $p=0,009$); 58,8% impulsão de ataque ($F=4,12$, $p=0,050$); 54,7% envergadura de bloqueio ($F=3,75$, $p=0,061$). O modelo das componentes principais produziu uma explicação da variabilidade total em cada avaliação (92,15% na primeira avaliação, 91,22% na segunda avaliação e 85,95% na última avaliação). O tempo destinado à duração das sessões de treinamento e a quantificação das categorias física e técnica demonstraram maior volume no período preparatório, com a finalidade de adaptar o organismo dos atletas para cargas mais intensas, conforme a aproximação do período competitivo. As adaptações durante a preparação demonstraram diferenças significativas e elevado poder de influência do treinamento nas variáveis antropométricas e motoras. O modelo do desempenho esportivo estabelece, com elevado percentual de variância nos três momentos de avaliação, a primeira componente (estatura e envergaduras de ataque e bloqueio), massa corporal e saltos específicos (alcance de ataque e bloqueio). Ao ser identificada a inter-relação entre as variáveis descritas, torna-se mais evidente a necessidade de se destinar maior atenção para os atletas mais altos, e conseqüentemente mais fortes.

Palavras chave: Desempenho esportivo, Antropometria, Testes motores, Voleibol.

ABSTRACT

Monitoring of anthropometric and biomotor adaptations and structure modeling of sport performance on volleyball athletes during a macrocycle.

Author: Antonio Carlos Dourado

Adviser: Prof. Dr. Ricardo Demétrio de Souza Petersen

This study had as objective to determine the structure of sport performance through the anthropometric and biomotor adaptations on the athletes from the male volleyball team during the macrocycle of under-19 Brazillian National Team in preparation to the 2005 world championship. The sample was composed of 12 athletes (17.76 ± 0.71 years old). Training volume analysis was according to the manuscripts recorded by the coaches. The athletes were tested in three different moments and the measured variables were organized as followed: Training volume quantification; anthropometry (height, body mass, sum of seven skinfolds, % body fat); muscle power of the upper extremities (3 kg medicine ball throwing); muscle power or the lower extremities (squat jump. countermovement jump, attack and block height, attack and block vertical jumping height); shuttle test for agility (30 m) and shuttle test for speed resistance (78 m); abdominal strength (sit-ups 30 s). The linear model for repeated measures was used to verify the influence of training time exposure on the adaptations on the performance; the factorial analysis of the mean components was used to analyze and explain the correlations among the variables. The results presented the following distribution for training volume: physical conditioning (94.92 hours – 31.35%); technical practices (79.83 hours – 36.32%), tactical training (125.72 hours – 41.53%) and psychological training (2.25 hours – 0.74%). Related to the measured variables and the influence of the training in the mean changes, it was identified values with observational power superior to 99.9% to the variables height ($F=93.15$, $p=0.000$) and shuttle test for agility ($F=26.08$, $p=0.000$); 98,9% attack height ($F=14.60$, $p=0.000$); 97,4% shuttle test for speed resistance ($F=12.50$, $p=0.002$); 96,3 % block height ($F=11.54$, $p=0.003$); 91,1% block vertical jump ($F=9.06$, $p=0.006$);

89,7% body mass ($F=8.64$, $p=0.007$); 86,3% abdominal strength ($F=7.79$, $p=0.009$); 58.8% attack vertical jump ($F=4.12$, $p=0.050$); 54,7% standing block height ($F=3.75$, $p=0.061$). The model of the principal components presented results that explained the total variability on each testing moment (92.15% moment 1; 91.22% moment 2; 85.95% moment 3). The time spent on training sessions and the quantification of the categories physical conditioning and technical practices demonstrated a highest volume at the preparatory period which aimed to promote adaptation on the athletes' organism in order to prepare them to more intense work loads in direction to the competitive period. The adaptations occurred during the preparation revealed significant differences and high power of training volume influence in the anthropometric and biomotors variables. The model of sport performance demonstrated high percentage of variance at the three distinct testing moments, the first component (height and standing height for attack and block), body mass and specific jump tests (attack and block height). When identifying the inter-relation among the described variables, it is important to highlight the need to carefully deal with the tallest and consequently the strongest athletes.

Keywords: Sport performance, anthropometry, motor tests, volleyball.

1 INTRODUÇÃO

O planejamento para treinamento de atletas, por muito tempo baseado em experiências e instrução de treinadores alicerçados pelo método das “tentativas e erros”, começa a ser substituído por pressupostos mais objetivos, fortalecidos pelas pesquisas em ciências relacionadas aos esportes, principalmente nos países do primeiro mundo (ZAKHAROV, 1992).

A constante busca por novas informações e construção de conhecimento é uma necessidade para que países com uma retrospectiva de conquistas esportivas continuem mantendo seus títulos e resultados internacionais. Nesse espaço, não deve existir a estagnação de busca das informações e trabalho. O processo de conhecimento é, sobretudo, um processo de percepção daquilo que ignoramos (SILVA, ARAUJO & BATISTA, 1998). Não se pode contestar a importância da orientação científica do treinamento desde a etapa da preparação preliminar às competições, especialização geral e aprofundamento, até se chegar ao alto nível de rendimento, respeitando as peculiaridades das diferentes etapas. O suporte e apoio da ciência no controle do bem estar físico, emocional e social, deve possibilitar ao atleta do esporte moderno, maiores condições para suportar um treinamento sistematizado.

A preparação deste atleta é um processo múltiplo, caracterizado por conteúdos e formas de organização específicas, que se transformam em um conjunto também específico de ações sobre a sua personalidade, o estado funcional e a sua saúde. Tal processo é dirigido à sua formação e, em particular, à aquisição de uma ampla bagagem de conhecimentos, habilidades e

capacidades especiais, bem como ao aumento da capacidade de trabalho do seu organismo e a assimilação da técnica dos exercícios esportivos e da competição.

Conceitos contemporâneos de preparação vêm sendo difundidos com muita propriedade, visto que o esporte denominado como plural nas suas concepções, conteúdos e formas, procura corresponder à ampla diversidade de estados, de condições, de motivações, de emoções e cognições. É um convite ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de modelos paralelos, diferenciados e autônomos, com estruturas próprias e distintas de valores, de princípios e finalidades (Bento apud GAYA, 2003).

No esporte de rendimento predominam os aspectos parciais do comportamento corporal e motor, objetiváveis e mensuráveis. A expressão corporal e motora evidenciam um fluxo contínuo de ações com componentes ordenados e estáveis, aos quais se aplicam os propósitos fundamentais da padronização, sincronização e maximização. São expressões culturais variadas, multidimensionais e, como tal, ocupam na sociedade contemporânea, posição de relevância como fenômeno sociocultural e político, suscetível de abordagem científica (GAYA, 2003).

A estrutura e a sistematização do processo de treinamento, o trabalho multidisciplinar, a evolução tática e física, a integração social, os cuidados com a qualidade de vida, com a saúde de nossos atletas e com o equilíbrio emocional dos atletas durante a preparação e a competição propriamente dita, são pontos que devem nortear o treinamento esportivo moderno.

De acordo com Platonov (1995), a estrutura de um processo de treinamento é constituída pelas associações sistemáticas entre os componentes desse processo e sua ordem de sucessão, e caracteriza-se da seguinte maneira:

articulação entre os diferentes aspectos do treinamento (como exemplo, entre os treinamentos gerais e especiais); relações entre as limitações impostas pelas competições e as características do treinamento; tipo de associação e a ordem de sucessão dos diferentes elementos do processo de treinamento.

Fica evidente a existência da necessidade de um controle mais eficiente e constante das alterações ocorridas no organismo do atleta em decorrência da preparação, e conseqüentemente, um número maior de estudos sobre monitoração das adaptações antropométricas e motoras, com o objetivo de observar o seu desenvolvimento nas diferentes etapas de preparação.

Diretamente relacionadas a todo o processo que envolve a monitoração do treinamento estão as baterias de testes aplicados para monitoração e o controle dos diversos parâmetros envolvidos na preparação esportiva. São muitas as investigações que fazem uso destes modelos de coleta de informações para avaliar e acompanhar o desenvolvimento do atleta (OLIVEIRA, 1998; SMITH, ROBERTS, WATSON, 1992; STANGANELLI, 2003; STANGANELLI, DOURADO e ONCKEN, 2001; THISSEN-MILDER, MAYHEW, 1991; GOROSTIAGA, GRANADOS, IBANEZ, GONZALEZ-BADILLO & IZQUIERDO, 2006; STANGANELLI, DOURADO, ONCKEN & MANÇAN, 2006; HESPANHOL, 2004; RIZOLA NETO, 2004).

São necessárias cada vez mais, a sistematização do trabalho e a inter-relação de diferentes áreas das ciências do esporte, voltadas para a orientação e o complexo controle do processo de treinamento, com o propósito inicial de fortalecer ainda mais o esporte nacional. Nota-se, que ainda há muito a crescer e que pela frente, existe um longo caminho a percorrer para um melhor

desenvolvimento das capacidades físicas, técnicas, táticas, psicológicas e a compreensão inteligente do jogo.

Verifica-se, também, que a monitoração e o controle do processo de treinamento do atleta jovem necessitam de um conjunto de estratégias e indicações que visem à solução de problemas que surgem durante a estruturação, organização e desenvolvimento da preparação em diferentes modalidades. É provável, que a análise das categorias e subcategorias de treinamento, das características de aplicação de cargas dentro dos diferentes macrociclos, a sucessão e as conexões entre as categorias físicas, técnicas, táticas e psicológicas, possam ser utilizadas como uma forma de contribuição para o esclarecimento e adequação dos diferentes problemas inerentes ao treinamento esportivo.

1.1 Justificativa

A partir das informações obtidas por esse estudo no ambiente de treinamento esportivo, é possível estabelecer contribuições para a criação de condições mais apropriadas de treinamento, no que se refere a sua aplicabilidade, em relação a ações específicas de modalidades esportivas. Pode-se também, estabelecer uma noção das limitações de conhecimento existentes em diversas áreas envolvidas com o treinamento esportivo.

Um outro aspecto a salientar, é a possibilidade de transformar as quadras e os locais de treinamento em laboratórios ecológicos, onde se permita a coleta de informações sobre o cotidiano de uma equipe no seu próprio local de treinamento, em uma estratégia de investigação relacionando de forma máxima a teoria e a

prática. Em situações tais como a relatada, os dados coletados deverão servir como importantes ferramentas na interpretação das adaptações antropométricas e motoras resultantes do treinamento e em diferentes momentos do período de preparação.

O número reduzido de publicações relativas sobre à monitoração e controle do desempenho do atleta, dos efeitos promovidos por uma preparação sistemática no voleibol, da descrição dos tipos de treinamento realizados em atletas jovens nessa modalidade, direcionam este estudo para um campo de investigação que deverá proporcionar o aumento do conhecimento sobre as possibilidades e potencialidades dos atletas da categoria sub 19, que já praticam o voleibol de alto nível em competições nacionais e internacionais.

Assim, quando monitorados, esses atletas devem apresentar características muito peculiares no processo que os envolve e estabelece as adaptações decorrentes do treinamento específico do voleibol. Por esse motivo, a elaboração de um estudo para monitorar e controlar periodicamente o desempenho dos atletas por meio de bateria de testes antropométricos e motores, da estruturação e quantificação do volume das cargas aplicadas nas sessões de treinamento no decorrer do macrociclo de preparação, pode ser um método de investigação descritiva que se justifica, tendo em vista que os dados a serem obtidos poderão ser plenamente utilizados como referenciais para os atletas jovens.

Os resultados desta pesquisa podem auxiliar na identificação dos pontos cruciais da preparação em virtude das estruturas e cargas de treinamento aplicadas. Além disso, poderão ser estabelecidos parâmetros de controle para as

cargas a serem aplicadas e estratégias de prescrição do treinamento mais organizadas cientificamente e adaptadas às necessidades do voleibol. Por meio da monitoração contínua do desempenho dos atletas, é possível mantê-los motivados para obter o rendimento adequado e otimizado, de acordo com a necessidade imposta pela modalidade.

O objetivo da formação de um atleta é a promoção de uma melhora no seu desenvolvimento como um todo, buscando uma maior versatilidade e utilizando o esporte como promotor da integração social do indivíduo. O estímulo para o desenvolvimento deste estudo, vincula-se à algumas ansiedades pertinentes advindas da teoria e metodologia do treinamento esportivo, e visa estabelecer a modelação e a estruturação do desempenho esportivo em atletas jovens de voleibol de alto rendimento.

Segundo Maia (1993), contrariamente ao que acontece em outras áreas de conhecimento onde a complexidade parece imperar, o processo de modelação da estrutura do desempenho no esporte de alto rendimento ainda é muito precoce. Desta maneira, a teoria e a metodologia do treinamento, vistas nesta perspectiva, não chegam a levar em consideração as características da faixa etária focalizada, correspondendo com cada etapa de preparação esportiva de longo prazo.

De maneira que, a idéia central para o estabelecimento de um caminho a ser percorrido nesse estudo deve ser a possibilidade de determinar uma estratégia para avaliar, analisar e direcionar as estruturas de treinamento e seleção de atletas de voleibol da categoria sub-19, configurando uma modelação de desempenho esportivo, que considere a complexidade dos fatores antropométricos e motores determinantes do alto rendimento a partir da referência

do período de preparação da seleção brasileira de voleibol masculina sub-19, visando à competição internacional.

Dessa forma, o propósito deste estudo foi verificar possibilidades de estabelecimento de um método de monitoração e de controle da estrutura do desempenho em treinamento esportivo. Para tanto, apresenta uma estratégia em benefício de atletas jovens vinculados ao voleibol de alto rendimento, a partir do qual o treinamento acompanhado sistematicamente e as características antropométricas, motoras, fisiológicas, emocionais, condições técnicas e táticas de atletas e equipes sejam monitoradas para a intervenção, com interesse em resultados positivos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Determinar o modelo da estrutura do desempenho esportivo por meio das adaptações antropométricas e motoras de atletas de equipe de voleibol masculino, no decorrer do ciclo de preparação da Seleção Brasileira Sub-19 para o Campeonato Mundial, no ano de 2005.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar as estruturas e o volume de treinamento, mediante a análise quantitativa do tempo de duração das diferentes categorias e subcategorias de treinamento, em diferentes etapas do macrociclo de preparação;

- Avaliar e acompanhar e comparar os resultados das adaptações antropométricas e motoras decorrentes das sessões de treinamento, em diferentes etapas da preparação;

- Elaborar um modelo de estrutura de desempenho esportivo para a seleção brasileira de voleibol sub-19 masculina, em diferentes momentos, durante o período de preparação, que antecede a competição.

- Estabelecer método de monitoração e de controle da estrutura do desempenho esportivo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta parte do estudo apresentar-se-á um relato a respeito de estudos, bem como da produção científica sobre o assunto, demonstrando o que foi desenvolvido até o presente momento por diferentes profissionais, que tentaram, em suas pesquisas, responder ao longo de anos, à várias questões referentes à monitoração, controle e modelação no treinamento esportivo.

2.1 Estruturação e periodização do treinamento

Historicamente, o treinamento físico é uma atividade muito antiga, mas seu espectro de conhecimento é muito mais recente do que se imagina. Apenas no começo do século XX, alguns treinadores e estudiosos iniciaram suas atividades reunindo e sistematizando suas experiências, com o intuito de facilitar o processo e aumentar o rendimento esportivo. Espontaneamente, estruturam-se as bases às quais chamamos “teoria do treinamento” ou “metodologia do treinamento”. Foi, principalmente nos países socialistas do leste europeu que se estabeleceu um novo ciclo de desenvolvimento do treinamento (BARBANTI, TRICOLI & UGRINOWITSCH, 2004).

Durante a preparação de uma equipe, é de extrema importância cumprir simultaneamente com aquilo que a ciência e a experiência prática nos disponibilizam acerca da periodização esportiva (ARAÚJO, 2000). A preparação do atleta representa o sistema de utilização de todo o complexo de fatores que condicionam a obtenção de objetivos desta atividade (ZAKHAROV, 1992). O sistema de preparação para a prática esportiva se torna fator fundamental para o

desenvolvimento das condições adequadas de rendimento do atleta dentro de sua especificidade.

Platonov (1994) destaca que a estrutura geral de preparação a longo prazo depende dos seguintes fatores: da estrutura da atividade competitiva do esporte e do grau de preparação do atleta, que potencialmente, poderá garantir resultados elevados; de um desenvolvimento sistematizado e regular dos diversos componentes de maestria esportiva e uma constante evolução do processo de adaptação do sistema funcional é fundamental para o esporte em questão; da característica individual do atleta e do ritmo da sua maturação biológica, que estão relacionados por vários aspectos, ao ritmo do desenvolvimento da maestria esportiva; da relação entre a idade de início da atividade esportiva e aquela em que o atleta desempenha um nível de especialização aumentado; do conteúdo do processo de treinamento, da organização dos meios e métodos, da dinâmica das cargas e da construção das diversas estruturas organizacionais do processo de treinamento.

De acordo com Tschiene (1990), as estruturas do processo de preparação deveriam envolver os seguintes aspectos: as teorias da ação humana e as leis da atividade dos mecanismos reguladores; a adaptação biológica às cargas esportivas de diversos tipos, nas distintas etapas de desenvolvimento dos sistemas; a formação de um sistema de preparação esportiva; a construção de modelos cronológicos e de conteúdo, de modelos de direção e controle das medidas de treinamento de parâmetros permanentes; uma metodologia de treinamento no âmbito juvenil, que se baseie nas leis da ação concebida como uma totalidade. Destacando que a estruturação de um processo eficaz nesta faixa

etária deve garantir, a um grande prazo, o contínuo incremento do rendimento, levando em conta os níveis de resultados que se alcançarão no futuro.

Devemos observar a necessidade de dividir todo o processo de treinamento em fases que apresentem objetivos específicos para determinado período de adaptação dos atletas. Os conceitos de preparação física, baseados nos princípios de periodização e conhecidos como estruturação do treinamento, permitem ao atleta, atingir o máximo do rendimento esportivo. Hollmann e Hettinger (1989) afirmam que a estruturação do treinamento do atleta deve distinguir um treinamento de base fundamental de um treinamento específico.

O atual aumento do número de competições em diferentes níveis, as alterações de programas e das regras de competição em alguns esportes e muitas outras interferências nos sistemas de preparação, vêm influenciando, também, a periodização. Entretanto, a observação de inovações na periodização do treinamento esportivo e nos macrociclos evidencia que elas não contradizem os princípios desse sistema, visto que ampliam suas partes em função da etapa de desenvolvimento do esporte (PLATONOV, 2004; BOMPA, 2002).

Zakharov (1992) adota o sistema de preparação em três períodos: (a) Período de Preparatório: assegura o desenvolvimento das possibilidades funcionais do organismo do atleta e pressupõe a solução das tarefas de vários aspectos específicos do estado de preparação; (b) Período Competitivo: pressupõe a estrutura direta da forma esportiva; (c) Período de Transição: contribui para a recuperação completa do potencial de adaptação do organismo do atleta e serve de ligação para o macrociclo de preparação. Deve-se lembrar, ainda, que o processo de preparação esportiva (Macrociclo) decorre numa

seqüência de três fases: aquisição, manutenção (estabilização relativa) e perda temporária.

Os treinamentos executados são modificados em cada período, afim de que os atletas estejam preparados para atingir o pico (máximo) do desempenho somente quando mais precisarem (CHU, 1996). Segundo Lehnert (1994), a avaliação da dinâmica do rendimento dos atletas durante os Jogos Olímpicos, em esportes que são caracterizados por objetivos de desempenho muito altos, demonstra que apenas alguns deles alcançam seu melhor rendimento no momento da sua mais importante competição.

Koutedakis (1995) divide a princípio, o período de preparação em fases como: “off season” (pré-temporada) e “in season” (fase de competição). Fry, Morton & Keast (1992) afirmam que os períodos de treinamento intensificados combinados aos períodos moderados podem permitir uma correta adaptação e supercompensação à forma física.

De acordo com Platonov (1995), a estrutura de um processo de treinamento é constituída pelas associações sistemáticas entre os componentes deste processo e sua ordem de sucessão. Esta estrutura se caracteriza pela articulação entre os diferentes aspectos do treinamento (como exemplo, entre os treinamentos gerais e especiais); pelas relações entre as limitações impostas pelas competições e as características do treinamento; pelo tipo de associação e a ordem de sucessão dos diferentes elementos do processo de treinamento.

Para Matveev (1995), o caráter cíclico, como qualidade universal em todos os processos da atividade vital se manifesta, constante e naturalmente, também no esporte, de forma definida e com precisão especial. A proposta metodológica dos ciclos de treinamento de Matveev tem sido instrumento de muita controvérsia,

dando origem a debates centrados em questões tais como a combinação de cargas e intensidades, as relações entre treinamentos gerais e especiais e a divisão da periodização do treinamento em diferentes ciclos (VERCHOSHANSKIJ, 1999).

Morton (1992) estabeleceu que os fatores que interferem no desenvolvimento da periodização devem ser divididos em rendimento máximo previsto: o momento no qual o rendimento máximo deve acontecer; indicativos de stress por “overtraining”; o nível do máximo de desempenho durante o pico de preparação. Preconiza, ainda, que os aspectos fisiológicos de um atleta e o nível de fadiga como respostas ao treinamento são altamente importantes para a obtenção de desempenho otimizado, bem como a readequação do programa de treinamento.

2.2 Planejamento do treinamento esportivo

Na teoria do treinamento esportivo, vários modelos podem ser conhecidos e denominados tradicionais e contemporâneos. O modelo tradicional surgiu na década de cinquenta, tendo sido inicialmente divulgada pelo doutor Leev Pavlovtchi Matveev. Fundamentado na teoria da síndrome geral da adaptação (Selye apud GOMES, 2002), é muito conhecido como teoria da periodização. Nos modelos contemporâneos, encontramos uma evolução muito grande no aspecto qualitativo, levando em consideração as características e dimensões específicas das diferentes modalidades esportivas, principalmente, relevando premissas da individualização das cargas de treinamento, de acordo com as capacidades do organismo dos atletas, da concentração das cargas de treinamento com a

necessidade de conhecer o efeito que se produz em cada tipo de trabalho, do desenvolvimento consecutivo das capacidades com o efeito residual das cargas, e da ênfase no trabalho específico de treinamento, possíveis exclusivamente com cargas especiais (GOMES, 2002).

Entretanto de um modo geral, devem ser considerados e compreendidos como os conhecimentos, princípios e normalidades válidas para estabelecer um processo planejado envolvendo a seleção do conteúdo do treinamento, a maneira de organizá-los, as interações entre o atleta e o técnico, os padrões de correção, o ajuste da sobrecarga e a seleção dos meios de treinamento (BARBANTI, 2003).

Para o desenvolvimento do presente estudo, são descritos especificamente, o modelo organizacional de preparação em macrociclo e o método de treinamento em bloco. O primeiro modelo é dividido em mesociclos (preparatório e competitivo), nos quais o princípio da unidade entre preparação geral e especial do atleta prevê posições básicas como: a indissolubilidade entre a preparação geral e especial, a interdependência dos conteúdos (preparação especial dependente de pressupostos estabelecidos na preparação geral) e necessidade de dividir o treino em preparação geral e especial. Os parâmetros esportivos e a estrutura do macrociclo de treinamento podem sofrer modificações profundas, apresentando flexibilidade, conforme mudanças ocorridas no calendário, uma vez que os atletas são obrigados a participar de competições paralelas, que flexibilizam e modificam o planejamento da temporada de preparação (REZENDE, TABACH, SANTOS, SALLES NETO, TENIUS, GIGLIO & MEDINA, 2003).

Já o método de treinamento em bloco foi proposto por Verchoshanskij (1999/2001), que exemplifica a distribuição de cargas de treinamento

concentradas ao longo de um período de preparação e que verifica a dinâmica da velocidade do aumento de desempenho ao longo da temporada de treinamento e competição.

Esta escolha foi estabelecida, principalmente, devido às observações realizadas nas estruturas de treinamento elaboradas pela comissão técnica da seleção brasileira de voleibol durante o período de preparação para o campeonato mundial. Apesar de serem métodos diferenciados em suas características, nenhum impedimento para a combinação de ambos foi observado, uma vez que acontece uma adequação entre a Adaptação Compensatória Concentrada e o treinamento em blocos, no sistema de preparação, que se ajustam conforme a realidade da modalidade, o período para treinamento e estrutura física disponíveis, as possibilidades de amistosos e jogos treinos nacionais e internacionais, etc.

Em grande parte, o desempenho esportivo do atleta é determinado pelo caráter da distribuição do ciclo anual das cargas de treinamento e de competição. O planejamento anual pode apresentar mais de um pico de “performance” e a construção do processo de treinamento para atingir tal pico é denominado macrociclo. O planejamento anual pode ter um macrociclo (quando se visa à competição importante), dois ou até mesmo três macrociclos, conforme a necessidade.

Geralmente, cada macrociclo é organizado em três períodos: o preparatório, o competitivo e o de transição. No caso em que se repete mais de um macrociclo durante o ano, obrigatoriamente se destacam o período preparatório e o competitivo, sendo que o período de transição pode desaparecer

em alguns macrociclos da temporada (BARBANTI, 2001; BOMPA, 2002; GOMES, 2002; PLATONOV, 2004).

O Período preparatório deve assegurar o desenvolvimento das capacidades funcionais do desportista e pressupõe a solução das tarefas de aperfeiçoamento de vários aspectos específicos do estado de preparação. Podem ser destacadas, nesse período, as etapas de preparação geral e específica.

Por meio dele, os atletas desenvolvem as características gerais da preparação física, técnica, tática e psicológica para o período competitivo. Durante a parte inicial, um alto volume de treinamento é essencial para adequar as adaptações do organismo ao treinamento específico.

Os objetivos específicos dessa fase de treinamento são: adquirir e melhorar o condicionamento físico geral; melhorar as capacidades biomotoras exigidas no desporto escolhido; cultivar traços psicológicos específicos; desenvolver, melhorar ou aperfeiçoar a técnica; familiarizar os atletas às manobras estratégicas básicas nos períodos seguintes; ensinar aos atletas a teoria e metodologia do treinamento específica do esporte escolhido.

A preparação geral deve desenvolver a capacidade de trabalho e a preparação física geral, além de melhorar os elementos técnicos e as manobras táticas básicas. Porém, o objetivo principal é o desenvolvimento de um alto nível da condição física, a fim de facilitar o treinamento futuro. Dessa forma a duração do período preparatório geral é reduzida consideravelmente para atletas avançados, a intensidade do treinamento é de importância secundária durante essa fase, não sendo aconselhável, também, a participação em competições.

A preparação específica, segunda parte do período preparatório, representa a transição para o período competitivo. Os objetivos de treinamento

são similares aos do período preparatório geral, mas o treinamento torna-se mais específico. Ao final dessa fase, o volume diminui progressivamente, permitindo uma elevação da intensidade do treinamento. A elevação da proporção de exercícios específicos de efeito direto auxilia uma transição mais fácil para o período competitivo (BARBANTI, 2001; GOMES, 2002).

O Período competitivo deve criar condições para o aperfeiçoamento de diversos fatores da preparação esportiva, que deve ser integral e ocorrer numa seqüência lógica de conteúdos distribuídos na etapa pré-competitiva e competitiva, propriamente dita.

Os objetivos do período competitivo são os seguintes: melhorar continuamente as capacidades físicas e motoras específicas do esporte em questão e os traços psicológicos necessários para participação nesse esporte; aperfeiçoar e consolidar a técnica; elevar o desempenho ao mais alto nível possível; incrementar as manobras táticas e adquirir experiência competitiva; manter a preparação física geral.

O atleta atinge os objetivos por meio de habilidades específicas, exercícios e competições. A concentração é voltada para a especificidade do treinamento, a fim de assegurar a melhoria, estabilização e consistência do desempenho. O treinamento torna-se mais intenso enquanto o volume se torna menor. Cabe salientarmos, que a estruturação adequada está relacionada à descoberta e ao estabelecimento da relação correta entre volume e intensidade do treinamento.

O período competitivo deve durar entre 4 a 6 meses, mas conforme a disponibilidade de tempo para a organização e estruturação do treinamento, pode ser reduzido, em razão, principalmente das condições de treinamento.

Geralmente, esportes coletivos têm um período competitivo longo e demandam períodos de preparação e transição mais longos ainda. Devido à uma organização metodológica, é possível dividir este período em duas subfases: o pré-competitivo e o competitivo.

A etapa pré-competitiva se refere à participação em várias competições e exibições não-oficiais, a fim de que a comissão técnica possa avaliar o nível de treinamento do atleta, para proceder às alterações necessárias no treinamento o quanto antes possível, ainda durante o período pré-competitivo, e assim maximizar os ganhos em desempenho na competição principal.

A etapa competitiva principal é dedicada estritamente à otimização do potencial, facilitando um desempenho superior no evento principal. O objetivo é assegurar a obtenção do resultado desportivo nas principais competições do macrociclo.

Para Oliveira (1998), o grande ciclo de preparação não foge aos conceitos e orientações mais tradicionais e também pode ser dividido em três blocos:

1 - Dedicado à ativação do mecanismo do processo de preparação e orientação para a especialização morfofuncional do organismo na direção necessária para o trabalho no regime motor específico. O objetivo principal deste bloco é o aumento do potencial motor do atleta, levando em conta sua excessiva utilização no exercício específico.

2 - Tem como princípio, o desenvolvimento do trabalho de potência do organismo no regime motor específico, em condições correspondentes aos de competição. Consiste na assimilação da capacidade de utilizar o crescente

potencial motor em intensidades igualmente crescentes durante a execução de exercícios específicos da modalidade.

3 - Esta etapa prevê a conclusão do ciclo de treinamento e a passagem do organismo para o máximo nível de potência de trabalho no regime motor específico. O objetivo principal deste bloco é a assimilação da capacidade de realizar, com a máxima eficácia, o potencial motor nas condições do próprio esporte.

No quadro complexo do processo de preparação específica, a rapidez de ação é um fator importante no rendimento de jogo e à medida que vai se intensificando a preparação, a atenção deve ser voltada, prioritariamente, ao desenvolvimento da alta complexidade do esporte (MARTIN et al., 1997).

