

ADAPTAÇÕES NA CAPACIDADE DE SALTO VERTICAL EM JOVENS ATLETAS DE VOLEIBOL

**Fabio Angioluci Diniz Campos¹,
Larissa Bobroff Daros²,
Percy Oncken³,
Antonio Carlos Dourado⁴,
Luiz Claudio Reeberg Stanganelli⁵**

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar as adaptações induzidas pelo treinamento em diferentes tipos de salto vertical num macrociclo. A amostra foi composta por 13 atletas da seleção brasileira (idade: 17,92 ± 0,43 anos; estatura: 197,6 ± 3,98 cm; massa corporal: 86,2 ± 6,15 kg). Os testes foram: salto vertical com meia flexão dos joelhos (SJ), salto com contra-movimento (CMJ), altura em alcance de ataque (ALCATQ), de bloqueio (ALCBLQ), impulsão vertical de ataque (IVATQ) e impulsão vertical de bloqueio (IVBLQ). Para isso, utilizou-se estatística descritiva e teste t de Student ($p \leq 0,05$). Os resultados evidenciaram que o CMJ (42,6 ± 5,14; 43,7 ± 4,42 cm – p 0,229256), e SJ (39,8 ± 4,43; 40,6 ± 4,29 – p 0,537863) não apresentaram diferenças significativas entre as médias obtidas. Os testes ALCATQ (332,1 ± 10,56; 346,2 ± 9,95 cm – p 0,000001), ALCBLQ (314,5 ± 7,46; 324,6 ± 7,97 cm – p 0,0000) apresentaram adaptações estatisticamente diferentes. Os resultados demonstraram a capacidade individual dos atletas e as adaptações, o que, provavelmente, influenciou no desempenho dos atletas nos jogos do campeonato.

Palavras - chave: força, monitoração, capacidade de salto.

- 1- Escola de Educação Física e Esporte - Universidade de São Paulo – São Paulo.
- 2- Departamento de Educação Física. Universidade Estadual do Centro-Oeste- Unicentro – Guarapuava - Paraná,
- 3- Confederação Brasileira de Voleibol – Saquarema – Rio de Janeiro.
- 4- Departamento de Esportes – CENESP/SNEAR, Universidade Estadual de Londrina-UEL – Londrina - Paraná.

ABSTRACT

Adaptations on vertical jumping capacity of youth volleyball players

The aim of this study was to analyze the training-induced changes on jumping capacity of the players during a macro cycle. The sample was composed of 13 athletes from the Brazilian national team (17.92 ± 0.43 years; 197.6 ± 3.98 cm; 86.2 ± 6.15 kg). They were evaluated jumping capacity by the following tests: Squat jump(SJ), Countermovement jump (CMJ), height and vertical jump for spike and block were tested. Descriptive statistics were computed and the test-t student with repeated measures was utilized ($p \leq 0.05$). The results showed that the adaptations on CMJ (42.6 ± 5.14; 43.7 ± 4.42 cm – p 0.229256), SJ (39.8 ± 4.43; 40.6 ± 4.29 cm – p 0.537863) were not statistically significant. The Spike Height (332.1 ± 10.56; 346.2 ± 9.95 cm – p 0.000001), Block Height (314.5 ± 7.46; 324.6 ± 7.97 cm – p 0.0000) presented differences the means that were statistically significant between evaluations. The training workloads applied during the macro cycle seemed to be sufficient to promote adaptations on jumping capacity, probably have influenced performance demonstrated by athletes during the competition.

Key Words: strength, monitoring, jump capacity.

Endereço para correspondência:

fabiocampos@usp.br
lbdaros@hotmail.com
p7ercy@yahoo.com
dourados@sercomtel.com.br
stanga@sercomtel.com.br

INTRODUÇÃO

O voleibol brasileiro tem apresentado grandes resultados internacionais nas categorias infante-juvenil e juvenil masculino e feminino. No Brasil, apesar de estar entre os primeiros do ranking mundial, são encontrados poucos estudos metodológicos que tratam da prática sistemática de voleibol por atletas brasileiros adolescentes. Desde as categorias menores, a estrutura do treinamento dos voleibolistas apresentam práticas especializadas que consideram o perfil técnico tático dos atletas. Assim, é muito importante investigar cientificamente os efeitos da prática sistematizada do voleibol nas categorias denominadas menores, a fim de oferecer subsídios para a evolução de métodos de treinamento cada vez mais específicos, bem como proporcionar informações mais detalhadas sobre o funcionamento e as adaptações observadas no organismo do atleta.

