

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

LEONARDO DOS SANTOS OLIVEIRA

**DESEMPENHO DE JOVENS VOLEIBOLISTAS MASCULINOS DA CIDADE DE
JOÃO PESSOA EM TESTE MICROCONTROLADO DE POTÊNCIA ANAERÓBIA**

SAPIENTIA AEDIFICAT

**JOÃO PESSOA – PB
2008**

LEONARDO DOS SANTOS OLIVEIRA

**DESEMPENHO DE JOVENS VOLEIBOLISTAS MASCULINOS DA CIDADE DE
JOÃO PESSOA EM TESTE MICROCONTROLADO DE POTÊNCIA ANAERÓBIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura.

Prof^a. Dra. Maria do Socorro Cirilo de Sousa
Orientador (a)

**JOÃO PESSOA – PB
2008**

LEONARDO DOS SANTOS OLIVEIRA

**DESEMPENHO DE JOVENS VOLEIBOLISTAS MASCULINOS DA CIDADE DE
JOÃO PESSOA EM TESTE MICROCONTROLADO DE POTÊNCIA ANAERÓBIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura.

Aprovada em _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA:

Orientador (a) – Prof^a. Dra. Maria do Socorro Cirilo de Sousa
(Universidade Federal da Paraíba - UFPB)

Membro – Prof. Dr. Gilmário Ricarte Batista
(Instituto Paraibano de Educação - UNIPÊ)

Membro - Prof. Ms. Alexandre Sérgio Silva
(Universidade Federal da Paraíba - UFPB)

**JOÃO PESSOA – PB
2008**

DEDICATÓRIA

Ao grande mentor de todo esse trabalho, companheiro, incentivador e pacífico, Prof. Dr. Solon José Gonçalves de Sousa (em memória), por tudo que me proporcionou em vida.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por iluminar minha trajetória para que eu alcançasse esta meta.

Ao eterno amigo e orientador Prof. Dr. Solon José Gonçalves de Sousa por tudo que me proporcionou em vida, pela confiança, apoio e dedicação aos trabalhos acadêmicos.

À querida amiga e orientadora Prof. Dra. Maria do Socorro Cirilo de Sousa, por me acolher em um momento muito difícil em minha vida, pela oportunidade acadêmica, conhecimento repassado e incentivo a quem eu me espelho eternamente.

Aos meus pais, Erivaldo e Luzimar, por conduzir-me sempre pelos melhores caminhos, dando-me excelentes oportunidades de crescer pessoalmente e profissionalmente.

Aos meus irmãos, Everton e Erivanna, pela sadia convivência ao longo desses anos.

À Universidade Federal da Paraíba e ao CNPq, pelo suporte às instalações e recursos, bem como financiamento de grande parte dos meus estudos.

Aos meus companheiros do Laboratório de Cineantropometria (LABOCINE), pelo companheirismo, disponibilidade e sugestões sempre presentes.

Aos professores Roosevelt Nóbrega, Antônio Figueiredo e Dr. Gilmário Batista (Cajá) pela grande parceria nos eventos de voleibol e abertura às pesquisas no tema.

Aos atletas e profissionais que cooperaram na participação da avaliação e testes, contribuindo fundamental e efetivamente para o desenvolvimento da coleta de dados.

*“... sou só mais alguém querendo encontrar
a minha própria estrada pra trilhar...”*

John Ondrasik

RESUMO

Muitas das ações próprias do voleibol, tais como ataque e bloqueio, confinam quase que exclusivamente processos metabólicos anaeróbios. Embora existam diferentes métodos para avaliar esta aptidão, poucos condizem com o princípio da especificidade. Desse modo, o Teste de Potência anaeróbia microcontrolado para jogadores de Voleibol (TPV) validado por Sousa; Santos (2007) implica na execução de ações específicas que permitem avaliar a potência (mínima, máxima e média) e índice de fadiga (IF). O objetivo desse estudo é analisar o desempenho físico de jovens voleibolistas em teste microcontrolado de potência anaeróbia a fim de determinar parâmetros para o esporte. A amostra foi composta por voleibolistas (n=12) do sexo masculino das categorias infanto-juvenil e juvenil submetidos à avaliação antropométrica e ao TPV. O coeficiente de Pearson indicou correlações positivas entre VA-SV ($r=0,672$) e POTMAX-SV ($r=0,77$), destacando-se o forte relacionamento entre as variáveis VA e VR com POTMIN, POTMED e POTMAX, e entre elas ($r=0,80-0,93$). O teste U de Mann-Whitney revelou que os atletas da categoria juvenil apresentaram valores mais altos para a velocidade de aproximação ($p=0,037$) e de retorno ($p=0,007$), salto vertical ($p=0,004$), potência mínima ($p=0,025$), média ($p=0,004$) e máxima ($p=0,004$) comparados aos infanto-juvenis. A análise da variância não encontrou diferenças significativas ao comparar os atletas por características de jogo. A análise do desempenho físico dos voleibolistas por meio do TPV pode prover parâmetros importantes ao esporte, tanto para avaliar os efeitos do treinamento quanto servir como critério de seleção de atletas.

Palavras-chave: Cortada; Potência anaeróbia; Teste de esforço; Voleibol.

ABSTRACT

Many of the own actions of the volleyball, such as spikes and blocks, almost confine that exclusively anaerobic metabolic processes. Although different methods exist to evaluate this physical fitness, few match with the specificity of the training. This way, the Anaerobic power Test microcontrolled for Volleyball players (AnTV) validated by Sousa; Santos (2007) it implicates in the execution of specific actions that allow to assessment the such performance. The aim of that study is to analyze the physical performance of young volleyball players in anaerobic power test microcontrolled in order to determine parameters for the sport. The sample comprised for male volleyball players (n=12) of the junior and juvenile categories submitted to anthropometric and AnTV measures. Pearson's product moment coefficient indicated positive correlations among AS-VJ ($r=0,672$) and MAXPOW-VJ ($r=0,77$), standing out the strong relationship among the variables VA and VR with POWLOW, AVGPOW and MAXPOW, and among them ($r=0,80-0,93$). Mann-Whitney U Test revealed that the juvenile category athletes presented higher values for the approach ($p=0,037$) and of return speed ($p=0,007$), vertical jump ($p=0,004$), lowest power ($p=0,025$), average power ($p=0,004$) and maximal power ($p=0,004$) compared to the junior ones. No significant differences were observed in the analysis of the variance when comparing the athletes for game characteristics. The analysis of the physical performance of volleyball players through AnTV can provide important parameters to the sport, so much to evaluate the effects of the training as to serve as criterion of athletes' selection.

Key-words: Anaerobic Power; Exercise Test; Spike; Volleyball

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 01 – Estatística descritiva das variáveis antropométricas e de desempenho no TPV (n=12)	35
TABELA 02 – Correlação linear de Pearson (r) entre as variáveis antropométricas e de desempenho no TPV (n=12)	37
TABELA 03 – Estatística descritiva (média±DP) e valores do Teste U de Mann-Whitney para as características antropométricas e de desempenho no TPV	39
TABELA 04 – Estatística descritiva (média±DP) de variáveis de desempenho do TPV por características de jogo (líbero, oposto, meio e ponta)	42

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
FIGURA 01 – Laboratório para Testes de Voleibol (LABTV)	31
FIGURA 02 – Demarcação dos pontos de saltos e de passagem do percurso do TPV	31
FIGURA 03 – Representação gráfica do desempenho anaeróbio por ciclo entre as categorias.	40

LISTA DE ANEXOS

Página

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

53

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 Desempenho físico esportivo: testar, medir e avaliar	17
2.2 Aptidão anaeróbia: aplicabilidade funcional e metabólica no voleibol	24
2.3 O ataque no voleibol: aspectos da cortada e do salto vertical	33
3. METODOLOGIA	35
3.1 Caracterização do estudo	35
3.2 População e Amostra	35
3.3 Instrumentos de medidas para coleta de dados e variáveis selecionadas	35
3.4 Procedimentos para coleta de dados	36
3.5 Protocolo experimental do TPV	38
3.6 Plano Analítico	40
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5. CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	54
ANEXOS	65

1. INTRODUÇÃO: PROBLEMATIZAÇÃO

O desempenho dos atletas tem sido avaliado por meio de testes e equipamentos específicos, constantemente criados e validados. A pesquisa tecnológica aplicada aos desportos amplia cada vez mais seus recursos e, desta forma, tem permitido avanços científicos nas interpretações dos resultados da performance humana, bem como da monitoração do treinamento. E, a especificidade, extensamente tratada no treinamento desportivo atual, é exigida para prover informações a treinadores e esportistas implicando na melhoria da atuação, bem como na criação de métodos de avaliação próximos aos modelos de jogo.

Embora existam diferentes métodos para avaliar a aptidão anaeróbia (MARGARIA; AGHEMO; ROVELLI, 1966; BOSCO; LUHTANEN; KOMI, 1983; BAR-OR, 1987; INBAR; BAR-OR; SKINNER, 1996; SAYERS et al., 1999; HERTOIGH; HUE, 2002; SOUSA; PELLEGRINOTTI, 2005), o mais amplamente utilizado é o Teste Anaeróbio de Wingate (WAnT) de 30 segundos (MENDEZ-VILLANUEVA et al., 2007). No entanto, estudos sugerem que o WAnT pode se mostrar não apropriado para avaliar a potência anaeróbia em atletas (FRANCHINI, 2004).

Com base nessas considerações, Bompa (2004) destaca que a avaliação dessa qualidade é essencial para a performance atlética, principalmente nos desportos coletivos. Diversos autores atestam que são consideráveis as demandas fisiológicas no voleibol, por se tratar de uma modalidade intermitente e com solicitações de variadas vias metabólicas (KÜNSTLINGER; LUDWIG; STEGEMANN, 1987; EOM; SCHTZ, 1992; HÄKKINEN, 1993; MACLAREN, 1997; LACONI, 1998),

pois possui variação entre ações ativas (ações dinâmicas de bola em jogo) e passivas (ações de bola parada) (ARRUDA; HESPANHOL, 2008a).

Por essa razão, vale ressaltar que muitas das ações próprias desse esporte tais como ataque e bloqueio, são realizadas com transições rápidas do repouso para o exercício, em altas intensidades e curtas durações, confinando quase que exclusivamente processos metabólicos anaeróbios (SMITH; ROBERTS; WATSON, 1992; HÄKKINEN, 1993) auxiliados pelo metabolismo aeróbio nas fases de recuperação (KÜNSTLINGER; LUDWIG; STEGEMANN, 1987; BANGSBO et al., 1996). Nesse sentido, a execução dessas técnicas desportivas requer de forma direta e predominante o uso da potência dos membros inferiores e superiores como fator fundamental nos resultados para o alto rendimento.

A fim de facilitar a compreensão do termo, faz-se necessário definir trabalho (T) que, para Robergs; Roberts (2002) é o produto da força aplicada (F) a um objeto pela distância linear (D) em que o objeto se move como resultado da força aplicada. Sendo assim, qualquer indivíduo pode realizar uma determinada quantidade de trabalho se tiver tempo suficiente. Porém nem todos conseguirão realizar essa mesma quantidade de trabalho em um intervalo de tempo determinado. Conseqüentemente, a intensidade do exercício é quantificada em unidades, Watts (W), o que nos permite fazer comparações (SOUSA; SANTOS, 2007).

Diante disso, a potência constitui a quantidade de trabalho realizado por unidade de tempo (POWERS; HOWLEY, 2006; GARRET JR.; KIRKENDAL, 2003). Considerado como a habilidade para gerá-la de forma máxima durante um exercício de curta duração e alta intensidade (HARMAN et al., 1990; BISHOP, 2003), o desempenho anaeróbio confina quase que exclusivamente a energia que deriva da

Adenosina Trifosfato (ATP) e da Fosfocreatina (PC), que são os fosfatos de alta energia dos músculos (GIONET, 1980; KRUSTRUP et al., 2003).

Conforme Mcardle; Katch; Katch (2003), os testes de desempenho que realizam uma ativação máxima do sistema de energia ATP-PC são destinados a avaliar a capacidade para a transferência de energia imediata. Estes, geralmente descrevem mensurações da capacidade de realizar um exercício máximo, porém de curta duração. Badillo; Ayestarán (2001); Bompa (2003) relatam que explosão e potencial de reação são as capacidades para aplicar força em um índice rápido, para dar a um corpo (ou objeto) uma cinética maior, $Potência (W) = Força (N) \times Velocidade (m/s)$.

Até o presente momento, são insuficientes na literatura estudos que examinam tal característica em voleibolistas por meio de avaliações específicas. Nessa perspectiva, a necessidade de construção e validação de instrumentos tem sido exacerbadamente observada, principalmente para particularidades inerentes ao voleibol. Visto isso, Arruda; Hespanhol (2008b) esclarecem que uma das grandes dificuldades para avaliar o desempenho em esportes coletivos é conseguir analisar a especificidade das diferentes características dos jogos e, além disso, fazê-los por meio de testes que se aproximem da realidade das características dos esportes.