Verkhoshanski (1996) destaca que o mecanismo principal que determina o progresso do desenvolvimento desportivo em um programa de treinamento plurianual é constituído pelo contínuo aumento do potencial motor do organismo e pela melhoria da capacidade do atleta em utilizar eficientemente as condições próprias da modalidade esportiva. O autor ressalta ainda, que a preparação física especial no processo de treinamento, consiste dos seguintes tópicos: o aumento do nível da capacidade funcional do organismo; a ativação da transformação morfológica, que constitui a base material da adaptação do organismo a um determinado regime motor e a criação da base energética para o progresso esportivo.

O Período de transição contribui para a recuperação completa do potencial de adaptação do organismo do desportista e serve de ligação entre os macrociclos de preparação. Este período, freqüentemente e de forma imprópria, é denominado período “fora de temporada” e liga dois planejamentos anuais de

treinamento. Dura de três a quatro semanas, e por vezes, é ainda mais longo. No entanto, em circunstâncias normais, não deve exceder a cinco semanas, dependendo do nível de envolvimento atlético.

2.3 Modelo de treinamento em bloco

O modelo de treinamento em bloco proposto por Verkhoshanski (2001), exemplifica a distribuição de cargas concentradas durante o ciclo anual de treinamento, e entende que ajustes e adaptações podem ser estabelecidas a partir da utilização de tarefas concretas de trabalho muscular, colocadas em determinadas etapas de preparação, seguidas de um programa de treinamento e competições que garantam a concretização dos objetivos competitivos, de acordo com a disponibilidade de tempo e de recursos para a preparação.

O ciclo anual pode ser estruturado e subdividido em três blocos (A, B e C). A concentração de competições principais se encontra no bloco C, e nos blocos A e B dispõem-se apenas as competições secundárias.

Algumas variações podem ser estabelecidas com periodização em duas etapas, nas quais blocos A, B e C também são organizados para cada uma, observando o primeiro nível de forma esportiva na primeira etapa (bloco C), colocando o objetivo principal para o bloco C da segunda etapa. Pode-se verificar, também, uma temporada com três ciclos, adequando para cada uma delas a disposição dos blocos, devendo ser reduzida a duração de cada bloco na periodização com dois e três ciclos anuais (GOMES, 2002).

Os conteúdos para o modelo de treinamento em bloco devem ser organizados da seguinte forma: Bloco A – tem como objetivo o maior volume da temporada e deve ser suficiente para estimular e desestabilizar os níveis de desempenho adaptados na temporada anterior; Bloco B – deve ser organizado de forma a diminuir o volume até os níveis adequados para atletas na modalidade, permitindo o aperfeiçoamento das capacidades competitivas; Bloco C – devem ser disponibilizadas as principais competições da temporada (VERKOSHANSKI, 2001).

Também de acordo com Verkhoshanski & Oliveira (1995), o “método concentrado”, caracteriza-se pela intensificação de altos volumes dos meios de preparação de força especial em alguma etapa do ciclo anual, o que assegura uma potente influência do treinamento no organismo e serve de premissa para elevar radicalmente sua especial capacidade de trabalho. Tal método é racional e geralmente indicado para os atletas qualificados, já que na realidade, é a única alternativa para a progressiva elevação do alto nível de Preparação de Força Especial de que eles dispõem.

Verkhoshanski (1990) afirma, ainda, que a preparação do atleta de nível intermediário se diferencia substancialmente da preparação do atleta de nível superior e que os princípios tradicionais de construção do treinamento possibilitaram desenvolver plenamente o desempenho dos atletas da época, mas alerta, que eles não são suficientes para atender às exigências do esporte moderno. A diferença entre o nível dos resultados do passado em relação ao presente é bastante acentuada e a utilização dos princípios tradicionais de organização e periodização pode impedir o alcance de resultados elevados.

Decorrente das atuais necessidades dos atletas de elevado desempenho, a intensidade e volume nas etapas de preparação devem ter um curso praticamente paralelo de elevado nível. Para compensar o maior volume de treinamento, é necessário programar interrupções profiláticas, pois caso contrário, a probabilidade de lesões aumenta significativamente. Outro fator que contribui para com as exigências do esporte moderno são os aumentos adicionais dos números de participações em torneios e campeonatos, comuns desde a categoria infantil, que conduzem o atleta mais rapidamente para o alto nível, acelerando o processo natural e progressivo de preparação de muitos anos.

A ciência dos esportes deve se comprometer com a construção de modelos e com a definição de critérios científicos de quantificação das cargas de treinamento, propondo concepções mais eficientes e em concordância com as exigências mecânicas e metabólicas das diferentes modalidades esportivas, faixas etárias, sexo, nível de rendimento e tempo de treinamento.

A adoção generalizada dos modelos oriundos do esporte de alto nível para os atletas de nível intermediário, sem uma reflexão cuidadosa ou uma visão perspectiva de longo prazo, pode ser um equívoco irreparável. Faz-se necessário, então, direcionar esforços no sentido de se definir diretrizes científicas da teoria do esporte para jovens, minimizando possíveis riscos para a saúde e possibilitando o encaminhamento seguro para o esporte de alto nível (OLIVEIRA & FREIRE, 2001).

2.4 A preparação para o alto desempenho esportivo no voleibol

No voleibol, as habilidades técnicas e táticas, as características antropométricas e a capacidade de rendimento físico individual são fatores importantes que contribuem para o sucesso competitivo de toda uma equipe. Concordando com a posição assumida por Hakkinen (1993), o voleibol demanda, também, consideráveis características de rendimento neuromuscular, especialmente durante os vários deslocamentos e saltos que ocorrem repetidamente durante os jogos competitivos.

De acordo com a utilização de energia observada no voleibol devido às suas ações intensas de curta duração, alternadas com períodos ativos de recuperação, metabolicamente, a modalidade é definida como um esporte anaeróbio alático. No entanto, estudo como o de Vitasalo, Rusko, Pajala, Rahikila, Ahila & Montonen (1987) demonstra grande participação do metabolismo aeróbio devido ao tempo acumulado em uma partida, sendo que uma maior potência aeróbia auxiliará na ressíntese de fosfágenos no período de recuperação entre “rallies”.

Observa-se uma grande variedade de metodologias adequadas ao processo de preparação. No entanto, sua aplicabilidade deve ser investigada com o objetivo de determinar meios mais precisos para aperfeiçoar o desenvolvimento atlético de uma maneira geral. A partir de estudos realizados no Brasil, referentes à Programas de Treinamento (Periodização) para o Voleibol, percebe-se que poucos são os estudos que têm se dedicado a definir formas mais eficientes para aperfeiçoar o rendimento esportivo, por meio de pesquisas científicas desenvolvidas neste segmento da prática esportiva. Dentre eles, podemos

considerar os estudos realizados por Bafero (1990), Silva, Araújo & Batista (1998), Oliveira et al (1998), Rizola Neto (2004) e Stanganelli et al (2006).

Em seu estudo com atletas colegiais de voleibol, Jabur (2001) afirma que o treinamento de força especial para esta modalidade, deve ser direcionado para melhorar as capacidades específicas do esporte. Ressalta, que são requeridas do atleta de voleibol, a capacidade de rapidez, a agilidade, a potência e velocidade, que somadas às capacidades da flexibilidade e da resistência, são consideradas aspectos importantes para a modalidade.

De acordo com Hakkinen (1993), o treinamento visando à evolução da preparação física em esportes, tais como o voleibol, é desenvolvido especialmente no período de preparatório, quando uma ênfase maior é dada as capacidades físicas em detrimento de uma menor atenção destinada às capacidades técnicas. Durante o período competitivo, os atletas concentram seus esforços, principalmente, nas variáveis técnicas e táticas, enquanto o volume total de treinamento para preparação física é significativamente reduzido. Este fato torna importante examinar a redução do volume, bem como o aumento da intensidade e do tipo de treinamento físico que deverá ser mantido durante o período competitivo, com o propósito de não se perder os níveis de rendimento físico obtidos anteriormente.

Em um estudo desenvolvido com atletas de voleibol (feminino e masculino), por Hewett et al. (1996), a partir de um programa de treinamento pliométrico e a utilização de um programa de exercícios com pesos, foram observados aumentos significativos nos níveis de salto, bem como uma eficiência aumentada na fase de amortecimento dos mesmos. Os autores bem destacam, ainda, resultados semelhantes aos da equipes olímpicas dos Estados Unidos, bem como aqueles

obtidos por equipes de voleibol de uma faixa etária mais reduzida (média de 15 anos).

Segundo Moura (1988), a utilização de saltos contramovimento/ pliometria em tarefas motoras tem resultado em melhor desempenho do que uma mesma tarefa não precedida desse meio auxiliar. O autor salienta, ainda, algumas particularidades do método, que devem ser observadas: movimentos curtos e balísticos se beneficiam, particularmente, do ciclo excêntrico-concêntrico do músculo esquelético ativo; as alturas de plataforma que parecem possibilitar o maior salto vertical subsequente ao salto em profundidade se situam entre 38 e 48 cm para as mulheres e 40 a 66 cm para os homens.

É interessante ressaltar um certo desconforto ósteo-articular e muscular pode acompanhar o treinamento pliométrico e a fim de evita-lo, é importante que os indivíduos adquiram um bom nível de força previamente. Assim, o treinamento pliométrico deve ser introduzido gradualmente no processo global de treinamento, visando objetivos a médio e longo prazo. Deve-se considerar também que o número de séries e repetições deve ser limitado, uma vez que é mais interessante executar relativamente poucos saltos máximos do que um grande número de esforços sub-máximos. Assim, para garantir uma boa adaptação ao treinamento é importante assegurar intervalos adequados de recuperação entre as repetições e as séries.

Em um estudo com atletas de voleibol feminino, Hakkinen (1993) desenvolveu um programa de treinamento visando duas fases competitivas, na primeira fase, o treinamento pré-competitivo constou de exercícios com pesos, repetidos durante a fase competitiva, apesar do volume reduzido. Na segunda fase competitiva, o volume de preparação com peso foi reduzido totalmente, bem

como durante a fase de competição. Os resultados demonstraram que os treinamentos de força e de força explosiva utilizados para a primeira fase competitiva contribuíram para um significativo aumento na produção de força explosiva, enquanto que na segunda fase competitiva, foi observado um decréscimo significativo para a força máxima, bem como para a produção de força explosiva.

Algumas considerações especiais devem ser estabelecidas sobre a preparação do atleta, no voleibol Brislin (1997) subdivide o treinamento físico para a modalidade de acordo com as seguintes fases: hipertrofia, força, potência, máximo rendimento e fase de recuperação ativa.

A fase de hipertrofia está geralmente associada à pré-temporada. É a fase do treinamento no qual o objetivo são as adaptações anatômicas nos músculos, no sistema nervoso e nos tecidos associados. Este período desenvolve a base para os altos níveis de treinamentos em períodos posteriores. A maioria dos exercícios nesta fase correspondem a um treinamento de força. Para tanto, utiliza-se um trabalho com pesos.

A fase de força compreende o período no qual o volume de repetições é reduzido e a intensidade de cargas é significativamente aumentada. Exercícios complexos são adicionados e utiliza-se um trabalho com uma velocidade aumentada com um peso (carga) também elevado. O ganho de massa muscular obtido na fase anterior é utilizado para um incremento na produção de força nesta fase.

A fase de potência estabelece a conversão da força adquirida na fase anterior para os movimentos específicos do voleibol. Durante este período, é

utilizado em larga escala, o método de treinamento com exercícios de força especial.

Na fase de máximos rendimentos, o treinamento enfoca, principalmente, a maximização da potência, força e ganhos metabólicos obtidos nas fases anteriores. Exercícios específicos são os fatores primários e fundamentais do treinamento.

A fase de manutenção encerra a temporada de preparação e visa a preservar a potência e a força desenvolvidas durante todo o processo de preparação.

A fase de recuperação ativa deve evitar atividades específicas do voleibol e enfatizar cargas de treinamento geral, com intensidades reduzidas.

Ercolessi (1992) destaca que o voleibol é um esporte de potência (força explosiva), formado pelos componentes força e velocidade associadas. Destaca, ainda, que o salto, componente fundamental nesta modalidade, é uma perfeita exemplificação do trabalho de potência muscular.

Os resultados de um estudo realizado por Newton, Kraemer e Hakkinen (1998), demonstraram que um programa de 8 semanas de treinamento balístico (reativo), com sobrecarga, é eficiente para a evolução dos níveis de salto e altura de alcance em atletas de elite de voleibol. Enfatizam, ainda, que esses ganhos no rendimento estão associados aos aumentos nos níveis de força máxima, velocidade e nível de força durante os saltos. Bompa (2000) afirma que os treinamentos com pesos, para crianças e jovens, proporcionam um baixo risco de lesões e ajudam a preveni-las futuramente. Ainda revelam, que os atletas situados na faixa etária entre 15 e 18 anos possuem uma alta capacidade de tolerância aos treinamentos e competições, tendo em vista que nesta faixa etária,

os atletas que participaram de um processo de preparação em longo prazo desde uma fase anterior a esta, devem iniciar um trabalho de alta especialização e de intensificação dos treinamentos.

Dentro do âmbito da atividade física esportiva, a força é considerada a capacidade de um indivíduo para suportar uma resistência externa. Wilson, Newton, Murphy & Humphries (1993) afirmam, que durante muitos anos, atletas têm utilizado treinamento com sobrecarga (treinamento de força) para melhorar o rendimento competitivo. Esta capacidade do ser humano aparece como resultado da contração muscular (MANSO, VALDIVIELSO e CABALLERO, 1996). Antigamente, os treinamentos com pesos eram utilizados apenas em modalidades que se caracterizavam por atletas de força, como por exemplo, pelos levantadores de peso. Hoje em dia, métodos para treinamento de força têm sido adotados por um grande e generalizado número de atletas de várias modalidades esportivas.

Segundo Kusnetsov (1995), o caráter dos esforços dinâmicos durante o vencimento das resistências é variado, podendo ser explosivo, rápido ou lento. Afirma ainda, que o caráter explosivo dos esforços, isto é, a força explosiva, se revela durante o vencimento de resistências que não alcançam as magnitudes máximas, mas desenvolvem sua máxima aceleração, enquanto que a força rápida também aparece em esforços abaixo dos limites máximos, com aceleração abaixo da máxima. Hollmann e Hettinger (1989) definem força explosiva como o desenvolvimento da força dinâmica na maior velocidade de contração possível. Sleivert, Backus & Wenger (1995), afirmam que o produto entre a força muscular e a velocidade é a potência, e que o treinamento destes fatores deve aumentar a potência máxima muscular.

Doherty e Campagna (1993) descrevem que tem sido teorizado que os exercícios com alta carga e baixa velocidade são necessários para produzir adaptações neurais e morfológicas máximas. Enfatizam, ainda, que baseado no princípio de recrutamento de unidades motoras, o máximo limiar de recrutamento delas em muitos músculos, é estimulado somente durante contrações próximas da máxima, e que a ordem deste recrutamento, na maioria dos casos, não parece ser alterada pela velocidade de contração.

Destacam ainda, que adicionalmente a este princípio, uma relação inversa existe entre a contração (nível de força) do músculo e a velocidade com que ele se contrai, isto é, um exercício de alta velocidade é suficiente para produzir adaptações no sentido de aumentar o máximo limiar de recrutamento das unidades motoras. Nesse sentido, programas de treinamento têm sido sugeridos para atletas que necessitam de força explosiva ou de força rápida e velocidade. São exercícios que incluem movimentos rápidos e lentos para otimizar adaptações dos músculos e do sistema nervoso.

Zatsiorski (1999) afirma que o treinamento de força máxima é vital para atletas que necessitam de bons níveis de salto, uma vez que o peso corporal durante a fase de elevação na impulsão, durante o desenvolvimento do deslocamento no ar na horizontal e na vertical, proporciona uma alta resistência. Por outro lado, o mesmo autor destaca, que após um período de treinamento visando ao aumento de força muscular, o ideal seria aperfeiçoar os níveis de taxa de desenvolvimento de força, isto é, a força muscular dentro de sua necessidade específica da modalidade (no caso do voleibol, a potência de membros superiores e inferiores).

Seguindo ainda o raciocínio do mesmo autor e visando à determinação de uma correta aplicação de cargas de força, esta força se divide da seguinte forma: utilizar uma carga máxima, isto é exercitar-se contra uma resistência máxima, é o método de esforço máximo; utilizar cargas não máximas até a exaustão configura o método de esforço repetido; utilizar uma carga não máxima com a maior velocidade alcançável caracteriza o método de esforço dinâmico. Junto a estes três métodos, a utilização de cargas não máximas com um número intermediário de repetições (que não leve à completa exaustão) é utilizada (método de esforço submáximo).

2.5 Princípios do processo de monitoração e controle do treinamento

Para que o processo de preparação dos atletas modernos possam ser considerado eficiente, devemos levar em consideração, a utilização dos meios e métodos de monitoração e controle como instrumento de direção, permitindo estabelecer relações entre os responsáveis pelo treinamento e os atletas.

Para Bompa (2002) e Platonov (2004), a finalidade da monitoração e controle é a otimização do processo da preparação e da atividade competitiva, fundamentada na avaliação objetiva dos diferentes aspectos de sua duração e das possibilidades funcionais dos sistemas do organismo mais importantes. Segundo os mesmos autores, isso é realizado por meio da execução de diversos objetivos particulares, relacionados à avaliação do estado do atleta, o nível de sua preparação, a realização dos planos da sua preparação, a eficiência da atividade, etc.

A informação recebida na realização dos objetivos particulares de monitoração e de controle é utilizada na escolha de decisões de direção que vão ao encontro à otimização da estrutura e do conteúdo do processo de preparação, e também das ações competitivas.

O principal objetivo da utilização da monitoração e do controle no treinamento esportivo não é apenas integrar as variáveis que influenciam o desempenho do atleta mediante a aplicação de métodos eficazes, mas também o de proporcionar o melhor rendimento em jogos e competições. É o conteúdo do processo de treinamento e da atividade competitiva, bem como o estado dos diferentes aspectos da preparação física, técnica e tática do atleta (PLATONOV, 2004).

Para isso, são muitas as formas de monitoração e de controles realizados. Deve-se salientar, que a coleta de informações sobre como o organismo do atleta se adapta às cargas de treinamento a que é submetido constitui um modelo de observação muito recomendado pelos especialistas das ciências do esporte.

Destinar atenção às particularidades específicas dos esportes tem importância primordial para a seleção dos índices ou variáveis para seu uso na monitoração e controle, uma vez que os resultados em diferentes esportes são condicionados por diferentes sistemas funcionais e exigem reações de adaptações muito específicas, em virtude do caráter das ações competitivas. A monitoração e o controle da preparação física é realizada com a finalidade de avaliar objetiva e quantitativamente a força, a flexibilidade, a velocidade e as capacidades de coordenação e resistência (PLATONOV, 2004).

Teoricamente, Stanganelli, Dourado, Oncken & Mançan (2006) afirmam que nos esportes nos quais predominam a força e velocidade e nos quais a principal capacidade do atleta é sua habilidade para manifestar tensões musculares máximas (corridas de velocidade, saltos, lançamentos, etc), são utilizados como meios de monitoração e de controle, os índices e variáveis caracterizadas pelo estado do sistema neuromuscular, do sistema nervoso central e dos componentes da função motora manifestada nos exercícios. A preparação de uma equipe deve seguir os princípios preconizados pela teoria do treinamento esportivo e as respostas do organismo do atleta devem ser monitoradas e analisadas de acordo com os princípios da adaptação biológica.

Considerando-se que o atleta destina a maior parte do seu trabalho nas sessões de treinamento, a monitoração de seu desempenho, por meio da análise dos parâmetros antropométricos e motores, deve fazer parte da rotina do treinamento esportivo das equipes que programam suas atividades de acordo com os princípios científicos modernos.

Anteriormente, mas também considerando estes princípios, Dal Monte e Faina (1999) enfatizaram que a avaliação por meio de testes, de um modo geral, tem como objetivo determinar as condições musculares e metabólicas dos atletas, e identificar a sua qualidade, bem como avaliar em quais condições ele se encontra para a participação em competições. Assim, a monitoração e controle do treinamento e sua modelação não podem prescindir da verificação periódica dos efeitos determinados pelas cargas de trabalho, por meio de testes de controle aplicados conforme as etapas de treinamento, estabelecendo a associação entre

as curvas de desempenho longitudinal em resposta aos estímulos do treinamento no atleta.

Ainda levando em consideração a importância da monitoração em atletas, os autores citados consideram que os testes organizados em baterias são instrumentos utilizados na avaliação e apresentam um ou mais indicadores de uma determinada capacidade. Esses testes são considerados como tarefas motoras que o atleta deve realizar de acordo com um protocolo específico para cada capacidade que está sendo investigada e sua relação com um esporte. Aplicam-se direta ou indiretamente, devendo ser consideradas as questões quanto à sua validade, reprodutibilidade e objetividade, respeitando-se o potencial de observação do avaliador.

Propondo modelos de utilização de testes fisiológicos para atletas de alto rendimento, Ellis, Gatin, Lawrence, Savage, Buckeridge, Stapff, Tumilty, Quinn, Woolford & Young (2000) relacionaram algumas características que devem ser consideradas por ocasião da seleção de testes para a composição de uma bateria:

- devem ser orientados para o desempenho e úteis para a obtenção de indicadores do nível no qual o atleta se encontra;
- devem ser fáceis de administrar (aplicar). De preferência, devem ser aplicadas no campo de trabalho (quadra, pistas, ginásio etc);
- os resultados devem mostrar aos técnicos, os pontos fortes e fracos do atleta, nas diversas variáveis avaliadas;
- os resultados dos testes devem demonstrar o progresso do atleta em resposta ao programa de treinamento aplicado.

A monitoração de treinamento é fundamentada pela necessidade de se obter um “feedback” constante sobre os efeitos do treinamento, bem como saber se o programa de treinamento é adequado ao nível em que o atleta se encontra, para então poder reconhecer os possíveis padrões de adaptação. A avaliação destes padrões oferece a oportunidade de verificar a ligação existente entre as cargas de treinamento aplicadas e as alterações específicas decorrentes deste processo no organismo do atleta (VIRU e VIRU, 2001).

Foster, Florhaug, Franklin, Gottschall, Hrovatin, Parker, Doleshal & Dodge (2001), realizaram um estudo com objetivo de quantificar o treinamento de alta intensidade, e comprovaram que a capacidade de monitorar o treinamento é crítica no processo de quantificação dos planejamentos do treinamento. Até o momento, não foi estabelecido um método comprovando a existência de sucesso na monitoração do treinamento em diferentes e múltiplos tipos de exercício.

Nesse estudo, os autores avaliaram a capacidade de percepção de esforço (PE) em exercício durante as sessões de treinamento, quantificando-o durante um “Steady-state” e exercícios prolongados, comparando com a frequência cardíaca. Para esse estudo, foi desenvolvido um design duplo, em que a amostra desenvolvia exercícios intervalados com “steady state” em bicicletas ou em velocidade jogos de basquetebol.

Ambos os exercícios foram quantificados levando-se em conta os métodos de PE e da FC. Durante o exercício na bicicleta, a relação entre o “score” do exercício usando como referência a PE e FC foi altamente consistente, embora o “score” absoluto fosse significativamente maior com as sessões utilizando o método PE. Durante o basquete, houve uma relação consistente entre os 2

métodos de monitoração do exercício, embora o “score” absoluto também tenha sido significativamente maior com as sessões do método PE. Apesar de usar diferentes sujeitos nas duas partes do estudo, a relação de regressão entre as sessões do método PE e o método da FC foram quase sobrepostos, sugerindo uma larga aplicação deste método.

Os autores concluíram que as sessões do método PE são válidas para quantificar treinamento durante uma ampla variedade de tipos de exercícios, e que esta técnica pode se constituir numa possibilidade, num modelo e método independente de quantificação da intensidade do treinamento. Além disso, pode constituir também, uma ferramenta que permite a avaliação quantitativa da periodização do treinamento.

Em estudo realizado por Leone, Lariviere & Comtois (2002), com o objetivo de identificar variáveis antropométricas e biomotoras que discriminou, entre grupos de adolescentes, as atletas do sexo feminino, com idade de $14,3 \pm 1,3$ anos, de quatro diferentes esportes (tênis $n=15$, natação $n=23$, Skate $n=46$, voleibol $n= 16$). As variáveis antropométricas incluídas foram: peso, estatura, diâmetro de úmero e fêmur, circunferência máxima de panturrilha e bíceps, e somatório de 5 dobras cutâneas. As variáveis motoras foram: potência aeróbia máxima, resistência muscular e flexibilidade de tronco. A análise discriminante revelou três funções significativas ($p<0,05$). A primeira, representou diferenças entre skatistas e todos os outros grupos de atletas. As outras duas, sublinharam as diferenças biomotoras e antropométricas entre nadadoras e voleibolistas e entre tenistas e nadadoras, respectivamente. Após a validação, a análise mostrou que 88% das atletas foram corretamente classificadas em seus respectivos

esportes. Esse modelo confirma que atletas adolescentes de elite do sexo feminino apresentam diferenças físicas e motoras, que claramente as distinguem de acordo com suas particularidades no esporte.

De acordo com Stanganelli (2003), os estudos sobre a monitoração do treinamento deveriam ser regidos pelos seguintes itens: ser realizados com o objetivo de aumentar a efetividade do treinamento; basear-se no controle das alterações observadas nos atletas durante os vários estágios do treinamento ou sob a influência dos elementos principais da atividade esportiva (estruturas e sessões de treinamento, competição, microciclos, etc); ser altamente específico, dependendo da modalidade esportiva, nível de desempenho do atleta e das diferenças de faixa etária e gênero.

Dessa forma, a escolha dos métodos de monitoração para o controle do treinamento deve ser realizada conforme a modalidade em análise, baseando-se em dados e informações em relação ao que é monitorado. Além disso, deve ser cientificamente fundamentada para que mudanças possam ser realizadas nos programas de treinamento.

Os testes escolhidos e a coleta dos dados têm de seguir um padrão que atenda a critérios. Na utilização de testes para o acompanhamento do atleta, quanto maior for a ligação dos parâmetros observados com o desempenho específico, mais próxima da realidade e a monitoração (PLATONOV, 2004; VIRU & VIRU, 2001 b).

Em estudo realizado Gabbett (2005b) que investigou as características fisiológicas e antropométricas de atletas juniores da liga americana de rugby, durante uma temporada de competição. Foi analisada uma amostra constituída

por quarenta e cinco atletas, sendo um grupo selecionado como treinamento (n=36), e outro como controle (n=9). O grupo de treinamento participou de 2 sessões de cargas de treinamento de campo, observando um recordatório de lesões. Os atletas foram avaliados com medidas antropométricas (estatura, peso, e somatório de 7 dobras), potência muscular (salto vertical), velocidade (10, 20, e 40 metros), agilidade (“L”) e potência aeróbia máxima estimada (multi-estágios).

As avaliações foram realizadas em diferentes fases do treinamento e analisadas por meio de medidas repetidas: em dezembro (transição), março (pré-temporada), maio (meio da temporada) e agosto (fim da temporada). As cargas de treinamento foram aumentadas progressivamente na fase de preparação geral dos treinos (pré-temporada), e declinaram rapidamente durante a fase de competição. As intensidades das partidas e suas respectivas cargas diminuíram por toda a temporada. Aumentos na estimativa da potência aeróbia máxima e potência muscular, reduções nas dobras cutâneas ocorreram durante a fase de preparação geral da temporada e foram mantidas por toda a fase de competição. Os resultados encontrados nesse estudo sugerem que, na fase competitiva, altas intensidades em cargas de treinamento permitiram aos atletas, um alto nível de aptidão durante todo o período.

Em estudo bastante semelhante ao anterior o mesmo autor em outra publicação Gabbett (2005a), investigou as características antropométricas e fisiológicas de jogadores da liga americana de rugby durante uma temporada competitiva. A amostra foi composta por 68 jogadores que foram divididos dentro do grupo de treinamento (n=52) e grupo controle não exercício (n=16). O grupo de treinamento participou em 2 sessões de campo por semana, com cargas, jogos e

lesões recordadas. Foram avaliadas as seguintes variáveis da amostra: antropométrica (estatura, peso, e somatório de 7 dobras), potência muscular (salto vertical), velocidade (10, 20, e 40 metros), agilidade (“L”), e potência aeróbia máxima estimada (multi-estágio), nos meses de dezembro (transição), março (pré-temporada), maio (meio da temporada) e agosto (fim da temporada).

Utilizando a análise de medidas repetidas, foram identificados os aumentos na potência aeróbia máxima. A potência muscular e redução nas dobras cutâneas foram observadas durante a fase inicial da temporada, quando as cargas de treinamento foram aumentadas. No entanto, a redução na potência muscular e potência aeróbia máxima e aumento nas dobras cutâneas ocorreram perto do fim da temporada, quando as cargas de treinamento estavam baixas, os jogos intensos e taxas de lesão sendo observadas em maior quantidade. Esses resultados sugerem que a alta intensidade de jogos no fim da temporada, as taxas de lesão na última metade do período, e a fadiga residual associada à recuperação limitada entre sucessivas partidas, podem comprometer o desenvolvimento físico dos atletas avaliados.

Gorostiaga, Granados, Ibanez, Gonzalez-Badillo & Izquierdo (2006), desenvolveram uma pesquisa cujo objetivo era examinar os efeitos de uma temporada completa de jogos, na aptidão física e velocidade de jogo em quinze atletas de handebol masculino de alto rendimento. No desenvolvimento do estudo foram verificadas as seguintes variáveis: uma repetição máxima (IRM), força explosiva de salto, relação de carga de potência dos músculos extensores de perna e braço, 5 e 15 metros de corrida de velocidade, corrida de resistência, velocidade de jogo no handebol (padrão e 3 passadas corrida no jogo). As

avaliações foram realizadas em quatro tempos (T1, T2, T3 e T4), durante 45 semanas da temporada. O volume individual e intensidade de treinamento e competição foram quantificados em 11 atividades.