Através do diagnóstico da condição física é possível determinar o nível de preparação de um atleta e/ou equipe em cada um dos distintos e relevantes parâmetros do rendimento atlético (Carvalho e colaboradores, 2005). O diagnóstico dos componentes da condição física tem como objetivo dirigir a eficácia do treino, detectar as lacunas e limitações dos atletas e/ou equipes e reduzir o número de lesões (Newton e Dugan, 2002; Soares, 2002).

Alguns dos fundamentos do jogo de voleibol são dependentes da altura de alcance em que as ações técnicas são realizadas e a capacidade de salto influencia e determina este desempenho, especialmente na execução do saque, do ataque e do bloqueio. Neste caso, é notória a importância das características antropométricas do atleta, principalmente a estatura e a envergadura. As situações de ataque e de bloqueio durante o jogo perfazem 45% de todas as ações e são responsáveis por 80% dos pontos obtidos em partidas internacionais (Voigt e Vetter, 2003). Em vista desta importância, vários estudos vêm sendo realizados determinando a capacidade de salto vertical em atletas de voleibol adultos e categorias menores (Duncan e colaboradores, 2006; Doan e colaboradores, 2001; Newton e colaboradores, 2006; Carvalho e colaboradores, 2005)

Entre os aspectos que compõem o processo de treinamento de atletas de voleibol, a avaliação e o acompanhamento periódico do desempenho do atleta na capacidade de salto são fundamentais para o controle das respostas adaptativas do organismo frente aos estímulos impostos durante o treinamento. Normalmente, este processo dá-se pela aplicação de testes de salto de caráter geral salto vertical a partir da meia flexão dos joelhos (SJ); salto vertical com contramovimento (CMJ) e específicos à modalidade; altura em alcance de ataque (ALCATQ) e altura em alcance de bloqueio (ALCBLQ). Assim, o planejamento do treinamento também deve ter como um dos objetivos principais, o desenvolvimento da capacidade de salto. A performance no salto vertical esta diretamente relacionada ao rendimento esportivo dos jogadores, e também, é facilmente avaliada através de testes de salto vertical os quais são validos e fidedignos (Balsom, 1994). Esta variável é o deslocamento do corpo determinado pela velocidade vertical no momento da decolagem do centro de gravidade (CG), e é considerada uma medida de capacidade dos músculos ativados para produzir energia cinética ou potência (Ugrinowitsch e colaboradores, 2000).

Entre os aspectos que compõem o processo de treinamento de atletas de voleibol, a avaliação e o acompanhamento periódico do desempenho do atleta na capacidade de salto são fundamentais para o controle das respostas adaptativas do organismo frente aos estímulos impostos durante o treinamento. Normalmente, este processo dá-se pela aplicação de testes de salto de caráter geral (salto vertical a partir da meia flexão dos joelhos (SJ); salto vertical com contramovimento (CMJ) e específicos à modalidade (altura em alcance de ataque (ALCATQ) e altura em alcance de bloqueio (ALCBLQ).

Com este tipo de informação pode-se identificar se as metas de curta e/ou longa duração foram alcançadas e, para tanto, propõe-se que o momento da coleta das informações deva seguir a periodização de treinamento elaborada, devendo os atletas ser avaliados no início de cada etapa até a chegada do período competitivo. Desta forma, é objetivo deste estudo monitorar a adaptação na capacidade de salto vertical induzida pelo

treinamento na capacidade de saltos gerais e específicos em diferentes etapas do macrociclo de treinamento de preparação da seleção brasileira de voleibol masculino para o Campeonato mundial da categoria.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo 13 atletas (idade: $17,92 \pm 0,43$ anos; estatura: $197,1 \pm 3,9$ cm; massa corporal: $87,8 \pm 6,3$ kg) da seleção brasileira sub-19. Os atletas foram submetidos à avaliação de variáveis antropométricas e de cinco testes que mensuraram a capacidade de salto vertical durante o macrociclo de preparação, visando o campeonato mundial da categoria sub-19. Após a assinatura do termo de consentimento informado e esclarecido, deu-se início a coleta de dados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina (UEL), sob o protocolo número 243/06.