Desse modo, o Teste de Potência anaeróbia microcontrolado para jogadores de Voleibol (TPV) validado por Sousa; Santos (2007) implica na execução de ações que empregam os mesmos grupos musculares, na mesma amplitude de movimento e planos de intervenção, tipo de contração muscular e em velocidades similares as de competição. Portanto, este estudo por meio de sua proposta, direcionar-se-á tanto aos profissionais vinculados ao voleibol quanto aos desportos em geral,

orientando o treinamento a partir das respostas dos testes e de sua magnitude, por dados concretos e fundamentados.

Sob o ponto de vista da avaliação física e do próprio desempenho físico, faz-se necessário o aprofundamento de características intrínsecas ao jogo. E, sendo o voleibol um esporte predominantemente anaeróbio, as ciências do esporte buscam investigações sobre expoentes da potência nos desportos, tais como as corridas rápidas e o salto vertical. Isto pode implicar na performance das ações de ataque e defesa, evidenciando o fato de que os jogos de voleibol utilizam corridas rápidas com mudanças de direção e salto vertical repetidas vezes durante os jogos.

Desta forma, a questão que norteia esta pesquisa é: será que o desempenho físico de jovens voleibolistas analisado por meio de teste microcontrolado de potência anaeróbia pode gerar parâmetros para o esporte?

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Analisar o desempenho físico de jovens voleibolistas em teste microcontrolado de potência anaeróbia a fim de determinar parâmetros para o esporte.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar a potência anaeróbia máxima, média, mínima e o índice de fadiga dos atletas;

Verificar e correlacionar a velocidade média de chamada e retorno e altura dos saltos com o desempenho anaeróbio desenvolvidos durante o teste;

Comparar a potência anaeróbia em função da velocidade, potência máxima, média, mínima e índice de fadiga entre voleibolistas de categorias e posições diferentes;

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESEMPENHO FÍSICO ESPORTIVO: TESTAR, MEDIR E AVALIAR

Inovações tecnológicas têm permitido avanços científicos nas interpretações de resultados do desempenho humano na prática desportiva. Por outro lado, cada desporto possui suas particularidades, que têm preocupado os cientistas no instante de apresentar os dados relativos à avaliação física (SOUSA; PELLEGRINOTTI, 2007). Bosco (1996) relata que o aparecimento de instrumentos que permitem uma ação dinâmica, tem gerado um notável progresso na avaliação diagnóstica e proporcionam informações muito úteis sobre as características da atividade muscular durante a atividade desportiva.

As ciências do esporte, por meio de pesquisas aliadas à tecnologia, buscam aproximar ou adequar protocolos ditos laboratoriais para a realidade de campo, facilitando a ação de técnicos e preparadores (FRANCHINI, 2002). Diversos testes, apesar de antigos, passam por adaptações metodológicas, oferecendo resultados expressivos, com validade e reprodutibilidade adequadas. Os testes até hoje desenvolvidos não conseguiram avaliar as propriedades de alguns esportes, como por exemplo, o voleibol e o basquetebol, ou seja, há uma deficiência no desenvolvimento de testes qualificados para a avaliação de esforços intermitentes (ARRUDA; HESPANHOL, p. 16, 2008b).

Diante deste processo, deve-se estar atento à avaliação com base na relevância para o esporte, que deve ter validade, possuir confiabilidade, ser administrada de forma rígida e ser interpretada facilmente pelos técnicos e atletas

(HESPANHOL, 2004). Assim, Rivet (1987) afirma também que fica evidente que, quanto mais informação de fatores específicos da modalidade desportiva o técnico possuir, melhor será o diagnóstico objetivo no planejamento do treinamento atlético, dando ênfase aos fatores ou qualidades que precisam de aprimoramento.

Shalmanov (1998) ressaltou que o teste é a medição ou a prova para determinar as qualidades ou as capacidades de um atleta, que permite verificar e fundamentar o método de treino. Para elaborar um teste, o técnico deve ter uma noção clara do que está a testar e com base em que índices, bem como da precisão do registro. Agodik; Airapatians (1983) afirmam que as avaliações são aplicadas com o objetivo de determinar o estado físico ou funcional dos desportistas. Na atividade prática, podem-se empregar testes nos quais são conhecidos: o objetivo de sua aplicação, o sistema de medições dos resultados e a amplitude e segurança do nível de informação dos mesmos.

Kiss (2003); Thomas; Nelson; Silverman (2007) indicam que, antes de se escolher um teste, alguns critérios precisam ser observados. Entre eles, verifica-se a reprodutibilidade ou fidedignidade que pode ser definida com o grau de consistência dos resultados quando o teste é aplicado nas mesmas condições, em ocasiões diferentes ou por avaliadores diferentes (KISS, 2003). Por sua vez, a validade é o grau de autenticidade (precisão) de um escore de teste, estando relacionado ao erro de mensuração (BARROS; NAHAS, 2003).

Em alguns esportes, pode ser melhor avaliar atletas utilizando um teste de campo do que particularmente um teste em laboratório. Testes de campo são conduzidos enquanto o atleta está realizando uma situação simulada da competição. Nummela; Hamalainen; Rusko (2007) afirmam que, em geral, os resultados dos

testes de campo não são tão confiáveis do que os de laboratório, mas são freqüentemente mais válidos, pois possuem grande especificidade.

Assim, a relevância é o grau de adequação de um teste em relação aos seus objetivos. A objetividade é um tipo especial de reprodutibilidade que se refere à exatidão dos resultados, ou melhor, na consistência na obtenção dos resultados (TRITSCHLER, 2003) podendo ser afetada na administração do instrumento, no modo como as instruções, condutas e até humor dos aplicadores. Desse modo, um teste deve ser primeiro reproduzível para então ser válido e então medir o que ele pretende medir (MORROW JR. et al., 2003). É interessante ressaltar que os testes, principalmente os de habilidades esportivas, precisam ter uma característica essencial: a viabilidade e eficiência do teste.

De acordo com Macdougall; Wenger (1982), outras características para aplicação de testes necessitam ser ressaltadas. Deve-se verificar se as variáveis testadas são relevantes para tal desporto, ou seja, deve-se testar se componentes fisiológicas têm aplicação para o seu desporto particular ou seus problemas; se os protocolos dos testes são tão específicos quanto possíveis para que os resultados tenham aplicação prática; se a administração do teste é rigidamente controlada, uma vez que as variáveis são selecionadas previamente, devendo os testes ser administrados corretamente a todo tempo; se os direitos humanos dos atletas são respeitados,

Ainda Macdougall; Wenger (1982) verificam que os aspectos éticos devem ser esclarecidos antes da aplicação do teste, incluindo-se a explanação do propósito e dos riscos psicológicos e fisiológicos envolvidos, sendo acrescida uma cláusula que assegure que os resultados do teste serão confidenciais; se o teste é repetido em intervalos regulares, pois, como um dos principais propósitos do teste é monitorar a

eficiência do treinamento, o mesmo deve ser repetido em diferentes fases do treinamento; se os resultados são interpretados pelo cientista e pelo técnico, diretamente. Esse passo final é importante para que os resultados possam ser acessíveis ao atleta e ao técnico.

Nesse sentido, as mensurações aplicadas no meio esportivo devem ser extremamente semelhantes às solicitações reais da atividade, não apenas em termos de tarefas específicas, mas também de maneira que reflita de fato a intensidade, a duração e o ritmo do trabalho (DANTAS, 2003; PLATONOV, 2004). Ou seja, um estresse com exercícios anaeróbios específicos (p.ex., treinamento de força-potência) induz adaptações específicas de força-potência (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003) e para isso se faz imprescindível a utilização do princípio da especificidade.

O treinador precisa fundamentar sua prática, conhecendo reações específicas inerentes à intervenção que se está planejando e não simplesmente fazê-la de forma empírica. Desse modo, tais avaliações muitas vezes, exigem atletas com um certo tempo de treinamento refletindo-se na qualidade técnica (atos motores mais eficazes), cujas qualidades de ritmo e coordenação já estejam bem apuradas (OLIVEIRA; SOUSA, 2007).

O teste de desempenho deve ser muito semelhante à atividade que torna necessária a avaliação da capacidade energética, ou seja, um estresse com exercícios anaeróbios específicos (p.ex., treinamento de força-potência) induz adaptações específicas de força-potência (GARRET JR.; KIRKENDALL, 2003) e para isso se faz imprescindível à utilização do princípio da especificidade, que vai além dessa ampla definição. Lee; Weir (2003) conferem que está bem estabelecido que vários aspectos da força estão associados com altos níveis de especificidade.

Além de avaliarem as modificações na performance de um atleta devido ao treinamento específico, os testes de potência representam um excelente meio para a auto-avaliação e a motivação (WEINECK, 2003). Os indivíduos com maior “tolerância a dor”, “obstinação” ou capacidade de “luta” para superar os desconfortos do exercício exaustivo conseguem empreender mais trabalho anaeróbio. Os fatores motivacionais, que as vezes são difíceis de classificar ou mensurar, desempenham incontestavelmente um papel proeminente no sentido de conseguir um desempenho superior na maioria dos níveis de competição (WILMORE, 1968).

Para a avaliação funcional de atletas, vários são os testes empregados na tentativa de determinar a potência e a capacidade anaeróbia: *Sargent Jump Test*, *Margaria Test*, Run-based Anaerobic Teste (RAST), *Maximal Anaerobic Running Test*, Teste de *Quebec 10s* ou *90s*, Teste de *Wingate*, Teste de *Bosco*, Teste de Arremesso do *Medicine Ball* (BOSCO, 1996; NUMMELA et al., 1996; STOCKBRUGGER; HAENNEL, 2001; KISS, 2003; MATSUDO, 2005; MORAES; PELLEGRINOTTI, 2006). Todos esses testes demonstraram uma boa validade e têm sido usados constantemente, para avaliar as habilidades atléticas ou os efeitos do programa de treinamento, mesmo que a maioria não atenda ao princípio da especificidade (SOUSA, 2005).

Pioneiros em projetar e validar protocolos a fim de descobrir peculiaridades sobre a potência, Bosco; Luhtanen; Komi (1987) desenvolveram um teste simples para mensurar a potência mecânica durante uma série de saltos verticais de repercussão, o *ErgoJump Bosco System*. O invento consistiu em medir o tempo de voo por meio de um cronômetro digital com precisão em milésimos de segundo. Os resultados demonstraram que os valores da potência mecânica, quando comparados a um Teste de *Wingate* modificado, correlacionam-se legitimamente.

Devido a sua alta reprodutibilidade e simplicidade, este teste é satisfatório tanto para laboratório quanto para campo e tem sido utilizado por diversas equipes de voleibol em nível mundial, tais como Polônia, Alemanha, Finlândia, Itália, Rússia e Hungria utilizaram o *ErgoJump Bosco System* a fim de avaliar a força explosiva e a potência anaeróbia alática. Esse sistema foi desenvolvido para conhecer as propriedades musculares dos membros inferiores em todas as modalidades caracterizadas por ações de corrida e salto (CIANCIABELLA, 1996).

Sousa; Pellegrinotti (2000) desenharam, construíram e validaram o Teste W 20 m (TW20m) com uma proposta computadorizada para análise da performance específica em atletas de voleibol. O teste consta de corrida, mudança de direção e bloqueio, movimentos que devem simular uma situação de jogo na zona de ataque. Durante a execução, os indivíduos realizam uma corrida de 18,80 metros, três bloqueios de 40 centímetros, somando um total de 20 metros, além de cinco mudanças de direção, completando assim um estágio.

Para validar o teste, os pesquisadores o aplicaram em 13 atletas do sexo masculino da categoria infantil e encontraram uma distância percorrida média de 703,07 metros, coeficiente de variação (CV) 5,46, velocidade 2,11 km/h, CV 5, 21, mudança de direção 175, 85, CV 3,18, número de saltos 105,54, CV 5,53, e concluíram que o teste TW20m apresentou-se adequado para avaliar o desempenho dos jogadores de voleibol em ações de ataque e defesa da modalidade voleibol.

Stockbrugger; Haennel (2001) citando e utilizando-se da fórmula de Lewis, para o cálculo do índice de potência do salto vertical com contra-movimento, que padroniza o peso do corpo, avaliaram a validade e a confiabilidade do teste de arremesso do medicinebol para mensurar a força explosiva em 20 jogadores de voleibol de praia (10 homens e 10 mulheres), por um arremesso para trás e sobre a

cabeça. Os sujeitos fizeram duas sessões, cada uma delas com três tentativas para cada teste.

A validade desse estudo foi feita por meio do melhor escore para o arremesso e o salto; a confiabilidade foi avaliada usando-se o melhor escore de cada sessão. Existe uma forte correlação entre a distância do arremesso do medicinebol e o índice de potência para o salto vertical contra-movimento ($r = 0,906$, $p < 0,01$). Para o salto vertical contra-movimento, a confiabilidade do teste-reteste foi 0,993 ($p < 0,01$), e, para o arremesso do medicinebol, a confiabilidade do teste-reteste foi 0,996 ($p < 0,01$). Esses achados sugerem que esse teste é um teste válido e confiável para se analisar a habilidade atlética geral e o padrão do movimento total do corpo.