Para a análise dos dados foi utilizada a análise de medidas repetidas, que observou que de T1 para T3, aumentou significativamente a ocorrência de massa magra (1,4%), IRM (1,9%), velocidade padrão de jogo (6,5%) e velocidade de três passadas no jogo (6,2%). Mudanças não significativas foram observadas por toda a temporada, na corrida de “endurance” e força explosiva relacionada às variáveis. Foi identificada uma correlação significativa entre tempo de treinamento de força e mudanças no padrão de velocidade de jogo, assim como entre tempo de treinamento de resistência de alta intensidade e mudanças na corrida de “endurance”. Em adição, uma relação inversamente linear foi observada entre o tempo de treinamento de resistência de baixa intensidade e mudanças na produção de potência muscular de membros inferiores. A temporada de Handebol resultou num aumento significativo da força máxima e específica dos membros superiores, mas não na ação de membros inferiores. A correlação observada sugere que foi destinada pouca atenção ao tempo de treinamento de baixa intensidade. No entanto, o estímulo de treinamento de corrida de endurance, de alta intensidade e treinamento de força de membros inferiores mostra ter mais sucesso no programa de treinamento da temporada completa.

Após a análise sobre esses conceitos e considerações a respeito de monitoração do treinamento e utilização de bateria de testes para a coleta de informações, com o propósito de avaliar como os atletas se adaptam às cargas de treinamento, serão abordados, a partir do próximo tópico, os estudos que

utilizaram estes processos e que apresentaram como objetivo principal a investigação dos efeitos da prática sistemática do voleibol.

2.6 Estudos que monitoraram o desempenho de atletas de voleibol a partir de bateria de testes

No voleibol, a atenção no processo de treinamento se dá a partir da evolução dos resultados de uma forma individual, buscando, dentro da individualização, uma forma homogênea no grupo. Conhecer as respostas do organismo do atleta às cargas de treinamento aplicadas por diferentes métodos de treinamento tem sido o objetivo da investigação de vários pesquisadores, conforme demonstramos a seguir. O objetivo principal destes estudos foi o de avaliar e acompanhar a adaptação do atleta desse esporte, mediante a aplicação de uma bateria de testes motores e funcionais, em momentos distintos, em um ou mais períodos de preparação para os diferentes tipos de categorias e competição.

Estudos que apresentam apenas uma monitoração podem estar ocultando, nessa estratégia, alguma dificuldade observada durante a tentativa de realizar um maior número de avaliações.

Especificamente no voleibol, pesquisadores tais como Andrés, Ferrer & Espa (2001) observaram e demonstraram, por meio da monitoração diária e periódica, que este processo permite o controle do treinamento. Estes pesquisadores recomendam que as informações devem ser coletadas. Logo em seguida, há um ciclo de grande carga, cujo objetivo é o de verificar as respostas do atleta para este ciclo. Para tanto, deve ser utilizada uma bateria de testes que

avaliar: antropometria; eletrocardiograma e pressão arterial em repouso; testes específicos; testes técnico-táticos; testes de campo que permitam o levantamento de informações referentes à parâmetros fisiológicos e funcionais durante o treinamento; testes em laboratório para avaliação da potência aeróbia e potência anaeróbia; testes psicológicos; análise de parâmetros bioquímicos, hormonais e hematológicos; avaliação imunológica; avaliação microbiológica. Desta forma, os pesquisadores sugerem que é possível verificar como os atletas estão assimilando as cargas de treinamento.

Seguindo esta linha de raciocínio, Fardy, Hritz & Hellerstein (1976), propuseram-se a estudar a influência do treinamento específico do voleibol nas respostas cardíacas de seis atletas jovens no decorrer de uma temporada de competição. Por meio de um pré-teste e de um pós-teste, as atletas foram avaliadas em variáveis antropométricas, consumo máximo de oxigênio obtido por intermédio de teste indireto em cicloergômetro, e frequência cardíaca em repouso. Os testes foram aplicados com um intervalo de sete semanas e os resultados demonstraram que, no período avaliado, apenas o consumo máximo de oxigênio apresentou adaptação estatisticamente significativa, aumentando de 28,2 para 33,0 ml/kg⁻¹/min⁻¹. Embora a intensidade nas sessões de treinamento e nos jogos estivesse aproximadamente entre 55 e 60% do VO₂ máximo, o que é considerado uma intensidade média, foi suficiente para proporcionar a adaptação aeróbia observada.

O estudo de Hascelik, Basgöze, Türker, Narman & Özker (1989), também objetivou avaliar os efeitos do treinamento físico no desempenho dos atletas de voleibol em testes motores e em testes de tempo de reação visual e auditiva. A

amostra foi composta por 20 atletas da categoria juvenil, pertencentes a uma equipe regional da Turquia. Os atletas foram submetidos a uma bateria de testes que foi aplicada duas vezes, com um intervalo de oito semanas. A bateria incluiu a avaliação de variáveis antropométricas, capacidade vital, consumo máximo de oxigênio em esteira rolante, índice de força, tempo de reação visual e tempo de reação auditiva. Os resultados revelaram que o treinamento aplicado no período de dois meses produziu efeitos positivos no VO_2 máximo, 9%; índice de força, 10,53%; tempo de reação visual, 6,78% e tempo de reação auditiva, 9,00%. Os autores enfatizaram, em suas conclusões, que a adaptação positiva ocorrida na velocidade dos tempos de reação visual e auditiva foi estabelecida em decorrência de um programa de treinamento específico do voleibol, em um mesmo grupo de atletas. Salientaram ainda que quanto mais treinado for o atleta, maiores serão as dificuldades de lhe proporcionar adaptações positivas nas variáveis mais importantes do voleibol, principalmente para aqueles que atuam em esportes de alto nível. Por isso, é importante sempre monitorar o desempenho do atleta em testes de campo e de laboratório.

McGown, Conlee, Sucec, Buono, Tamayo, Phillips, Frey, Laubach & Beal (1990) desenvolveram um estudo cujo objetivo era ressaltar o programa de treinamento da seleção americana adulta masculina e apresentar as características fisiológicas dos atletas, além de verificar as adaptações que ocorreram no período entre 1982 e 1984. A amostra foi composta por 18 atletas. Durante este período de observação, nem todos os testes utilizados foram aplicados nas avaliações realizadas, e nem todos os atletas foram submetidos à todas as avaliações. A bateria de testes incluiu medidas antropométricas e testes de consumo máximo de oxigênio em esteira rolante, de potência anaeróbia

máxima (Teste de Wingate) e de impulsão vertical por meio de salto executado com passadas de aproximação para a execução do movimento similar ao da cortada.

Os seguintes resultados foram obtidos nas avaliações de março e dezembro de 1982, maio e setembro de 1983 e julho de 1984, respectivamente. Para as variáveis: Massa corporal (kg) $88,3 \pm 7,5$ - $87,6 \pm 5,4$ - $88,2 \pm 4,9$ - $87,9 \pm 5,2$ - $85,5 \pm 4,5$; % Gordura $9,3 \pm 0,5$ - $8,9 \pm 0,5$ - $7,9 \pm 0,9$ - $8,6 \pm 0,5$ – não realizou; [lactato] pós-exercício (mmole/l) $8,9 \pm 1,6$ - $10,4 \pm 1,3$ - $9,5 \pm 1,8$ - $8,3 \pm 1,8$ – não realizou; F.C.máxima (bpm) $194,3 \pm 5,3$ – não realizou - $194,2 \pm 5,0$ - $194,5 \pm 4,9$ – não realizou; VO_2 máximo ($ml/kg^{-1}/min^{-1}$) $48,7 \pm 2,5$ – não realizou - $51,6 \pm 2,6$ - $51,7 \pm 2,6$ – não realizou; PAM (watts/kg) – não realizou - $7,7 \pm 1,4$ - $9,0 \pm 0,6$ - $9,4 \pm 0,5$ – não realizou; Impulsão vertical (cm) $83,5 \pm 5,7$ – não realizou – não realizou – não realizou - $93,6 \pm 6,1$.

Nesse estudo, foi observado que mesmo para um grupo de atletas de alto nível, o treinamento constante e sistematizado proporcionou alterações importantes nas variáveis avaliadas associadas à qualidade técnico-tática do grupo investigado. É importante frisar, a realização do cálculo da evolução obtida por meio de valores percentuais e a relação das diferenças entre o maior e o menor valor encontrado para cada variável, conforme foi apresentado por McGown, Conlee, Sucec, Buono, Tamayo, Phillips, Frey, Laubach & Beal (1990): Massa corporal: -3,27%; Percentual de gordura: -17,72%; Concentração de lactato pós-exercício: +25,30%; Consumo máximo de oxigênio: +6,16%; Potência anaeróbia: +22,07%; Impulsão vertical: +12,03%.

Ao término das avaliações, observou-se que os aspectos que mais influenciaram os resultados obtidos foram: a evolução apresentada na qualidade de execução da técnica dos fundamentos e o programa de treinamento de saltos aplicado, que resultou na evolução observada nesta capacidade dos atletas. Finalmente, com base no que foi constatado durante o estudo, verificou-se que não se requer grande quantidade de trabalho aeróbio, e mesmo não tendo valores de potência aeróbia elevados, os atletas realizaram ótimas participações nas competições das quais participaram, sempre demonstrando um grande rendimento físico durante as partidas.

Alguns estudos apresentam modelos de bateria de testes que podem ser aplicados em equipes de voleibol, a despeito de apresentarem diferentes tipos de testes.

Marey, Boleach, Mayhew & McDole (1991) realizaram um estudo cuja finalidade foi determinar se os fatores que os técnicos indicavam como os mais importantes para desenvolver o potencial do atleta eram os mesmos que contribuía para o sucesso da competição. A amostra foi composta por 37 atletas juvenis de equipes femininas da Northeast Missouri State University. A bateria aplicada incluía testes que avaliavam: a resistência cardiovascular (12 minutos), a agilidade; a impulsão vertical; o tempo de reação e a velocidade de deslocamento. Após as avaliações, os autores não encontraram diferenças significativas para as variáveis estudadas em relação às indicações dos técnicos.

Thissen-Milder & Mayhew (1991), realizaram um estudo para a seleção e classificação de atletas de voleibol mediante a utilização de testes motores, com o objetivo de determinar até que ponto cada teste poderia medir o nível de habilidade das alunas de séries diferentes do ensino médio, além de identificar

quais seriam as atletas da equipe titular de cada série. Com o intuito de identificar as necessidades fisiológicas do jovem atleta de voleibol e como contribuir para definir mais objetivamente a forma pela qual os técnicos irão avaliar futuros talentos e preparar programas de treinamento e planejar estratégias das equipes. No geral, a amostra foi composta por 50 atletas infantis do sexo feminino. A bateria aplicada neste estudo incluía os seguintes testes motores e medidas: antropometria; flexibilidade (sentar-e-alcançar e ombro); agilidade; impulsão vertical e potência anaeróbia.

Após as avaliações, os autores não encontraram diferenças significativas na estatura, massa corporal, soma de dobras, percentual de gordura, flexibilidade e potência das alunas no salto vertical estimado pelo nomograma de Lewis. Como conclusão, os autores sugeriram que em futuras pesquisas, os parâmetros físicos e psicológicos devam ser associados visando obter mais precisão na classificação do nível de jogo de jovens atletas escolares.

Ainda objetivando a demonstração de modelos de bateria de testes para a aplicação em atletas de voleibol, pode ser citado o trabalho de Smith, Roberts & Watson (1992) que demonstraram o interesse em avaliar as diferenças físicas, fisiológicas e de desempenho entre os atletas das seleções nacional e universitária do Canadá. Esses autores utilizaram uma bateria de testes para avaliar as seguintes variáveis: antropometria; consumo máximo de oxigênio com medida direta em cicloergômetro; potência anaeróbia em cicloergômetro (Wingate adaptado); medida indireta de força de tronco (quatro repetições máximas no supino); velocidade (20 metros); alcance de ataque com passadas de aproximação da cortada e alcance de bloqueio.

Dando seqüência à busca de estudos sobre a monitoração do desempenho de atletas de voleibol numa temporada de competição, encontrou-se o trabalho desenvolvido por Hakkinen (1993), que estudou as alterações no perfil de aptidão física de atletas de voleibol da Finlândia, durante uma temporada de competição. O objetivo principal do estudo foi o de examinar possíveis alterações na aptidão física de atletas de duas equipes distintas, que aplicaram diferentes volumes de treinamento de força.

A temporada compreendeu 32 semanas, e a equipe caracterizada como experimental treinou cinco vezes por semana, com duas ou três sessões de treinamento com pesos e/ou saltos, enquanto a equipe-controle realizou treinamento com pesos, uma ou duas vezes por semana.

Para a coleta dos dados, foram feitas cinco avaliações, aplicando-se os seguintes testes e medidas: antropométricos; produção de força isométrica dos músculos extensores das pernas, mensurada por dinamômetro eletromecânico; salto com meio agachamento em placa de salto sensorizada; Salto com contramovimento em placa de salto sensorizada; potência anaeróbia por meio de resistência de salto (30 s) em placa de salto sensorizada; saltos para mensurar alcance de ataque e de bloqueio; força rápida de tronco e membros superiores mediante arremesso de bolas com pesos diferentes de 2,0 e 3,0 kg, e consumo máximo de oxigênio com medida direta em cicloergômetro.

Os resultados encontrados mostraram, que durante o período avaliado, não foi observada alteração significativa no consumo máximo de oxigênio, o que parece comprovar que o aumento do volume das sessões de treinamento e jogos, provavelmente, foi suficiente para manter a produção de energia por meio do metabolismo oxidativo.

Com relação à potência anaeróbia máxima, determinada pelo teste de resistência de saltos, houve uma redução estatisticamente significativa dos valores desta variável. O estudo demonstrou, também, que ocorreram aumentos nos saltos com meio agachamento, contramovimento, de ataque e de bloqueio, no decorrer do período preparatório e na primeira fase da competição, momento no qual o volume de treinamento de força e potência muscular estavam no máximo. Porém, no segundo período competitivo, houve o encerramento das sessões de treinamento de força máxima, o que provavelmente levou à diminuição dos valores apresentados para todas as variáveis de salto e também para a potência de membros superiores.

Ao concluir o estudo, o autor sugeriu que, deve-se aplicar, com cuidado, tanto ao grupo como um todo, como individualmente, a magnitude do estímulo de treinamento condizente com o sistema neuromuscular por meio das cargas de força máxima e potência.

Este modelo de estudo experimental que investiga o desempenho do atleta durante uma temporada, em virtude de programas específicos utilizados na aplicação das cargas de treinamento, também foi o objetivo principal de Oliveira (1998), que analisou o fenômeno do efeito posterior duradouro de treinamento decorrente de uma etapa de carga concentrada de força durante o ciclo anual de treinamento.

Para este estudo, foi empregada uma abordagem longitudinal que visava controlar a dinâmica das alterações de diferentes capacidades condicionais e coordenativas, de acordo com os macrociclos, etapas e micro-etapas que compuseram a estrutura do treinamento. A amostra foi composta de 21 atletas do

sexo feminino, das categorias infanto-juvenis pertencentes à equipe de voleibol do Serra Negra Esporte Clube – São Paulo, que foram submetidas à aplicação de uma bateria composta pelos seguintes testes e medidas: medidas antropométricas; salto horizontal parado; altura de alcance máximo de bloqueio; altura de alcance máximo de ataque; impulsão vertical no bloqueio; impulsão vertical no ataque; arremesso de medicinebol com os dois braços; arremesso de medicinebol com um braço; salto horizontal triplo; velocidade de deslocamento máximo cíclico – 25 metros; velocidade de deslocamento máximo cíclico-acíclico e resistência de velocidade de deslocamento máximo cíclico-acíclico.

De maneira geral, os resultados obtidos com o método aplicado demonstraram que as cargas concentradas de força de notável volume, compostas de exercícios de preparação especial, apresentaram alterações positivas ou negativas no equilíbrio da capacidade de rendimento, manifestada em diferentes níveis de intensidade e tempo de duração, seguida de um crescimento ou não destes índices a um nível superior, após a diminuição do volume da carga, obedecendo a uma dinâmica característica de faixa etária, diferentemente do modelo da dinâmica apresentada pelos atletas de alto nível (OLIVEIRA, 1998).

Considerando a importância de os voleibolistas serem submetidos a testes físicos e fisiológicos como parte do programa de treinamento, Oliveira & Soares (2001) apresentaram uma bateria composta por testes gerais e específicos, que é proposta regularmente aos atletas das seleções nacionais de Portugal e tem por finalidade avaliar as seguintes variáveis: potência aeróbia máxima (teste Yo-Yo); corrida em velocidade máxima (15 metros); corrida em velocidade máxima com

mudança de direção (15 metros), com curva de 90° aos 7,5 metros para a esquerda e para a direita; corrida múltipla em velocidade máxima (7x30 metros com 25s de repouso); potência anaeróbia máxima (teste de Wingate); testes isocinéticos; testes da capacidade de salto; antropometria e composição corporal e flexibilidade.

Os autores entenderam que a aplicação destes testes é importante não só para a avaliação da capacidade física do atleta, mas também para obter informações essenciais sobre um perfil mais preciso do avaliado, além de proporcionar a criação de modelos de treinamento compensatórios e específicos, que têm como objetivo principal a prevenção das lesões mais recorrentes no voleibol.

Referindo-se à aplicação de bateria de testes motores em voleibolistas, Cameli e Zeppilli (1998) relataram suas experiências sobre os testes físicos e fisiológicos que devem ser aplicados em atletas de voleibol de quadra e de praia. Ressaltaram, ainda, que estes devem ser aplicados periodicamente, seguindo a estrutura da programação do treinamento. A bateria utilizada é composta pelos seguintes testes e medidas: antropometria: estatura, massa corporal, envergadura, composição corporal; exames clínicos: parâmetros sanguíneos e urinários; potência aeróbia e anaeróbia: $VO_{2máx.}$, limiar anaeróbio, potência anaeróbia máxima; potência muscular: contração isométrica máxima, capacidade de salto em plataforma sensorizada, testes isocinéticos; e capacidade neuromuscular, mediante os testes de reação simples e complexa, teste de atenção e de capacidade proprioceptiva.

Com relação aos estudos que monitoraram atletas de voleibol de elite, é importante citar o trabalho de Dal Monte & Faina (1999), que avaliaram e acompanharam as modificações induzidas pelo treinamento em oito atletas da seleção italiana masculina adulta (campeã mundial de 1998), em três momentos diferentes do macrociclo de preparação para a competição acima referida. A bateria aplicada foi constituída por testes de salto SJ, CMJ e CMJA, salto reproduzindo uma situação técnica de bloqueio, saltos alternados e um teste de resistência de velocidade de deslocamento máximo.

Ao analisarem o desempenho dos atletas, observaram que, mesmo para um grupo de elite do voleibol mundial, o programa de treinamento fez com que houvesse uma evolução importante na capacidade muscular e metabólica (índice de resistência de salto) durante as etapas de treinamento que antecederam ao campeonato mundial daquele ano. Assim, esse estudo demonstrou que atletas de voleibol de alto nível, quando submetidos à cargas de treinamento adequadas, apresentam adaptações positivas nas variáveis imprescindíveis para a obtenção do rendimento máximo nessa modalidade esportiva.

Considerando as características das exigências motoras do voleibol, Dal Monte & Faina (1999), também fizeram recomendações acerca dos tipos de teste que devem ser escolhidos para avaliar a capacidade funcional e muscular dos atletas, que devem ter seus desempenhos mensurados nas seguintes variáveis: força rápida dos membros inferiores e capacidade reativa de recuperação elástica, mediante os testes de salto verticais; relação entre força e velocidade de contração dos músculos extensores do atleta, mediante a utilização de

ergômetros de dinâmica cíclica e potência anaeróbia aláctica, e o teste de Bosco 15 s e VO_2 máximo, mediante testes de cargas crescentes.

Tendo como amostra 75 atletas de voleibol masculino, na faixa etária entre 13 a 28 anos, pertencentes a clubes paulistas que praticavam o esporte voltado para o alto nível, Massa (1999) realizou um estudo sobre a seleção e promoção de talentos esportivos para esta modalidade, analisando, para tanto, aspectos antropométricos e de desempenho motor em atletas das categorias mirim, infantil, sub 19, sub 19 “peneira”, juvenil “peneira”, juvenil e principal.

Com base em seus dados, o autor concluiu o estudo demonstrando que os atletas avaliados apresentaram valores próximos e/ou superiores aos esperados para atletas de voleibol de nível competitivo nos testes realizados, indicando o bom nível da amostra investigada. Ao analisar as diferentes categorias, verificou que existem importantes diferenças das variáveis na passagem de uma categoria inferior para outra imediatamente superior.

Estudos realizados por Oncken, Stanganelli, Rocha, Mazzio & Serenini (1998), Stanganelli, Dourado & Oncken (2001), Stanganelli (2003), Dourado, Stanganelli, Silva, Gaya & Petersen (2004), Stanganelli, Oncken & Mançan (2006) tiveram como objetivo principal verificar o desempenho dos jovens atletas brasileiros em testes padronizados. A tentativa se deu com o intuito de melhor se aproximar das características e especificidades do jogo, vislumbrando uma fácil aplicação e tecnologia de simples utilização, para que os dados obtidos pudessem servir como parâmetros para outros grupos de atletas nacionais.

Os atletas de voleibol avaliados nesses estudos integravam a seleção brasileira da categoria sub-19, e desde então, têm sido aplicadas avaliações

periódicas por meio de bateria de testes motores e funcionais por ocasião do treinamento para as competições internacionais. A bateria utilizada nos estudos acima mencionados foi composta do seguinte: medidas antropométricas; testes de salto com meio agachamento (Squat jump), salto com contramovimento e resistência de salto vertical (15 s) em placa de salto sensorizada; envergadura de bloqueio; altura em alcance de bloqueio; impulsão vertical de bloqueio; envergadura de ataque; altura em alcance de ataque realizado com passadas de aproximação; impulsão vertical de ataque; resistência muscular localizada de abdômen (30 s); potência de membros superiores – arremesso de medicinebol 3 kg; potência aeróbia – teste de Léger; teste de agilidade - 30 metros; e teste de resistência de velocidade - 78 metros.

Em estudo realizado por Stanganelli (2003), foram monitoradas as adaptações e as alterações de desempenho de 17 atletas da equipe brasileira de voleibol masculina sub-19. Nesse estudo, foi aplicada uma bateria de testes motores em diferentes etapas do macrociclo de treinamento, a partir do qual foram verificadas: a antropometria, a agilidade, potência de membros inferiores, potência de membros superiores, a resistência de velocidade e a potência aeróbia. Também foram verificadas as intensidades de esforço das ações motoras específicas da modalidade e das funções exercidas pelos atletas, realizadas em sessões de treinos.

O estudo concluiu que o rendimento dos atletas em testes de agilidade e resistência de velocidade apresentou evolução progressiva durante o macrociclo. Quanto ao rendimento nos testes específicos de potência, verificou-se que estes apresentaram evolução principalmente entre a primeira e segunda avaliações,

sendo que na seqüência, foi observada apenas uma adaptação em relação ao que foi adquirido anteriormente. Nesse estudo, também não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre as três funções técnico-tática dos atletas.

Com o objetivo de comparar algumas variáveis antropométricas e funcionais de acordo com a posição dos atletas atuando durante jogos, Ciccarone, Fontani, Albert, Zhang & Cloes (2005), demonstraram a importância da identificação das correlações entre variáveis antropométrica e motoras dentro de uma população de jovens atletas de alto rendimento de voleibol. Os dados foram coletados entre 42 atletas de voleibol que treinavam na equipe masculina da categoria sub-19 Italiana. A amostra foi dividida em 4 grupos: 1) atacantes de ponta (n=14; idade=18,5 ±1,4 anos); 2) atacantes de meio (n=15; idade 18,1 ±1,1 anos); 3) levantadores (n=7; idade=18,4 ±1,3 anos) e 4) atacantes (n=6; idade=17,5 ±0,8 anos).

Os dados morfológicos coletados englobaram a estatura, massa corporal, índices de massa corporal (IMC), medida indireta de gordura corporal determinado pela equação de Katch (%G), envergadura de ataque (R1) e bloqueio (R2). A força explosiva foi medida com o método Bosco: "Squat Jump" (SJ), Contra movimento (CM), CMJ com ajuda dos braços (CMA) e resistência de saltos durante 15 segundos (RJ15). A capacidade de salto foi medida com o Test Vertec em duas condições: ataque(VA) e bloqueio (VB). A performance do salto foi determinada por meio das diferenças entre VA e R1 (Corrida com salto, RS) e VB e R2 (salto parado, SS). Diferenças significativas foram mostradas para altura (F=4,75; p<0,006), R1 (F=3,6; p<0,02) e R2 (F=3,66; p<0,02).

Com relação às variáveis antropométricas, verificou-se que os atacantes de meio (C) eram significativamente maiores do que os levantadores (S). Comparando o desempenho dos jogadores no teste de Bosco, observou-se que não houve diferenças significativas entre os grupos. Os resultados do teste de Vertec apresentaram diferenças significativas em VA ($F=7,29$; $p<0,001$), pois os atacantes de meio executaram melhor o teste VA melhor do que os levantadores e demais atacantes e, em VB ($F=3,95$; $p<0,05$), os atacantes de meio foram significativamente melhores do que os levantadores. Analisando a matriz de correlação, observou-se que a estatura e a massa foram fortemente correlacionadas entre eles e com R1 e R2.

A partir dos resultados colhidos pelo teste de Bosco foram obtidos informações que sustentaram a avaliação da capacidade de salto sem conexão com a habilidade específica. O teste Vertec aparenta sustentar ainda mais informações sobre a capacidade dos atletas em usar os saltos em condições específicas, pois uma alta correlação foi identificada entre variáveis antropométricas e os resultados desse teste. A análise de regressão múltipla confirmou, que, com exceção do %G que é somente inversamente correlacionado com o desempenho Vertex, todos os grupos de variáveis foram correlacionadas entre eles.

Os resultados mostraram que o perfil antropométrico desses atletas está diretamente relacionado às variáveis específicas, que são mais usadas para selecionar os mais talentosos e para o plano de treinamento em conexão com a sua posição específica no jogo. Segundo os autores, devido a redução da duração e o aumento da intensidade do ritmo dos jogos, o voleibol moderno envolve aumento no componente anaeróbio alático, razão pela qual o nível do

voleibol sempre necessita de atletas com mais potência muscular, além de rapidez e elevada capacidade de saltos. Por esta razão, avaliar o treinamento e desenvolver a capacidade de saltar tornar-se um dos aspectos mais determinantes dos atletas dessa modalidade.

Stanganelli, Dourado, Oncken & Mançan (2006), com o objetivo de caracterizar a intensidade e o volume das sessões de treinamento conforme as funções exercidas por atletas de voleibol em quadra, consideraram quatro microciclos de preparação e identificaram o número médio de ações motoras realizadas por levantadores (175 ± 98), atacantes de meio (122 ± 57) e ponteiros (146 ± 65). Para estes mesmos atletas, a frequência cardíaca média (bpm), no mesmo período, foi de 125 ± 18 , 127 ± 15 , 127 ± 16 , correspondendo a 61%, 63% e 65% respectivamente, da frequência cardíaca máxima. A análise do volume de treinamento, bem como da intensidade de esforço apresentou um comportamento para as três diferentes funções dos atletas exercidas em quadra, mesmo sendo observada uma grande amplitude de variação.

Com o objetivo de comparar o desempenho da resistência de força explosiva entre as categorias Infanto-Juvenil (IJ) e Juvenil (J), em atletas de voleibol do sexo masculino, Hespanhol, Silva Neto & Arruda (2006) estudando uma amostra composta por 24 voleibolistas do sexo masculino, divididos em 12 juvenis ($18,54\pm0,53$ anos; $81,99\pm8,01$ kg; $191,50\pm5,13$ cm), 12 infanto-juvenis ($15,60\pm0,21$ anos; $77,07\pm7,27$ kg; $186,42\pm6,90$ cm), verificaram as variáveis: pico de potência (PP) e potência média (PM).

O desempenho dessas variáveis foi estimado por meio dos testes de salto verticais composto por 4 séries de 15 segundos, com 10 segundos de recuperação. A análise dos dados foi realizada a partir da estatística descritiva e

do teste “t” para amostras independentes. O nível de significância utilizado foi de $p < 0,05$. Os autores identificaram diferenças estatisticamente significativas no desempenho no PP ($p = 0,0043$) e na PM ($p = 0,0205$), entre as categorias J e IJ, apresentando valores superiores para a categoria J na PP e PM ($30,72 \pm 3,51 \text{ w/kg}$ e $22,05 \pm 3,72 \text{ w/kg}$, respectivamente) do que a IJ ($26,01 \pm 3,73 \text{ w/kg}$ e $18,75 \pm 2,66 \text{ w/kg}$, respectivamente). Os resultados dos dados apontaram para a existência de uma superioridade no desempenho da resistência de força explosiva dos atletas juvenis em relação aos atletas infanto-juvenis, indicando que há diferenças na quantidade de trabalho útil produzido no contexto intermitente entre as categorias J e IJ.

Verifica-se que um aspecto relevante se destaca em relação às baterias de testes elaborados e aplicados, uma vez que os estudos revisados não demonstraram haver uma padronização quanto à avaliação do atleta de voleibol. Observa-se, que tal fato não é possível, em decorrência da quantidade de estudos realizados e observados quanto a essa modalidade, na qual observamos que as baterias e aplicadas foram constituídas por diferentes testes, o que dificulta a comparação entre os resultados obtidos.

Analisando os estudos apresentados, nota-se que, com exceção de Oliveira e Freire (1998), Stanganelli (2003), Stanganelli, Dourado, Oncken & Mançan (2006), Dourado, Stanganelli, Silva, Gaya & Petersen (2004), e Ciccarone, Fontani, Albert, Zhang & Cloes (2005), poucos pesquisadores objetivaram investigar os efeitos da prática sistemática do voleibol no organismo de atletas jovens. As estratégias e modelos de investigação pouco monitoraram o desempenho dos atletas e equipes conforme a periodização da preparação, devido à pequena quantidade de avaliações e dificuldade do estabelecimento de

curvas de desempenho, demonstrando o quanto ocorreu de adaptações no atleta submetido ao treinamento.