Procedimentos

Os dados foram coletados na própria quadra de jogo, conforme as etapas do macrociclo de preparação elaboradas pela comissão técnica da equipe, sendo demonstrados como segue: Primeira avaliação: Primeira semana de treinamento – Período de preparação, etapa de preparação geral, mediociclo de incorporação, microciclo de adaptação; Segunda avaliação: Décima quarta semana de treinamento – Período de preparação, etapa de preparação especial, mediociclo pré-competitivo, microciclo pré-competitivo.

Para a avaliação do SJ, CMJ, alcance de ataque e bloqueio, foram utilizados protocolos padronizados seguindo todas as recomendações para aplicação dos mesmos (Bosco, 1993; Smith e colaboradores, 1992). Foram realizadas três tentativas para cada tipo de teste, com intervalo de um minuto entre elas, e o melhor salto (cm) foi computado como o resultado.

Por meio do cálculo da diferença entre o maior valor da altura de alcance de ataque e a envergadura de ataque, e entre o maior valor da altura de alcance de bloqueio e a envergadura de bloqueio, também foi possível

estimar os valores da capacidade de salto associados aos deslocamentos específicos de ataque (Impulsão vertical de ataque - IVATQ) e bloqueio (Impulsão vertical de bloqueio - IVBLQ). O resultado para ambos os cálculos foi computado em centímetros.

Tratamento Estatístico

Para atender os objetivos estabelecidos para este estudo, as informações coletadas foram primeiramente anotadas em fichas apropriadas e posteriormente transferidas para o “software” *Statistica™ for windows* Versão 8 para o tratamento estatístico apropriado. Para a análise e para a comparação entre as médias das variáveis avaliadas utilizou-se a estatística descritiva e o teste t de Student para amostras dependentes. O nível de significância estatístico adotado foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Este foi um estudo longitudinal composto por 14 semanas de treinamento. O macrociclo de preparação teve o total de 192 sessões de treino e/ou jogos. O tempo de duração média de treinos diários foi de $252 \pm 22,5$ minutos. Neste período, houve 42 momentos dedicados a preparação física geral e específica, no qual foram aplicadas cargas de treino que procuraram estimular e desenvolver a força, a velocidade, as resistências de velocidade cíclica e acíclica, a resistência aeróbia, as potências anaeróbias aláctica e láctica, a resistência muscular localizada, a capacidade de salto e a velocidade de reação.

Houve 49 momentos de treinamento com pesos compostos dos seguintes exercícios: supino reto, remada sentado, “pull-over”, rosca bíceps, “pulley” de frente com pegada fechada em supinação e elevação frontal e lateral, flexão e extensão de membros inferiores, “leg press” com 45 graus, extensão dos pés, adução e abdução de membros inferiores e agachamento. No decorrer do macrociclo e dependendo das condições de treinamento, os ajustes nas cargas destes exercícios ocorreram no período compreendido entre quatro e/ou seis semanas de treino (etapas), até a chegada do período de competição e foram distribuídas da seguinte maneira: Membros superiores

(Primeira etapa: 2x15 repetições; Segunda etapa: 2x12 repetições; Terceira etapa: 2x10 repetições) e Membros inferiores (Primeira etapa: 3x15 repetições; Segunda etapa: 3x12

repetições; Terceira etapa: 3x10 repetições). A TABELA 1 apresenta os resultados obtidos nos testes SJ, CMJ, ALCATQ, ALCBLQ, IVATQ e IVBLQ.

TABELA 1 – Valores representativos das variáveis que mensuraram a capacidade de salto dos atletas avaliados e percentual de diferença entre as avaliações 1 e 2 (n: 13) – (média e desvio-padrão).