Um estudo realizado por Hoffman; Kang (2002) avaliou a confiança de um novo sistema anaeróbio de desempenho atlético. Neste sistema foi proposto avaliar a altura do salto vertical, a potência anaeróbia por saltos repetitivos e a reação para um estímulo audível e visual. Os resultados indicam que este novo dispositivo de prova mostra uma alta confiança para avaliar a altura do salto e potência anaeróbia. Além disso, o autor discute que a avaliação da potência anaeróbia em um teste de salto prevê uma medida específica de potência anaeróbia para muitos jogos esportivos que incorporam padrões de desempenho semelhantes.

Garcia-Lopez et al. (2005) realizaram um estudo com o objetivo de projetar e validar um sistema que avalia o salto vertical por meio dos tempos de vôo, o *SportJump-v1.0*. Para isso, foram utilizados outros sistemas de avaliação simultaneamente. As diferenças e correlações encontradas entre os cinco sistemas mostram que é necessário levar em consideração que cada sistema está sendo usado quando se analisa o desempenho do salto vertical. Apesar das diferenças, o

SportJump-v1.0 se mostra uma ferramenta útil medindo os tempos de voo e de contato durante o salto.

Ainda nesse intuito, Walsh et al. (2006) validaram uma plataforma de força portátil para avaliação do salto vertical que permite testar em uma variedade de locais que não foram previamente considerados práticos, tal como os locais de treino que a maioria dos esportes coletivos possuem. Com isso, a plataforma portátil se torna uma valiosa ferramenta e permite que as mensurações de força do salto e queda possam ser realizadas com uma variedade de ajustes e em maior número de sujeitos.

Em suma, percebe-se que, de um modo geral, os testes com corridas rápidas e saltos são constantemente requisitados nas baterias de avaliação em atletas. Outros testes de desempenho de potência, os quais se baseiam em exercícios explosivos de curta duração, também são muito usados, tais como os de subida rápida em escada (MARGARIA; AGHEMO; ROVELLI, 1966), alguns incluindo tiros na corrida (BISHOP et al., 2001) ou no ciclismo (BAR-OR, 1987), corridas curtas para a realização de arremessos (STOCKBRUGGER; HAENNEL, 2001) e os movimentos localizados produzidos pela rotação de uma manivela com os braços (BLIMKIE et al., 1988; FRANCHINI et al., 1999; COLANTONIO; BARROS; KISS, 2003).

2.2 APTIDÃO ANAERÓBIA: APLICABILIDADE FUNCIONAL E METABÓLICA NO VOLEIBOL

A aptidão anaeróbia, não auferiu o mesmo cuidado de investigadores como a aptidão aeróbia. Isto é admirável determinado o grau de dispêndio energético

anaeróbio durante as ações de vida cotidiana (BISHOP, 2003). Praagh (2007) relata que medidas diretas da taxa ou capacidade das vias anaeróbias para pesquisa de energia apresentam várias dificuldades éticas e metodológicas. Além disso, há dificuldades em medir indiretamente a potência anaeróbia visto que não há um padrão ouro (BROWN; WEIR, 2003) definido para testes dessa natureza.

Nesse contexto, Guyton; Hall (2002) conferem que o corpo humano se exercita usando três sistemas energéticos. O primeiro, requisitado em esforços máximos de curta duração, tais como em testes de potência anaeróbia, é o sistema anaeróbio alático, que age nos primeiros dez segundos de exercício. Essa fase alática utiliza a ATP e CP estocadas nas células musculares, sendo uma rápida fonte de energia. A quebra da adenosina trifosfato produz energia que será utilizada no exercício.

No entanto, se os estoques de CP estiverem esgotados, o corpo terá que procurar em outro lugar para suprir essa necessidade de energia. Caso não haja reabastecimento desses fosfatos, o suprimento de “combustível” diminui e o movimento de alta intensidade cessa, necessitando de um auxílio de um segundo sistema energético (GLAISTER, 2005; GLAISTER et al., 2005). Este, é o sistema anaeróbio láctico, usado principalmente nos dois primeiros minutos de exercício e conta com os estoques de carboidratos para isso. O produto final desse sistema é um co-produto chamado ácido láctico.

De certa forma, a glicólise anaeróbia com a formação de lactato poupa tempo. Torna possível a formação rápida de ATP pela fosforilação ao nível de substrato, mesmo quando o fornecimento de oxigênio continua sendo insuficiente e/ou quando as demandas energéticas ultrapassam a capacidade do músculo para a ressíntese anaeróbica do ATP. Quando um exercício de alta intensidade é prolongado, grandes

quantidades de ácido láctico são acumuladas, causando fadiga e limitando a duração do exercício (ROBERGS; ROBERTS, 2003; POWERS, 2006). O terceiro sistema de energia é o aeróbio, que conta com os estoques de gordura e carboidratos do corpo e atua aproximadamente após dois minutos de exercício.

Simão (2003) explica que para treinar esses sistemas de energia, formas específicas de treinamento têm sido desenvolvidas. Na maioria dos desportos, a necessidade de energia só pode ser superada se usados dois sistemas de energia ou por meio de alguma contribuição dos três sistemas. Quanto menor o tempo de realização, maior será a potência e mais rápida a necessidade de energia. O aumento do desempenho da potência e sua adaptação biológica a um estímulo específico de treinamento ainda não foram completamente explicados (BOMPA, 2003).

Na verdade, a ação da gravidade produz a maior parte das respostas mecânicas ao desenvolvimento da estrutura muscular durante o cotidiano e o treinamento (BOMPA, 2003). Entretanto, é aceitável pensar que situações com alta ação gravitacional (por exemplo, pliometria) podem influenciar a mecânica muscular até de atletas bem treinados. Essa adaptação ocorre tanto nas atividades musculares quanto nos processos metabólicos (BOSCO et al., 1987).

Visto isso, verifica-se que a maioria dos desportos coletivos é resultado das combinações de corridas rápidas, saltos, mudanças de direção, além de movimentações bruscas que confinam quase que exclusivamente o metabolismo anaeróbio (ARRUDA; HESPANHOL, 2008b), auxiliado pelo aeróbio nas fases de recuperação entre esforços curtos e intensos (BANGSBO et al., 1996; SPENCER et al., 2005). Sabendo disso, os testes mais utilizados para avaliação nos esportes em geral traduzem o que de mais importante uma qualidade representa para tal

modalidade e normalmente perpassam por análises da potência aeróbia e, principalmente anaeróbia, força, agilidade, bem como da flexibilidade.

Sabe-se que o voleibol é um esporte intermitente, com seqüências de movimentos acíclicos (BOMPA, 2005; ARRUDA; HESPANHOL, 2008a), que requer jogadores para competir em turnos curtos freqüentes de exercícios de alta intensidade, seguido por períodos que atividade de baixa intensidade (GABBETT et al., 2006), além de altos níveis de habilidades técnicas e táticas (HAKKINEN, 1993). O turno de exercícios de alta intensidade, reunido ao tempo total de jogo (aproximadamente 90 minutos), exige atletas que tenham os sistemas energéticos aeróbio e anaeróbio bem desenvolvidos.

A partir disto, o esforço interpretado com o referencial da literatura de (BOUCHARD et al., 1991) prescreve uma performance com necessidade de potência anaeróbia ATP+PC (duração de até 10 segundos – pico degradação de fosfato creatina) e ATP+PC (duração de até 20 segundos, via longa que a potência anaeróbia ATP=PC, pode se manter próxima de seu máximo).

Em relação à avaliação do sistema de energia a curto prazo, Mcardle; Katch; Katch (2003) afirmam que quando o exercício explosivo continua por mais de alguns segundos, o sistema de energia a curto prazo (glicólise anaeróbia) gera uma quantidade cada vez maior da energia necessária para a ressíntese do ATP. Isso não significa que o metabolismo aeróbio não seja importante nesse estágio do exercício ou que as reações que consomem oxigênio não foram “acionadas”. Pelo contrário, a contribuição da transferência de energia aeróbia aumenta no início do exercício.

Desse modo, durante o exercício máximo de curta duração, porém, a necessidade de energia ultrapassa muito a energia gerada pela oxidação do

hidrogênio na cadeia respiratória. Conseqüentemente, a glicólise anaeróbia predomina e acumulam-se grandes quantidades de lactato no músculo ativo e, finalmente, no sangue (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003). Glaister (2005) explica que o níveis de lactato sangüíneo proporciona o indicador mais comum de ativação do sistema de energia a curto prazo, refletindo apenas o balanço da produção e o consumo.

O pico de potência da corrida com mudanças de direção representa a potência anaeróbia do individuo, enquanto que o trabalho total realizado, corridas e saltos, indicam a capacidade anaeróbia. A potência máxima (pico de potência) representa a mais alta potência mecânica gerada durante qualquer período de 3 a 5 segundos do teste; a potência relativa representa o pico da potência dividido pelo peso (massa) corpóreo (FRANCHINI, 2002).

As atividades escolhidas no treinamento para aprimorar a capacidade de transferência de energia ATP-PC terão que incluir os músculos específicos com a velocidade do movimento e a produção de potência para as quais o atleta deseja uma maior Potência anaeróbia. Isso não aprimora apenas a capacidade metabólica das fibras musculares treinadas especificamente, mas facilita também o recrutamento e a modulação na seqüência do disparo das unidades motoras apropriadas ativadas no movimento real (SIMÃO, 2003; ROSS; LEVERITT; RIEK, 2001).

A força explosiva e suas diversas expressões são variáveis a serem consideradas no desempenho do salto vertical durante uma partida de voleibol, a qual é requerida a sua manifestação com intensidade máxima. Todavia, para os atletas não basta apenas atingir a altura máxima dos saltos verticais, seja no começo de um set no voleibol, ou no final do jogo. Especificamente é necessário

manter o desempenho do salto vertical em um trabalho muscular repetitivo durante o jogo todo (ARRUDA; HESPANHOL, 2008b), ou se possível, manter seu desempenho mais próximo do máximo até o final da partida.

O ritmo de fadiga representa o declínio na potência em relação ao valor máximo. Bompa (2003) afirma que a fadiga neuromuscular em esforços intensos de aproximadamente 60 segundos de duração é uma causa importante da perda da força como consequência de falhas na propagação dos potenciais de ação no sarcolema da fibra muscular, de modo que, tanto o recrutamento de unidades motoras como a frequência de descarga diminuem (fadiga neuromuscular periférica de frequência elevada).

A fadiga anaeróbia se dá pelo declínio percentual no rendimento de potência durante o teste. Esta é caracterizada pelos aumentos na duração do tempo de contração (GOLLHOFER et al., 1987). Para isto, partimos da hipótese que a mesma provoca uma diminuição do rendimento sobre a potência anaeróbia devido a uma caída da máxima capacidade de trabalho, diminuição dos níveis de tensão muscular assim como da coordenação inter e intramuscular.

Com base nessas confirmações, torna-se plausível levantar uma apreciação da fadiga ligada a potência anaeróbia. Desse modo, a fadiga passa a ser compreendida como um fenômeno reversível da diminuição do pico da força e da potência muscular em contração (ARRUDA; HESPANHOL, 2008b). Quando esta é requerida de forma repetida sob natureza explosiva, ela se configura no principal papel da potência anaeróbia que retém nesse processo todo o declínio da manifestação da força explosiva (SPENCER et al., 2005). O impacto da fadiga muscular na ação da força explosiva em movimentos do ciclo de alongamento e

encurtamento gera distúrbios metabólicos, mecânicos e neuromusculares (KOMI, 2000).

Hertogh; Hue (2002) realizaram um estudo com o intuito de determinar a melhor equação para a potência do salto na avaliação de voleibolistas de elite utilizando uma plataforma de força e equações de Lewis, Harman e Sayers *et al.*. Desta forma, demonstraram que há dificuldade na escolha da equação mais pertinente para o cálculo da potência do salto. Outro estudo sobre a potência anaeróbia mediante Teste Anaeróbio de Wingate (WAnT), com a mesma população, Kasabalis; Douda; Tokmadikis (2005) examinaram a relação entre potência anaeróbia e o desempenho no salto. Os resultados indicaram que o salto vertical pode prever a potência anaeróbia máxima e poderiam ser usados por treinadores como um teste de campo prático e de fácil aplicação para avaliação em treinamento de voleibol.

Comparando dois testes de potência, o de Wingate e o de Bosco, Sands *et al.* (2004) encontraram que as correlações entre concentrações de picos de lactato entre os testes e os valores de picos de lactato ou potência média não foram estatisticamente significantes, indicando que em ambos os testes, que possuem características anaeróbias de medida, parecem medir diferentes aspectos da potência anaeróbia e capacidade. Este estudo também relata que o Teste de Bosco pode ser impróprio para atletas que não são bem treinados no salto.