Embora estas diferenças fossem observadas em todas as baterias, os testes foram elaborados de acordo com as características da modalidade e tinham por objetivo avaliar o atleta por meio de testes específicos ou testes que pudessem, através de seus resultados, fornecer informações importantes quanto ao seu desempenho num determinado momento do período de preparação de uma temporada de competição e também auxiliar na organização das alterações das cargas de treinamento para as equipes monitoradas na elaboração de novos programas de treinamento das equipes monitoradas.

2.7 Modelação do desempenho nos esportes

Fundamentalmente, a modelação do desempenho visa ao desenvolvimento de métodos e técnicas que possibilitem o aumento do rendimento atlético, por meio da descoberta, recrutamento e orientação dos atletas mais aptos, com o objetivo de atingir o mais alto desempenho no âmbito em que suas tarefas determinam. Silva & Maia (2004), entendem particularmente, que nos esportes, o processo de seleção assume um caráter fundamental, já que se verifica um crescente impacto dos resultados desportivos, principalmente devido à evolução do esporte moderno evidenciado pela elevação dos resultados esportivos, quebra de recordes, aumento do nível técnico e tático nas modalidades coletivas.

A organização e realização eficiente do processo de treinamento se relacionam diretamente com a utilização de modelos de treinamentos propostos,

levando em consideração que modelo é uma amostra (padrão), no sentido mais amplo de um objeto, processo ou evento. A modelação do desempenho consiste na elaboração e na utilização desses modelos, dentro dos quais se incluem o processo de formação, o estudo e a aplicação dos modelos para determinar, precisar as características e para otimizar o processo da preparação desportiva para a participação nas competições (BOMPA, 2002; BARBANTI, 2003; PLATONOV, 2004).

Ainda de acordo com os autores mencionados, os termos “modelo” e “modelação” se integraram profundamente, na teoria e prática do esporte, e sua utilização vem aparecendo com maior frequência nas últimas décadas, evidenciando que a modelação, como método científico-prático, está amplamente difundida na teoria e prática modernas do treinamento.

A modelação do desempenho em esportes vêm enumerando um conjunto diversificado de fatores anatômicos, fisiológicos, técnicos, táticos, psicológicos e hereditários, que influenciam de forma distinta no desempenho do atleta. As funções realizadas para solucionar os objetivos da teoria e da prática esportiva apresentam três diferentes caracteres (BOMPA, 2002; BARBANTI, 2003; PLATONOV, 2004).

Em primeiro lugar, os modelos são utilizados como substitutos do objeto para investigar novos dados sobre o próprio objeto. Durante a realização dos experimentos com um modelo, são obtidos novos conhecimentos que representam o reflexo da sua estrutura e das suas funções. Depois de comprovar os conhecimentos sobre ele, do ponto de vista de sua importância para o objeto, as noções teóricas podem ser convertidas em parte da teoria do objeto.

Em segundo lugar, os modelos são utilizados para generalizar os conhecimentos empíricos e conhecer as leis de diferentes processos no esporte. Os primeiros, transformados em imagens dos modelos, auxiliam na criação das respectivas universalizações teóricas.

Finalmente, os modelos exercem enorme influência no processo de transformação dos trabalhos científicos experimentais para a prática do esporte. Nesse caso, não é importante a análise dos modelos para obter conhecimentos teóricos, mas a possibilidade de realizá-los na prática. Esse papel é desempenhado por muitos modelos morfofuncionais, com a finalidade de materializar os objetos de seleção esportiva e da sua orientação.

A modelação esportiva é organizada por inúmeros e diferentes modelos divididos em dois grupos principais, nos quais o primeiro grupo é composto por modelos que caracterizam a estrutura da atividade competitiva; modelos que caracterizam diferentes aspectos da preparação esportiva; modelos morfológicos e funcionais que refletem as características morfológicas do atleta e as possibilidades de determinados sistemas funcionais que asseguram o rendimento do nível solicitado da habilidade esportiva.

O segundo grupo é constituído por modelos que refletem a duração e dinâmica da formação da habilidade esportiva e da preparação ao longo de anos, e também dentro dos limites do período de treinamento; modelos de grande formações estruturais do processo de treinamento (etapas de preparação plurianual, macrociclos, microciclos e períodos de preparação); modelos das etapas de treinamento, mesociclos e microciclos; modelos das sessões de

treinamento e suas partes; modelos de alguns exercícios de treinamento e seus conjuntos (PLATONOV, 2004).

Para o desenvolvimento do processo de modelação, é necessário levar em consideração: a relação entre os modelos utilizados e os objetivos do controle efetivo das estruturas e etapas do processo de treinamento; estabelecer o grau de particularidade do modelo, respeitando os parâmetros incluídos neste e a relação entre eles; determinar o tempo de ação dos modelos utilizados e os limites de sua utilização.

Cabe enfatizar que os modelos utilizados na prática da atividade de treinamento e de competição podem ser divididos em três níveis: generalizados, grupo e individuais.

Os modelos generalizados refletem as características do objeto ou processo encontrado mediante a investigação de um grupo relativamente grande de atletas de um sexo, idade e qualificação determinadas.

Os modelos de grupo são organizados com base no estudo de uma unidade específica de atletas (ou equipe) que se destacam por índices específicos nos limites de um esporte.

Os modelos individuais são elaborados para alguns atletas e se baseiam nos dados de longas investigações, bem como no prognóstico individual da estrutura da atividade de competição, na preparação de alguns atletas, nas suas reações perante às cargas de treinamento. Como resultado, surgem diversos modelos individuais da atividade competitiva, com diferentes aspectos de preparação, modelos de sessões, macrociclos e preparação direta para as competições.

Na realidade da prática esportiva, são utilizados os modelos dos três níveis. Os modelos do nível superior, que asseguram as direções principais da preparação nas competições e a preparação esportiva, são detalhados em modelos individuais e criam condições para a direção da atividade de treinamento e de competição dos atletas (PLATONOV, 2004).

No quadro atual do treinamento esportivo, a modelação vem recebendo um lugar de destaque, principalmente quando relaciona, dinamicamente, a estrutura e função do fenômeno “rendimento humano esportivo”. A antropometria busca avaliar a estrutura morfológica dos indivíduos em relação à sua potencialidade motora esportiva.

Os modelos de diagnósticos esportivos devem apontar para a análise e observância de inúmeros fatores que estariam relacionados e condicionados à especificidade da modalidade esportiva. Para uma modalidade como o voleibol, a estatura e capacidades físicas, como potência de membros inferiores e superiores tem sido determinantes para alcançar elevados níveis de desempenho, mas não podendo ser considerados exclusivos.

É bem reduzido o número de estudos referentes à determinação da estrutura do desempenho esportivo que utiliza a análise fatorial de componentes principais. As estratégias matemáticas para modelação do desempenho esportivo são úteis, mas é óbvio, que a existência de uma enorme variabilidade de características antropométricas e motoras podem dificultar o estabelecimento de critérios seletivos que sustentem associações altamente consistentes com os mais altos níveis de rendimento. Alguns dos estudos encontrados na literatura e que podem contribuir para o presente trabalho são relatados abaixo.

Janeira & Maia (1991), em estudo realizado com atletas portugueses de elite de basquetebol, com o objetivo de determinar a estrutura da morfologia interna e o padrão de distribuição do tecido adiposo desses atletas, utilizaram a análise fatorial de componentes principais para evidenciar a dimensionalidade das variáveis. Foram encontradas quatro componentes principais: a primeira foi identificada como geral, com relevância para a massa corporal, estatura, envergadura e comprimento de membros superiores (33,3 % de variância). A segunda contrastou as medidas de linearidade (estatura, comprimento de membros superiores e braquiais) com as medidas de perímetros de braço e panturrilha medial (21,7 % de variância). Nas duas últimas componentes, foi encontrado um contraste entre a adiposidade de membro superior (tríceps) e do tronco (subescapular e suprailíaca).

Os resultados encontrados nesse estudo sugerem a importância da linearidade em atletas de basquetebol, eventualmente estabelecendo critérios de seleção com as variáveis de massa corporal, estatura, envergadura e comprimento de membros superiores. Deve-se ainda observar, a relação entre as medidas lineares e a estrutura muscular dos membros superiores e inferiores, mas em contrapartida, não fica clara, na análise, uma definição da estrutura muscular geral. Quanto à maior concentração de gordura no tronco, a especificidade motora da modalidade pode explicar esse fato a partir da maior mobilização dos membros superiores e inferiores durante a prática.

Para tanto, mediram oito dobras cutâneas (tricipital, subescapular, bicipital, ilíaca, supraespinhal, abdominal, coxa e panturrilha medial), por meio da análise fatorial de componentes principais identificaram os padrões de distribuição do tecido adiposo. Com o objetivo de estudar o perfil da distribuição do tecido

adiposo subcutâneo em atletas de voleibol de ambos os sexos. Os pesquisadores Silva & Maia (1991) selecionaram uma amostra de 38 rapazes e 37 moças entre 15 e 17 anos, integrantes de seleções regionais de Portugal.

A primeira componente foi designada como componente do tronco, com predominância para as medidas inferiores à 27% de variância. A segunda contrastou os membros superiores e inferiores, explicando 25,2% da variância residual. Para identificar o dimorfismo sexual, recorreu-se à análise de variância, e evidenciou-se o destaque das dobras tricipitais, de coxa e da panturrilha.

No estudo de Dourado, Stanganelli, Silva, Gaya & Petersen (2004), cujo objetivo era estabelecer um modelo estrutural do desempenho esportivo a partir da organização de variáveis obtidas durante o período de preparação física da seleção brasileira de voleibol masculino da categoria sub-19 (sub-19), utilizando apenas conjuntos de variáveis antropométricas e motoras obtidas durante cinco momentos diferentes e específicos de monitoração do desempenho atlético. Durante o treinamento desta seleção para o campeonato sul-americano (3 momentos), realizado em 2002, na Colômbia, e para o campeonato mundial (2 momentos), realizado em 2003, na Tailândia, ocasiões em que ambas as seleções sagraram-se campeãs destas competições. Para organizar a múltipla dimensionalidade antropométrica e motora do estudo, utilizou-se da Análise Fatorial dos Componentes Principais.

Em relação à seleção das variáveis que integraram o estudo, foram adotadas como sugestão, as variáveis propostas por Stanganelli (2003), que utilizou a mesma população de atletas em convocações distintas. As variáveis relacionadas foram aquelas que demonstraram aumento no desempenho atlético durante o período de treinamento: medidas lineares (estatura, envergadura de

bloqueio, envergadura de ataque); medidas de massa e adiposidade (peso, massa gorda, massa magra, circunferências de bíceps, circunferências de coxas); capacidades condicionais (resistência muscular localizada (abdominal), potência de membros superiores (arremesso medicine-ball)); e capacidades coordenativas (eficiência de saltos de bloqueios, eficiência de saltos de ataque, saltos contramovimento e squat jump).

As análises produziram uma solução de quatro componentes para cada um dos cinco momentos de monitoração do desempenho atlético, nos quais foi encontrada a predominância percentual da variância total do desempenho para as medidas de massa (1=40,98%; 2=39,24%; 3=38,93%; 4=43,10% e 5=43,46%) no primeiro componente apresentando maior peso no perfil destes atletas, e das medidas lineares (1=27,78%; 2=28,84%; 3=26,71%; 4=23,08% e 5=23,45%) para o segundo componente, e que devem ser consideradas na seleção das equipes. Observou-se, também, uma correlação compartilhada para as capacidades condicionais e coordenativas em relação aos componentes anteriores e com o terceiro (1=11,77%; 2=15,81%; 3=18,37%; 4=13,12% e 5=12,51%) e quarto (1=10,66%; 2=9,39%; 3=7,49%; 4=6,82% e 5=8,12%) componentes. Entende-se que este modelo é adequado para o seu propósito.

Outro experimento de Dourado, Stanganelli, Silva, Gaya & Petersen (2004) foi desenvolvido a partir de dados obtidos em avaliações realizadas durante o período de preparação para os Jogos da Juventude do Estado do Paraná, em 2003, com a equipe feminina de voleibol, do município de Londrina / Paraná, com o objetivo de estabelecer um modelo estrutural do desempenho esportivo a partir da organização de variáveis obtidas. Adotaram-se apenas as variáveis antropométricas e motoras obtidas em três momentos do treinamento desta

equipe em preparação para os Jogos da Juventude Paranaense e Campeonato Brasileiro de 2003. Para organizar a múltipla dimensionalidade somática e motora do estudo, foi utilizada a Análise dos Componentes Principais e Análise Fatorial Exploratória.

As variáveis relacionadas foram aquelas que demonstraram alterações no desempenho atlético durante o período de treinamento, tais como: medidas lineares (estatura, envergadura de bloqueio, envergadura de ataque); medidas de massa e adiposidade (peso, IMC, somatório de sete dobras cutâneas e circunferências de coxas); capacidades condicionais (resistência muscular localizada (abdominal), potência de membros superiores (arremesso medicine ball)); e capacidades coordenativas (alcance de saltos de bloqueio e de ataque, eficiência de saltos de bloqueio e ataque, saltos “counter movement” e “squat”).

Nesse estudo, as análises produziram uma solução de quatro componentes para cada um dos três momentos de monitoração, nas quais foi encontrada a predominância percentual da variância total do desempenho para as capacidades coordenativas (1=28,10%; 2=37,50% e 3=49,52%) no primeiro componente destes atletas, e das medidas lineares (1=33,30%; 2=29,83% e 3=24,08%) para o segundo componente, e que devem ser consideradas na seleção das equipes. Observou-se, também, uma correlação compartilhada para as medidas de massa no terceiro componente (1=16,49%; 2=14,45% e 3=49,52%) e capacidades condicionais no quarto componente (1=7,43%; 2=0% e 3=6,01%).

Muitos estudos têm investigado a cinemática das habilidades esportivas. A maioria descreve a cinemática das técnicas ou investiga as variáveis significativas que afetam o desempenho do atleta. Muitas habilidades esportivas são

complexas, com movimentos tri-dimensionais, que envolvem muitas articulações. No entanto, poucos estudos têm investigado a relação entre as variáveis cinemáticas durante o desempenho de tais habilidades. O estudo de Smith, Gilleard, Hammond & Brooks (2006), (Smith, 2006) teve o objetivo de investigar a inter-relação entre variáveis cinemáticas tri-dimensionais durante a performance do chute alto no futebol com o peito do pé. Um sistema de análise do movimento foi usado para coletar os dados cinemáticos de 13 atletas de futebol amador, na tentativa de padronizar este movimento. O deslocamento padrão angular tri-dimensional foi demonstrado pela espinha torácica-lombar e articulação do quadril direito.

Os dados do deslocamento bi-dimensional angular foram demonstrados pela articulação do joelho e tornozelo direito. Uma análise fatorial foi aplicada para interpretação dos dados, a partir do qual se estabeleceu um raciocínio com respeito à cinemática do chute alto com o peito do pé. Fatores foram extraídos usando a solução com normalização de Kaiser-Meyer-Olkin.

A inter-relação entre variáveis biomecânicas a partir de sete fatores extraídos foi analisada com cada fator revelando não ocorrer inter-relações entre variáveis de diferentes aspectos de chute. O uso da análise fatorial mostrou uma complexa inter-relação cinemática tri-dimensional para o chute alto com o peito do pé. Um entendimento desta relação pode ser útil para os técnicos quando orientam seus atletas.

Estes são alguns dos poucos estudos que adotaram a análise fatorial de componentes principais para a caracterização das relações existentes entre diferentes variáveis e seu poder de influência na estruturação do desempenho

esportivo. É possível constatar na literatura, o número reduzido de estudos que adotam esta estratégia matemática para modelar o desempenho esportivo, mas é possível detectar nela, o propósito de identificarmos fatores latentes e não diretamente observáveis, que forneçam uma explicação sobre as intercorrelações observadas nas variáveis originais, simplificando-as através da redução do número de variáveis.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de estudo

O presente estudo pode ser caracterizado como descritivo, sendo considerado um estudo de caso, pois está em análise a equipe da seleção brasileira de voleibol masculina da categoria sub-19. Salienta-se que as observações e mensurações sobre o desempenho dos atletas de voleibol foram feitas sem nenhuma manipulação ou intervenção por parte do pesquisador, durante o período de preparação para as competições. Por ter como objetivo demonstrar informações sobre as estruturas de treinamento que foram entregues ao investigador, a não ser em momentos específicos da coleta dos dados das variáveis, nos quais o investigador escolheu aquelas consideradas mais adequadas para o desenvolvimento do estudo (THOMAS & NELSON, 2002).

Foi organizada uma estratégia de coleta de dados em diferentes momentos, no decorrer do período de preparação da equipe selecionada para representar o país, no campeonato mundial de voleibol masculino, na categoria sub-19. Foram adotadas medidas das mesmas variáveis em três diferentes momentos da preparação a fim de melhor caracterizar os objetivos do estudo, bem como foram utilizadas análises quantitativas para a determinação das adaptações antropométricas e motoras observadas nos atletas durante este período.

O detalhamento das estratégias adotadas são apresentadas a seguir.

3.2 Amostra

A amostra do presente estudo foi intencional e composta por 12 atletas, com média de idade de $17,76 \pm 0,71$ anos, convocados para a preparação da seleção brasileira, da categoria sub-19 de voleibol masculino, para o campeonato mundial, em 2005.

3.3 Coleta de dados

Antes da realização dos testes, de acordo com as determinações da Confederação Brasileira de Voleibol, todos os atletas selecionados passaram por uma triagem médica, uma vez que os selecionados não deveriam apresentar nenhum quadro de doenças crônicas ou obstrutivas das vias respiratórias e/ou pulmões, não apresentar perfil de doenças cardiovasculares, problemas traumatológicos, motivacionais e outras variáveis que pudessem vir a interferir no treinamento ou no desempenho por ocasião da realização dos testes e demais ações durante a preparação.

Para o desenvolvimento deste projeto, foi encaminhado um ofício (anexo 2), à Confederação Brasileira de Voleibol (CBV), solicitando a autorização para o desenvolvimento do presente estudo.

Após a aprovação, foi realizada uma reunião com a comissão técnica da seleção, no qual foram verificadas as condições para que os dados deste projeto pudessem ser coletados durante os treinamentos da equipe.

Todos os participantes foram informados, estavam cientes dos procedimentos a que seriam submetidos e assinaram um termo de consentimento pós-informado (anexo 1), aprovado com o nº 2005382, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, na reunião nº 40, ata nº 61, de 18 de agosto de 2005, por estar adequado ética e metodologicamente, e de acordo com a resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde.

Os dados do estudo foram coletados no ambiente natural de treinamento dos atletas (quadra, sala de musculação etc.), no Centro de Desenvolvimento do Voleibol, no município de Saquarema, Rio de Janeiro, onde ocorreram todas as fases de treinamento durante o período de preparação.

Para o estudo do volume de treinamento na periodização, foi adotada a análise documental a partir de manuscritos elaborados pela comissão técnica, especificamente com a finalidade de organizar o período de preparação, caracterizando a estrutura e os conteúdos do treinamento.

O período total de tempo para a preparação foi de dezenove semanas, mas para este estudo, foi estabelecido o período de dezessete semanas regulares de preparação, quando foram analisadas 155 unidades de treinamento, correspondendo a 302,72 horas/treino. A escolha desse período se deu em razão de que as duas últimas semanas foram destinadas à viagem dos atletas para o local de competição e para a disputa do campeonato, propriamente dito.

A avaliação antropométrica foi realizada na noite do dia anterior à aplicação da bateria de testes motores. Para a realização destes últimos, foi adotado o critério, segundo o qual as avaliações ocorreram sempre às segundas-feiras pela manhã, da semana prevista para a coleta dos dados, com o intuito de avaliar os atletas após um período-padrão de descanso, ou seja, por um dia e meio sem

atividades de treinamento. Dessa forma, a possibilidade de haver interferência das cargas de treinamento da semana anterior no desempenho dos atletas no momento da execução dos testes seria minimizada.

Os testes foram aplicados sob a forma de circuito, adotando uma seqüência que procurou evitar que o esforço realizado num teste interferisse no desempenho do subsequente. Os testes motores foram aplicados no início de cada etapa da periodização do treinamento, de acordo com o estabelecido pela comissão técnica, sendo realizadas três avaliações no decorrer do período de treinamento, que foram aplicadas no início e transições de diferentes etapas do macrociclo do treinamento, de acordo com as alterações de mesociclos estabelecidos.

A bateria de testes motores foi aplicada por três vezes e apresentou, a seguinte distribuição: Primeira avaliação: 1ª semana Período preparatório, etapa de preparação geral, microciclo de adaptação; Segunda avaliação: 9ª semana do Período preparatório, microciclo recuperativo; Terceira avaliação: 17ª semana no Período competitivo, mediociclo pré-competitivo, microciclo pré-competitivo .

A equipe de trabalho foi composta por três avaliadores, professores da Universidade Estadual de Londrina e que integram a Rede CENESP (Centro de Excelência Esportiva do Ministério dos Esportes), previamente treinados e com experiência na aplicação dos testes propostos para o estudo, coordenados pelo pesquisador responsável.

3.4 Categorias e subcategorias monitoradas na estrutura e organização do processo de preparação.

Para a análise do volume de treinamento na periodização foram adotadas e definidas categorias que descrevem a natureza do treinamento (físico, técnico, tático e psicológico) e, dentro de cada categoria, foram estabelecidas subcategorias, conforme demonstra o Quadro 1;

Quadro 1 – Categorias e sub-categorias utilizadas para análise do treinamento.

Treinamento físico	Treinamento técnico	Treinamento tático	Treinamento psicológico
-Flexibilidade -Musculação -Reforço muscular e articular -Hidroterapia -Circuito de treinamento de coordenação -Pliometria	-Ataque -Bloqueio -Defesa -Domínio de bola -Levantamento -Recepção -Saque -Lev., ataque e bloqueio -Lev., ataque e defesa -Bloqueio e defesa -Levantamento e ataque -Saque, recepção e lev.	-Ações combinadas de ataque -Ações combinadas de ataque e bloqueio -Situações de ataque -Formação de recepção -Sistema defensivo / bloqueio -Coletivo -Coletivo simulado - Jogo treino - Jogo oficial	-Concentração - Atenção - Auto confiança - Jogo treino

Os manuscritos foram analisados visando à quantificação das horas de treinamento em cada categoria e subcategoria estabelecidas e, para isso, também foram organizados dois momentos de treinamentos: momento 1 (M1) que compreendem dois mesociclos no Período Preparatório (geral e especial); e o momento 2 (M2) que foi composto, também por dois mesociclos no Período Competitivo (pré competitivo e competitivo). Cada momento observado foi

constituído de dois mesociclos, sendo que, cada um deles abrangeu, aproximadamente, quatro semanas de duração

Num segundo momento, objetivou-se a organização e a distribuição das horas de treinamento nas subcategorias estabelecidas e seu respectivo momento de treinamento. Para tanto, recorreu-se às contagens, freqüências e percentuais, permitindo a descrição e comparação das diferentes categorias e subcategorias de treinamento (PESTANA & GAGEIRO, 2003).

3.5 Variáveis antropométricas e motoras do estudo

3.5.1 Antropometria

Massa corporal (kg): A medida de peso foi realizada em balança digital, com capacidade para suportar 180 kg, com precisão de 50 g. Para determinar o peso, o atleta, com o mínimo de roupas possível, e sem calçado, deveria posicionar-se sobre a plataforma, em pé e de costas para o monitor demonstrativo de peso, devendo permanecer imóvel para evitar oscilações na medida observada. Para evitar possíveis interferências do instrumento na medida, a balança foi aferida a cada 10 pesagens, tendo sido desligada e ligada novamente, conforme manual de instrução do fabricante.

Estatura (cm): A estatura dos atletas foi medida em um estadiômetro de 2,20 metros de altura, com uma plataforma de 50x50 centímetros. Uma trena metálica com escala graduada e com precisão de medida de 0,1 milímetro foi afixada no encosto do aparelho, onde deslizava um cursor móvel, com ângulo de 90 graus para apoio no vértex. O atleta, sem calçado, posicionou-se sobre a base

do equipamento, de costas para a trena metálica, mantendo o corpo na posição ereta com os calcanhares unidos, tocando a base do plano vertical do estadiômetro e os braços relaxados ao lado do corpo. O avaliado teve sua cabeça orientada no plano de Frankfurt (plano aurículo-orbital), e manteve inspiração máxima. A medida da estatura compreendeu a distância entre o vértex da cabeça do atleta e o solo.

Espessuras de dobras cutâneas (mm): Para a mensuração das medidas das espessuras das dobras cutâneas foi utilizado um adipômetro, modelo Harpender (Cescorf), de superfície de contato oblonga, pressão constante de 10 g/mm² independente e precisão estabelecida em 0,1 mm. O protocolo de Lohman, Roche & Martorel (1988) e Heyward (2000) foi utilizado para a mensuração da espessura das sete dobras cutâneas. Três medidas foram mensuradas para cada dobra, registrando-se aquela que apresentou o valor intermediário entre elas. Todas as medidas de espessura das dobras ocorreram no hemisfério direito de cada atleta avaliado.

Espessura da dobra cutânea tricipital: O atleta foi posicionado em pé, de costas para o avaliador, com o braço estendido ao longo do corpo. A espessura da dobra cutânea foi mensurada no sentido longitudinal do segmento, na face posterior do braço, no ponto médio entre o acrômio e o olécrano.

Espessura da dobra cutânea bicipital: O atleta posicionou-se em pé, de frente para o avaliador, com o braço estendido ao longo do corpo. A espessura da dobra cutânea foi mensurada no sentido longitudinal do segmento, na face anterior do braço, no ponto médio acrômio-radial.

Espessura da dobra cutânea suprailíaca: O atleta permaneceu em pé, com o peso corporal distribuído igualmente sobre ambas as pernas, com o braço

direito semifletido para trás, de lado para o avaliador. A espessura da dobra cutânea foi mensurada no ponto localizado imediatamente acima da borda ilíaca superior, obliquamente, em cerca de 45 graus, acompanhando a crista ilíaca.

Espessura de dobra cutânea abdominal: O atleta permaneceu em pé, apoiando-se igualmente sobre ambas as pernas, e mantendo a respiração próxima ao final da expiração, sem contrair a musculatura abdominal. A espessura da dobra cutânea foi medida transversalmente, no ponto localizado 3cm na lateral da cicatriz umbilical.

Espessura da dobra cutânea subescapular: O atleta permaneceu em pé, com o peso corporal distribuído igualmente sobre ambas as pernas, com os braços ao longo do corpo e os ombros eretos e relaxados, de costas para o avaliador. A espessura da dobra cutânea foi mensurada no ponto localizado 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula, numa direção oblíqua (dando continuidade à linha lateral interna da escápula), devendo esta medida ser feita obliquamente ao eixo longitudinal.

Espessura da dobra cutânea da panturrilha medial: O atleta colocou o pé direito sobre um banco (joelho a 90°), deixando a musculatura relaxada. A espessura da dobra cutânea foi mensurada na parte medial ou interna da perna, no ponto onde estava localizada a maior circunferência do membro.

Espessura da dobra cutânea da coxa: O atleta, posicionado em pé, permaneceu com os pés separados e paralelos, distribuindo o peso do corpo sobre a perna esquerda, e mantendo a perna direita relaxada, com o joelho levemente flexionado e com o pé direito apoiado no solo. A espessura da dobra cutânea foi mensurada no ponto médio localizado entre a prega inguinal e a borda superior da patela (com o joelho semiflexionado), na face anterior da coxa. Esta

medida foi feita na direção do eixo longitudinal, para a obtenção da medida de somatória de dobras cutâneas foram somadas todas as sete espessuras de dobras cutâneas descritas nos parágrafos anteriores (tricipital, bicipital, suprailíaca, abdominal, subescapular, panturrilha medial e coxa).

Em relação à obtenção do percentual de gordura corporal, optou-se pela equação proposta por Jackson & Pollock apud FOSS & KETEVAN (2002), principalmente porque esta compreende uma estrutura com quatro espessuras de dobras, sendo duas localizadas na região do tronco (abdômen e suprailíaca) e duas localizadas nos membros (tricipital e coxa), além do ajuste feito pela idade do avaliado.

Equação adotada:

$$\% \text{ de gordura} = 0,29288(\text{soma}) - 0,0005(\text{soma}^2) + 0,15845(\text{idade}) - 5,76377$$

Soma = somatória das espessuras das dobras (abdômen + tríceps + suprailíaca + coxa)

3.5.2 Testes motores

Arremesso de medicinebol (3 kg) – JOHNSON e NELSON (1979)

Objetivo do teste: Mensurar a potência de membros superiores.

Material: Trena de 20 metros, medicinebol de 3kg, cadeira e toalha de banho.

Descrição: O atleta ficou sentado numa cadeira, com os pés apoiados no solo e fixados por um avaliador e seu tronco apoiado no encosto da cadeira seguro por uma faixa ou toalha, na altura do peito, para diminuir a ação do impulso do tronco durante o arremesso. A bola foi segura pelo atleta com as duas mãos, e os cotovelos estavam flexionados acima e atrás da linha da cabeça, de onde se

iniciava o movimento para o arremesso. O atleta deveria lançá-la à maior distância possível sobre a trena demarcatória. O resultado do teste foi a distância arremessada (em metros), entre a linha demarcatória desenhada entre os pés dianteiros da cadeira e o primeiro contato da medicinebol sobre a trena afixada no solo. Cada atleta fez três tentativas e o melhor arremesso foi considerado o resultado do teste.

Resistência Muscular Localizada (Abdominal 30 segundos)

O atleta ficou deitado em decúbito dorsal, com as pernas semi-flexionadas e os pés apoiados no chão. Braços flexionados e cruzados sobre o peito, com a mão direita tocando o ombro esquerdo e a mão esquerda tocando o ombro direito. O atleta deveria realizar flexões abdominais em velocidade, tocando os braços no joelho, sem afastá-los do peito, e tocando as costas no chão. Cada ação de elevação do tronco foi contada cada vez que ele elevava o tronco e tocava na coxa. Foram marcados dois números, o primeiro na passagem de 30 segundos e o número final.

Teste de agilidade - 30 metros: BULIGIN (1981)

Objetivo do teste: Medir a agilidade.

Material: Quadra de voleibol e cronômetro digital.