Variáveis/Avaliações	Avaliação 1	Avaliação 2	p	% de diferença
SJ (cm)	39,8 ± 4,43 ^a	40,6 ± 4,29 ^a	0,537863	2,23 ± 8,22
CMJ (cm)	42,6 ± 5,14 ^a	43,7 ± 4,42 ^a	0,229256	3,08 ± 6,43
ALCATQ (cm)	332,1 ± 10,56 ^a	346,2 ± 9,95 ^b	0,000001	4,26 ± 1,45
IVATQ (cm)	68,5 ± 6,05 ^a	81,6 ± 6,57 ^b	0,000001	19,51 ± 7,60
ALCBLQ (cm)	314,5 ± 7,46 ^a	324,6 ± 7,97 ^b	0,000000	3,23 ± 0,88
IVBLQ (cm)	53,5 ± 4,21 ^a	64,2 ± 3,71 ^b	0,000000	20,08 ± 4,95

Nível de significância $p < 0,05$

Letras correspondem-se por linhas

Letras iguais: Não existem diferenças significativas;

Letras diferentes: Médias estatisticamente diferentes.

DISCUSSÃO

Analisando os resultados dos testes de caráter geral e que avaliaram a adaptação da capacidade de salto, não apresentaram diferenças estatisticamente significantes os resultados dos testes CMJ (42,6 ± 5,14; 43,7 ± 4,42 cm – p 0,229256) e SJ (39,8 ± 4,43; 40,6 ± 4,29 – p 0,537863). No entanto, nos resultados dos testes ALCATQ (332,1 ± 10,56; 346,2 ± 9,95 cm – p 0,000001), ALCBLQ (314,5 ± 7,46; 324,6 ± 7,97 cm – p 0,000000), IVATQ (68,5 ± 6,05; 81,6 ± 6,57 – p 0,000001) e IVBLQ (53,5 ± 4,21; 64,2 ± 3,71 – p 0,000000) apresentaram diferenças estatisticamente significantes durante o período de 14 semanas.

Dentre os testes de caráter geral, SJ e CMJ, ambos não foram estatisticamente diferentes. No teste SJ, os resultados apontam que o treinamento realizado não foi suficiente para o aumento significativo das peculiaridades envolvidas do teste, no caso, o sistema contrátil do músculo sendo a contração neste tipo de teste exclusivamente concêntrica.

Do mesmo modo, de acordo com os resultados, no período de treinamento monitorado não houve adaptações suficientes dos mecanismos reguladores do armazenamento das propriedades elásticas dos músculos e dos tendões, principalmente aqueles envolvidos com o ciclo do alongamento e encurtamento (CAE), específicos do tipo de contração muscular

excêntrica/concêntrica, que caracterizam o teste de CMJ, e que proporcionassem um desempenho estatisticamente diferente.

Assim como em alguns outros estudos descritos na literatura o atleta teve a liberdade de escolher o ângulo de flexão dos joelhos livremente para, em seguida, realizar um salto vertical máximo em relação ao salto CMJ. Esta angulação de flexão dos joelhos em relação ao centro de massa pode afetar o desempenho do atleta no salto (Rodacki e colaboradores, 2002; Tricoli e colaboradores, 2005).

Bobbert e Van Soest (1994) sugerem que a melhora do desempenho na capacidade de salto mensurada pelo teste de CMJ só aconteceria após um período de treino em que os atletas tivessem a oportunidade de aprender e de ajustar seus padrões coordenativos às novas propriedades de produção de força dos músculos. Para que adaptações positivas ocorressem neste tipo de teste, seria necessária a reorganização do controle neuromuscular verificado após um período de treino no qual os atletas pudessem repetidamente resolver as tarefas requeridas e aprender como controlar as propriedades musculares alteradas, para assim, poder melhorar seus desempenhos na altura dos saltos (Rodacki e colaboradores, 2002). A tabela 2 apresenta a comparação das variáveis SJ e CM com outros estudos descritos na literatura com jovens atletas de voleibol.

TABELA 2 - Valores descritivos de estudos com testes SJ e CM.