Sousa; Pellegrinotti (2005) desenvolveram um sistema de medida (protocolo) que permite quantificar a potência, velocidade, aceleração em ações técnicas do voleibol (TPV), representando um grande avanço na avaliação do desempenho físico deste esporte. Nesse contexto, Sousa; Santos (2007) validaram um estudo para analisar as características da potência anaeróbia em movimentos específicos

do voleibol, baseando-se em outro teste de mesma natureza, o *Run-based Anaerobic Test* (RAST) que foi desenvolvido na Inglaterra.

Em estudo similar, Oliveira; Sousa (2007) avaliaram voleibolistas por meio de um teste de potência anaeróbia utilizando um microcontrolador que gerenciava os procedimentos técnicos, aquisição dos tempos de deslocamentos e saltos, simulando o fundamento da cortada do voleibol. Ainda Oliveira et al. (2007) validaram uma plataforma de salto com laser possível de verificar a altura dos saltos em voleibolistas e assim ter subsídios para o cálculo da potência por meios dos saltos verticais intervenientes do esporte.

Forthomme et al. (2005a, 2005b) encontraram que a velocidade da cortada no voleibol está significativamente relacionada à altura que o jogador alcança para o contato com a bola durante o ataque, às horas de treinamento de força durante a semana e o índice de massa corporal (IMC), entre outros fatores.

Consideráveis demandas também são colocadas sobre o sistema neuromuscular durante várias corridas, saltos (ações de ataque e bloqueio), e movimentos curtos de alta intensidade que ocorrem repetidamente durante toda a competição. Como resultado, os jogadores de voleibol precisam ter velocidade, agilidade, potência muscular de membros inferiores e superiores, como também e potência aeróbia bem desenvolvidos.

Em um estudo envolvendo as mudanças metabólicas em jogos de voleibol, Kunstlinger; Ludwig; Stegemann (1987) encontraram baixas concentrações de lactato ($2,54 \pm 1,21$ mmol/L) durante e depois das partidas indicando que a energia utilizada durante os períodos de exercício curtos (9 s) é principalmente provido por um desarranjo de fosfatos de creatina (PCs), enquanto que caminhadas aeróbias restabelecem as fontes de energia durante os períodos de descanso (12 s).

Atualmente, por não haver em literaturas especializadas formas de diagnosticar ou inferir diretamente essa variável, há dificuldades de verificação com precisão da potência anaeróbia em voleibolistas, devido à carência de estudos com esse objetivo (HESPANHOL, 2004). Porém, quando essa expressão é requerida em grande volume de repetições durante uma partida, ou até mesmo, nas rotinas de treinamentos de saltos verticais contínuos e intervalados, esta implica na capacidade do atleta em suportar máximas produções de força explosiva (PETERSON et al., 2006).

Além do melhoramento das habilidades técnicas, se faz necessária a prescrição de exercícios que envolvam o sistema energético ATP-CP, desenvolvendo a potência anaeróbia do voleibolista, tão necessária quanto os demais fundamentos técnicos desse esporte. Em estudo recente, Gabett et al. (2006) não encontraram melhoras das condições físicas (velocidade potência muscular dos membros superiores e inferiores) com um programa de treinamento de 8 semanas em voleibolistas voltado apenas para habilidades técnicas (ataque, passe, levantamento e saque).

2.3 O ATAQUE NO VOLEIBOL: ASPECTOS DA CORTADA E DO SALTO VERTICAL

Como já descrito anteriormente, o voleibol é caracterizado por muitos saltos verticais, corridas curtas e rápidas na quadra. Em particular, a habilidade do salto vertical está estritamente relacionada ao sucesso esportivo (UGRINOWITSCH et al., 2000; BISHOP, 2003; RICARTE BATISTA; ARAÚJO; GUERRA, 2008), sendo utilizada também em recursos de defesa e no saque. Stamm (2004) relata que,

contemporaneamente, o voleibol requer de seus jogadores reações rápidas para atender as ligeiras mudanças de situações no jogo.

Bizzocchi (2004) considera que a cortada é a ação mais eficaz e potente utilizada no jogo de voleibol, constituída de uma combinação de movimentos que inclui corrida, salto e ataque. O ataque no voleibol é uma habilidade complexa que requer muitos componentes de movimento, técnica e qualidades musculares (COLEMAN; BENHAM; NORTHCOTT, 1993; FORTHOMME et al., 2005a) e, um dos fatores principais para o sucesso nesse fundamento está na habilidade de salto vertical, pois permite ao jogador de voleibol contatar a bola no ponto mais alto do salto, enquanto tenta golpeá-la para baixo na quadra do lado oposto da rede.

A biomecânica e a fisiologia dos saltos têm sido bem documentadas (BOSCO; VIITASALO, 1982; BOBBERT, 1996; HERTOIGH; HUE, 2002; HOFFMAN; KANG, 2002; JAMES, 2007; ARRUDA; HESPANHOL, 2008b). No estudo de Barbanti (1986) identifica-se que 50 a 60% das ações motoras no jogo de voleibol são compreendidas por saltos, destes, 180 a 210 são de cortadas e bloqueios, que são os maiores esforços da modalidade (OLIVEIRA, 1997).

Com relação à biomecânica da cortada, Abendroth-Smith (1996) esclarece que, a fase de pré-execução, nomeada de corrida de aproximação, dá ao jogador velocidade horizontal bem como ser capaz para transferir impulso na altura do salto vertical durante a fase de partida da cortada (COLEMAN; BENHEM; NORTHCOTT, 1993; BRINER; KACMAR, 1997). É nessa etapa que o voleibolista utiliza normalmente três ou quatro passadas, sendo a última mais extensa para aproximar-se da rede (CARNAVAL, 2000), geralmente ocorrendo com o terceiro toque na bola (SHALMANOV, 1998; MACHADO, 2006).

Traçando um paralelo de relevância técnica para o esporte, Luhtanen; Komi (1978) demonstraram que os diferentes segmentos corporais possuem contribuições para o salto vertical, de modo que 56% destas equivalem à extensão do tronco, 22% para a flexão plantar, 10% para o auxílio dos membros superiores e 2% para a cabeça. Nesse intuito, um bom desempenho nessa habilidade possibilita ao atleta a superação de alguns limites impostos pelo adversário, tais como o ponto de alcance do bloqueio adversário (ARRUDA; HESPANHOL, 2008a).

Messier (1994) explica que durante a corrida, a força de reação vertical do solo é de aproximadamente 2 a 3 vezes a massa corporal total na fase de apoio. Já na etapa de impulsão da corrida, o pico de força do solo é maior do que da fase de apoio. Laconi et al. (1998) esclarece que a velocidade horizontal de chamada nesse fundamento é em torno de 0,3 a 4,4 metros por segundo (m/s), e, com isso, o desportista consegue uma contribuição de 36,05% para o salto do ataque (WILKERSON, 1985). Desse modo, tem-se que quanto mais rápido for a corrida de aproximação e maior impulso realizado contra o solo, mais veloz é a velocidade vertical da impulsão (HAY, 1981; HALL, 1993).

Vint; Hinrichs (1996) informam que a corrida de aproximação com duas passadas com 50 a 60% da velocidade máxima, proporciona uma melhora na velocidade vertical da impulsão e ocasiona um aumento no salto vertical. Na corrida de aproximação com uma passada, com 60 a 70% da velocidade máxima, e ainda que a velocidade vertical da impulsão é mais veloz e o salto vertical tem altura mais elevada. Nesse campo de reflexão, toma-se a importância do salto vertical como pré-requisito para um bom desfecho do ataque no voleibol.

3. METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de um estudo descritivo, de corte transversal, com dados primários e modelo de análise quantitativo, comparativo e correlacional.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O universo foi constituído por voleibolistas registrados junto à Federação Paraibana de Voleibol (FPV). A amostra foi composta por 12 voleibolistas do sexo masculino das categorias infanto-juvenil e juvenil que treinam em escolas e clubes da cidade de João Pessoa-PB, em que mais da metade atuam ou atuaram em seleções estaduais em suas respectivas categorias. Os critérios para a seleção da amostra foram: os atletas deveriam possuir vínculo em clubes e ter no mínimo, dois anos de treinamento na modalidade. Os mesmos se encontravam no período de treinamento pré-competitivo cujo volume de treino em ambos os grupos não diferiram.

3.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDA PARA COLETA DE DADOS E VARIÁVEIS SELECIONADAS

Uma plataforma com sensores a laser e interface, interligadas a um computador portátil (SOUSA; PELLEGRINOTTI, 2005), foi posicionada em uma

quadra de voleibol com piso de concreto. Para tal demarcação, utilizou-se uma trena métrica (Lufkin® Y1720CM) com precisão de 0,5cm; fita adesiva (Scotch® 50mm x 50m), além de cones. As variáveis antropométricas de massa corporal (MC) e estatura (EST) foram tomadas, respectivamente, por meio de balança digital (Soehnle® 7755) com precisão de 0,1kg e estadiômetro portátil (Cardiomed® SECA) com precisão de 0,1cm.

As variáveis computadas foram: potência máxima (POTMAX), média (POTMED) e mínima (POTMIN), altura dos saltos verticais (SV), velocidade média de aproximação (VA) e de retorno (VR) e índice de fadiga (IF).

3.4 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Inicialmente, este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, Brasil (protocolo nº 75/06/2007), conforme resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. Em seguida, contatou-se o técnico das equipes responsáveis, observando-se as condições do local para aplicação dos testes e, paralelamente, agendando o dia da coleta. Os atletas receberam instruções prévias acerca dos objetivos, procedimentos e dos riscos inerentes ao estudo, concordando em participar voluntariamente após leitura e assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

A coleta de dados constou das seguintes etapas: medidas antropométricas seguida da aplicação de teste de potência anaeróbia microcontrolado para voleibolistas - TPV (SOUSA; PELLEGRINOTTI, 2005; SOUSA; SANTOS, 2007) na

maior velocidade possível com uma pausa passiva de 8 segundos entre os ciclos. Os avaliados tiveram que estar sob descanso de, no mínimo, doze horas.

Para a realização do TPV, adotou-se um espaço adaptado no fundo da quadra de voleibol, denominado de “LABTV” (Laboratório para Testes de Voleibol), conforme a figura 01. Para a demarcação dos pontos de passagem do teste e seu respectivo percurso na quadra, seguiu-se o padrão apresentado pela figura 2. Para a aplicação do teste, fez-se uma adaptação ao protocolo de Sousa; Pellegrinotti (2005) em relação ao posicionamento dos sensores de piso, os quais tiveram que conservar a trajetória de deslocamento para realização do gesto técnico do ataque (Fig. 2).

Objetivando reduzir a margem de erro no teste, adotaram-se as seguintes normatizações:

- 1) Instruções padronizadas esclarecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de todos os procedimentos que envolvia a coleta de dados;
- 2) O avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do fundamento, inclusive realizando-o algumas vezes, para reduzir um possível efeito do aprendizado nos escores obtidos e orientados a executar o teste com o máximo empenho, sendo verbalmente encorajados durante todo o esforço.

Os dados foram registrados em computador pelo software TPV (Delphi 7.0) que controlou todas as etapas protocolares de dados cadastrais (idade, gênero, categoria, equipe) e monitorou as ações técnicas produzidas pelos avaliados durante a execução do teste.

3.5 PROTOCOLO EXPERIMENTAL DO TPV

Cada sujeito realizou aquecimento padronizado de cinco minutos, típico da modalidade, seguido por descanso ativo de um minuto, antes do início do teste. De acordo com o protocolo proposto por Sousa; Pellegrinotti (2005), o TPV é composto por movimentos na seguinte seqüência: deslocamento para frente em diagonal, salto vertical simulando o fundamento da cortada e retorno de frente para a rede na diagonal em direção ao ponto de partida. Durante a realização do teste, a trajetória do indivíduo foi feita sobre a fita de marcação fixada no solo e localizando cones atrás do ponto “A” e após o ponto “B”, com a função direcionar o deslocamento do atleta, bem como evitar que o atleta ultrapassasse as áreas de passagem e salto. O indivíduo realizou os saltos com os pés simultaneamente, na área de salto e de passagem localizada no ponto “B”, tanto na fase de impulsão, quanto na queda, executando o gesto técnico da cortada.

O início do teste se deu após emissão de sinal sonoro, em que o atleta partiu do ponto “A” percorrendo uma distância de 4 metros até o ponto “B”, realizando nesse local os gestos de ataque e assim que tocou os pés no solo, imediatamente, deslocou-se novamente até o ponto “A” (Fig. 02), repetindo essa ação por 3 vezes, completando o primeiro ciclo do TPV. A distância percorrida no término de um ciclo foi de 24 metros, seguida por um intervalo de descanso passivo de 8 segundos, finalizado pelo sinal sonoro emitido pelo computador. Após a repetição de cada ciclo, uma emissão contínua de bips sinalizou o final do repouso e após 5 segundos o reinício de um novo ciclo. Depois do primeiro ciclo o atleta permaneceu na posição de início do teste aguardando o som de um bip prolongado e único, iniciando nova repetição (ciclo), até completar seis vezes essa mesma ação.