Descrição do teste: O atleta em pé, logo atrás da linha de saída (linha de ataque de um dos lados da quadra de voleibol onde o teste se inicia), conforme demonstrado pela FIGURA 1. Após as devidas explicações sobre a execução do teste, o avaliador utilizou os seguintes comandos: “Preparado”, “Atenção”, “Já”, momento no qual, simultaneamente, foi acionado o cronômetro. O atleta deveria correr, em velocidade máxima, até a linha central da quadra, retornar à linha

inicial, correr até a linha de fundo da quadra oposta de onde iniciou o teste e retornar o mais rápido possível, passando pela linha inicial sem diminuir a velocidade, momento no qual o cronômetro foi travado para a obtenção do tempo (em segundos) do percurso realizado. Todas as linhas citadas deveriam ser tocadas com um dos pés para que a tentativa pudesse ser válida. Foram realizadas duas tentativas, com intervalo de um minuto entre elas, e o melhor tempo (s) foi considerado o resultado do teste.

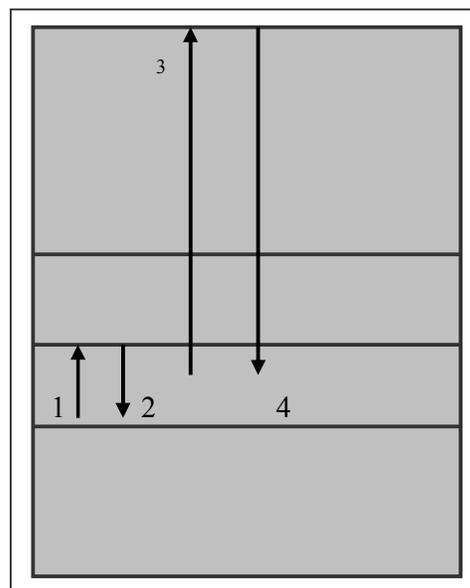


FIGURA 1 – Seqüência de execução do teste de agilidade - 30 metros.

Teste de resistência de velocidade - 78 metros: CBV (1996)

Objetivo do teste: Medir a resistência de velocidade.

Material: Quadra de vôlei, cones demarcatórios, fita crepe e cronômetro.

Descrição do teste: O atleta em pé, logo atrás da linha de fundo, de frente para a quadra, e no ponto onde se iniciou o teste, localizado no centro da distância entre

as duas linhas laterais do lado da meia quadra de voleibol onde foi dada partida para o início do teste, conforme demonstrado na FIGURA 2. Após as devidas explicações sobre a execução do teste, o avaliador utilizou os seguintes comandos: “Preparado”, “Atenção”, “Já”, momento no qual, concomitantemente, foi acionado o cronômetro e o atleta iniciou o teste. A corrida deveria ser ininterrupta e constava de três seqüências.

Na primeira, o atleta deveria correr na direção do ponto um (lado direito), localizado ao lado da linha lateral da quadra, eqüidistante três metros da linha de fundo e da linha de ataque, onde deveria tocar uma marca afixada no solo com um dos pés. Imediatamente, ele deveria retornar até a linha inicial, devendo tocá-la com um dos pés antes de correr em direção ao ponto 2 (lado esquerdo), localizado no lado oposto ao anterior, repetindo o procedimento já executado. Na segunda seqüência, o atleta deveria repetir o mesmo procedimento para alcançar os pontos 3 e 4. Na terceira e última seqüência, deveria alcançar o ponto 5, retornar ao ponto de contato inicial localizado junto à linha de fundo, tocá-lo com um dos pés, e correr o mais rápido possível em direção ao ponto 6 para ultrapassar a linha de chegada e ter o seu tempo cronometrado. Todos os pontos demarcatórios para os contatos deveriam ser tocados com um dos pés, para que a tentativa fosse válida. Foram realizadas duas tentativas, com intervalo de três minutos entre elas, e o melhor tempo (s) foi computado como o resultado do teste.

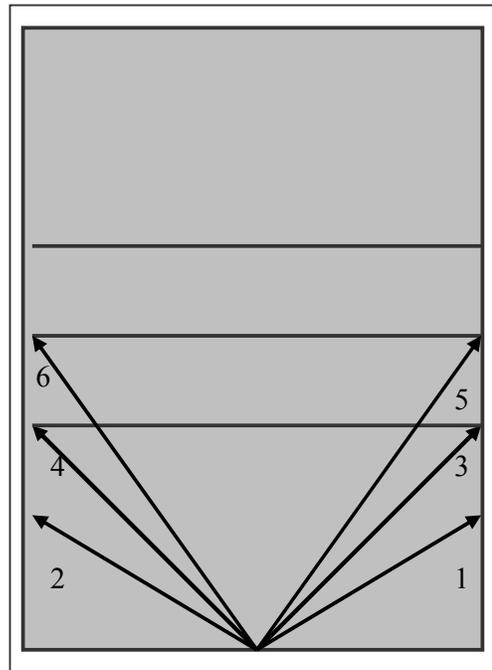


FIGURA 2 – Seqüência de execução do teste de resistência de velocidade - 78 metros.

Teste de salto vertical a partir de meia flexão dos joelhos (SJ – squat jump):

BOSCO (1993)

Objetivo do teste: Avaliar a força rápida dos membros inferiores.

Material: Sistema do tipo “*ergojump*”, constituído de placa de salto sensível à pequenas pressões, acoplado a um computador, e com “*software*” específico para a análise dos resultados.

Descrição do teste: O atleta posicionou-se sobre a placa de salto, ficando na posição de meio agachamento, com os joelhos flexionados em 90°, por pelo menos cinco segundos, mantendo o tronco ereto, olhando para frente e com as mãos apoiadas na cintura. O salto vertical foi executado com uma forte e rápida extensão dos membros inferiores e com as mãos sempre apoiadas na cintura,

realizando-se o salto sem contramovimento. O resultado computado será o do maior valor da altura alcançada (cm) em três tentativas. O intervalo entre as tentativas foi de cinco segundos. A altura máxima alcançada pelo centro de gravidade do corpo no salto vertical foi calculada a partir da seguinte equação:

$$d = 1/8 g.t^2$$

d= elevação máxima do centro de gravidade

g= gravidade

t= tempo de vôo

Teste de salto vertical com contramovimento (CMJ-counter movement):

BOSCO (1993)

Objetivo do teste: Avaliar a força rápida dos membros inferiores.

Material: Sistema do tipo “*ergojump*”, constituído de placa de salto sensível à pequenas pressões, acoplado a um computador, e com “*software*” específico para a análise dos resultados.

Descrição do teste: O atleta deveria posicionar-se sobre a placa de salto, ficando em pé, com as pernas estendidas, olhando para frente e com as mãos apoiadas na cintura. Deveria executar o salto vertical com uma forte e rápida extensão dos membros inferiores (salto com contramovimento), mantendo sempre as mãos apoiadas na cintura. O resultado computado foi o do maior valor da altura alcançada (cm) em três tentativas. O intervalo entre as tentativas foi de cinco segundos. A altura máxima alcançada pelo centro de gravidade do corpo no salto vertical foi calculada a partir da seguinte equação:

$$d = 1/8 g.t^2$$

d= elevação máxima do centro de gravidade

g = gravidade

t = tempo de voo

Teste de salto vertical com contramovimento com o auxílio dos braços (CMJ-countermoviment): BOSCO (1993)

Objetivo do teste: Avaliar a força rápida dos membros inferiores.

Material: Sistema do tipo “*ergojump*”, constituído de placa de salto sensível à pequenas pressões, acoplado a um computador, e com “*software*” específico para a análise dos resultados.

Descrição do teste: O atleta deveria posicionar-se sobre a placa de salto, ficando em pé, com as pernas estendidas, olhando para frente e com os braços estendidos ao longo do corpo, devendo executar o salto vertical com uma forte e rápida extensão dos membros inferiores (salto com contramovimento). Nesse salto, o avaliado deveria realizar um movimento para frente e para cima com os braços, também com força e rapidez, com o intuito de auxiliar na impulsão do salto. O resultado computado foi o do maior valor da altura alcançada (cm) em três tentativas. O intervalo entre as tentativas foi de cinco segundos. A altura máxima alcançada pelo centro de gravidade do corpo no salto vertical foi calculada a partir da seguinte equação:

$$d = 1/8 g.t^2$$

d = elevação máxima do centro de gravidade

g = gravidade

t = tempo de voo

Teste de altura em alcance de ataque: SMITH, ROBERTS e WATSON

(1992)

Objetivo do teste: Mensurar a maior altura obtida com deslocamento específico (passadas e salto) de ataque.

Material: Tabela de impulsão, trena demarcatória, fita crepe, pó de giz, escada.

Descrição do teste: O atleta em pé, de lado para a superfície graduada (trena estendida na tabela de basquetebol), com o braço direito estendido verticalmente acima da cabeça, o mais alto possível, mantendo a planta dos pés em contato com o solo, deveria tocar a trena com as pontas dos dedos médios da mão do braço dominante, marcados com pó de giz, o mais alto que pudesse, caracterizando a envergadura de ataque. A seguir, o atleta deveria posicionar-se atrás de uma linha demarcada perpendicularmente a três metros de distância da superfície graduada na tabela de basquetebol, de onde iniciaria o deslocamento para o salto, utilizando as passadas de ataque do voleibol para saltar e tentando alcançar a maior altura possível, tocando a trena demarcatória com a ponta dos dedos médios, marcados com pó de giz. Foram realizadas três tentativas, com intervalo de um minuto entre elas. O melhor salto (cm) foi considerado o resultado do teste.

Teste de impulsão vertical de ataque: SMITH, ROBERTS e WATSON

(1992)

Objetivo do teste: Mensurar a potência de membros inferiores com deslocamento específico (passadas e salto) de ataque.

Material: Tabela de impulsão, trena, fita crepe, pó de giz, escada.

Descrição do teste: Foi utilizado o mesmo protocolo do teste anterior e calculou-se a diferença entre a maior medida de alcance de ataque e a maior medida de envergadura de ataque, sendo o resultado computado em centímetros.

Teste de altura em alcance de bloqueio: SMITH, ROBERTS e WATSON (1992)

Objetivo do teste: Mensurar a maior altura obtida com o salto de bloqueio parado.

Material: Tabela de impulsão, trena demarcatória, fita crepe, pó de giz, escada.

Descrição do teste: O atleta em pé, de frente para a superfície graduada (trena estendida em um vão - tabela de basquetebol), com os braços estendidos verticalmente acima da cabeça, o mais alto possível, mantendo a planta dos pés em contato com o solo, deveria tocar a trena com a ponta dos dedos médios, marcados com pó de giz, o mais alto que pudesse, caracterizando, assim, a envergadura de bloqueio.

A seguir, com os cotovelos flexionados e com as mãos na altura do ombro (posição inicial de bloqueio), o atleta deveria fazer uma semiflexão dos joelhos e saltar tentando alcançar a maior altura possível, utilizando a técnica de bloqueio parado, tocando a trena com a ponta dos dedos. Foram realizadas três tentativas, com intervalo de um minuto entre elas, e o melhor salto (cm) foi computado como o resultado do teste.

Teste de impulsão vertical de bloqueio: SMITH, ROBERTS e WATSON (1992)

Objetivo do teste: Mensurar a potência de membros inferiores no salto específico de bloqueio parado.

Material: Tabela de impulsão, trena, fita crepe, pó de giz, escada.

Descrição do teste: Foi utilizado o mesmo protocolo do teste anterior, calculando-se a diferença entre a maior medida de alcance de bloqueio e a maior medida de envergadura de bloqueio, sendo o resultado computado em centímetros.

3.6 Tratamento estatístico

As variáveis analisadas nos diferentes momentos de avaliações foram organizadas na seguinte ordem: Carga horária das categorias e subcategorias de treinamento; Antropométricas (estatura, massa corporal, somatória de sete dobras cutâneas, percentual de gordura); Potência de membros superiores (arremesso de “medicine ball” com três quilogramas); Potência de membros inferiores (saltos contramovimentos, “squat jump”, altura de alcance de salto de ataque e bloqueio, impulsão de saltos de ataque e bloqueio); Agilidade e resistência de velocidade (deslocamentos em 30m e 78m); Resistência muscular localizada (abdominais 30 segundos).

Para a análise das categorias de treinamento foi adotada a estatística descritiva para a verificação da frequência e quantificação do total da carga horária de treinamento organizado para o período de preparação.

A fidedignidade de medidas utilizadas neste estudo foi estabelecida pelo critério de correlação intraclassa(α), usada para os elementos da amostra nos quais se efetuaram teste e retestes, sendo que um mesmo avaliador mediu várias vezes um mesmo indivíduo. O coeficiente de correlação intraclassa permite estimar a confiabilidade de um instrumento, a partir do número de observações sobre os mesmos objetos com o mesmo instrumento. A confiabilidade de uma

medida é estimada a partir da decomposição das fontes de variação em uma análise de variância (CONTRANDRIOPOULOS, CHAMPAGNE, POTVIN, DENIS & BOYLE, 1999).

As correlações intraclasse entre teste e retestes apresentaram os seguintes valores: $\alpha=0,99$ para estatura; $\alpha=0,99$ para massa corporal; $\alpha=0,94$ para somatória de sete dobras cutâneas; $\alpha=0,94$ para o percentual de gordura; $\alpha=0,88$ para potência de membros superiores (arremesso de “medicine ball”). Para potência de membros inferiores obtivemos $\alpha=0,93$ para salto contramovimento; $\alpha=0,93$ salto contramovimento com auxílio dos braços; $\alpha=0,95$ para “squat jump”; $\alpha=0,98$ para alcance de salto de ataque; $\alpha=0,98$ para alcance de salto de bloqueio; $\alpha=0,91$ para impulsão de saltos de ataque; $\alpha=0,94$ para impulsão de bloqueio. Para a agilidade, obteve-se $\alpha=0,79$ e para a resistência de velocidade $\alpha=0,80$. Para a resistência muscular localizada $\alpha=0,80$.

Na análise das variáveis antropométricas e motoras foi desenvolvido um estudo exploratório com a intenção de verificar os pressupostos da análise paramétrica (anexo 1). Para tanto, foi estabelecida uma verificação de gráficos “boxplot” (anexo 2) para a identificação de casos de “outliers”. Entendendo que a localização desses “outliers” fosse de extrema importância, para melhor compreensão da amostra estudada. Porém esse não seria o fator para a exclusão de algum integrante da amostra, principalmente devido à qualidade dos integrantes da amostra e pelo seu número considerado reduzido. Este procedimento foi adotado para os três momentos de avaliação (GARLIPP, 2006; BARROS e REIS, 2003; HILL e HILL, 2000; REIS, 1997).

Como a amostra do estudo foi constituída por 12 atletas, a verificação da normalidade foi realizada pelo teste de Shafiro-Wilks, sugerido para $n < 50$ (Pestana & Gageiro, 2003). (Pestana, 2003). Para a análise descritiva, foram adotadas as medidas de tendências centrais (média e desvio padrão) para as variáveis nos três momentos de avaliação.

Com o objetivo de verificar a influência do tempo de treinamento nas adaptações do desempenho esportivo foi utilizado o Modelo Linear Geral de Medidas Repetidas, que permite testar os efeitos dos fatores inter e intra-sujeitos, e analisar comparativamente as alterações ocorridas na amostra emparelhada. A mesma bateria de teste foi aplicada em três ocasiões, observando as adaptações antropométricas e motoras durante o período de preparação (PESTANA & GAGEIRO, 2003).

As análises de Medidas Repetidas seguem os mesmos pressupostos da Anova, que são a existência de independência das observações, bem como homocedasticidade e a normalidade em todas as células formadas pelos fatores, aos quais se adiciona a esfericidade, pressuposto para a continuidade da análise, e que nas Medidas Repetidas é avaliada por meio do teste de Mauchly, com a possibilidade de ainda, no caso da sua violação (teste Mauchly com $\text{sig} < 0,05$), utilizar-se como fator de correção para a análise de variâncias de medidas repetidas a medida de *epsilon* de Huynh- Feldt, que quando se situa entre 0,75 e 1 comprova a existência de esfericidade.

Como os pressupostos da esfericidade não foram violados a aplicação da Análise de Medidas Repetidas não pode ser considerada duvidosa, pois ela tende a nos levar à conclusões consideradas adequadas. Caso isso não ocorresse, seria sugerida a utilização de procedimentos alternativos como: Manova ou teste

de Friedman. Como isso não foi necessário, fica aqui apenas a orientação e recomendação referente ao que se deveria adotar em termos de ações.

Nas medidas repetidas são definidos dois tipos de fatores: inter-sujeitos, que divide a amostra em grupos (neste caso, assumi que cada pessoa é um único valor); e intra sujeitos que acompanha cada sujeito ao longo das medidas repetidas. Em nosso estudo, será dada maior atenção a esse segundo fator (REIS, 1997; PESTANA & GAGEIRO, 2003).

A modelação da estrutura do desempenho esportivo tem como objetivo o desenvolvimento de métodos e técnicas que possibilitem a monitoração do desempenho esportivo, e deve ocorrer por meio da descoberta de diferentes formas de controle das adaptações ocorridas no organismo dos atletas provenientes do treinamento, utilizando seus resultados para selecionar os atletas mais aptos, buscando atingir o mais alto rendimento de cada um deles no âmbito que suas tarefas determinam.

Com a intenção de analisar e explicar a correlação entre as variáveis observadas no estudo, simplificando os dados por meio da redução do número de variáveis suficientes e necessárias para descrevê-la foi utilizada a Análise Fatorial, com o método de extração de fatores das componentes principais. Esta análise pressupõe a existência de um número reduzido de variáveis não observáveis e subjacentes aos dados (fatores), que expressam o que existe de comum nas variáveis originais.

Na análise fatorial, assume-se que tanto as covariâncias como as correlações entre as variáveis observáveis são geradas pelas suas relações com um número de variáveis ou conceitos não diretamente medidos e que são

chamados de fatores comuns ou variáveis latentes (REIS, 1997; PESTANA & GAGEIRO, 2003).

O método de extração das componentes principais é um procedimento estatístico multivariado que permite transformar um conjunto de variáveis quantitativas iniciais correlacionadas entre si, em outro conjunto com um menor número de variáveis não correlacionadas (ortogonais) e designadas por componentes principais, que resultam de combinações lineares das variáveis iniciais, reduzindo a complexidade da interpretação dos dados. (HILL e HILL, 2000; PESTANA & GAGEIRO, 2003).

Para se tornar viável a aplicação do modelo fatorial, deve haver correlação entre as variáveis analisadas. Se essas correlações forem pequenas, é bem provável que não ocorra o compartilhamento de fatores comuns. Para aferir a qualidade das correlações entre as variáveis com o objetivo de prosseguir com a análise fatorial são sugeridos os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de Bartlett.

A análise realizada foi precedida pelo teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), com a finalidade de identificar as condições de exeqüibilidade da análise fatorial de componentes principais. Também foi utilizado o teste de esfericidade, de Bartlett, a fim de verificar a possibilidade de rejeição da hipótese nula e possibilitar o avanço para a correlação entre as variáveis.

O KMO é uma estatística que varia de zero e um, sendo que perto de 1 indica coeficientes de correlação parciais, e valores próximos de zero indicam que a análise fatorial não é adequada, pois existe uma correlação fraca entre as variáveis. O teste esfericidade de Bartlett experimenta a hipótese de a matriz das correlações ser a matriz identidade, cujo determinante é igual a 1. Este teste é

bastante influenciado pelo tamanho da amostra, e leva a rejeitar a hipótese nula em grandes amostras.

A consistência interna dos componentes principais foi observada por meio do alpha de Cronbach, devido o seu poder de definição como correlação que se espera obter entre uma escala utilizada e outras escalas hipotéticas de um mesmo universo, com um número de itens idênticos e com as mesmas características, variando de 0 a 1 e, considerando-se a consistência interna. Se as variáveis dos fatores apresentarem variâncias semelhantes, os alphas estandarizados e não-estandarizados apresentarão valores semelhantes, mas caso isso não ocorra, deve-se adotar o alpha estandarizado.

Para a verificação da consistência interna dos grupos de variáveis, foi adotada a correlação que se espera obter entre a escala usada e outras hipotéticas, com igual número de itens, que determinem a mesma característica variando entre 0 e 1, adotando-se como consistência interna: muito boa - alpha superior a 0,9; boa – entre 0,8 e 0,9; razoável – entre 0,7 e 0,8; fraca – entre 0,6 e 0,7; inadmissível – inferior a 0,6 (PESTANA & GAGEIRO, 2003).

Para atender aos objetivos estabelecidos deste estudo, as informações coletadas foram organizadas e analisadas em um banco de dados no “software” de estatística “SPSS for Windows 13.0”.

3.7 Critérios de inclusão

A bateria de testes proposta foi aplicada, exclusivamente, no Centro de Desenvolvimento do Voleibol, visto que os treinamentos da seleção brasileira foram concentrados nesse local durante as etapas de preparação. Para a análise

final dos dados coletados neste estudo, somente foram considerados os atletas que participaram de todos os testes nas três avaliações realizadas. Se por algum motivo, um atleta não pôde participar da realização de um dos testes no período proposto, os resultados por ele apresentados não foram incluídos nas análises estatísticas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão analisados e discutidos os resultados obtidos durante o estudo. Para tanto, adotar-se-á uma seqüência racional para a apresentação dos mesmos. Inicialmente, serão apresentados os resultados referentes às categorias e subcategorias da estrutura e organização dos treinamentos. Em um segundo momento, serão analisados e discutidos os resultados obtidos nos três momentos de avaliação, por meio da análise de medidas repetidas, a partir dos quais pretende-se verificar a influência do tempo de treinamento nas variáveis estudadas. Finalmente, serão apresentados e analisados os resultados referentes à análise fatorial do estudo das variáveis adotadas.

4.1 Análise descritiva das categorias e sub-categorias monitoradas na estrutura e organização dos treinamentos

O processo de treinamento para jovens atletas ainda não pode ser declarado como conhecido por treinadores, por mais experientes que sejam. Os documentos e anotações de treinamento, quando são estruturados, dificilmente ficam à disposição para que outros interessados possam realizar consultas.

A discussão entre os profissionais e estudiosos do treinamento esportivo é centrada na estrutura, cargas, meios e métodos de treinamento mais apropriados para jovens atletas. O ponto mais crucial para o entendimento das estruturas do processo de treinamento é a comparação entre os modelos de referência de treinamento e os agrupamentos de dados empíricos (BOSCO, LUHTANEN & Komi, 1983; McGOWN, CONLEE, SUCEC, BUONO, TAMAYO, PHILLIPS, FREY, LAUBACH & BEAL, 1990; MARQUES, 1991a/b; BARBANTI, 2001; HOPKINS, SCHABORT & HAWLEY, 2001; BOMPA, 2002; BARBANTI, 2003; MALHEIRO, 2005).

O voleibol é considerado um esporte de confronto, no qual o objetivo entre as equipes é diretamente oposto. As ações motoras dentro do jogo fazem com que seja comum conceber-lo como um esporte de oposição, acíclico, intermitente e de situações diversificadas, durante a sua disputa.

As características principais da modalidade permitem delimitar como o objetivo do presente estudo, a descrição das categorias e sub-categorias utilizadas no processo de treinamento e a identificação da relação entre o volume de treinamento das subcategorias e sua distribuição nos Períodos Preparatório e Competitivo das etapas de preparação da seleção brasileira de voleibol sub-19.

O conhecimento da estrutura e do conteúdo de treinamento, as ações motoras executadas durante as unidades de treinamento são fatores fundamentais para melhor interpretar as respostas fisiológicas e motoras no decorrer do período de preparação. O Quadro 2 apresenta os resultados dos parâmetros gerais da carga de treinamento.

Quadro 2 – Valores gerais da carga de treinamento durante a periodização

Parâmetros gerais	Unidades – dias de treino- sessões de treino
Nº de unidades de treinamento	155
Nº de semanas de treinamento	17
Nº médio de unidades de treino por semana	9,12
Duração média de cada sessão de treino (minutos)	117,15
Horas de treino por semana	17,80
Volume total de treinamento (horas)	302,72

Os valores referentes ao número médio de unidades de treinamento semanas (9,12 unidades) e o número de semanas de treinamento (17 semanas) foram adequados conforme a disponibilidade da comissão técnica e dos atletas para estruturar o planejamento de treinamento, visando o campeonato mundial. Atletas de alto rendimento necessitam de pelo menos 8 a 12 sessões de treinamento por microciclo. A quantidade anual de semanas de treinamento deve ficar em torno de 45 semanas, (Martin, 1999) mas como se pôde observar, o período de treinamento acompanhado por este estudo ficou concentrado em 17 semanas. No entanto, o número de semanas que compõe um macrociclo é determinado de acordo com as necessidades da modalidade e do calendário das competições, podendo variar de acordo com estas condições. Desta forma, parece-nos que houve coerência na estruturação e nas devidas proporções de tempo.

Verifica-se que estudos relacionados ao treinamento sugerem aproximadamente de 17,7 a em torno de 24 horas semanais (BOMPA, 2002; PLATONOV, 2004). O presente estudo apresenta o valor de 17,94 horas de treinamento semanais, o que é próximo do preconizado. A relação observada entre os valores de referência na literatura e aqueles obtidos nesse estudo,

referenda que a quantidade de horas destinadas semanalmente aos treinamentos parece estar adequada.

Devido ao número reduzido de pesquisas ou referenciais que demonstrem os percentuais ou tempo de treinamento relativos à mesma modalidade e categoria dos atletas, optamos pela descrição dos valores nos próprios indicadores obtidos em cada categoria de treinamento.

O Quadro 3 demonstra que os valores apresentados nas categorias: treinamento físico, técnico, tático e psicológico, estão de acordo com as necessidades referidas por diferentes autores (MARQUES, 1991a/b; MARTIN, 1999; MAIA, BEUNEN, LEFREVE, CLAESSENS, RENSON & VANREUSEL, 2003; MALHEIRO, 2005). No mesmo quadro, são apresentados os valores parciais referentes aos treinamentos das categorias nos dois momentos concentrados para os períodos de preparação, bem como os seus valores percentuais.

Quadro 3 – Volume total e percentual de treinamento por categorias, volume parcial e percentual de treinamento por categorias nos momentos 1 e 2.

Categorias (Horas /ano)	Total	%	M1	%	M2	%
Treinamento físico	94,92	31,35	57,99	61,11	36,92	38,89
Treinamento técnico	79,83	36,32	61,67	77,24	18,17	22,76
Treinamento tático	125,72	41,53	53,92	42,89	71,80	57,11
Treinamento psicológico	2,25	0,74	1,50	66,67	0,75	33,33
Totais	302,72	100	175,09	57,84	127,64	42,16

Os valores apresentados no Quadro 3 revelam que ocorreu um equilíbrio entre a distribuição do volume das categorias de treinamento físico: 94,92 horas

(31,35%), treinamento técnico: 79,83 horas (36,32%) e uma predominância no treinamento tático: 125,72 horas (41,53%). Com relação ao treinamento psicológico, foram registradas apenas 2,25 horas (0,74%), o que representa um volume bastante inferior às demais categorias.

As categorias de treinamento físico, técnico e psicológico apresentaram maior quantidade de volume durante o M1, caracterizando e confirmando a intenção da comissão técnica de estabelecer adaptações orgânicas nos atletas para a fase posterior e mais especializada da periodização. Esse mesmo fato não ocorreu com o treinamento tático que apresentou o aumento de 14,22% para o M2 em relação ao M1, revelando que os treinamentos mais aplicados se concentraram em ações mais especializadas da modalidade, estabelecendo uma aproximação da realidade competitiva.

As subcategorias de treinamento físico demonstradas no Quadro 4 apresentam definições mais generalizadas que as demais categorias adotadas para este estudo. Sendo assim, identificamos a necessidade dos seguintes delineamentos para as seis subcategorias: Flexibilidade (exercícios de alongamento); Musculação (exercícios de resistência de força; de força máxima e de potência para membros inferiores e superiores); Reforço muscular e articular (exercícios combinados com característica isométrica, realizados em ambiente de jogo, com medicine ball, borracha extensoras com diferentes níveis de tensão, e auxílio do peso corporal de outros atletas, etc); Hidroterapia (exercícios realizados na água, com o intuito de relaxamento, ou para manter o fortalecimento gerado por outras categorias de treinamento, amenizando a sobrecarga do peso corporal e aliviando impactos ocasionados pelo excessivo número de saltos); Circuitos de coordenação motora (exercícios visando à organização e sincronismos de gestos

específicos do voleibol); Pliometria (exercícios organizados a partir de saltos e arremessos diversificados com o propósito de desenvolver potência de membros inferiores e superiores).

Quadro 4 – Volume e percentual das subcategorias do treinamento físico de acordo com o volume total do período de preparação.

TREINAMENTO FÍSICO (horas/treinamento)	total	%	M1	%	M2	%
Flexibilidade	13,93	14,68	8,75	62,87	5,17	37,13
Musculação	56,58	59,61	31,66	55,96	24,92	44,04
Reforço muscular e articular	6,33	6,67	4,66	72,50	1,66	27,50
Hidroterapia	10,00	10,54	7,25	73,68	2,75	26,32
Circuitos de coordenação motora	6,08	6,41	3,92	64,38	2,17	35,62
Pliometria	2,00	2,11	1,75	87,50	0,25	12,50
Total de horas e percentuais	94,92	100	57,99	61,11	36,92	38,89

A categoria “treinamento físico”, classificada em seis subcategorias, totalizou 94,92 horas de preparação, com 57,99 horas (61,09%) desenvolvidas no M1 e 36,92 horas (38,89%) no M2.

Entre as subcategorias de treinamento físico, a que apresentou maior concentração de volume foi aquela dedicada aos treinamentos de força (Musculação), com 56,58 horas (59,61%). Sua distribuição apresentou no M1, 31,66 horas (55,96%) e no M2, 24,92 horas (44,04%). Em todas as demais subcategorias foram observados comportamentos semelhantes à maior concentração de horas no M1 em detrimento ao M2. Essa distribuição demonstra uma tendência para a organização de uma preparação geral no M1 considerando-o como parte do período preparatório (DANTAS, 1998; GOMES, 2002).