Referências	País	IDADE	SJ	CM
CAMPOS e colaboradores (presente estudo)	Brasileiros	17,92±0,4	40,6±4,29	43,7±4,42
CICCARONE e colaboradores (2001)	Italianos	17,1±0,7	36,9±3,2	42,9±3,2
MAFFIULETTI e colaboradores (2002)	Italianos	21,8±2,8	37,6±6,1	42,4±6,0
NAVARRO e colaboradores (1997)	Espanhóis	17-25	38,7	44,8
STANGANELLI e colaboradores (2002)	Brasileiros	17-18	42,2±6,0	43,6±2,4

Os valores descritos no presente estudo são próximos também aos encontrados por Viitasalo (1982), descrevendo os resultados apresentados de SJ das seleções finlandesa e soviética são respectivamente 41,1±3,9cm e 43,3±4,3 cm, embora nos saltos CMJ os valores sejam inferiores sendo 46,0±3,2 cm e 49,4±4,3 cm respectivamente para as seleções adultas finlandesa e soviética.

É importante ressaltar que, mesmo com os bons desempenhos exibidos nos testes, estes atletas, por serem muito jovens, ainda poderão apresentar grande evolução na capacidade de salto, a ativação neuromuscular envolvida na execução destes tipos de salto continua desenvolvendo-se até a idade adulta, mesmo em jogadores de voleibol de alto nível (Cicarrone e colaboradores, 2001).

Com relação aos ganhos percentuais no desempenho dos testes SJ e CMJ, a adaptação verificada entre as avaliações 1 e 2 não foi estatisticamente diferente para ambos os testes. Estes resultados foram inferiores aos demonstrados nos testes SJ com 5,2%, e CMJ com 6,0%, em pesquisa que acompanhou periodicamente a adaptação da capacidade de salto às cargas de treino em atletas da seleção italiana adulta de voleibol (Dal Monte e Faina, 1999). Maffiuletti e colaboradores (2002) revelaram que após quatro semanas de eletroestimulação combinada com o treinamento pliométrico, o percentual de evolução mensurado pelo teste SJ foi de 21%. Este valor percentual foi superior aos mencionados anteriormente; no entanto, esta adaptação deve ser mais bem analisada em vista do nível inicial de treinamento dos atletas da amostra.

Atualmente, tem-se procurado avaliar o atleta de forma que os testes aplicados possam atender as características específicas do voleibol. Considerando-se que o ataque e o bloqueio são dois dos fundamentos mais importantes deste jogo, a avaliação por meio de testes próximos às especificidades destes dois fundamentos foi um dos objetivos do

presente estudo, e estas variáveis foram mensuradas por meio dos testes ALCATQ, IVATQ, ALCBLQ e IVBLQ.

Os resultados obtidos nos testes de ALCATQ e IVATQ revelaram que as médias destes foram próximos aos valores de atletas adultos, para o ALCATQ 348,0±20,9 cm (amplitude de variação entre 342,0 cm e 368,0 cm) e para a IVATQ 91,8±8,4 cm - amplitude de variação entre 74 cm e 110 cm (Ercolessi, 2000). No entanto, deve-se ressaltar que apesar de muito jovens, este grupo teve um desempenho muito próximo ao dos melhores atletas da modalidade que jogavam na Liga italiana. Quando comparados a outros atletas da mesma categoria, os valores encontrados no estudo atual foram superiores aos relatados por Oncken e colaboradores, (1998) com média de 333,0 ± 7,0 cm e de 74,2 ± 6,8 cm para o ALCATQ e IVATQ, respectivamente, e por Oncken e colaboradores. (1999) com as médias de 337,0 ± 12 cm para o ALCATQ e 78,6 ± 7,1 cm para a IVATQ.

A adaptação foi superior à verificada no estudo sobre os efeitos do treinamento balístico desenvolvido durante a pré-temporada em voleibolistas de elite o qual foi de 6,3 ± 5,1% após um período de oito semanas de experimento (Newton e colaboradores., 1999), e superior também ao percentual que foi de 11,6%, após um período de seis semanas de treinamento em que se combinaram os efeitos da eletroestimulação com a pliometria na impulsão vertical de jogadores de voleibol italianos (Maffiuletti e colaboradores, 2002).

Analisando-se as médias dos testes de ALCBLQ e IVBLQ, observou-se que houve adaptação positiva que proporcionou um aumento médio próximo de 10 cm nestas duas variáveis, e isso certamente foi relevante e deve ter colaborado para a melhora do desempenho da equipe.