Se, porventura ocorresse algum erro de natureza técnica na execução das corridas e saltos, inviabilizando o prosseguimento do teste, o mesmo era cancelado e refeito após intervalo de cinco minutos. Em suma, verifica-se que a ação do ataque constitui-se de uma combinação de movimentos que inclui uma corrida para levar o executante para o local do salto executada numa velocidade horizontal transformada em impulso com predominância vertical, de salto e simulação da cortada.



Figura 01: Laboratório para Testes de Voleibol (LABTV)

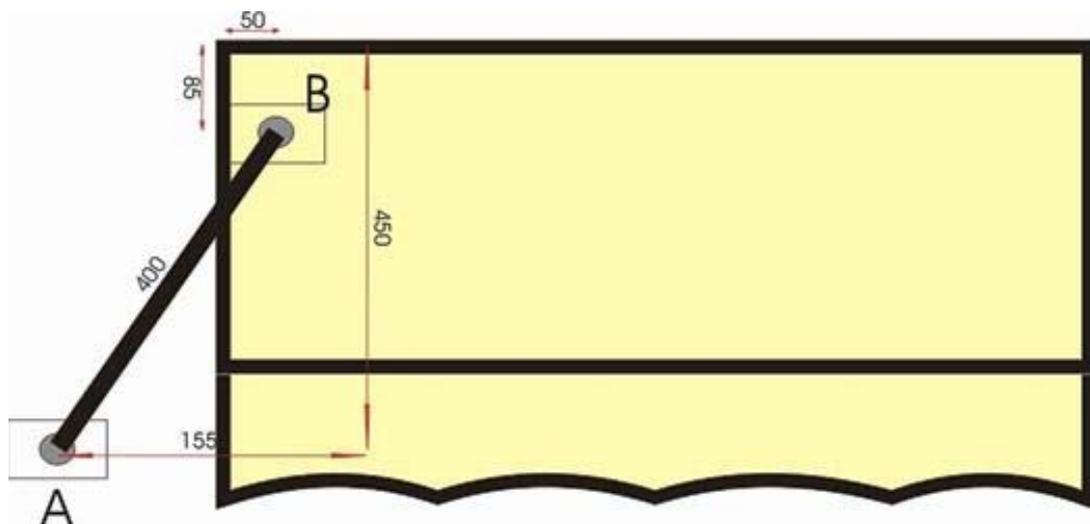


Figura 02: Demarcação dos pontos de saltos e de passagem do percurso do TPV.

3.6 PLANO ANALÍTICO

Os dados foram inicialmente retirados do software que controla banco de dados Delphi 7.0 e tabulados em planilha eletrônica *Excel 2007*. Todas as análises estatísticas foram conduzidas utilizando o pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 16.0 para Windows.

Inicialmente, a estatística descritiva de média, desvio-padrão (DP) e valores máximo e mínimos foi calculada para a amostra inteira e para cada categoria separadamente para descrever medidas de tendência central e dispersão. O coeficiente de correlação linear de Pearson (r) foi calculado entre as variáveis estudadas. Diferenças médias significantes entre as categorias foram calculadas usando o Teste não-paramétrico U de Mann-Whitney para amostras independentes. Além disso, a análise da variância foi utilizada para comparar valores médios das variáveis de salto vertical e potência por características de jogo (líberos, opostos, centrais e pontas) por meio do Teste de Kruskal-Wallis. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que esse estudo, por se tratar de uma avaliação da potência anaeróbia específica e apropriada para um fundamento de altíssima relevância no meio esportivo, o ataque, poderá prover uma das mais compreensivas investigações entre voleibolistas de categorias de base, acreditando os resultados possam contribuir com indicadores para a modalidade. Atualmente, os cientistas do esporte procuram elucidar as peculiaridades do desempenho humano em várias dimensões, sendo a performance anaeróbia importante porque pode sofrer alterações por ser uma qualidade treinável (KALINSKI et al., 2002).

E, sendo assim, os profissionais do treinamento desportivo se utilizam dessas contribuições para adaptar novas metodologias de preparação física, além de ser importante no processo de detecção, seleção e promoção do talento esportivo (BÖHME, 1999). Para um melhor entendimento do fenômeno investigado, os resultados estão descritos na seguinte ordem: apresentação das características antropométricas e escores de desempenho anaeróbio no TPV e suas correlações para toda a amostra e, em seguida as comparações específicas por categoria e posições de jogo.

4.1 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E DE DESEMPENHO ANAERÓBIO

Os valores encontrados para as características antropométricas (Tab. 01) de massa corporal (MC) e estatura (EST) dos voleibolistas selecionados são similares aos indicados por outros estudos (SCHNEIDER; BENETTI; MEYER, 2004; PONTES et al., 2007). Quanto aos resultados produzidos pelo TPV, considerando o grupo

inteiro de 12 voleibolistas (infanto-juvenil + juvenil), verifica-se na tabela 01 que a velocidade média de aproximação (VA) encontrada foi de $4,87 \pm 0,56$ m/s, com altura de $50,57 \pm 11,16$ cm para o salto vertical (SV) em ação de ataque e velocidade média de retorno (VR) de $4,56 \pm 0,45$ m/s.

Laconi et al. (1998) estabeleceram uma velocidade horizontal máxima de 4,4 m/s para o salto vertical, superada neste estudo. Abendroth-Smith (1996) esclarece que, a fase de pré-execução, nomeada de corrida de aproximação, dá ao jogador velocidade horizontal, como também transfere impulso na altura do salto vertical durante a fase de partida da cortada (COLEMAN; BENHEM; NORTHCOTT, 1993; BRINER; KACMAR, 1997).

Wilkerson (1985) salienta que uma grande velocidade horizontal gerada irá prover uma contribuição de 36,05% para o salto do ataque. Desse modo, uma alta velocidade desenvolvida durante a aproximação somados a um maior impulso realizado contra o solo, proverá melhor performance na velocidade vertical da impulsão (HAY, 1981; HALL, 1993; SHALMONOV, 1998).

Com relação à altura do salto vertical, Massa (1999) encontrou valores de $60,8 \pm 6,3$ cm em voleibolistas masculinos juvenis e Kasabalis et al. (2005) verificaram $44,4 \pm 6,6$ cm para infanto-juvenis, o que produz boa referência à media dos sujeitos estudados ($50,57 \pm 11,16$ cm). Diversos estudos estimam escores de potência por meio da altura do salto vertical e massa corporal, utilizando diferentes equações para tal cálculo (HARMAN et al., 1991; SAYERS et al., 1999; HERTOUGH; HUE, 2002; CANAVAN; VESCOVI, 2004).

Tabela 01: Estatística descritiva das variáveis antropométricas e de desempenho no TPV (n=12).

Variável	Mínimo	Máximo	Média±DP
Idade (anos)	15,0	18,0	16,58±1,24
MC (kg)	55,5	85,3	70,18±9,31
EST (cm)	168,5	196,5	180,80±8,16
IMC (kg/m ²)	18,6	24,1	21,39±1,63
VA (m/s)	3,9	6,2	4,87±0,56
SV (cm)	32,7	67,0	50,57±11,16
VR (m/s)	3,7	5,4	4,56±0,45
POTMIN (W)	745,4	3175,2	1562,4±634,8
POTMED (W)	874,8	3549,1	1985,1±697,0
POTMAX (W)	957,1	3882,8	2390,7±866,2
IF (W/s)	10,2	63,0	32,9±14,7

Várias pesquisas abordam o salto vertical em função da altura de alcance para o ataque e bloqueio em categorias adultas e de elite (VIITASALO, 1982; HEIMER; MISIGOJ; MEDVED, 1998; MASSA, 1999; CICCARONE; MARTELLI; FONTANI, 2000; FORTHOMME et al., 2005a; RICARTE BATISTA; ARAÚJO; GUERRA, 2008), havendo poucos estudos para as categorias de base (SILVA et al., 2003), apesar de muitas também estarem voltadas para o alto rendimento.

Quanto às características de desempenho anaeróbio, este estudo possui particularidades não ressaltadas na literatura pelo fato de que as distâncias são percorridas em poucos metros com mudanças de direção e, em comparação com outros testes anaeróbios, como por exemplo, os de corridas rápidas (WADLEY; LE ROSSIGNOL, 1998; BISHOP et al., 2001; MORAES; PELLEGRINOTTI, 2006; NUMMELA; HAMALAINEN; RUSKO, 2007) ou com cicloergômetro (PATON; HOPKINS, 2001; SMITH et al., 2001), os valores obtidos para a potência normalmente são mais altos e baseados apenas em termos horizontais, ou seja, calculado para VA e VR.

Ainda na tabela 01, observa-se que os valores encontrados para potência média (POTMED) são similares aos do estudo de Sousa; Santos (2007), de $1874,0 \pm 588,8W$. Tal comparação é interessante devido à metodologia e os critérios dos testes (validade, objetividade e confiabilidade) serem semelhantes (GARRET JR.; KIRKENDALL, 2003). Sabe-se que o TPV foi validado tomando por base outro teste de potência anaeróbia, o RAST (*Run-based Anaerobic Test*), e que diversos cientistas do esporte e treinadores têm sugerido que a habilidade em realizar turnos intermitentes de trabalho é um importante aspecto nos esportes coletivos (SPENCER et al., 2005).

Para Komi e cols. (2006), os escores obtidos para a potência máxima nesse estudo podem ser obtidos exclusivamente do sistema ATP-CP, pois se tratam de esforços máximos em curto espaço de tempo (GASTIN, 1994; TRUMP et al., 1996). Assim, Glaister (2005) esclarece que durante um esforço simples e curto (5 a 6 segundos), o ATP é ressintetizado predominantemente pelas fontes anaeróbias (degradação de PC e glicólise), com uma pequena contribuição (<10%) do metabolismo aeróbio. Esse tipo de metabolismo é claramente entendido para os primeiros ciclos do teste.

Em contrapartida, considerando que o tempo gasto em um turno de trabalho no TPV é de aproximadamente dez segundos por ciclo, a produção anaeróbia de ATP confina uma significativa atividade glicolítica durante este tipo de exercício. A partir disto, nota-se o quanto é relevante a glicólise anaeróbia, pelo fato de que os estoques de PC serem depletados apenas parcialmente em corridas de curta duração, no entanto é reportado que a glicólise é diminuída ao longo dos turnos (GLAISTER, 2005). Em revisão sistemática, Spencer et al. (2005) reportaram que a depleção dos estoques de ATP durante exercícios máximos entre 10-12s é citada

como sendo de 14-32% dos valores pré-exercício. É necessário um estudo paralelo e mais aprofundado para inferir sobre as variáveis metabólicas e bioquímicas.

A tabela 02 mostra as correlações obtidas entre as variáveis mensuradas. Uma boa correlação foi encontrada entre a VA e SV, ($r=0,672$), apoiando as considerações de que a velocidade horizontal desenvolvida durante a preparação para o salto é um aspecto fundamental para o escore da altura saltada (MARQUES JR., 2004; SHALMONOV, 1998). A correlação entre POTMAX e SV foi moderada ($r=0,77$).

Tabela 02: Correlação linear de Pearson (r) entre as variáveis antropométricas e de desempenho no TPV ($n=12$).

Variável	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. MC (kg)									
2. EST (cm)	0,836†								
3. POTMIN (W)	0,246†	0,249							
4. POTMED (W)	0,404	0,396	,0904†						
5. POTMAX (W)	0,496	0,472	0,748†	0,954†					
6. SV (cm)	0,365	0,44	0,534	0,758†	0,774†				
7. VA (m/s)	0,069	0,159	,929†	0,913†	0,803†	0,672*			
8. VR (m/s)	0,234	0,337	809†	0,932†	0,898†	0,806†	0,908†		
9. IF ($W \cdot s^{-1}$)	0,338	0,322	0,327	0,093	0,362	0,369	0,145	0,138	
† $p < 0,01$; * $p < 0,05$									

Em estudo recente, Kasabalis; Douda; Tokmadikis (2005) reportaram uma alta correspondência entre SV e POTMED ($r=0,84$), também SV e POTMIN ($r=0,74$), no entanto foi com o pico de potência o vínculo mais relevante ($r=0,82$), sustentando desta forma que, embora o salto vertical seja um teste de campo simples, pode ser usado como um indicador de potência máxima (SMITH; ROBERTS; WATSON, 1992; HOFFMAN et al., 2000; KALINSKI et al., 2002; KASABALIS; DOUDA; TOKMADIKIS, 2005).

Neste ponto, destaca-se o forte relacionamento positivo ($r=0,80-0,93$; $p<0,01$) entre as variáveis VA e VR com POTMIN, POTMED e POTMAX, e entre elas. Os estudos de Young; Wilson; Byrne (1999); Nunes (2004) citado por Arruda; Hespanhol (2008a) apontam que há uma correlação mais forte para as pequenas distâncias com as manifestações de força explosiva e explosiva elástica.

Embora alguns estudos relatem correlações diferentes para a quantidade de passadas antes do salto (YOUNG et al., 1997; YOUNG; WILSON; BYRNE, 1999), o TPV provê uma das mais específicas expressões do salto vertical com a quantidade de passos desejada pelo atleta em uma distância de quatro metros, própria de seu gesto motor. O IF foi a única variável não correlacionada às demais.