A maior concentração de volume de treinamento na primeira metade da periodização também pôde ser observada em relação aos treinamentos técnicos,

conforme os valores apresentados no Quadro 5. Esse maior volume identificado tem por finalidade a adaptação do organismo dos atletas para cargas mais intensas de treinamento, conforme se aproxima a fase de preparação específica e o período competitivo (RUSKO & BOSCO, 1987; VITASALO, RUSCO, PAJALA, RAHIKILA, AHILA & MONTONEN, 1987; OLIVEIRA & FREIRE, 2001; VERKOSHANSKI, 2001).

Quadro 5 – Volume e percentual das subcategorias de treinamento técnico no volume total do período de preparação.

TREINAMENTO TÉCNICO (horas/treinamento)	total	%	M1	%	M2	%
Ataque	1,17	1,47	1,20	100	0,0	00,
Bloqueio	9,50	11,90	7,80	82,14	1,70	17,89
Defesa	11,67	14,62	7,20	61,70	4,50	38,56
Domínio de bola	6,08	7,62	5,60	92,11	0,50	8,22
Levantamento	2,08	2,61	1,60	76,92	0,50	24,04
Recepção	3,08	3,86	1,80	56,44	1,30	43,21
Saque	1,83	2,27	0,80	43,72	1,00	54,64
Lev., ataque e bloqueio	3,58	4,48	1,50	41,90	2,10	58,66
Lev., ataque e defesa	6,00	7,52	4,30	71,67	1,70	28,33
Bloqueio e defesa	2,17	2,72	2,20	100	0,0	0,0
Levantamento e ataque	1,0	1,25	1,00	100	0,0	0,0
Saque, recepção e lev.	31,67	39,67	26,80	84,62	4,90	15,47
Total de horas e percentuais	79,83	100	61,67	77,24	18,17	22,76

O Quadro 5 demonstra que houve 79,83 horas de treinamento técnico, distribuídas em 61,67 horas (77,24%) no M1 e 18,17 horas (22,76%) no M2, o que caracteriza uma concentração mais elevada no momento 1, com o possível objetivo de corrigir e melhorar as ações motoras básicas e específicas, que são essenciais para a modalidade. Entre as subcategorias técnicas, verificamos uma maior preocupação com a execução de exercícios combinados com possíveis correções dos fundamentos básicos de saque, recepção e de levantamento, que

totalizaram, durante todo o período de preparação, 31,67 horas (39,67%), distribuídas em 26,80 horas (84,62%) no M1 e 4,90 horas (15,47%) no M2. Esta acentuada redução no M2 sugere a ocorrência de melhora da técnica, possibilitando formas mais incrementadas de treinamentos combinados.

O treinamento tático apresenta uma combinação diferenciada das demais categorias até aqui analisadas. Houve uma concentração de volume total superior às demais categorias, em torno de 125,72 horas voltadas para a preparação combinada de ações para o ataque e defesa, coletivos, jogos-treino e jogos oficiais. Essa categoria apresenta um volume maior de treinamento no M2 com 71,80 horas (57,11%), em relação ao M1 com 53,92 horas (42,89%), sendo que a sub-categoria jogo-treino com 39,83 horas (31,68%) foi a mais praticada, seguida das ações combinadas (Saque, recepção, levantamento, ataque e bloqueio) com volume de treinamento apresentando 19,47 horas (19,22%).

Quadro 6 – Volume e percentual das subcategorias do treinamento tático de acordo com o volume total do período de preparação.

TREINAMENTO TÁTICO	total	%	M1	%	M2	%
Ações combinadas de ataque	2,00	1,97	2,00	100	0,0	0,0
Ações combinadas de ataque e bloqueio	19,47	19,22	4,80	24,83	14,60	75,17
Situações de ataque	9,42	9,03	5,10	53,98	4,30	46,02
Formação de recepção	9,50	9,11	3,30	34,21	6,30	65,79
Sistema defensivo/bloqueio	0,50	0,48	0,50	100	0,0	0,0
Sistema defensivo/defesa	8,25	7,91	6,10	73,74	2,20	26,26
Coletivo	15,58	14,95	9,90	63,64	5,70	36,36
Coletivo simulado	3,50	3,36	3,50	100	0,0	0,0
Jogo treino	39,83	38,21	18,80	47,07	21,10	52,93
Jogo oficial	17,67	16,95	0,0	0,0	17,70	100
Total de horas e percentuais	125,72	100	53,92	42,89	71,80	57,11

A observação anterior poderá ser confirmada ao analisarmos que a subcategoria saque, recepção, levantamento, ataque e bloqueio apresentou uma concentração maior de volume de treinamento no M2, distribuído em 19,47 horas (19,22%) para o período preparatório (especial), subdividindo-se em 4,80 horas (24,83%) para o M1 e 14,60 horas (75,17%) para o M2, períodos nos quais foram verificadas as ampliações de combinações de gestos técnicos, de acordo com as ações específicas do jogo.

O volume total de treinamento tático e os volumes parciais nas subcategorias confirmam uma adequação de tempo de treinamento para as ações mais específicas do período preparatório e competitivo. A maior concentração de volume no M2 referenda a preparação pré-competitiva e competitiva, ao focarmos a quantidade de trabalho voltado para as subcategorias de ações combinadas (saque, recepção, levantamento, ataque e bloqueio), jogo-treino e oficiais.

Quadro 7 – Volume e percentual da subcategoria do treinamento psicológico, de acordo com o volume total do período de preparação.

TREINAMENTO PSICOLÓGICO	total	%	M1	%	M2	%
Concentração, atenção, autoconfiança	2,25	100	1,5	66,66	0,8	35,66

O treinamento psicológico apresentou um volume de trabalho bastante inferior em relação às demais categorias apresentadas até o momento, totalizando apenas 2,25 horas, com 1,5 horas (66,66%) desenvolvidas no M1 e, 0,8 horas (35,66%) no M2. Essa pequena quantidade de tempo dedicada ao treinamento psicológico pode caracterizar uma deficiência em relação às demais categorias. Obviamente, o total de sessões treinamentos desta categoria não precisa assemelhar-se ao volume das demais, mas o tempo destinado para este

treinamento não parece ser suficiente para gerar alguma modificação comportamental no grupo.

4.2 Monitoração de adaptações antropométricas e motoras por meio da análise de medidas repetidas.

A análise de medidas repetidas é a estatística que se aplica onde a mesma medição se realizou várias vezes sobre os mesmos sujeitos. Desta forma, a análise pretende verificar as variações e adaptações antropométricas e motoras ao longo do período de preparação, identificando a influência do tempo de treinamento sobre as variáveis analisadas (PESTANA & GAGEIRO, 2003; GARLIPP, 2006).

Os pressupostos das medidas repetidas são semelhantes aos da ANOVA, aos quais se agrupa a esfericidade, que consiste nas variâncias das diferenças entre todos os pares de medidas repetidas serem semelhantes e que são demonstrados no anexo 3.

Verificou-se que não ocorreu a violação da esfericidade (teste de Mauchly com $p < 0,05$) em nenhuma das variáveis estudadas, inclusive também quando analisado o fator de correção *epsilon* de Huynh-Feldt, que descreve o grau de afastamento do pressuposto da esfericidade, a partir do qual verificamos valores superiores ao limite de 0,75, o que nos permite assumir a esfericidade em todas as variáveis. Dessa forma, tendo sido atendidos os pressupostos da Análise de Medidas Repetidas, pode-se dar continuidade ao estudo dessas variáveis.

Em relação às variáveis estudadas, ao analisarmos a influência do fator “treinamento”, na mudança das médias, identificamos valores significativos com

poder de observação superior a 99,9% apenas para as variáveis estatura ($F_{(2; 10)}=93,15$, $p=0,000$) e agilidade ($F_{(2; 10)}=26,08$, $p=0,000$); para as demais variáveis, identificamos os seguintes poderes de observação: 98,9% alcance de ataque ($F_{(2; 10)}=14,60$, $p=0,000$); 97,4% resistência de velocidade ($F_{(2; 10)}=12,50$, $p=0,002$); 96,3 % alcance de bloqueio ($F_{(2; 10)}=11,54$, $p=0,003$); 91,1 impulsão de bloqueio ($F_{(2; 10)}=9,06$, $p=0,006$); 89,7 % massa corporal ($F_{(2; 10)}=8,64$, $p=0,007$); 86,3 resistência muscular localizada ($F_{(2; 10)}=7,79$, $p=0,009$); 58,8 impulsão de ataque ($F_{(2; 10)}=4,12$, $p=0,050$); 54,7 envergadura de bloqueio ($F_{(2; 10)}=3,75$, $p=0,061$). Apesar de podermos confirmar a influência do fator treinamento nas duas últimas variáveis observadas, podemos dizer que ele não influenciou significativamente na mudança das médias.

Para as demais variáveis que integram este estudo, podemos afirmar que o fator treinamento não influenciou nas alterações das médias, com um poder de confiança de 94,7% no percentual de gordura ($F_{(2; 10)}=0,03$, $p=0,970$); 94,4% na somatória de sete dobras cutâneas ($F_{(2; 10)}=0,05$, $p=0,948$); 92,2% no salto “squat jump” ($F_{(2; 10)}=0,24$, $p= 0,790$); 85,0% no salto contramovimento ($F_{(2; 10)}=0,80$, $p=0,478$); 65,1% na potência de membros superiores - arremesso ($F_{(2; 10)}=2,21$, $p=0,160$); 59,7% na envergadura de ataque ($F_{(2; 10)}=2,61$, $p=0,122$); 54,2% no salto contramovimento com auxílio dos braços ($F_{(2; 10)}=3,02$, $p=0,377$). Apesar de identificarmos alterações nas médias das variáveis, os resultados demonstram a credibilidade para um erro tipo I de 0,05, que o fator treinamento não tenha estabelecido um efeito significativo nas três avaliações realizadas durante o período de preparação (REIS, 1997; PESTANA & GAGEIRO, 2003).

Nas variáveis nas quais foram identificadas a influência do fator treinamento, observou-se também, que essas ocorreram com maior incidência no

momento compreendido na primeira e na segunda avaliação das variáveis do que entre a segunda e a terceira conforme apresentado no Quadro 8. Possivelmente, este fato tenha ocorrido, principalmente devido à concentração de maior volume de treinamento físico e técnico nesse período. Apenas para as variáveis de massa corporal e impulsão de bloqueio é que se observa certa similaridade entre o poder de influência nos dois diferentes períodos de preparação, ocorrendo a influência do treinamento de forma mais similar.

Quadro 8 - Adaptações antropométricas e motoras: teste de contraste de fatores intra-sujeitos.

Variáveis	Fator Treinamento	F(1; 11)	Sig.	%	Poder de Observação
Estatura	Teste 1 vs. Teste 2	87,647	0,000	0,76	1,000
	Teste 2 vs. Teste 3	2,736	0,126	0,25	0,327
Agilidade	Teste 1 vs. Teste 2	39,202	0,000	4,65	1,000
	Teste 2 vs. Teste 3	5,180	0,044	1,61	0,546
Alc. de ataque	Teste 1 vs. Teste 2	31,936	0,000	1,21	0,999
	Teste 2 vs. Teste 3	1,065	0,324	-0,30	0,157
Res. Velocidade	Teste 1 vs. Teste 2	25,519	0,000	3,85	0,996
	Teste 2 vs. Teste 3	0,637	0,442	-0,56	0,113
Alcance de bloqueio	Teste 1 vs. Teste 2	21,334	0,001	1,25	0,987
	Teste 2 vs. Teste 3	3,348	0,095	0,37	0,386
Impulsão de bloqueio	Teste 1 vs. Teste 2	7,697	0,018	5,31	0,715
	Teste 2 vs. Teste 3	6,102	0,031	3,18	0,615
Massa corporal	Teste 1 vs. Teste 2	15,546	0,002	2,44	0,947
	Teste 2 vs. Teste 3	14,701	0,003	-1,39	0,936
Rml	Teste 1 vs. Teste 2	10,543	0,008	9,60	0,840
	Teste 2 vs. Teste 3	0,278	0,608	1,00	0,077
Imp. de ataque	Teste 1 vs. Teste 2	9,039	0,012	4,37	0,781
	Teste 2 vs. Teste 3	0,929	0,356	1,46	0,143
Env. de bloqueio	Teste 1 vs. Teste 2	8,189	0,015	0,42	0,741
	Teste 2 vs. Teste 3	5,037	0,046	0,22	0,535

As adaptações observadas nas variáveis apresentadas no quadro 8 condizem com as informações encontradas na literatura pesquisada que sugere que a maior concentração de volume de treinamento na primeira metade da

periodização tem por finalidade a adaptação do organismo dos atletas às cargas mais intensas de treinamento, conforme se aproxima a fase de preparação específica e do período competitivo (RUSKO & BOSCO, 1987; VITASALO, RUSKO, PAJALA, RAHIKILA, AHILA & MONTONEN, 1987; OLIVEIRA & FREIRE, 2001; VERKOSHANSKI, 2001).

Nos estudos realizados por Stanganelli (2003), Gabbett (2005), Gorostiaga, Granados, Ibanez, Gonzáles-Badillo & Izquierdo (2006) em uma condição muito parecida com a do presente trabalho foi identificada, ao longo do período de preparação, uma situação no qual o rendimento dos atletas em testes de agilidade e resistência de velocidade apresentou evolução progressiva durante esse período, mas quanto ao rendimento nos testes específicos de potência, verificou-se que estes apresentaram evolução principalmente entre a primeira e segunda avaliação, sendo que na seqüência, foi observada apenas a manutenção à adaptação em relação ao que foi adquirido anteriormente. Esses resultados demonstram semelhanças ao que foi encontrado no presente estudo, principalmente no que diz respeito aos testes específicos de potência, não deixando de frisar que estas adaptações também foram observadas nas variáveis relacionadas à antropométrica (estatura, massa corporal e envergadura de bloqueio); de resistência muscular localizada; agilidade e resistência de velocidade.

Em estudos realizados com outras modalidades esportivas, mas com semelhanças na estruturação dos objetivos, na organização e programação das avaliações durante um período de preparação e competição. Gabbett (2005a/b) estudou atletas de rugby e Gorostiaga, Granados, Ibanez, Gonzáles-Badillo & Izquierdo (2006) em atletas de handebol.

Verificamos nos dois primeiros exemplos de Gabbett, que foi identificado a partir da análise de medidas repetidas, o aumento na estimativa da potência aeróbia máxima, potência muscular e redução nas medidas de dobras cutâneas durante a fase de preparação geral da temporada, sendo que estes aumentos não foram continuados durante fases posteriores, mas também não foram observados declínios no desempenho, caracterizando a manutenção por toda a fase da competição.

No estudo de Granados e colaboradores (2006) que verificou os efeitos de uma temporada completa de competição, foram estudadas variáveis, tais como força máxima, potência de membros inferiores, relação entre a carga de potência dos músculos extensores de pernas e braços, velocidade de deslocamento, resistência de velocidade. Essas variáveis foram avaliadas em quatro momentos diferentes, durante quarenta e cinco semanas. A partir da análise de medidas repetidas foi identificada a influência do treinamento, principalmente entre a primeira e terceira avaliações, caracterizando o aumento significativo de massa muscular e de velocidade de deslocamento. Foi observado também, um aumento gradativo, mas não significativo, durante toda a temporada nas demais variáveis do estudo, quando relacionadas às outras variáveis, tais como o tempo de treinamento de força e potência aeróbia.

Os resultados encontrados em nosso estudo demonstram coerência e similaridade em relação aos estudos encontrados na literatura pesquisada, sejam esses referenciais relacionados à teoria do treinamento esportivo, aos estudos realizados com atletas de voleibol, ou mesmo, em outras modalidades esportivas, cujo objetivo foi verificar o potencial de avaliações antropométricas e motoras, durante um período de preparação, bem como qual o seu poder de investigação,

em relação à identificação da influência do fator treinamento. Os resultados obtidos em relação às adaptações antropométricas e motoras no presente estudo podem ser considerados como resultantes, principalmente, da especificidade do volume das categorias e subcategorias na organização da estrutura dos treinamentos.

4.3 Modelação da estrutura do desempenho de atletas de voleibol, a partir da análise fatorial de componentes principais.

A partir da intenção de analisar e explicar a correlação entre as variáveis observadas no estudo, e com o propósito de organizar um modelo da estrutura do desempenho esportivo, com uma proposta de simplificar os dados através da redução do número de variáveis suficientes para descrevê-la, adotou-se a análise fatorial aliada ao método de extração de fatores das componentes principais. Especificamente nesta análise, pressupõe-se a existência de um número reduzido de variáveis não observáveis e subjacentes aos dados, que expressam o que existe de comum nas variáveis originais.

Utilizando como referência inicial, estudos realizados com atletas de diferentes modalidades esportivas, feitos por Janeira & Maia (1991), com atletas portugueses de elite de basquetebol; Silva & Maia (1991), com atletas portugueses de voleibol de ambos os sexos; Dourado, Stanganelli, Silva, Gaya & Petersen (2004), com atletas da seleção brasileira de voleibol masculino da categoria sub-19; Dourado, Stanganelli, Silva, Gaya & Petersen (2004), com a equipe feminina de voleibol do município de Londrina, durante o período de preparação para os Jogos da Juventude do Estado do Paraná, em 2003; e o

estudo de Smith, Gilleard, Hammond & Brooks (2006), que verificou a inter-relação entre variáveis cinemáticas tridimensionais durante a performance do chute alto no futebol com o peito do pé.

O método de extração das componentes principais é um procedimento estatístico multivariado, que permite transformar um conjunto de variáveis quantitativas iniciais correlacionadas entre si, em outro conjunto composto por um menor número de variáveis não correlacionadas (ortogonais) e designadas por componentes principais, com o propósito de identificar fatores latentes que não são diretamente observáveis e que fornecem uma explicação a respeito de uma possível intercorrelação observada em variáveis originais, simplificando os dados em um número de variáveis consideradas necessárias para descrevê-los (HILL & HILL, 2000; PESTANA & GAGEIRO, 2003).

Para que a análise fatorial se tornasse possível foi necessária à escolha de um número de variáveis inferiores ao número de integrantes da amostra. Para tanto, recorreu-se à literatura para identificar quais seriam as mais adequadas. Além disso, houve também a adoção do teste de KMO cuja finalidade é verificar a possibilidade de execução da análise. Dessa forma, as variáveis que reuniram melhores condições de exequibilidade dentre as escolhidas teoricamente foram as seguintes: antropométricas (estatura, massa corporal, envergadura de ataque e de bloqueio), potência de membros inferiores (alcance de ataque e bloqueio; saltos “squat jump”, contramovimento), potência de membros superiores (arremesso), resistência muscular localizada e resistência de velocidade.

Quadro 9 - Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Bartlett: verificação da exequibilidade e esfericidade dos dados.

Teste	Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3
KMO	0,731	0,592	0,565
Bartlett (Qui-quadrado)	162,990	158,104	143,628
Gl	55	55	55
Sig.	0,000	0,000	0,000

Gl= Grau de Liberdade; Sig= $p < 0,05$

O teste KMO indica que a análise fatorial é recomendável para os três momentos de avaliação durante o período de preparação (Avaliação 1 = 0,731; Avaliação 2 = 0,592 e Avaliação 3 = 0,595), mesmo que tenham sido observados valores médios (de 0,7 a 0,8) e fracos (de 0,5 e 0,6), possibilitando a exequibilidade da análise. O teste de Bartlett apresenta, para os momentos de avaliação, valores de $p < 0,01$, rejeitando a hipótese nula e demonstrando a existência de uma correlação significativa entre algumas das variáveis adotadas para a análise fatorial. Dentre todas as variáveis que integraram o estudo, foram realizadas inúmeras e diferentes combinações, com o propósito de selecionar aquelas que viabilizariam a execução da análise fatorial.

Verificamos a correlação de variáveis nos três momentos de avaliação, por meio da matriz de correlação demonstrada na Tabela 1, confirmando os resultados obtidos a partir do teste de Bartlett. A matriz de correlação apresenta a medida de associação linear entre as variáveis, por meio do coeficiente de correlação linear R de Pearson. Para efeito de classificação dos valores de correlação obtidos, consideramos os intervalos de correlação definidos por Pestana & Gageiro (2003), que, por convenção, sugere que R menor que 0,2 indica uma associação muito baixa; entre 0,2 e 0,39 baixa; entre 0,4 e 0,69 moderada; entre 0,7 e 0,89 alta; e entre 0,9 e 1 uma associação muito alta.

Tabela 1 – Matriz de correlação entre as variáveis adotadas para a análise fatorial

Avaliação 1	Estat.1	Env. Bloq.1	Env. Ataq.1	Massa1	RML1	PMI1	Res. Vel.1	Alc. Bloq.1	Alc. Ataq.1	Squat 1
Env. Bloq.1	0,978									
Env. Atq.1	0,957	0,992								
Massa1	0,865	0,884	0,857							
RML1	-0,529	-0,484	-0,471	-0,243						
PMS1	0,068	0,095	0,119	0,239	-0,009					
Res. Vel.1	0,674	0,614	0,563	0,559	-0,251	0,452				
Alc. Bloq.1	0,815	0,840	0,849	0,717	-0,579	0,261	0,248			
Alc. Atq.1	0,796	0,830	0,857	0,724	-0,482	0,335	0,161	0,931		
Squat 1	-0,228	-0,227	-0,173	-0,218	-0,100	0,600	-0,753	0,243	0,305	
SCMS1	-0,343	-0,323	-0,265	-0,296	0,013	0,639	-0,792	0,127	0,159	0,922
Avaliação 2	Estat.2	Env. Bloq.2	Env. Ataq.2	Massa2	RML2	PMI2	Res. Vel.2	Alc. Bloq.2	Alc. Ataq.2	Squat 2
Env. Bloq.2	0,979									
Env. Atq.2	0,978	0,995								
Massa2	0,855	0,887	0,886							
RML2	0,179	-0,111	-0,090	0,102						
PMS2	0,080	0,118	0,155	0,180	0,621					
Res. Vel.2	0,584	0,514	0,498	0,440	-0,190	0,076				
Alc. Bloq.2	0,851	0,899	0,911	0,799	-0,117	0,305	0,256			
Alc. Atq.2	0,764	0,803	0,839	0,717	0,008	0,379	0,269	0,933		
Squat 2	-0,254	-0,166	-0,113	-0,057	0,194	0,312	-0,687	0,214	0,334	
SCMS2	-0,226	-0,123	-0,087	-0,026	0,110	0,279	-0,650	0,265	0,353	0,955
Avaliação 3	Estat.3	Env. Bloq.3	Env. Ataq.3	Massa3	RML3	PMI3	Res. Vel.3	Alc. Bloq.3	Alc. Ataq.3	Squat 3
Env. B.3	0,973									
Env. A.3	0,963	0,992								
Massa3	0,840	0,878	0,873							
RML3	-0,467	-0,438	-0,384	-0,349						
PMS3	0,085	0,052	0,043	0,271	0,092					
Res. Vel.3	0,414	0,411	0,427	0,337	-0,298	0,101				
Alc. Bloq.3	0,836	0,879	0,861	0,857	-0,456	0,404	0,406			
Alc. Atq.3	0,783	0,835	0,860	0,814	-0,286	0,393	0,527	0,917		
Squat 3	-0,438	-0,410	-0,400	-0,339	0,161	0,555	-0,189	0,011	0,021	
SCMS3	-0,294	-0,240	-0,242	-0,119	0,014	0,442	-0,079	0,181	0,139	0,853

p<0,05

A análise fatorial demonstra, por meio da matriz de componentes, os coeficientes ou pesos (“loadings”) que correlacionam as variáveis com os fatores. As variáveis com baixos pesos afetam os valores, devendo manter-se apenas aquelas que apresentam elevados “loadings” na análise. No quadro 10, observa-se que todas as variáveis têm uma forte relação com os fatores retidos, conforme valores elevados, considerando que nos fatores retidos as variáveis com as mais

altas correlações na primeira componente principal das três avaliações foram coincidentemente as seguintes: antropométricas (estatura, massa corporal, envergadura de bloqueio) e saltos específicos (alcance de ataque e bloqueio).

O segundo componente principal também apresentou similaridade no agrupamento de variáveis nas três avaliações, demonstrando pouca alternância de variáveis, tendo sido organizadas da seguinte forma: na primeira avaliação, as variáveis de potência de membros inferiores (Saltos – “Squat jump” e Contramovimento), potência de membros superiores e resistência de velocidade; na segunda avaliação, as variáveis de potência de membros inferiores (Saltos – “Squat jump” e Contramovimento) e resistência de velocidade; e na terceira avaliação, as variáveis de potência de membros inferiores (Saltos – “Squat jump” e Contramovimento) e potência de membros superiores.

A terceira componente principal foi organizada com as seguintes variáveis: na primeira avaliação, com a resistência muscular localizada; na segunda avaliação, com resistência muscular localizada e potência de membros superiores; e na terceira avaliação, com a resistência muscular localizada e resistência de velocidade.

Quadro 10 – Matriz de componentes principais dos três diferentes momentos de avaliação no período de preparação

Avaliação 1				Avaliação 2				Avaliação 3			
Variáveis	Matriz de componentes			Variáveis	Matriz de componentes			Variáveis	Matriz de componentes		
	1	2	3		1	2	3		1	2	3
Env. Bloq.1	0,991			Env. Ataq.2	0,990			Env. Bloq.3	0,979		
Estatura1	0,986			Env. Bloq.2	0,985			Env. Ataq.2	0,973		
Env. Ataq.1	0,978			Estatura2	0,972			Estatura3	0,960		
Massa1	0,889			Alc. Bloq.2	0,924			Alc. Bloq.3	0,917		
Alc. Bloq.1	0,859			Massa2	0,902			Massa3	0,914		
Alc. Ataq.1	0,835			Alc. Ataq.2	0,865			Alc. Ataq.3	0,891		
Squat 1		0,938		Squat 2		0,946		Squat 3		0,892	
SCMS1		0,912		SCMS2		0,925		SCMS3		0,876	
PMS1		0,777		Res. Vel.2	0,545	0,666		PMS3		0,791	
Res. Vel.1	0,637	0,695		RML2			0,844	RML3			0,625
RML1	0,546		0,744	PMS2		0,554	0,679	Res. Vel.3	0,517		0,559

Analisando os três principais componentes estabelecidos para cada uma das avaliações, percebemos uma semelhança nas relações dos elevados fatores extraídos para as variáveis em cada um desses componentes principais. Verificamos, também, que na matriz de componentes de cada uma das avaliações, as variáveis selecionadas e agrupadas são praticamente as mesmas.

Inicialmente, podemos considerar para a modelação do desempenho, a importância das variáveis antropométricas (estatura, massa corporal, envergadura de bloqueio) e saltos específicos (alcance de ataque e bloqueio) na constituição da primeira componente essencial de cada uma das três avaliações, como sendo responsáveis, respectivamente, por 54,44%; 51,57% e 54,34% das variâncias das componentes.

Com pouca distinção no agrupamento das variáveis, podemos observar, para o segundo componente principal das avaliações, a variância de 29,39% para as variáveis de potência de membros inferiores (Saltos – “Squat jump” e

Contramovimento), potência de membros superiores e resistência de velocidade na primeira avaliação; a variância de 26,83% para as variáveis de potência de membros inferiores (Saltos – “Squat jump” e Contramovimento) e resistência de velocidade na segunda avaliação; e 22,64% de variância para as variáveis de potência de membros inferiores (Saltos – “Squat jump” e Contramovimento) e potência de membros superiores, na terceira avaliação.

Podemos verificar ainda que as variáveis de potência de membros inferiores representam, nas três avaliações, o segundo componente principal da análise fatorial, com coeficientes mais elevados, sendo compartilhadas pelas variáveis de potência de membros superiores e resistência de velocidade na primeira avaliação, apenas pela resistência de velocidade na segunda avaliação e, acompanhada somente pela potência de membros superiores na terceira avaliação. A participação e alternância das variáveis de potência de membros superiores e resistência de velocidade, juntamente com aquelas referentes à potência de membros inferiores na segunda componente principal das avaliações, caracteriza a importância dessas variáveis na estrutura do desempenho esportivo do atleta de voleibol.

No terceiro componente principal das avaliações, a variável de resistência muscular localizada é encontrada nas três avaliações, compartilhando e sendo responsável por 8,32% da variância na primeira avaliação. Quando acompanhada da potência de membros superiores atinge 12,32% da variância nesse componente da segunda avaliação e, juntamente com a resistência de velocidade, proporcionam 8,97 da variância na terceira avaliação. Verifica-se, que a resistência muscular localizada é a variável de maior importância para o

terceiro componente principal, demonstrando por meio da análise fatorial, a sua influência na estrutura do desempenho esportivo.

Tabela 2 – Análise das componentes principais: valores próprios (VP) e % variância simples e acumulada de cada componente principal com valor superior a 1.

Componentes Principais	Avaliação 1			Avaliação 2			Avaliação 3		
	VP	% Variância	% Acumulada	VP	% Variância	% Acumulada	VP	% Variância	% Acumulada
1	5,989	54,441	54,441	5,672	51,567	51,567	5,978	54,344	54,344
2	3,233	29,389	83,830	2,952	26,833	78,400	2,491	22,643	76,987
3	1,115	8,323	92,153	1,410	12,818	91,217	1,386	8,967	85,954

VP=valor próprio

Excluindo aqueles componentes que apresentam seus valores próprios (VP) inferiores a um, como forma de obtermos valores explicativos superiores a setenta por cento da variância total, conforme quadro 10, há uma redução de onze para três componentes em cada uma das avaliações, nas quais se fizeram presentes mais componentes principais do que aqueles que seriam necessários. O modelo apresentado no quadro da matriz das componentes principais (quadro 10) passou a produzir uma explicação da variabilidade total em cada avaliação (92,15% na primeira avaliação, 91,22% na segunda avaliação e 85,95% na última avaliação) realizada durante o período de preparação (tabela 2). Foi observada ainda, a redução da explicação da variabilidade total da primeira para a última avaliação, que sugere uma indagação a respeito da interferência do crescimento de outras variáveis que integram a preparação da equipe.

Entre os estudos observados na literatura referente ao objeto deste trabalho, os que mais se assemelham ao presente estudo são aqueles

desenvolvidos por Janeira e Maia (1991), realizados com atletas portugueses de elite de basquetebol, com o objetivo de determinar a estrutura da morfologia interna e o padrão de distribuição do tecido adiposo nos atletas desta modalidade. Um outro, mais semelhante, foi realizado por Dourado, Stanganelli, Silva, Gaya & Petersen (2004), a partir de uma amostra de atletas de voleibol com faixa etária e nível de prática esportiva semelhante à do presente estudo, cuja finalidade era estabelecer um modelo de desempenho esportivo, por meio da organização de variáveis que demonstraram aumento no desempenho atlético durante o período de treinamento.