Comparando-se o resultado do teste de ALCBLQ com o de atletas da mesma faixa etária, pertencente a seleções brasileiras de anos anteriores, verificou-se que a média

conseguida no atual estudo foi superior às de $314,0 \pm 6,0$ cm e $315,0 \pm 10,0$ cm publicadas por Oncken e colaboradores. (1998) e Oncken e colaboradores, (1999) respectivamente.

Ao empregar o mesmo protocolo de avaliação aplicado neste estudo, Oncken e colaboradores, (1998) e Oncken e colaboradores, (1999) apresentaram médias de IVBLQ de $57,3 \pm 3,7$ cm e $58,7 \pm 4,7$ cm, respectivamente, para atletas da categoria sub-19 de seleções brasileiras de anos anteriores. Estas foram inferiores à média obtida no atual estudo. Baseado nestes dados é possível sugerir que os relevantes níveis de adaptação verificados na IVBLQ deram-se em função das características das cargas aplicadas e também, do grande número de exercícios de bloqueio prescritos em todas as etapas de treinamento, o que possivelmente pode ter contribuído amplamente para o melhor desempenho nesta variável, e que somente um teste com características específicas conseguiu mensurar.

A adaptação positiva na IVBLQ apresentou percentual superior ao mostrado por Dal Monte e Faina (1999) em teste similar que apresentou adaptação positiva de 8,6% o qual também simulava a execução do bloqueio, em amostra composta por atletas da categoria adulta. Este resultado evidenciou a possibilidade de existir condições para que adaptações positivas ocorram no organismo do atleta em resposta aos estímulos aplicados, mesmo em jogadores adultos e praticantes do voleibol de alto nível.

Desta forma, para os dois testes específicos, as cargas de treino aplicadas pareceram promover a melhora na adaptação destes tipos de saltos (ALCATQ e ALCBLQ). O aprimoramento na capacidade de salto de ataque e de bloqueio proporciona aos atletas melhores condições de executar os fundamentos realizados na zona classificada como alta, ou seja, acima do bordo superior da rede conforme definição de Beal e colaboradores, (1990), onde é o local onde se realizam muitas das ações que determinam a marcação dos pontos e decidem o resultado de uma partida de voleibol.

As adaptações positivas nos testes ALCATQ, IVATQ, ALCBLQ e IV BLOQ resultaram do método de treino aplicado neste macrociclo que combinou o treinamento com pesos, sessões de preparação física com exercícios de caráter geral e específico,

estimuladores do desenvolvimento da capacidade de salto, além de sessões de treino técnico-tático, nas quais foram executados as ações motoras associadas à execução dos fundamentos, principalmente ao salto de ataque e o bloqueio. De acordo com Newton e colaboradores, (1999), esta interação de diferentes tipos de treino demonstra a natureza multidisciplinar do desempenho no salto vertical, mostrando que métodos mistos parecem ser mais eficientes para o desenvolvimento dos vários componentes que influenciam esta capacidade.

Com relação aos testes de salto verticais aplicados, o melhor desempenho dos atletas foi o daqueles que simularam os gestos técnicos de fundamentos executados exaustivamente nas sessões de treino e nos jogos. As adaptações mais importantes aconteceram nos testes que mensuraram as alturas em alcance de ataque e de bloqueio e, conseqüentemente, suas impulsões verticais. Esta evolução pode ter ocorrido em virtude tanto da maior capacidade do atleta em produzir força e potência, na fase concêntrica dos saltos específicos, primariamente, quanto, também, do aumento da taxa de desenvolvimento da força e possível melhora da capacidade do ciclo do alongamento e do encurtamento, conforme afirmaram Newton e colaboradores, (1999), ao descreverem os aspectos neurofisiológicos que tiveram adaptações positivas e que proporcionaram o melhor desempenho constatado nestes tipos de teste.

Rodacki e colaboradores, (2002) sugerem que tais adaptações de saltos específicos ocorrem em função de que no treino, o movimento é freqüentemente praticado continuamente e, como conseqüência natural da longa duração da atividade, uma reorganização do potencial do padrão de movimento e de desempenho acontece, levando os atletas a estarem familiarizados com as exigências coordenativas requeridas para desempenhar o gesto técnico em condições ótimas.