Arruda; Hespanhol (2008b) alertam que o treinamento da força explosiva gera aperfeiçoamento no desempenho da agilidade nas mudanças de direção. Em suma, boas correlações foram obtidas nesse estudo, principalmente entre as variáveis de desempenho no TPV e, além disso, verifica-se que o salto vertical pode ser considerado um preditor da potência, provendo informações práticas para treinadores e atletas.

Claramente o tamanho da amostra se apresenta como um fator limitante sobre a seleção da variável independente. No entanto, apenas com outras investigações, pode-se inferir a respeito das variáveis mais preditoras sobre a potência anaeróbia por este tipo de avaliação.

4.2 COMPARAÇÕES DE DESEMPENHO ENTRE CATEGORIAS

As características antropométricas dos voleibolistas por categoria e os escores de desempenho anaeróbio no TPV estão listados na tabela 03. A análise de

dados revelou que os atletas da categoria juvenil apresentaram valores mais altos para a MC (0,041), EST (0,041), VA ($p=0,037$), VR ($p=0,007$), SV ($p=0,004$), POTMIN ($p=0,025$), POTMED ($p=0,004$) e POTMAX ($p=0,004$) comparados aos infanto-juvenis. Quanto ao índice de fadiga (IF), nenhuma diferença estatística foi observada, apesar de maiores valores para os juvenis ($p=0,180$). Esta foi a variável que sofreu maior grau de variabilidade em ambas as categorias ($CV_{inf}=0,408$; $CV_{juv}=0,406$). Dentre as variáveis de desempenho, a POTMAX foi a variável que mostrou a maior diferença média entre as categorias (~55%) e a VA a menor diferença (~11%).

Tabela 03: Estatística descritiva (média±DP) e valores do Teste U de Mann-Whitney para as características antropométricas e de desempenho no TPV.

Variável	Infanto-juvenil (n=6)	Juvenil (n=6)	U
Idade (anos)	15,5±0,5	17,7±0,5*	0,0
MC (kg)	65,0±9,0	75,3±6,7*	5,0
EST (cm)	175,6±5,4	186,0±7,3*	5,0
IMC (kg/m ²)	21,0±1,9	21,8±1,4	12,0
VA (m/s)	4,58±0,46	5,15±0,53*	5,0
SV (cm)	41,8±5,8	59,3±7,4*	1,0
VR (m/s)	4,23±0,35	4,88±0,26*	1,0
POTMIN (W)	1244,4±348,7	1880,4±722,8*	4,0
POTMED (W)	1468,0±338,1	2502,1±559,4*	0,0
POTMAX (W)	1694,4±396,6	3087,1±574,3*	0,0
IF (W·s ⁻¹)	26,26±10,7	39,48±16,0	9,0
Diferença significativa do infanto-juvenil, * $p<0,05$.			

Uma provável explicação para o desempenho de a categoria juvenil ser melhor do que a infanto-juvenil pode estar fundamentada, por um lado, em ações motoras mais eficazes do ponto de vista da habilidade técnica (por exemplo, sincronização de unidades motoras), mas também em uma maior condição de força

(máxima, explosiva e explosiva elástica reflexa) e de sua manutenção (ARRUDA; HESPANHOL, 2006).

A figura 03 ilustra o desempenho dos atletas no TPV por ciclo. Como esperado pelas condições do TPV, é possível notar que em ambas as curvas há uma queda perceptível na potência média. No entanto, foi marcante o declínio no rendimento dos atletas juvenis, indicado por um maior índice de fadiga como visto anteriormente. Para McCully et al. (2002) a fadiga é definida como o desenvolvimento de uma menor quantia esperada de força produzida. Durante múltiplos turnos de trabalho, a fadiga é manifestada como um declínio progressivo na produção de potência. E, sua magnitude depende da duração dos períodos de recuperação (BALSOM et al., 1992).

Diversos autores (BOSCO et al., 1983; KOMI e cols., 2006) observaram esse declínio na produção da potência em testes de natureza anaeróbia. Esse acontecimento pode estar fundamentado na incapacidade contrátil dos músculos ativados devido a sobrecargas repetidas de alongamento/encurtamento e fadiga metabólica combinadas eventualmente (GLAISTER, 2005). Komi (2000) retrata que o impacto da fadiga muscular na ação da força explosiva em movimentos que envolvem o ciclo de alongamento e encurtamento (CAE), gera distúrbios metabólicos, mecânicos e neuromusculares, provocando essa queda no rendimento vista nos resultados.

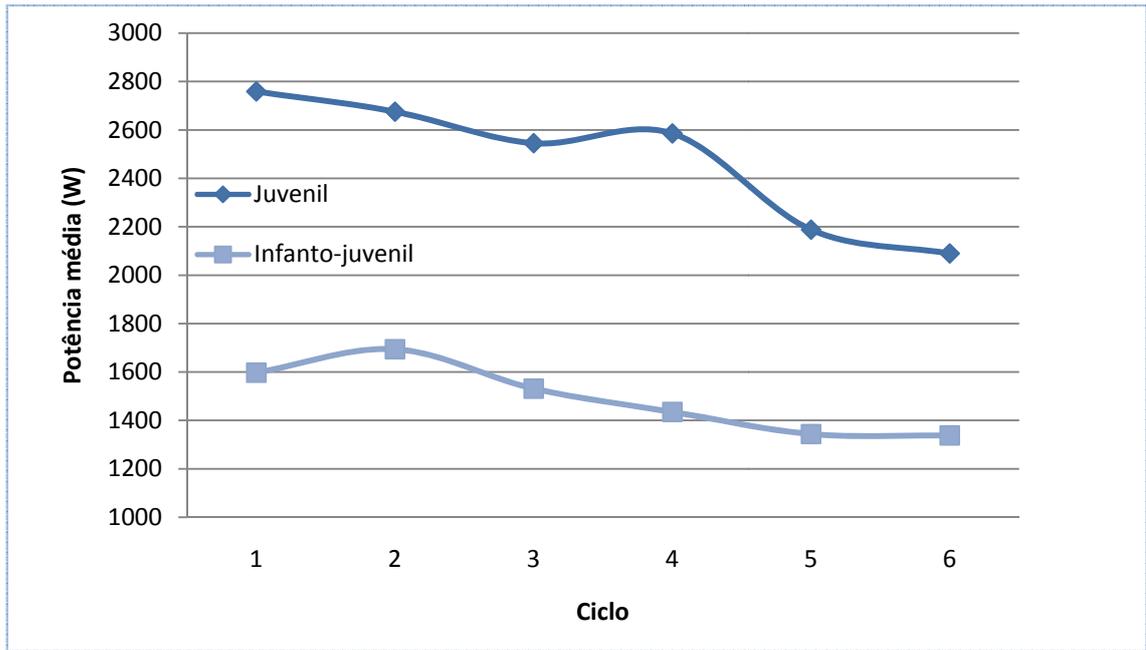


Figura 03: Representação gráfica do desempenho anaeróbio por ciclo entre as categorias.

Ainda, Kyröläinen et al (2004) afirmam que as adaptações musculares provocadas pelo treinamento podem levar a uma melhora na coordenação das ações motoras (músculos agonistas *versus* antagonistas), incrementando a produção de potência. Uma das maiores suposições associadas à avaliação anaeróbia por meio do TPV é que o desempenho anaeróbio, sob a forma de movimentos explosivos (saltos, corridas rápidas, mudanças de direção e paradas bruscas), diminui durante os esportes coletivos (BISHOP et al., 2001).

Gaitanos et al. (1993) reportaram que não houve mudança no lactato muscular na décima (e última) repetição de tiro, apesar de que a média da potência média tem somente sido reduzida a 73% durante o registrado no primeiro tiro. Desse modo, entende-se que o metabolismo empregado predominantemente é anaeróbio, complementando que enquanto a contribuição aeróbia para um tiro simples e curto é relativamente pequena, há um aumento dessa contribuição em tiros repetidos (SPENCER et al., 2005).

Com base nessas considerações, muitos pesquisadores têm procurado verificar o aporte de cada um dos sistemas metabólicos em diferentes esforços (BANGSBO et al., 1996; WADLEY; LE ROSSIGNOL,1998). E, a tríade duração, quantidade de esforço e tempo de recuperação tornam-se variáveis importantes e claramente capazes de influenciar o desempenho durante esforços de natureza máxima e repetida (SPENCER et al., 2005).

Como discutido anteriormente, sabe-se que parte da produção de ATP provém da degradação da PC. Ainda, após três minutos de recuperação, sua ressíntese é de aproximadamente 84% dos valores pré-exercício. Desse modo, verifica-se que, sendo o TPV um teste em que há um breve tempo de recuperação entre os turnos de esforço, implica-se dizer que há uma diminuição absoluta da contribuição da PC à produção total de ATP. Bogdanis et al. (1996) estudando a contribuição da fosfocreatina (PC) e do metabolismo aeróbio em repetidos turnos de corrida, verificou que o metabolismo aeróbio proveu uma significativa parte (aproximadamente 49%) da energia durante o segundo *sprint*, em que a disponibilidade de PC é importante para a alta produção de potência durante os dez segundos iniciais.

É possível justificar para este estudo que a magnitude do declínio da potência anaeróbia também é proporcional ao complexo padrão de especificidade do gesto, devendo-se considerar que as ações dos atletas juvenis são mais potentes e, conseqüentemente, mais exigentes do ponto de vista neuromuscular (saltos mais altos, maiores velocidades na corrida de aproximação e retorno).

Convém ressaltar que pelos escores do índice de fadiga, pode-se supor dois momentos distintos em termos de metabolismo. Inicialmente um exercício com a utilização do sistema creatino fosfato e outro com disposição anaeróbia láctica, pelo

grau de seqüências e pequena recuperação passiva. Com base nessas considerações, um voleibolista que possui uma maior habilidade em recuperar-se de esforços máximos repetidos, conseguirá efetivar a cortada, do ponto de vista físico, com maior desenvoltura, pois o jogo de voleibol proporciona situações dessa natureza.

4.3 COMPARAÇÕES DE DESEMPENHO POR CARACTERÍSTICAS DE JOGO

Para a comparação por características de jogo utilizou-se apenas as variáveis de salto vertical e potências mínima, média e máxima, observando-se na tabela 04 que os líberos alcançaram maiores escores nas variáveis de salto vertical, potência mínima e média. Os escores mais baixos foram encontrados para os atletas que atuam na ponta, exceto para a potência máxima. No entanto, a análise da variância não encontrou diferenças significativas ao comparar as características de jogo com relação ao SV ($p=0,899$) e às potências mínima ($p=0,691$), média ($p=0,578$) e máxima ($p=0,473$).

Tabela 04: Estatística descritiva (média±DP) de variáveis de desempenho do TPV por características de jogo (líbero, oposto, meio e ponta).

Variável	Libero (n=2)	Oposto (n=2)	Meio (n=2)	Ponta (n=6)
SV (cm)	54,4±13,8	51,0±15,0	51,2±7,0	48,9±13,1
POTMIN (W)	2163,0±1431,4	1379,7±108,3	1828,6±633,0	1334,2±382,0
POTMED (W)	2545,3±1419,6	1813,5±472,0	2363,8±397,5	1729,2±562,5
POTMAX (W)	2873,6±1427,2	2096,9±624,9	3010,5±295,7	2121,1±882,7

Os escores para este tipo de comparação podem sofrer influências quanto ao grau de relação com a idade, visto que os líberos que alcançaram maiores valores no salto vertical possam ser da categoria juvenil, enquanto que os das demais

posições possam ser infanto-juvenis agregando valores menores. Embora o gesto técnico do ataque não seja específico aos líberos, estes jogadores alcançaram os melhores escores no TPV. De acordo com Machado (2006) os líberos devem possuir características de agilidade e velocidade de locomoção bem desenvolvidas para atuarem no voleibol.

A literatura possui lacunas a serem investigadas no que diz respeito à avaliação anaeróbia diferenciando os jogadores por posição. Apesar de que um pequeno número de voleibolistas avaliados limitou as comparações por características de jogo, são válidas as considerações que os líberos são jogadores com ótimo desempenho anaeróbio.

5. CONCLUSÃO

As investigações presentes nesse estudo permitiram concluir que, embora os níveis de potência anaeróbia alcançados não possuam comparações com testes dessa natureza nesse momento, podem ser preditos com sucesso para este tipo de desempenho físico.

Encontrou-se um forte relacionamento positivo entre as variáveis VA e VR com POTMIN, POTMED e POTMAX, e entre elas, assim como uma moderada correlação encontrada entre a VA e SV e a correspondência entre o desempenho do salto vertical e as manifestações da potência (POTMED e POTMAX).

Os voleibolistas da categoria juvenil obtiveram melhor desempenho anaeróbio comparados aos infanto-juvenis. Quanto às diferenças entre jogadores de diferentes posições, os líberos apresentaram os melhores escores no desempenho anaeróbio, apesar de a diferença não ser comprovada estatisticamente.