As variáveis em quantidades superiores foram consideradas e classificadas da seguinte forma: medidas lineares (estatura, envergadura de bloqueio, envergadura de ataque); medidas de massa e adiposidade (peso, massa gorda, massa magra, circunferências de bíceps, circunferências de coxas); capacidades condicionais (resistência muscular localizada (abdominal), potência de membros superiores (arremesso “medicine-ball”)); e capacidades coordenativas (eficiência de saltos de bloqueios, eficiência de saltos de ataque, saltos contramovimento e “squat jump”).

Como resultados, as análises produziram uma solução de quatro componentes para cada um dos cinco momentos de avaliação, nos quais predominou o percentual da variância total do desempenho para as medidas de massa (1=40,98%; 2=39,24%; 3=38,93%; 4=43,10% e 5=43,46%) no primeiro componente, das medidas lineares (1=27,78%; 2=28,84%; 3=26,71%; 4=23,08% e 5=23,45%) para o segundo componente. Observou-se, também, uma correlação compartilhada para as capacidades condicionais e coordenativas em relação aos componentes anteriores e o terceiro (1=11,77%; 2=15,81%; 3=18,37%; 4=13,12%

e 5=12,51%) e quarto (1=10,66%; 2=9,39%; 3=7,49%; 4=6,82% e 5=8,12%), que totalizaram 91,19% na primeira avaliação, 93,25% na segunda, 84,80% na terceira, 86,12% na quarta e 87,54% na quinta avaliação.

Verifica-se certa distinção na escolha das variáveis em ambos os estudos, mas apesar desta diferenciação, a caracterização da estrutura do desempenho esportivo demonstra uma relação estreita entre as componentes principais da análise fatorial, mesmo tendo o modelo apresentado três componentes principais ao invés de quatro. Em ambos os modelos, é alto o poder de explicação da variabilidade total das componentes. Mesmo assim, parece que o número reduzido de variáveis do novo modelo é mais adequado, principalmente quando se utilizam os testes de exeqüibilidade KMO e de esfericidade de Bartlett para a análise fatorial das componentes principais.

Verificando-se a consistência interna das componentes a partir de Alpha de Cronbach, observou-se que, uma vez que as variáveis apresentem variâncias semelhantes, os Alpha's estandarizados e não-estandarizados devem apresentar valores semelhantes. Se acaso isso não fosse observado, dever-se-ia adotar o Alpha estandarizado, conforme pode ser observado por meio dos resultados apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Coeficiente de consistência interna das variáveis – Alpha de Cronbach

Componentes das avaliações	Alpha de Cronbach	Alpha de Cronbach Estandartizado	Número de variáveis
Componente1 – avaliação1	0,076	0,973	6
Componente2 – avaliação1	0,601	0,701	4
Componente1 – avaliação2	0,086	0,976	6
Componente2 – avaliação2	0,657	0,753	3
Componente3 – avaliação2	0,421	0,766	2
Componente1 – avaliação3	0,090	0,977	6
Componente2 – avaliação3	0,736	0,829	3
Componente3 – avaliação3	0,308	0,850	2

Analisando os valores de consistência de Alpha de Cronbach, a partir dos coeficientes estandarizados, verificamos consistência muito boa para as componentes 1 das avaliações 1, 2 e 3; consistência boa para as componentes 2 e 3 da avaliação 3; consistência razoável para as componentes 2 e 3 das avaliações 1 e 2. Dessa forma, se seguirmos as características e níveis de consistência, conforme sugerido por Pestana & Gageiro (2003), evidencia-se ainda mais o poder de explicação do novo modelo estabelecido nesse estudo.

5. CONCLUSÕES

A inquietude estabelecida pela necessidade de informações sobre as ocorrências de adaptações antropométricas e motoras que ocorrem nos atletas durante o processo de treinamento sistematizado foi o ponto principal para a estruturação e desenvolvimento do presente estudo. Os atletas que fizeram parte da seleção brasileira de voleibol da categoria sub-19 foram avaliados em quesitos referentes ao volume das sessões de treinamento e suas respectivas categorias e subcategorias, ao nível de adaptações estabelecidas por meio do desempenho em testes antropométricos e motores que integraram a bateria de avaliações em três momentos distintos do período de preparação para o campeonato mundial de 2005, e a proposição de um modelo de estrutura de desempenho esportivo para atletas de voleibol desta faixa etária e nível de rendimento. Os resultados encontrados permitem estabelecer as seguintes condições:

O tempo destinado à duração das sessões de treinamento e a quantificação das categorias física e técnica demonstraram maior volume no período preparatório, com a finalidade de adaptar o organismo dos atletas para cargas mais intensas, conforme a aproximação do período competitivo. A maior concentração de treinamento tático foi direcionada para o período competitivo, revelando coerência das cargas aplicadas nas categorias física, técnica e tática, com padrões atuais de organização e estruturação do treinamento esportivo;

As adaptações durante o período de preparação demonstraram diferenças significativas e elevado poder de observação da influência do treinamento para as variáveis antropométricas (estatura, massa corporal, envergadura de bloqueio) e motoras (agilidade, alcance de ataque e bloqueio, impulsão de ataque e bloqueio,

resistência de velocidade e resistência muscular localizada), confirmando uma interferência positiva das sessões de treinamento no desempenho esportivo.

Para as variáveis que apresentaram diferenças significativas durante os diferentes momentos de monitoração, ficou evidenciado um maior percentual do poder de interferência do treinamento durante o período preparatório, demonstrando uma evolução menor ou estabilização no período competitivo.

O modelo para a estrutura do desempenho esportivo estabelece, com elevado percentual de variância nos três momentos de avaliação, a primeira componente com as variáveis lineares (estatura e envergaduras de ataque e massa corporal), massa corporal e saltos específicos (alcance de ataque e bloqueio). A segunda componente com as variáveis de potência de membros inferiores (“squat jump” e contramovimento), compartilhando variáveis de resistência de velocidade e potência de membros superiores. Para a terceira componente, a variável de resistência muscular localizada.

A importância das variáveis lineares deve ser levada em consideração como critérios seletivos, confirmando a referência de diferentes estudos antropométricos determinando o acordo com especificidades das características do jogo em diferentes modalidades.

Ao ser identificada a inter-relação entre as medidas das variáveis relacionadas à linearidade, massa corporal, e saltos específicos, torna-se mais evidente a necessidade de destinar maior atenção para os atletas mais altos, e consequentemente mais fortes.

6. REFERÊNCIAS

AMADIO, A. C. **Diretrizes para elaboração de dissertações e teses**. São Paulo. EEFUEUSP, 2000.

ANDRÉS, J.M.P.; FERRER, B.S.; ESPA, A.U. La monitorización y los medios de recuperación en voleibol. **Educación Física y Deportes: Revista Digital**, v. 6, n.33, 2001. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd11a/biomec.htm>. Acesso em: 12 out. 2001.

ARAÚJO, J. B. **Voleibol moderno: sistema defensivo**. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1994.

ARAUJO, J.O. A periodização nos jogos desportivos. In: Garganta, J. (Ed.) **Horizontes e órbitas no treino dos jogos desportivos**. Porto: FCDEF/UP, 2000.

ASHER, K. S. **Coaching volleyball**. New York: Masters Press, 1997.

AVALLE, S. **Considerazione sulla tattica: che cosa é, come si usa, quando si usa**. Itália: Federazione Italiana Pallavolo, 1998.

BAFERO, A.P. **Efeitos da prática maciça e distribuída na performance de uma habilidade do voleibol**. (Dissertação de mestrado). Escola de Educação Física e Esportes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

BAFERO, A. P. **A prática informal como meio pedagógico totalizante**. (Tese de Doutorado) – Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BARBANTI, V.J. **Treinamento físico: Bases científicas**. São Paulo: Editora Manole, 2001.

BARBANTI, V.J. **Dicionário de Educação Física e esportes**. São Paulo: Editora Manole, 2003

BARBANTI, V.J.; TRICOLLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. **Revista Paulista de Educação Física**, v.18, n.especial, 2004.

BARROS, M. V.; REIS, R. S. **Análise de dados em atividade física e saúde: demonstrando a utilização do SPSS**. Londrina: Midiograf, 2003.

BIZZOCCHI, C. **O voleibol de alto nível**. São Paulo: Fazendo Arte, 2000.

BOMPA, T. O. **Total training for young champions**. Champaign: Human Kinetics, 2000.

BOMPA, T.O. **Periodização: Teoria e metodologia do treinamento**. São Paulo: Editora Phorte, 2002.

BOJIKIAN, J. C. M. **Ensinando voleibol**. São Paulo: Phorte, 1999.

BORSARI, J. R.; SILVA J. B. **Volibol**. São Paulo: Esporte Evolução, 1975.

BOSCO, C.; LUHTANEN, P. & KOMI, P.V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, v.50, n.2, 1983.

BOSCO, C. Proposte metodologiche di valutazione delle capacità fisiche nei giovani ai fini di individuare le caratteristiche specifiche delle varie proprietà fisiologiche coinvolte nelle diverse specialità dell'atletica leggera. **Atleticastudi**, Roma, v.6, 1993.

BOUROCHE, J.M.; SAPORTA, G. **Análise de dados**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1982.

BULIGIN, M.A. Models for improving a volleyballer's physical qualities. **Soviet Sport Review**, Laguna Beach, v.16, n.1, 1981.

BRISLIN, G. **Physical training factors**: coaching volleyball. New York: Masters Press. 1997.

BUSSI, A. **Il muro**: prima parte. Itália: Federazione Italiana Pallavolo, 1998.

CAMELI, S.; ZEPELLI, P. Physiological and physical tests in indoor and beach volleyball. In: WORLD SYMPOSIUM OF SPORTS MEDICINE APPLIED TO VOLLEYBALL, 6., 1998, Porto. **Annals**. Lausanne: Fédération Internationale de Volleyball, 1998.

CARDOSO, M. F.; SIQUEIRA, O. D.; TORRES, L. Estrutura da performance esportiva: um estudo referenciado ao futsal na categoria juvenil. In: **I Premio INDESP de literatura esportiva**. – Instituto Nacional de Desenvolvimento do Esporte, v.2, Brasília, 1999.

CASSIGNOL, R. **Las cinco etapas del voleibol**. Buenos Aires: Kapelusz, 1978.

CHU, D. A. **Explore power and strength**: complex training for maximum results. Champaign: Human Kinetics, 1996.

CICCARONE, G.F.G.; ALBERT, A.; ZHANG, L.; CLOES, M. Análise delle caratteristiche antropometriche e delle capacità di salto di giovani pallavolisti di alto livello. **Med Sport**, v.58, n.1, 2005.

CONTRANDRIOPOULOS, A.P.C.F.; POTVIN, L.; DENIS, J.L.; BOYLE, P. **Saber preparar uma pesquisa**. São Paulo: Hucitec, 1999.

DAL MONTE, A. Avaliação funcional do atleta. **Volume de apoio à disciplina de Biologia do treinamento (Polígrafo)**. Faculdade de Motricidade Humana/ Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1998.

DAL MONTE, A.; FAINA, M. **Valutazione dell'Atleta**: analisi funzionale e biomeccanica della capacità di prestazione. Torino: Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1999.

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física**. Rio de Janeiro: Editora Shape, 1998.

DELGADO, A. **L'attacco nella categoria ragazze**. Itália: Federazione Italiana Pallavolo, 1998.

DOHERTY, T. J.; CAMPAGNA, P. D. The effects of periodized velocity-specific resistance training on maximal and sustained force production in women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianápolis, n. 11, 1993.

DOURADO, A. C.; STANGANELLI, L. C. R.; SILVA, G. G.; GAYA, A. C.; PETERSEN, R. D. Estrutura da performance esportiva referenciada à seleção brasileira de voleibol masculino na categoria sub-19. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE E EDUCAÇÃO FÍSICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 10, 2004, Porto, Portugal. **Revista Portuguesa de Ciências do Esporte**. v.4, n.2, p.219, 2004, supl.

DURRWACHTER, G. **Voleibol treinar jogando**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1984.

ELLIS, L.; GASTIN, P.; LAWRENCE, S.; SAVAGE, B.; BUCKERIDGE, A.; STAPFF, A.; TUMILTY, D.; QUINN, A.; WOOLFORD, S.; YOUNG, W. Protocols for the physiological assessment of team sport players. In: GORE, C.(Ed). **Physiological tests for elite athletes**: Australian sports comission. Human Kinetics, Champaign, 2000.

ERCOLESSI, D. La preparazione fisica. **Supervolley**, n. 11, 1992.

FARDY, P.S.; HRITZ, M.G.; HELLERSTEIN, H.K. Cardiac responses during women`s intercollegiate volleyball and physical fitness changes from a season of competition. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.16, Turim, 1976.

FERRARESE, J. F. **El voleibol**. Barcelona: Biblioteca Deportiva de Vecchi, 1976.

FIEDLER, M. **Voleibol moderno**. Buenos Aires: Stadium, 1976.

FONSECA, J.S.; MARTINS, G.A.; TOLEDO, G.L. **Estatística aplicada**. São Paulo: Editora, Atlas, 1995.

FOSS M.L. & KETAYIAN, S.J. **FOX: Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000.

FOSTER,C.; FLORHAUG,J.A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HROVATIN, L.A.; PARKER, S.; DOLESHAL, P. & DODGE, C. A new approach to monitoring exercise training. **J Strenght Cond Res**. V.15, n.1, 2001.

FRIGONI, A. **Tecnica e tattica dell'attacco nella pallavolo femminile**. Rivista Cultura Sportiva, Itália: CONI, 1999.

FRY, R.W.; MORTON, A. R.; KEAST, D. Periodisation of training stress: a review. **Canadian Journal of Sports Science**, v. 17, n. 3, 1992.

GABBETT, T.J. Changes in physiological and anthropometric characteristics of rugby league players during a competitive season. **J Strenght Cond Res**, v.19, n.2, 2005a.

GABBETT, T.J. Physiological and anthropometric characteristics of junior rugby league players over a competitive season. **J Strength Cond Res**, v.19, n.4, 2005b.

GARLIPP, D.C. **Dimorfismo sexual e estabilidade no crescimento somático e em componentes da aptidão física. Análise longitudinal em crianças e adolescentes** (Dissertação de Mestrado). Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

GAYA, A. Projeto Esporte Brasil: Indicadores de Saúde e Fatores de Prestação Esportiva em Crianças e Jovens. Manual de Aplicação de Medidas e Testes Somatomotores. **Revista Perfil – Edição Especial: Dossiê Esporte Brasil**. ESEF/UFRGS. Ano VI, nº6, Porto Alegre, 2003.

GENTILE, A. M. A working model of skill acquisition with application to teaching. **Quest**, v.17, 1972.

GOMES, A.C. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002.

GOROSTIAGA, E.M.; GRANADOS, C.; IBANEZ, J.; GONZALEZ – BADILLO, J.J. & IZQUIERDO, M. Effects o fan entire season on physical fitness changes in elite male handball players. **Med Sci Sports Exerc**, v.38,n.2, 2006.

GUILHERME, A. **Voleibol: técnica e tática de voleibol à beira da quadra**. Belo Horizonte: Minas Tênis Clube, 2001.

HAKKINEN, K. Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 33, n. 3, 1993.

HASCELIK, Z.; BASGÖZE, O.; TÜRKER, K.; NARMAN, S.; ÖZKER, R. The effects of physical training on physical fitness tests and auditory and visual

reaction times of volleyball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.29, Turim, 1989.

HESPANHOL, J.E. **A avaliação da resistência da força explosiva através de testes de saltos verticais** (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, 2004.

HESPANHOL, J.E.; S.N.; L.G.; ARRUDA, M. A resistência de força explosiva em jovens voleibolistas do sexo masculino. **Movimento & Percepção**. V.6, n.8, 2006.

HEYWARD, V. H. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: Editora Manole, 2000.

HEWETT, T. E. Plyometric training in female athletes. Decreased impact forces and increased hamstring torques. **American Journal of Sports Medicine**. v, 24, n. 6, 1996.

HILL, M. M. & HILL, A. **Investigação por questionário**. Lisboa: Edições Silabo Ltda, 2000.

HOLLMANN, W.; HETTINGER, T. **Medicina do esporte**. São Paulo: Manole, 1989.

HOPKINS, W.G.; SCHABORT, E.J. & HAWLEY, J.A. Reliability of power in physical performance testes. **Sports Med**, v.31, n.3, 2001.

IVOILOV, A. V. **Voleibol: técnica, tática y entrenamiento**. Buenos Aires: Stadium, 1986.

JABUR, M. N. **Reserva atual de adaptação da força explosiva em atletas das categorias de base da Seleção Brasileira de Voleibol Feminino em dois macrociclos consecutivos de preparação**. (Dissertação de Mestrado) Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, 2001.

JANEIRA, M.A.; M.J. Análise fatorial à estrutura do corpo e ao padrão de distribuição do tecido adiposo subcutâneo em basquetebolistas de elite. In: **As ciências do desporto e a prática desportiva – desporto de rendimento, desporto de recreação e tempos livres**. Porto: FCDEF/UP, v.2, 1991.

JOHNSON, B.L.; NELSON, J.K. **Practical measurements for evaluation in physical education**. Minnesota: Burgess, 1979.

KAPLAN, O. **Voleibol actual**. Buenos Aires: Stadium, 1974.

KIRALY, K. **Dai al tuo attacco una ricezione di qualità**. Itália: Federazione Italiana Pallavolo, 1998.

KOUTEDAKIS, Y. Seasonal variation in fitness parameters in competitive athletes. **Sports Medicine**, v. 19, n. 6, 1995.

KUSNETSOV, V. V. **Metodologia del entrenamiento de la fuerza para atletas de alto nivel**. Buenos Aires: Stadium, 1995.

LEHNERT, A. La preparazione alle gare importanti. **Rivista di Cultura Sportiva**, v. 13, n. 30, 1994.

LEONE, M.; LARIVIERE, G. & COMTOIS, A.S. Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. **J Sports Sci**, v.20, n.6, 2002.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.; MARTORELL, R. **Anthropometric standartization reference manual**. Champaign: Human Kinetics, 1988.

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de probabilidade e estatística**. São Paulo: EDUSP, 2004.

MAIA, A. **A abordagem antropobiológica da seleção em esporte – estudo multivariado de indicadores bio-sociais da seleção em andebolistas dos dois sexos dos 13 aos 16 anos de idade.** (Dissertação de Mestrado), Faculdade de Ciência do Desporto – Universidade do Porto, Porto, 1993.

MAIA, J.A.; BEUNEN, G.; LEFEFRE, J.; CLAESSENS, A.L; RENSON, R. & VANREUSEL, B. Modeling stability and change in strength development: a study in adolescent boys. **Am J Hum Biol**, v.15, n.4, 2003.

MALHEIRO, F. Estudo da estrutura de treino de jovens mesatenistas dos centros de treino da federação portuguesa de ténis de mesa. **Rev Port Cien Desp**, v.4, n.2, 2005.

MANSO, J. M.G.; VALDIVIELSO, M. N.; CABALLERO, J. A. R. **Bases teóricas del entrenamiento deportivo: principios y aplicaciones.** Madrid: Gymnos, 1996.

MAREY, S.; BOLEACH, L.W.; MAYHEW, J.L.; MCDOLE, S. Determination of player potential in volleyball: coaches' rating versus game performance. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turim, v.31, 1991.

MARQUES, A.T. Sobre a utilização de meios de preparação geral na preparação desportiva. **Treino Desportivo**, v.2, Porto, 1991.

MARQUES, A.T. A periodização do treino em crianças e jovens. **Treino Desportivo**. V.2, Porto, 1991.

MARTIN, D. Capacidade de performance e desenvolvimento no desporto de jovens. In: **Treino de Jovens**, Lisboa: CEFD. Secretaria de Estado do Desporto, 1999.

MARTIN, D. et al. L'evoluzione del sistema di allenamento e di Gara Nello Sport di vertice e conseguenze per il ciclo olimpico 1996-2000. **Rivista di Cultura Sportiva**, n. 37, 1997.

MASSA, M. **Seleção e promoção de talentos esportivos em voleibol masculino: análise de aspectos cineantropométricos** (Dissertação de Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MATVEEV, L. P. **Preparação esportiva**. São Paulo: FMU, 1995.

McGOWN, C.M.; CONLEE, R.K.; SUCEC, A.A.; BUONO, M.J.; TAMAYO, M.; PHILLIPS, W.; FREY, M.A.B.; LAUBACH, L.L.; BEAL, D.P. Gold medal volleyball: The training program and physiological profile of the 1984 olympic champions. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.61, n.2, 1990.

MILDER, M.T.; MAYHEW, J. L. Selection and classification of high school volleyball players from performance tests. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 31, n. 3, 1991.

MORTON, H. R. The quantitative periodization of athletic training: a model study. **Sports Medicine, Training and Rehabilitation**, v. 3, n. 1, 1992.

MOURA, N. A. Treinamento pliométrico: introdução às suas bases fisiológicas, metodológicas e efeitos do treinamento. **Revista Brasileira de Ciência do Movimento**, v.2, n.1, 1988.

NEWTON, R.U.; KRAEMER, W. J.; HAKKINEN, K. Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1998.

OLIVEIRA, J.M. & SOARES, J.M.C. Changes in functional profiles induced by a volleyball match. **Journal of Sports Science**, V.19, n.8, 2001.

OLIVEIRA, P.R. Particularidades das ações motoras e características metabólicas dos esforços específicos do voleibol juvenil e sub 19 feminino. **Revista das Faculdades Claretianas**, n.6, 1997.

OLIVEIRA, P. R. **O efeito posterior duradouro do treinamento (EPDT) das cargas concentradas de força** (Tese de Doutorado) – Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, 1998.

OLIVEIRA, P.R. & FREIRE, J.B. Dinâmica da alteração de diferentes capacidades biomotoras e micro etapas do macrociclo anual de treinamento de atletas de voleibol. **Revista de Treinamento Desportivo**, v.6, n.1, 2001.

ONCKEN, P.; STANGANELLI, L.C.R.; ROCHA, M.A.; MAZZIO, M.A.; SERENINI, A.L.P. Perfil neuromotor de atletas da seleção brasileira sub-19 de voleibol – campeão mundial de 1998. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 21, **Anais**. São Paulo: Celafiscs, 1998.

PAOLINI, M. **Il nuovo sistema pallavolo**. Itália: Calzetti Mariucci, 2001.

PESTANA, M.H. & GAGEIRO, J.N. **Análise de dados para ciências sociais: A complementariedade do SPSS**. Lisboa: Edições Silabo, 2003.

PLATONOV, V.N. I principi della preparazione a lungo termine. **Rivista di Cultura Sportiva**, Itália, 1994.

PLATONOV, V.N. **El entrenamiento deportivo: teoria e metodologia**. Barcelona: Paidotribo, 1995.

PLATONOV, V.N. **Teoria geral do treinamento desportivo olímpico**, Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.

POLIDORI, F. **La difesa: técnica e tattica**. Itália: Federazione Italiana Pallavolo, 1998.

PROENÇA, J. E. Prática: condição fundamental para o aprendizado. **Revista Vôlei- Técnico**, v. 5, n. 4, 1998.

REGRAS oficiais de voleibol. CBV, Rio de Janeiro: Palestra, 1984.

REGRAS oficiais de voleibol. CBV, Rio de Janeiro: Palestra, 1996.

REIS, E. **Estatística multivariada aplicada**. Lisboa: Edições Silabo, 1997.

REYNAUD, C.; SHONDELL, D. **The volleyball coaching bible**. Champaign: Human Kinetics, 2002

REZENDE, B.R.T.; SANTOS, F.; SALLES NETO, J.I.; TENIUS, G.; GIGLIO, R. & MEDINA, M.F.A. A atual preparação da seleção brasileira de voleibol masculina. **Revista de Educação Física**, n.127, 2003.

RIZOLA NETO, A. Uma proposta de preparação para equipes jovens de voleibol feminino (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação Física – UNICAMP, 2004.

RUSKO, H. & BOSCO, C. Metabolic response of endurance athletes to training with added load. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, v.56, n.4, 1987.

SCATES, A. E. **Winning volleyball**. New York: Allyn and Bacon, 1984.

SILVA, F.M.; ARAUJO, R.F.; BATISTA, G.R. Voleibol de praia: O treinamento de uma dupla bi-campeã mundial. **Revista Treinamento Desportivo**, v.3, n.3, 1998.

SILVA, R.M. Dimorfismo sexual na distribuição do tecido adiposo subcutâneo em voleibolistas de elite. In: **As ciências do esporte e a prática desportiva**. Porto: FCDEF – UP, v.2, 1991.

SILVA, S.P. & MAIA, J.A. Uma nota breve sobre o problema da modelação da performance. **Revista Horizonte**, v.14, n.112, 2004.

SLEIVERT, G. G.; BACKUS, R. D.; WENGER, H. A. The influence of a strengthsprint training sequence on multi-joint power output. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 27, n. 12, 1995.

SMITH, C.; GILLEARD, W.; HAMMOND, J. & BROOKS, L. The application of an exploratory factor analysis to investigate the inter-relationship amongst joint movement during performance of a football skill. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.5, 2006.

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, 1992.

STANGANELLI, L.C.R. **Monitoração de adaptações fisiológicas e motoras em atletas de voleibol masculino, num macrociclo de preparação**. (Tese de doutorado) Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

STANGANELLI, L.C.R.; DOURADO, A.C.; ONCKEN, P. Physiological, physical and motor characteristics of the brazilian boys' youth volleyball national teams. In: ANNUAL CONGRESS OF THE EUROPEAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE, 6, **Annals**. Cologne: European College of Sport Science, 2001.

STANGANELLI, L.C.R.; DOURADO, A.C.; ONCKEN, P. & MANÇAN, S. Caracterização da intensidade e volume das sessões de treino de voleibolistas de alto rendimento. **Revista de Treinamento Esportivo**, v.7, n.1, 2006.

THISSEN-MILDER, M.; MAYHEW, J.L. Selection and classification of high school volleyball players from performance tests. **The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness**, v.31, 1991.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. São Paulo: Editora Manole, 2002.

TSCHIENE, P. Em favor de uma teoria del entrenamiento juvenil. **Stadium**, v. 24, n. 143, 1990.

VELASCO, J. **Il muro**. Itália: Federazione Italiana Pallavolo, 1993.

VELASCO, J. **Stage allenatore serie b1 maschile**. Itália: Federazione Italiana Pallavolo, 1996.

VERKHOSHANSKI, Y. V. **Entrenamiento deportivo: planificación y programacion**. Barcelona: Martinez Roca 1990.

VERKHOSHANSKI, Y. V. **Força**: treinamento de potência muscular. Londrina: CID, 1996.

VERKHOSHANSKI, Y. V. Gli orizzonti di una teoria e metodologia scientifiche dell'allenamento sportivo. **Rivista di Cultura Sportive**, 1998.

VERKHOSHANSKI, Y. V. The end of periodization of training in top-class sport. **New studies in athletics**, v.14, n.1, 1999.

VERKHOSHANSKI, Y. V. Os horizontes de uma teoria e metodologia científica do treinamento esportivo. **Lectures: Education Física y Deportes**. <http://www.fdeportes.com/efd34b/horizon.Htm>. Buenos Aires: efdeportes, 2001.

VERKHOSHANSKI, Y. V. **Treinamento desportivo: teoria e metodologia.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2001.

VERKHOSHANSKI, Y. V.; OLIVEIRA, P. R. **Preparação de força especial.** Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1995.

VITASALO, J.T.; PAJALA, O.; RAHIKILA, P.; AHILA, M.; MONTONEN, H. Endurance requirements in volleyball. **Canadian Journal of Sports Science**, v.12, 1987.

VITASALO, J. T. Evaluation of physical performance characteristics in volleyball. **International Volleytech**, n. 3, 1991.

VIRU, A. & VIRU, M. **Biochemical monitoring of sport training.** Champaign: Human Kinetics, 2001.

WILSON, G.J.; NEWTON, R.U.; MURPHY, A.J. & HUMPHRIES, B.J. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. **Medicine Science and Sports Exercise**, v.25, n.11, 1993.

ZAKHAROV, A. **Ciência do treinamento desportivo.** Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.

ZATSIORSKI, V. M. **Ciência e prática do treinamento de força.** São Paulo: Phorte, 1999.

ANEXO 1

Medidas de tendência central e dispersão, e teste de normalidade das variáveis do estudo.