Nesse sentido, a análise do desempenho físico dos voleibolistas por meio do TPV pode prover parâmetros importantes ao esporte, tanto para avaliar os efeitos do treinamento, quanto servir como critério de seleção de atletas, por meio das variáveis medidas. Pelo seu grau de especificidade, percebeu-se a necessidade de um bom nível técnico para sua realização, devido às peculiaridades do teste (paradas bruscas, saltos, deslocamentos para trás).

A partir disso, sugere-se que outros trabalhos sejam desenvolvidos, investigando ações ainda mais específicas por características de jogo, comparações de desempenho entre gêneros, períodos de treinamento, categorias e idades.

REFERÊNCIAS

ABENDROTH-SMITH, J. Stride adjustments during a running approach toward a force plate. Res Q Exerc Sport, v.67, n.1, Mar, p.97-101. 1996.

AGODIK, M.; AIRAPATIAN, J. Contenido y organizacion del control complejo. In: Klesshev y voleibol. Havana: Cientifico técnica. p. 26-34,1983.

ARRUDA; M.; HESPANHOL, J. E. Fisiologia do voleibol. São Paulo: Phorte Editora, 2008a.

_____, Saltos Verticais. São Paulo: Phorte Editora, 2008b.

BADILLO, J. J. G; AYESTARAN, E. G. Fundamentos do treinamento de força. 2ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2001.

BALSOM, P. D., J. Y. SEGER, *et al.* Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, v.65, n.2, p.144-9. 1992.

BANGSBO, J., K. MADSEN, *et al.* Effect of muscle acidity on muscle metabolism and fatigue during intense exercise in man. J Physiol, v.495 (Pt 2), Sep 1, p.587-96. 1996.

BARBANTI, V. J. Treinamento físico. Bases científicas. São Paulo: CLR Balieiro, 1986.

BAR-OR, O. The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. Sports Med, v.4, n.6, Nov-Dec, p.381-94. 1987.

BARROS, M. V. G; NAHAS, M. V. Medidas da atividade física. Londrina: Midiograf, 2003.

BISHOP, D. A comparison between land and sand-based tests for beach volleyball assessment. J Sports Med Phys Fitness, v.43, n.4, Dec, p.418-23. 2003.

BLIMKIE, C. J., P. ROACHE, *et al.* Anaerobic power of arms in teenage boys and girls: relationship to lean tissue. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, v.57, n.6, p.677-83. 1988.

BOBBERT, M. F., K. G. GERRITSEN, *et al.* Why is countermovement jump height greater than squat jump height? Med Sci Sports Exerc, v.28, n.11, Nov, p.1402-12. 1996.

BOGDANIS, G. C., M. E. NEVILL, *et al.* Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. J Appl Physiol, v.80, n.3, Mar, p.876-84. 1996.

BÖHME, M. T. S. Aptidão física de jovens atletas do sexo feminino analisada em relação a determinados aspectos biológicos, idade cronológica e tipo de modalidade esportiva praticada. São Paulo, 1999. 123p. Tese (professor livre docente) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.

BOMPA, T. O. Treinamento de potência para o esporte. São Paulo: Phorte Editora, 2003.

_____, Treinando atletas de desporto coletivo. São Paulo: Phorte Editora, 2005.

BOSCO, C. E J. T. VIITASALO. Potentiation of myoelectrical activity of human muscles in vertical jumps. Electromyogr Clin Neurophysiol, v.22, n.7, Dec, p.549-62. 1982.

BOSCO, C. La valorización de la força com el test de Bosco. Barcelona: Paidotribo, 1996.

BOSCO, C., G. MONTANARI, *et al.* Relationship between the efficiency of muscular work during jumping and the energetics of running. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, v.56, n.2, p.138-43. 1987.

BOSCO, C., P. LUHTANEN, *et al.* A simple method for measurement of mechanical power in jumping. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, v.50, n.2, p.273-82. 1983.

BOUCHARD, C. *et al* Testing anaerobic power and capacity. In: MacDOUGALL, L.D.; WENGER, H.A; GREEN, H.J. Physiological testing of the high-performance athlete. Champaign: Human Kinetics., 1991, chapter 5, p. 175-222.

BRINER, W. W. JR. E L. KACMAR. Common injuries in volleyball. Mechanisms of injury, prevention and rehabilitation. Sports Med, v.24, n.1, Jul, p.65-71. 1997.

BROWN, L. E.; WEIR, J. P. Recomendação de Procedimentos da ASEP I: Avaliação Precisa da Força e Potência Muscular. Journal of Exercise Physiology, 2001; 4(3): 1-21. Tradução, BOTTARO, M., OLIVEIRA, H. B., LIMA, L. C.J. R. Bras. Ci. e Mov. 2003; 11(4): 95-110.

CANAVAN, P. K. e J. D. VESCOVI. Evaluation of power prediction equations: peak vertical jumping power in women. Med Sci Sports Exerc, v.36, n.9, Sep, p.1589-93. 2004.

CARNAVAL, P. E. Cinesiologia aplicada aos esportes. Rio de Janeiro: Sprint, 2000. p. 133-140.

CIANCIABELLA, J. E. ¿Que es el Ergo Jump Bosco System? Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/>> Revista Digital Educación Física y Deportes, Año 1, Nº 3. Buenos Aires. Dic. 1996. Acesso em: 12 de novembro de 2007.

CICCARONE G, MARTELLI G, FONTANI G. Evaluation of jumping capacities in volley players of different role. Science & Sports. XXe Congrès International de Médecine du Sport. 2000;144:332.

COLANTONIO, E.; BARROS, R. V.; KISS, M. A. P. D. Consumo de oxigênio em testes de Wingate para membros superiores e inferiores em nadadores e jogadores de pólo aquático. Rev Bras Med Esporte _ Vol. 9, Nº 3 – Mai/Jun, 2003.

COLEMAN, S. G., A. S. BENHAM, *et al.* A three-dimensional cinematographical analysis of the volleyball spike. J Sports Sci, v.11, n.4, Aug, p.295-302. 1993.

DANTAS, E. H. M. A prática da preparação física. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

EOM, H. J. E R. W. SCHUTZ. Statistical analyses of volleyball team performance. Res Q Exerc Sport, v.63, n.1, Mar, p.11-8. 1992.

FORTHOMME, B., J. L. CROISIER, *et al.* Factors correlated with volleyball spike velocity. Am J Sports Med, v.33, n.10, Oct, p.1513-9. 2005a.

FORTHOMME, B., J. L. CROISIER, *et al.* Muscular and physical features correlated with ball velocity during the volleyball spike. Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, v.8, n.4 supp 1, p.105 - 106. 2005b.

FRANCHINI, E. Teste anaeróbio de Wingate: Conceitos e aplicação. Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte. 1(1):11-27.2002.

FRANCHINI, E.; NAKAMURA, F. Y.; TAKITO, M. Y.; KISS, M. A. P. D. Comparação do desempenho no teste de Wingate para membros superiores entre judocas das classes juvenil, júnior e sênior. Revista da Educação Física/ UEM 10(1):81-86, 1999.

GABBETT, T., B. GEORGIEFF, *et al.* Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. J Strength Cond Res, v.20, n.1, Feb, p.29-35. 2006.

GAITANOS, G. C., C. WILLIAMS, *et al.* Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. J Appl Physiol, v.75, n.2, Aug, p.712-9. 1993.

GARCIA-LOPEZ, J.; J. PELETEIRO, *et al.* The validation of a new method that measures contact and flight times during vertical jump. Int J Sports Med, v.26, n.4, May, p.294-302. 2005.

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

GASTIN, P. Quantification of anaerobic capacity. Scand. J Med Sci Sports. 1994; 4: 91-112.

GENTIL, P. Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

GIONET, N. Is volleyball an aerobic or anaerobic sport? Volleyball Technical Journal, 5, p31-6. 1980.

GLAISTER, M. Multiple sprint work: physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. Sports Med, v.35, n.9, p.757-77. 2005.

GLAISTER, M., M. H. STONE, *et al.* The influence of recovery duration on multiple sprint cycling performance. J Strength Cond Res, v.19, n.4, Nov, p.831-7. 2005.

GOLLHOFER, A., P. V. KOMI, *et al.* Fatigue during stretch-shortening cycle exercises: changes in mechanical performance of human skeletal muscle. Int J Sports Med, v.8, n.2, Apr, p.71-8. 1987.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Tratado de Fisiologia Médica. 10. ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2002.

HAKKINEN, K. Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. J Sports Med Phys Fitness, v.33, n.3, Sep, p.223-32. 1993.

HALL, S. Biomecânica Básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,1993.

HARMAN, E. A., M. T. ROSENSTEIN, *et al.* The effects of arms and countermovement on vertical jumping. Med Sci Sports Exerc, v.22, n.6, Dec, p.825-33. 1990.

HAY, J. G. Biomecânica das Técnicas Desportivas. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

HEIMER, S., M. MISIGOJ, *et al.* Some anthropological characteristics of top volleyball players in SFR Yugoslavia. J Sports Med Phys Fitness, v.28, n.2, Jun, p.200-8. 1988.

HERTOGH, C. e O. HUE. Jump evaluation of elite volleyball players using two methods: jump power equations and force platform. J Sports Med Phys Fitness, v.42, n.3, Sep, p.300-3. 2002.

HESPANHOL, J. E. Avaliação da resistência da força explosiva através de testes de saltos verticais. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, 2004.

HOFFMAN, J. R. e J. KANG. Evaluation of a new anaerobic power testing system. J Strength Cond Res, v.16, n.1, Feb, p.142-8. 2002.

INBAR, O.; BAR-OR, O.; SKINNER, J. S. The Wingate anaerobic test. Champaign, IL. Human Kinetics, 1996.

JAMES, R. S., C. A. NAVAS, *et al.* How important are skeletal muscle mechanics in setting limits on jumping performance? J Exp Biol, v.210, n.Pt 6, Mar 15, p.923-33. 2007.

KALINSKI, M.; NORKOWSKI, H.; KERNER, K.; TKACZUK, W. Anaerobic power characteristics of elite athletes in national level team-sport games. European Journal of Sport Science, v.2, Issue 3, June, p.1-21. 2002.

KASABALIS, A., H. DOUDA, *et al.* Relationship between anaerobic power and jumping of selected male volleyball players of different ages. Percept Mot Skills, v.100, n.3 Pt 1, Jun, p.607-14. 2005.

KIOUMOURTZOGLU, E., M. MICHALOPOULOU, *et al.* Ability profile of the elite volleyball player. Percept Mot Skills, v.90, n.3 Pt 1, Jun, p.757-70. 2000.

KISS, M. A. P. D. Esporte e exercício: avaliação e prescrição. São Paulo: Roca, 2003.

KOMI, P. V. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. J Biomech, v.33, n.10, Oct, p.1197-206. 2000.

_____, Força e potência no esporte. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2006.

KRUSTRUP, P., R. A. FERGUSON, *et al.* ATP and heat production in human skeletal muscle during dynamic exercise: higher efficiency of anaerobic than aerobic ATP resynthesis. J Physiol, v.549, n.Pt 1, May 15, p.255-69. 2003.

KUNSTLINGER, U., H. G. LUDWIG, *et al.* Metabolic changes during volleyball matches. Int J Sports Med, v.8, n.5, Oct, p.315-22. 1987.

KYROLAINEN, H., J. AVELA, *et al.* Effects of power training on mechanical efficiency in jumping. Eur J Appl Physiol, v.91, n.2-3, Mar, p.155-9. 2004.

LACONI, P., F. MELIS, *et al.* Field test for mechanical efficiency evaluation in matching volleyball players. Int J Sports Med, v.19, n.1, Jan, p.52-5. 1998.

LEE E. BROWN E JOSEPH P. WEIR. Recomendação de Procedimentos da ASEP I: Avaliação Precisa da Força e Potência Muscular. Journal of Exercise Physiology, 2001; 4(3): 1-21. Tradução, BOTTARO, M. , OLIVEIRA, H. B. , LIMA, L. C.J. R. brás. Ci. e Mov. 2003; 11(4): 95-110.

LUHTANEN, P. e R. V. KOMI. Segmental contribution to forces in vertical jump. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, v.38, n.3, Apr 15, p.181-8. 1978.

MAC. DOUGALL, J.; WENGER, H. The purpose of physiological testing. In Mac. Dougall, J., Wenger, H. Green, H. Physiological testing of the high performance athlete. 2ª ed. Published for the Canadian Association of sport Sciences. p.15, 1982.

MACHADO, A. M. Voleibol: do aprender ao especializar. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

MARGARIA, R., P. AGHEMO, *et al.* Measurement of muscular power (anaerobic) in man. J Appl Physiol, v.21, n.5, Sep, p.1662-4. 1966.

MARQUES JUNIOR, N. K. Biomecânica aplicada a locomoção e o salto do voleibol. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/>> Revista Digital Educación Física y Deportes - Buenos Aires - Año 10 - N° 77 - Octubre de 2004. Acesso em: 15 de janeiro de 2008.