Tabela 4

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável estatura (m) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Estatura 1	12	1,974	0,082	0,024	-1,246	0,637	1,906	1,232	0,192
Estatura 2	12	1,970	0,084	0,024	-1,239	0,637	1,837	1,232	0,186
Estatura 3	12	1,974	0,081	0,023	-1,211	0,637	1,418	1,232	0,159

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 5

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável envergadura de bloqueio (m) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Env. Bloq 1	12	2,585	0,115	0,033	-0,998	0,637	1,073	1,232	0,178
Env. Bloq 2	12	2,595	0,111	0,032	-1,230	0,637	1,698	1,232	0,099
Env. Bloq 3	12	2,590	0,114	0,033	-1,189	0,637	1,461	1,232	0,113

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 6

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável envergadura de ataque (m) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Env. Ataq 1	12	2,615	0,115	0,033	-0,971	0,637	1,166	1,232	0,262
Env. Ataq 2	12	2,625	0,113	0,033	-1,278	0,637	2,054	1,232	0,146
Env. Ataq 3	12	2,624	0,109	0,032	-1,062	0,637	1,371	1,232	0,291

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 7

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável massa corporal (kg) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Massa 1	12	88,033	12,968	3,744	0,390	0,637	0,097	1,232	0,962
Massa 2	12	90,183	12,030	3,472	0,086	0,637	0,163	1,232	0,993
Massa 3	12	88,933	12,133	3,503	0,209	0,637	0,106	1,232	0,990

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 8

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável somatória de dobras (mm) cutâneas nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
SM7DC 1	12	57,333	14,372	4,149	0,415	0,637	-0,545	1,232	0,701
SM7DC 2	12	57,850	12,145	3,506	0,789	0,637	-0,680	1,232	0,136
SM7DC 3	12	58,148	10,026	2,894	0,841	0,637	-0,251	1,232	0,162

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 9

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável percentual de gordura (%) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
% Gordura 1	12	7,483	2,944	0,850	0,539	0,637	-0,441	1,232	0,416
% Gordura 2	12	7,466	2,535	0,732	0,928	0,637	-0,507	1,232	0,058
% Gordura 3	12	7,534	2,103	0,607	0,907	0,637	0,018	1,232	0,181

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 10

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável resistência muscular localizada (repetições) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
RML 1	12	30,583	4,252	1,228	0,679	0,637	1,003	1,232	0,654
RML 2	12	33,833	2,406	0,694	-1,505	0,637	2,107	1,232	0,020
RML 3	12	34,167	2,167	0,626	-0,385	0,637	-0,467	1,232	0,622

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 11

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável potência de membros superiores (m) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Potência MS 1	12	6,738	0,734	0,212	0,028	0,637	-0,575	1,232	0,999
Potência MS 2	12	6,956	0,542	0,157	0,056	0,637	-1,468	1,232	0,420
Potência MS 3	12	7,073	0,733	0,212	0,168	0,637	-1,464	1,232	0,273

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 12

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável resistência de velocidade (s) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Res. veloc. 1	12	19,866	0,815	0,235	-1,481	0,637	3,162	1,232	0,096
Res. veloc. 2	12	19,130	0,563	0,163	0,719	0,637	0,427	1,232	0,612
Res. veloc. 3	12	19,241	0,512	0,148	0,149	0,637	-1,373	1,232	0,174

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 13

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável agilidade (s) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Agilidade 1	12	7,199	0,157	0,045	0,204	0,637	-1,387	1,232	0,098
Agilidade 2	12	6,879	0,202	0,058	-0,528	0,637	-0,737	1,232	0,308
Agilidade 3	12	6,770	0,227	0,066	0,425	0,637	0,262	1,232	0,901

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 14

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável alcance de bloqueio (m) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Alc. bloqueio 1	12	3,090	0,105	0,030	-1,585	0,637	3,407	1,232	0,059
Alc. bloqueio 2	12	3,129	0,114	0,033	-1,919	0,637	4,910	1,232	0,016
Alc. bloqueio 3	12	3,141	0,119	0,034	-1,409	0,637	3,187	1,232	0,112

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 15

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável impulsão de bloqueio (m) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Imp. Bloqueio 1	12	0,505	0,063	0,018	0,342	0,637	-1,305	1,232	0,262
Imp. Bloqueio 2	12	0,533	0,051	0,015	1,143	0,637	0,326	1,232	0,038
Imp. Bloqueio 3	12	0,551	0,058	0,017	0,942	0,637	-0,038	1,232	0,099

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 16

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável alcance de ataque (m) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Alc. ataque 1	12	3,328	0,119	0,034	-1,706	0,637	4,726	1,232	0,021
Alc. ataque 2	12	3,368	0,132	0,038	-1,421	0,637	3,631	1,232	0,099
Alc. ataque 3	12	3,358	0,143	0,041	-1,492	0,637	3,509	1,232	0,070

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 17

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável impulsão de ataque (m) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Imp. ataque 1	12	0,712	0,063	0,018	0,342	0,637	-0,639	1,232	0,675
Imp. ataque 2	12	0,744	0,072	0,020	0,192	0,637	-1,035	1,232	0,784
Imp. ataque 3	12	0,734	0,074	0,021	0,276	0,637	-0,999	1,232	0,647

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 18

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável salto squat jump (cm) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Squat jump 1	12	38,358	5,011	1,447	0,422	0,637	-1,080	1,232	0,287
Squat jump 2	12	38,217	4,612	1,331	0,870	0,637	0,292	1,232	0,337
Squat jump 3	12	38,692	3,996	1,153	0,521	0,637	-0,591	1,232	0,638

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 19

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável salto contra movimento (cm) nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Contra mov. 1	12	40,083	4,887	1,411	0,215	0,637	-0,231	1,232	0,836
Contra mov. 2	12	40,892	4,400	1,270	0,900	0,637	0,442	1,232	0,398
Contra mov. 3	12	41,483	5,245	1,514	1,007	0,637	0,881	1,232	0,290

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 20

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável salto contra movimento auxiliado (cm) com os braços nos três momentos de avaliação.

Medidas	N	Média	Desvio-padrão	EP	Assimetria	EP	Curtosis	EP	S-W
Contra mov.auxilio 1	12	48,258	5,575	1,609	0,365	0,637	-0,353	1,232	0,537
Contra mov.auxilio 2	12	50,767	6,011	1,735	0,824	0,637	0,705	1,232	0,291
Contra mov.auxilio 3	12	50,792	5,264	1,520	0,827	0,637	2,173	1,232	0,214

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

ANEXO 2

Boxplot de medidas de tendências centrais das variáveis nas três avaliações

Figura 3

Boxplot de medidas lineares – estatura e envergaduras de bloqueio e ataque

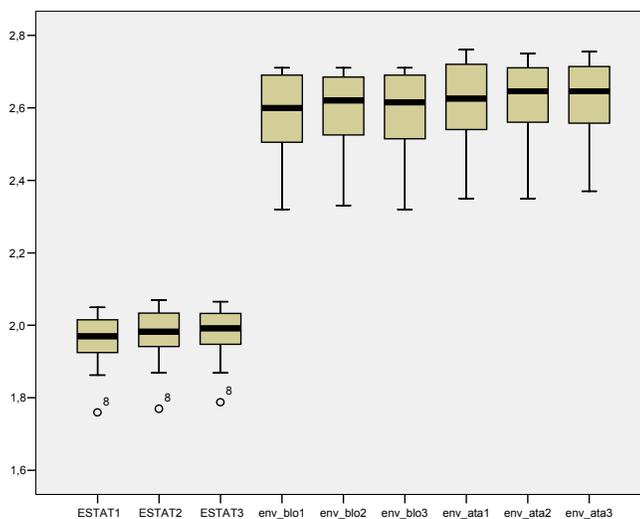


Figura 4

Boxplot de medidas de massa – massa corporal e somatória de dobras

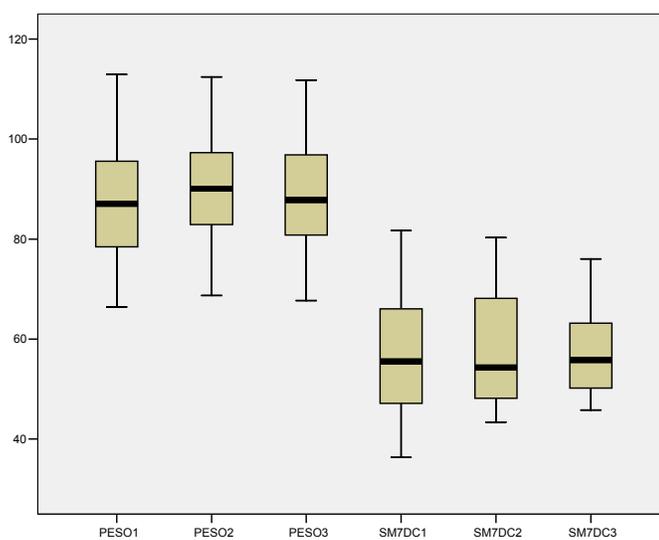


Figura 5

Boxplot de medidas de massa – percentual de gordura

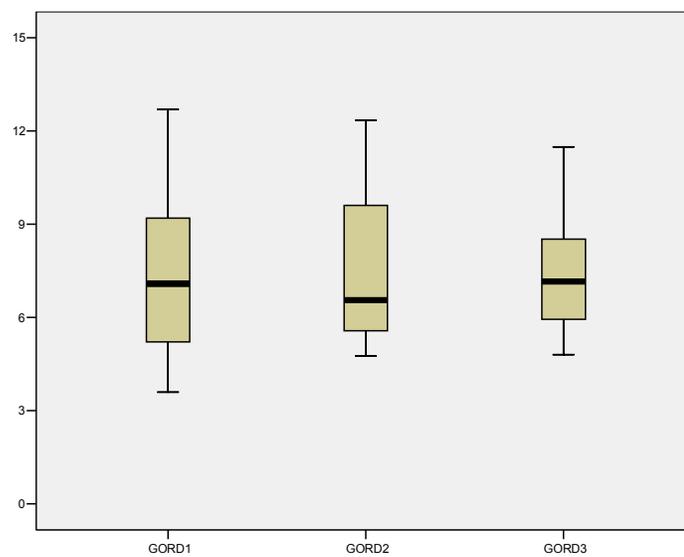


Figura 6

Boxplot de resistência muscular localizada – abdominais 30s

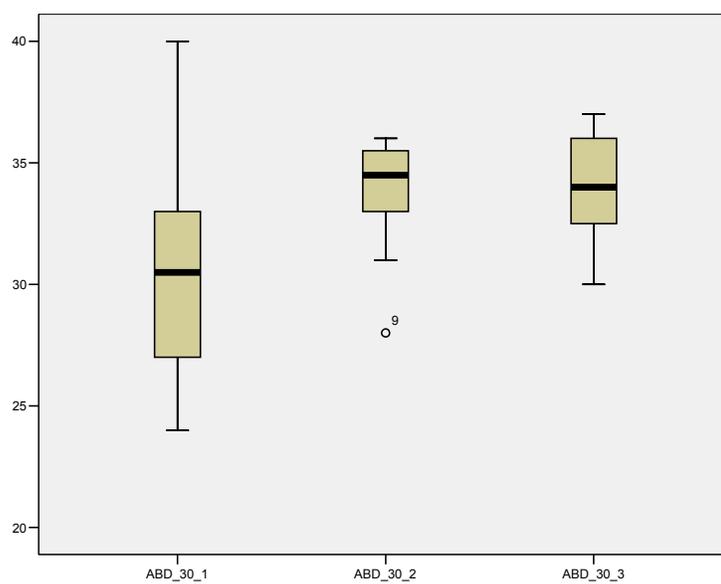


Figura 7

Boxplot de potência de membros superiores – arremesso medicine ball 3kg

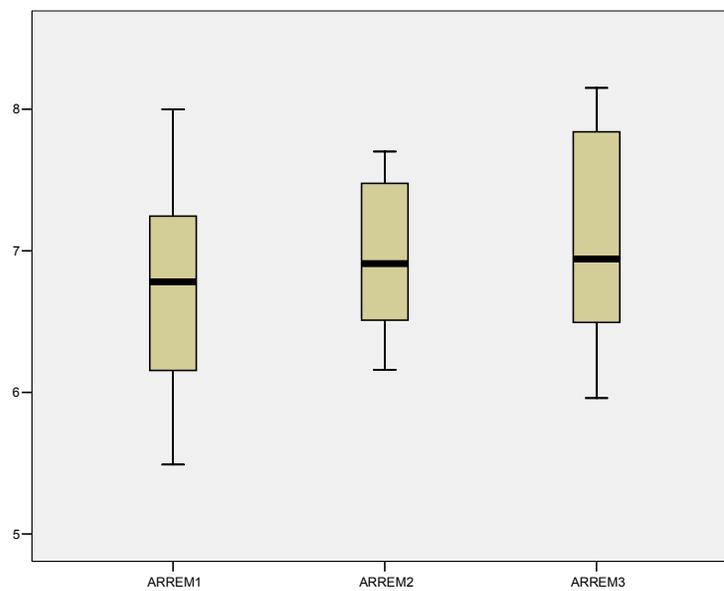


Figura 8

Boxplot de resistência de velocidade – 78 metros

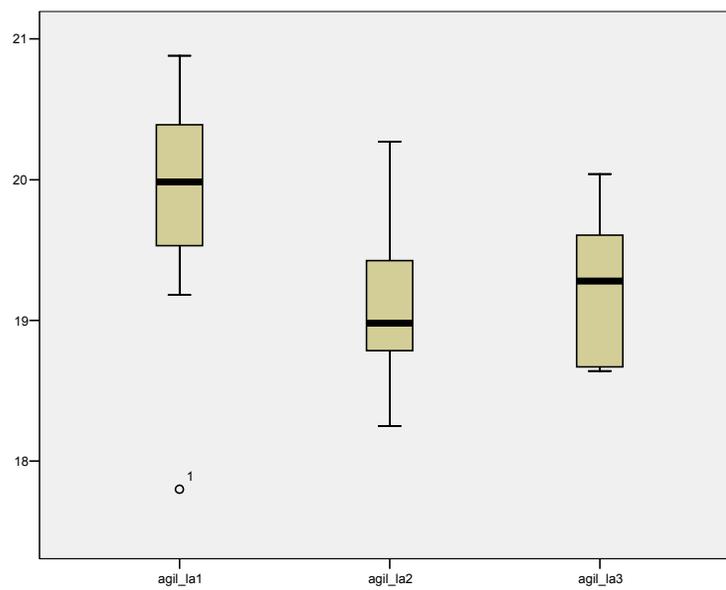


Figura 9

Boxplot de agilidade – 30 metros

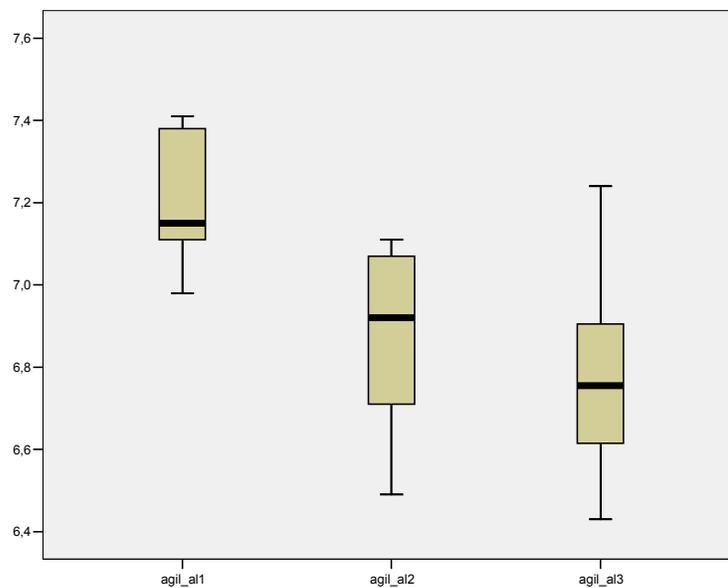


Figura 10

Boxplot de saltos específicos – alcance de bloqueio e ataque

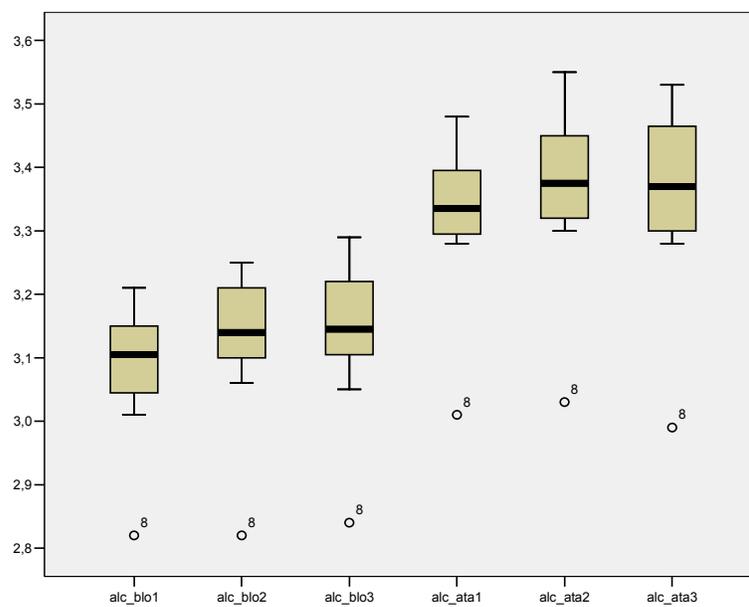


Figura 11

Boxplot de saltos específicos – impulsão de bloqueio e ataque

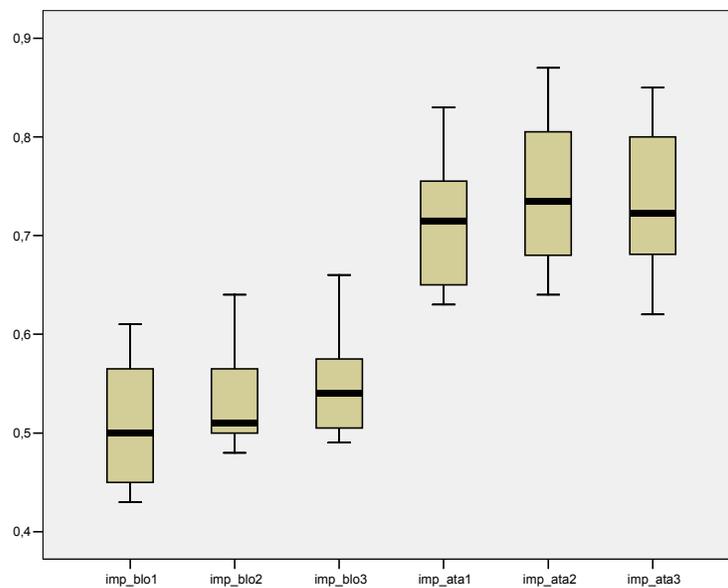
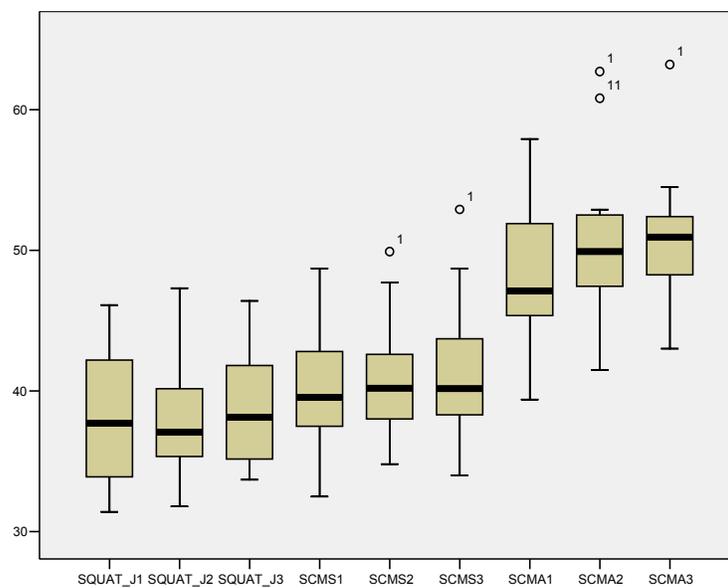


Figura 12

Boxplot de potência de membros inferiores – Saltos squat jump, contra movimento e contra movimento com auxílio dos braços



ANEXO 3

Coeficientes de Correlação Intra-classe

Tabela 21

Coeficiente de correlação intra-classe (ICC) das variáveis do estudo

VARIÁVEIS	ICC	95% Intervalo de Confiança	
		Limite inferior	Limite superior
ESTATURA	0,999	0,996	1,000
ENVERGADURA DE BLOQUEIO	0,999	0,996	1,000
ENV. DE ATAQUE	0,997	0,993	0,999
MASSA CORPORAL	0,997	0,993	0,999
SOMATORIA DE 7 DC	0,951	0,871	0,985
PERCENTUAL DE GORDURA	0,951	0,870	0,985
POTÊNCIA DE MEMBROS SUP.	0,858	0,624	0,956
RES. DE VELOC.	0,809	0,496	0,940
AGILIDADE	0,798	0,466	0,937
RES. MUSC. LOCALIZADA	0,785	0,430	0,933
ALCANCE BLOQUEIO	0,988	0,969	0,996
ANCANCE DE ATAQUE	0,989	0,971	0,997
IMPULSÃO DE BLOQUEIO	0,94	0,842	0,981
IMPULSÃO DE ATAQUE	0,937	0,832	0,980
SALTO SQUAT JUMP	0,952	0,873	0,985
SALTO CONTRAMOVIMENTO	0,931	0,817	0,978
SALTO CONTRAMOVIMENTO AUX.	0,937	0,833	0,980

ANEXO 4

Pressupostos das Medidas Repetidas - Quanto à análise de esfericidade:

Tabela 22

Teste Mauchly de Esfericidade para Estatura

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	Df	Sig.	Épsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,611	4,931	2	,085	,720	,799	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 23

Teste Mauchly de Esfericidade para Envergadura de bloqueio

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,708	3,459	2	,177	,774	,876	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 24

Teste Mauchly de Esfericidade para Envergadura de ataque

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,801	2,223	2	,329	,834	,965	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 25

Teste Mauchly de Esfericidade para Massa corporal

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,692	3,686	2	,158	,764	,863	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 26

Teste Mauchly de Esfericidade para Percentual de gordura

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,604	5,037	2	,081	,716	,794	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 27

Teste Mauchly de Esfericidade para Somatória de sete dobras

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,469	7,582	2	,023	,653	,755	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 28

Teste Mauchly de Esfericidade para Resistência muscular localizada

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,762	2,717	2	,257	,808	,926	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 29

Teste Mauchly de Esfericidade para Potência de Membros Superiores -

Arremesso

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Treinamento	,968	,323	2	,851	,969	1,000	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 30

Teste Mauchly de Esfericidade para Resistência de velocidade

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,658	4,189	2	,123	,745	,835	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 31

Teste Mauchly de Esfericidade para Agilidade

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,935	,677	2	,713	,939	1,000	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 32

Teste Mauchly de Esfericidade para Alcance de bloqueio

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,718	3,310	2	,191	,780	,886	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 33

Teste Mauchly de Esfericidade para Impulsão de bloqueio

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,814	2,063	2	,356	,843	,979	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 34

Teste Mauchly de Esfericidade para Alcance de ataque

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,757	2,780	2	,249	,805	,922	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 35

Teste Mauchly de Esfericidade para Impulsão de ataque

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,982	,182	2	,913	,982	1,000	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 36

Teste Mauchly de Esfericidade para Salto Squat Jump

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,902	1,032	2	,597	,911	1,000	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 37

Teste Mauchly de Esfericidade para Salto Contra Movimento

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,590	5,268	2	,072	,709	,784	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

Tabela 38

Teste Mauchly de Esfericidade para Salto Contra Movimento Auxiliado

Tópico de efeito interno	Mauchly	Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
treinamento	,680	3,861	2	,145	,757	,853	,500

(a) Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade para os cálculos das médias no teste de significância. São exibidos os valores dos testes corrigidos dos efeitos internos da variável

ANEXO 5

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, portador do documento de identidade número _____, expedido pelo órgão _____, concordo voluntariamente em participar do estudo **“Monitoração de adaptações antropométricas, motoras e modelação (modulação) da estrutura do desempenho de atletas de voleibol durante período (etapas) de preparação”**.

Declaro estar ciente que este estudo será desenvolvido pelo professor Antonio Carlos Dourado, aluno de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciência do Movimento Humano da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com o objetivo de verificar a melhora do desempenho das capacidades físicas específicas para atletas de voleibol.

Estou ciente que as informações obtidas no decorrer deste trabalho, serão utilizadas para a elaboração de tese do referido autor e programa citados anteriormente e que todas as informações utilizadas deverão manter o sigilo dos indivíduos avaliados.

Compreendo que serei solicitado a:

- a) submeter-me a cinco tipos diferentes de testes de impulsão vertical (saltos) que podem me causar algum tipo de desconforto como dores nas pernas, sensação de cansaço e muito eventualmente alguma torção nos tornozelos que no momento de realização deveram estar protegidas com estabilizadores (tornozeleiras);
- b) submeter-me a dois testes de agilidade, sendo ambos realizados em alta velocidade e com mudanças bruscas de direção, também podendo causar algum tipo de desconforto como dores nas pernas, sensação de cansaço e muito eventualmente alguma torção nos tornozelos que no momento de realização deveram estar protegidas com estabilizadores (tornozeleiras);
- c) submeter-me a um teste de força de membros superiores (braços), arremessando uma bola de 3 kilogramas na maior distância possível e que poderá eventualmente gerar um pequeno desconforto pelo esforço do arremesso;
- d) submeter-me a um teste de abdominais durante 30 segundos com o maior numero de repetições, onde a sensação de desconforto na musculatura abdominal é ligeiramente percebida;
- e) submeter-me à medições de estatura, peso, circunferências de membros e tronco, dobras/pregas de gordura corporal que não oferecem nenhum tipo de desconforto, mas que serão importantes para a caracterização da minha estrutura corporal;

- f) submeter-me a filmagens durante a realização dos treinamentos onde minha imagem será utilizada exclusivamente para a quantificação das ações motoras realizadas durante as sessões de treinos.
- g) terei acesso a todos os meus dados em cada um dos procedimentos, sem qualquer custo, dentro de um prazo de 3 meses a partir da minha solicitação ou cópia do relatório final juntamente com meus dados 5 dias após o término das análises da pesquisa;
- h) todos os dados obtidos durante o decorrer da pesquisa serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, incluindo publicações em revistas e livros especializados;
- i) terei total liberdade de desistir da minha participação no estudo em qualquer fase e não precisarei prestar nenhum tipo de esclarecimento sobre os motivos que me fizeram optar por esta decisão, bastando para isto informar minha desistência. Contudo, tenho consciência de que os dados colhidos até então serão utilizados pelos pesquisadores conforme o exposto nos itens d e f do presente termo;
- j) em nenhum momento serei identificado (nome ou inicial) em qualquer publicação consequente deste estudo;
- k) a ordem dos procedimentos de recuperação será sorteada.
- l) Quaisquer dúvidas sobre o desenvolvimento deste estudo, deverei entrar em contato com o coordenador do mesmo, o professor Antonio Carlos Dourado, pelos seguintes telefones (51)81732484, (43)99932717 e (43)33714141 e pelos seguintes e-mails dourados@sercomtel.com.br e dourado99@hotmail.com

Porto Alegre, ____ de _____ de 2005

Participante

Nome completo: _____

Assinatura: _____

Pais ou responsáveis, quando menor de 18 anos de idade

Nome completo: _____

Assinatura: _____

Assinatura do pesquisador: _____.

ANEXO 6**OFÍCIO ENCAMINHADO PARA A CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL****UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO
DOUTORADO-MESTRADO**

Porto Alegre, 20 de janeiro de 2005.

Ilmo. Sr.
SUPERVISOR DE SELEÇÕES

Desde 1995, venho acompanhando a distância o trabalho organizado desenvolvido pela CBV com intuito de estabelecer condições ideais para a modalidade esportiva no país e sua superioridade representada internacionalmente; no período citado este acompanhamento se deu principalmente pela proximidade que foi gerada com a comissão técnica da seleção infanto-juvenil masculina, durante as fases de preparação para os campeonatos sul-americanos e mundiais.

Inicialmente este contato foi estabelecido quando da realização de treinamento no município de Londrina, onde resido e integro o corpo docente do curso de Educação Física da Universidade Estadual, onde começamos a traçar um acompanhamento do perfil atlético do jogador de voleibol desta categoria de base. A partir desta oportunidade se criou um interesse muito grande pela modalidade e principalmente pela possibilidade de se contribuir de maneira científica para o controle das ações relacionadas ao treinamento de adultos-jovens.

É de grandioso valor, e deve ser parabenizado o profissionalismo observado nos trabalhos coordenados por competentes profissionais como: o supervisor de seleções de base Sr. Hércio Nunan Macedo, do técnico Prof. Percy Oncken, dos assistentes técnicos Prof. Antonio Luis Prado Serenini e Prof. Antonio Claudio Resende, do preparador físico Sergio Mançan, dos fisioterapeutas Clessius Ferreira Santos e Eduardo Vidotti e do médico Sergio Campolino Azeredo.

Atualmente estou integrado como aluno de doutorado do curso de pós-graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e venho direcionando a elaboração do projeto de pesquisa para o estabelecimento de relações entre a metodologia

de treinamento adotada os resultados obtidos em dados morfológicos, funcionais, capacidades neuromotoras, técnicos, táticos.

Um outro aspecto a salientar é a possibilidade de transformar as quadras e os locais de treinamento em laboratórios ecológicos, onde se permitiria a coleta de informações do cotidiano de uma equipe de alto nível no próprio local de treinamento em um modelo de investigação que aproxime maximamente a teoria e a prática.

Nesse caso, os dados coletados poderão servir de importante ferramenta no auxílio da interpretação na adaptação biológica proporcionada pelo treinamento, em diferentes momentos da periodização, num macrociclo de preparação; como por exemplo: o desempenho habilidoso motor de atletas de elite fornece exemplos da incrível capacidade de movimento dos seres humanos e do limite até o qual o treinamento intensivo pode resultar em domínio dessas habilidades.

A partir deste breve relato, gostaria de solicitar junto a esta supervisão a permissão para desenvolver este projeto de pesquisa de doutorado, acompanhando a trajetória de preparação da seleção infanto-juvenil masculino, em momentos específicos de meso-ciclos de treinamento para o campeonato mundial 2005.

Sem mais, antecipo meus votos de elevada estima e consideração.

Prof. Antonio Carlos Dourado

Prof. Dr. Ricardo Demétrio de Souza Petersen
Orientador
Ciente

M.D.

SR. PAULO MARCIO NUNES DA COSTA

Supervisor de Seleções da Confederação Brasileira de Voleibol

ANEXO 7**CARTA DE APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
CARTA DE APROVAÇÃO**

proj.pesq

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul analisou o projeto:

Número : 2005382

Título : Monitoração de adaptações motoras e morfo-funcionais e modelação da estrutura da performance desportiva referenciada a atletas de voleibol durante período de preparação

Pesquisador (es) :

<u>NOME</u>	<u>PARTICIPAÇÃO</u>	<u>EMAIL</u>	<u>FONE</u>
RICARDO DEMETRIO DE SOUZA PETERSEN	PESQ RESPONSÁVEL	00004230@ufrgs.br	33165806
ANTONIO CARLOS DOURADO	PESQUISADOR	dourados@sercomtel.com.br	

O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, reunião nº 40 , ata nº 61 , de 18/08/2005 , por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo com a Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde.

Porto Alegre, sábado, 27 de agosto de 2005


José Roberto Goldim
Coordenador do CEP-UFRGS