MASSA, M. Seleção e promoção de talentos esportivos em voleibol masculino: análise de aspectos cineantropométricos. São Paulo, 1999. 154p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

MATSUDO, V. K. R. Testes em Ciências do Esporte. 7ª Edição São Caetano do Sul, SP, 2005. Organizado pelo CELAFISC. Editor: Victor Keihan Rodrigues Matsudo, 150 p.

McARDLE, W. D; KATCH, F. I; KATCH, V. L. Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho humano. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MCCULLY, K. K., B. AUTHIER, *et al.* Muscle fatigue: the role of metabolism. Can J Appl Physiol, v.27, n.1, Feb, p.70-82. 2002.

MORAES, A. M.; PELLEGRINOTTI, I. L. Evolução da potência dos membros inferiores durante um ciclo de treinamento de pliometria no basquetebol masculino. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/>> Revista Digital Educación Física y Deportes - Buenos Aires - Año 10 - N° 94 - Marzo de 2006. Acesso em: 15 de janeiro de 2008.

MORROW JR, JR; JACKSON, AW; DISH, JG; MOOD, DP. Medida e avaliação do desempenho humano. 2. ed.. Porto Alegre: Artmed, 2003.

NUMMELA, A., I. HAMALAINEN, *et al.* Comparison of maximal anaerobic running tests on a treadmill and track. J Sports Sci, v.25, n.1, Jan 1, p.87-96. 2007.

NUMMELA, A., M. ALBERTS, *et al.* Reliability and validity of the maximal anaerobic running test. Int J Sports Med, v.17 Suppl 2, Jul, p.S97-102. 1996.

OLIVEIRA, L. S., SOUSA, S. J. G. Teste de Potência Anaeróbia microcontrolado para jogadores de Voleibol In: XV Encontro de Iniciação Científica da UFPB, 2007, João Pessoa. Livro de Resumos. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2007. p.183

OLIVEIRA, L. S.; SOUSA, S. J. G.; SILVA, R. V.; PELLEGRINOTTI, I. L.; CORREIA, P. P. B.; UCHOA, P. I. P.; BATISTA, G. R. Validação e reprodutibilidade de plataforma de salto com laser para altura do salto em voleibolistas. Conexões (UNICAMP), v. 6, p. 110-120, 2008.

OLIVEIRA, P. R. Particularidade das ações motoras e características metabólicas dos esforços específicos do voleibol juvenil e infanto-juvenil feminino. Revista das Faculdades Claretianas – UNICLAR. V.6, p.45-56, 1997.

PATON, C. D. e W. G. HOPKINS. Tests of cycling performance. Sports Med, v.31, n.7, p.489-96. 2001.

PELLEGRINOTTI, I. L.; SOUSA, S.J.G. Avaliação da *performance* de voleibolistas por meio do teste “TW 20 metros”. Revista de Educação Física - Nº137 – Jun, 2007.

PETERSON, M. D., B. A. ALVAR, *et al.* The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes. J Strength Cond Res, v.20, n.4, Nov, p.867-73. 2006.

PLATONOV, V. N. Teoria Geral do Treinamento Desportivo Olímpico. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PONTES, N. E. C.; OLIVEIRA, L. S.; BATISTA, G. R.; SOUSA, M. S. C.; CORREIA, P. P. B. Perfil somatotípico dos atletas da seleção paraibana de voleibol infanto-juvenil masculino e feminino. Conexões (UNICAMP), v. 6, p. 301-309, 2008.

POWERS, S. K; HOWLEY, E. T. Fisiologia do Exercício. 5ª edição. São Paulo: Manole, 2006.

PRAAGH, E. Anaerobic Fitness Tests: What Are We Measuring? In: Tomkinson GR, Olds TS (eds): Pediatric Fitness. Secular Trends and Geographic Variability. Med Sport Sci. Basel, Karger, 2007, vol 50, pp 26–45.

RICARTE BATISTA, G., R. FREIRE DE ARAUJO, *et al.* Comparison between vertical jumps of high performance athletes on the Brazilian men's beach volleyball team. J Sports Med Phys Fitness, v.48, n.2, Jun, p.172-6. 2008.

RIVET, R. O porque e quando de um programa de avaliação de aptidão física num planejamento do treinamento desportivo. R Bras Ci e Mov. V.1, n.2, p. 17-18, 1987.

ROBERGS, R. A.; ROBERTS; S. O. Fisiologia do Exercício. São Paulo: Phorte Editora, 2002.

ROSS, A., M. LEVERITT, *et al.* Neural influences on sprint running: training adaptations and acute responses. Sports Med, v.31, n.6, p.409-25. 2001.

SANDS, W. A., J. R. MCNEAL, *et al.* Comparison of the Wingate and Bosco anaerobic tests. J Strength Cond Res, v.18, n.4, Nov, p.810-5. 2004.

SAYERS, S. P., D. V. HARACKIEWICZ, *et al.* Cross-validation of three jump power equations. Med Sci Sports Exerc, v.31, n.4, Apr, p.572-7. 1999.

SCHNEIDER, P.; BENETTI, G.; MEYER, F. Força muscular de atletas de voleibol de 9 a 18 anos através da dinamometria computadorizada. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 1-7, 2004.

SHALMANOV, A. Voleibol: fundamentos biomecânicos. São Paulo: Phorte Editora, 1998.

SIMÃO, R. Fundamentos Fisiológicos para o Treinamento de Força e Potência. São Paulo: Phorte Editora, 2003.

SMITH, D. J., D. ROBERTS, *et al.* Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. J Sports Sci, v.10, n.2, Apr, p.131-8. 1992.

SOUSA, S. J. G. TW20 metros: Proposta computadorizada para análise da performance específica em atletas de voleibol. 115 p. Campinas, 2000. Dissertação

(Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.

_____, Validade de equipamento eletrônico informatizado para análise de movimentos técnicos do voleibol: um estudo na categoria juvenil. Campinas, 2005. Tese (Doutorado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.

SOUSA, S. J. G.; SANTOS, E. P. Test of anaerobic potency microcontroled for players of volleyball: a Proposal of validation. Journal of the International Federation of Physical Education. Vol 77 – Special Edition – Article II, 2007.

SPENCER, M., D. BISHOP, *et al.* Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to field-based team sports. Sports Med, v.35, n.12, p.1025-44. 2005.

STOCKBRUGGER, B. A. e R. G. HAENNEL. Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. J Strength Cond Res, v.15, n.4, Nov, p.431-8. 2001.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. Métodos de Pesquisa em Educação Física. 5ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007

TRITSCHLER, K. A. Medida e avaliação em educação e desportos de Barrow & McGee. Barueri: Manole, 2003.

TRUMP, M. E., G. J. HEIGENHAUSER, *et al.* Importance of muscle phosphocreatine during intermittent maximal cycling. J Appl Physiol, v.80, n.5, May, p.1574-80. 1996.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V. J.; GONÇALVES, A.; PERES, B. A. Capacidade dos testes isocinético sem predizer a "performance" no salto vertical em jogadores de voleibol. Revista Paulista de Educação Física 2000;14:172-83.

VIITASALO, J. T. Anthropometric and physical performance characteristics of male volleyball players. Can J Appl Sport Sci, v.7, n.3, Sep, p.182-8. 1982.

WADLEY, G. e P. LE ROSSIGNOL. The relationship between repeated sprint ability and the aerobic and anaerobic energy systems. J Sci Med Sport, v.1, n.2, Jun, p.100-10. 1998.

WALSH, M. S., K. R. FORD, *et al.* The validation of a portable force plate for measuring force-time data during jumping and landing tasks. J Strength Cond Res, v.20, n.4, Nov, p.730-4. 2006.

WEINECK, J. Treinamento Ideal. 9ª Ed. São Paulo: Manole, 2003.

WILKERSON, J. D. Comparative model analysis of the vertical jump utilized in the volleyball spike with the standing vertical jump. In: WINTER, D. A.; NORMAN, R. W.; WELLS, R. P. HAYES, K. C.; PATTA, A. E. (edits.). Biomechanics IX-B, p. 436. Human Kinetics, Champaign, 1985.

WILMORE, J. H. Influence of motivation on physical work capacity and performance. J Appl Physiol, v.24, n.4, Apr, p.459-63. 1968.

YOUNG, W., C. MACDONALD, *et al.* An evaluation of the specificity, validity and reliability of jumping tests. J Sports Med Phys Fitness, v.37, n.4, Dec, p.240-5. 1997.

YOUNG, W., G. WILSON, *et al.* Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. J Sports Med Phys Fitness, v.39, n.4, Dec, p.285-93. 1999.

ANEXOS

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título: TESTE DE POTÊNCIA ANAERÓBIA MICROCONTROLADO PARA JOGADORES DE VOLEIBOL

Investigador: Prof. Dr. Solon José Gonçalves de Sousa
Forma de Contato: (83) 3216 7030 (Depto. de Educação Física)

Local do Estudo: Ginásio Didático (GD) e Laboratório de Cineantropometria (LABOCINE) do Departamento de Educação Física /CCS/UFPB.

Introdução e objetivo: Esta pesquisa trata-se de um teste funcional de atletas, sendo desenvolvida por Leonardo dos Santos Oliveira, aluno do curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação do Prof. Dr. Solon José Gonçalves de Sousa. O objetivo desse estudo, o qual você vai participar é avaliar atletas voleibolistas por meio de um teste de potência anaeróbia respeitando as especificidades dos deslocamentos e ações do esporte (saltos verticais, corrida, mudanças de direção).

Duração do estudo: A sua participação deverá ser em média uma hora. Sendo destinado esse tempo à avaliação antropométrica e o teste propriamente dito.

Descrição do estudo: Você realizará o teste “TPV” (Teste de potência anaeróbia microcontrolado para jogadores de voleibol). O teste é composto dos movimentos, na seguinte seqüência: deslocamento para frente em diagonal, salto vertical simulando o fundamento da cortada, deslocamento de frente para a rede na diagonal em direção ao ponto de partida. Para realizar os testes, você terá que estar sob descanso de, no mínimo, 24 horas, submetendo-se a uma avaliação antropométrica, além de receber instruções prévias acerca dos procedimentos, dos objetivos e dos riscos inerentes ao estudo descritos neste termo. Serão realizados testes de potência anaeróbia simulando o gesto técnico da cortada no voleibol, divididos por ciclos, onde cada um deles deverá durar em média de 10 segundos de trabalho por 8 segundos de descanso (pausa passiva), sendo realizado esse ciclo por seis vezes.

Risco e desconforto: O teste que você será submetido durante a pesquisa não lhe trará nenhum risco previsível à sua saúde, porque na condição de atleta você está adaptado a esse tipo de esforço. Por se tratar de um esforço sub-máximo, existem

alguns riscos envolvidos nesse teste. Esses riscos vão de uma queda durante o percurso a um ataque do coração, a um acidente vascular cerebral ou à morte súbita, que são todos de ocorrência rara. Por ser um teste de esforço, você poderá apresentar os alguns sintomas, tais como: tonturas, náuseas, palidez, exaustão total ou lesões inerentes ao próprio esporte. Algumas vezes você pode se sentir cansado, o que gera certo desconforto, sendo assim nos avise, pois o teste poderá ser adiado. Esse teste é considerado seguro e comporta pouquíssimo risco além da fadiga ocasional de pernas nos indivíduos que conseguem completá-lo.

Benefícios: Este teste é importante para você porque ficará conhecendo a sua capacidade anaeróbia e poderá avaliar a seu desempenho. Também, em um aspecto mais abrangente é importante para avaliação de uma equipe de voleibol e estruturação do treinamento, para o preparador físico e o técnico, pois, os mesmos terão como avaliar seus atletas dentro do princípio da especificidade.

Confidencialidade: Além de você e nós pesquisadores, ninguém terá acesso aos seus resultados sem o seu consentimento. Quando os resultados da pesquisa forem apresentados em eventos da área de saúde ou publicados em revista científica, os voluntários serão identificados pelas iniciais do seu nome.

Forma de ressarcimento e de indenização: Se você gastar algum dinheiro do seu bolso para participar dos testes em nosso laboratório e no campo, o mesmo será ressarcido. Não há qualquer tipo de indenização envolvido pela aplicação do teste.

Participação voluntária: A sua participação é voluntária, isto implica que você não receberá nenhum tipo de pagamento por nos ajudar. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. Se você concordar colaborar voluntariamente com a pesquisa do nosso Departamento e se não tiver nenhuma dúvida, nós gostaríamos que você assinasse esse termo. Mesmo assinando este termo, você poderá recusar e/ou deixar de participar da pesquisa a qualquer hora sem nenhum ônus para você.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Declaro que estou física e mentalmente sadio para a realização do teste. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

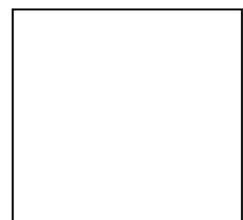
João Pessoa ____/____/____

Assinaturas:

Participante da pesquisa maior de 18 anos ou Responsável Legal:

Testemunhas: _____

Pesquisador: _____



Em caso de analfabeto, favor inserir a digital do polegar direito no espaço ao lado.