Já Maffiuletti e colaboradores, (2002) relataram que a melhora no salto vertical é resultante do aumento da capacidade de adaptação do sistema nervoso central (SNC), uma vez que a execução destas rápidas ações recai sobre os padrões pré-programados de estimulação muscular, já que a otimização de

tais aspectos no nível do SNC ocorre, provavelmente nos atletas após aumento da força máxima, o que permite o ajuste do controle das propriedades neuromusculares durante esforços característicos da força rápida de que resulta o aumento da impulsão vertical.

Sendo assim, o melhor desempenho nos saltos específicos parece ter sido decorrente da adaptação positiva dos aspectos neuromotores e fisiológicos associados com suas execuções. Ademais, é importante mencionar que tal desempenho teve a participação fundamental dos mecanismos relacionados com a capacidade de coordenação dos movimentos, o que está diretamente ligado à aprendizagem e conseqüente execução do gesto técnico. Assim, o aumento da capacidade de recrutamento das unidades motoras, o aumento do sincronismo inter-e intramuscular e o aumento da capacidade de utilização do CAE em conjunto com a maior velocidade de contração muscular constituíram-se os fatores que provavelmente atuaram no organismo dos atletas para que houvesse a evolução vista nos testes de ALCATQ e ALCBLQ, e que, conseqüentemente, resultaram no aumento da capacidade de salto.

Considerando-se o progresso apresentado nestes dois tipos de teste específicos e a possível melhor relação entre as adaptações positivas destes com o desempenho na quadra de jogo, em virtude de suas similaridades com os fundamentos de ataque e bloqueio, chegou-se à conclusão de que estes dois modelos de teste deverão tornar-se testes-padrão para a análise do processo de adaptação desta capacidade em diferentes etapas de preparação de equipes de alto nível, além de fazerem parte do conjunto de testes das baterias voltadas à avaliação de atletas do voleibol moderno.

Com relação aos resultados obtidos no presente estudo, é importante considerar a faixa etária do grupo avaliado e o tempo de treinamento relativamente curto, em termos de anos de prática sistemática da modalidade. Todavia, estes atletas demonstraram possuir uma grande capacidade de adaptação em saltar utilizando as técnicas de ataque e de bloqueio, mesmo sob a influência dos fatores acima mencionados. Obviamente, também estão inclusos nas razões que proporcionaram o excelente desempenho destes jovens

atletas, os aspectos relacionados aos processos maturacionais do crescimento e do desenvolvimento humano, além da própria metodologia empregada na elaboração da periodização e da forma como as cargas de treino foram prescritas.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste estudo, pode-se concluir que as adaptações na capacidade de salto vertical foram melhores detectadas por meio dos testes específicos de ataque e de bloqueio. Como conseqüência, sugere-se que eles devem ser incluídos nas baterias de testes motores de equipes de voleibol. Os valores obtidos pelos jovens atletas em todos os testes aplicados, SJ, CMJ, ALCATQ e ALCBLQ demonstram que apesar de jovens, apresentaram ótimos desempenhos em comparação aos valores relatados na literatura. A evolução das adaptações foi progressiva no decorrer das avaliações realizadas, os valores apresentados refletiram a capacidade de assimilação às cargas de treino pelos atletas da seleção brasileira masculina de voleibol categoria menores.

REFERENCIAS

- 1- Balsom, P. Evaluation of physical performance. In: Football (soccer). EKBLÖM, B.(Ed.). London: Blackwell Scientific, 1994. Cap. 9, p. 102-123.
- 2- Beal, D.; Peppler, M.J.; Kessel, L. Coaching tips for the '90's. Evanston: The Sports Group, 1990.
- 3- Bobbert, M.F.; Van Soest, A.J. Effects on muscle strengthening on vertical jump height: a simulation study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 26. 1994. p. 1012-1020.
- 4- Bosco, C. Proposte metodologiche di valutazione delle capacità fisiche nei giovani ai fini di individuare le caratteristiche specifiche delle varie proprietà fisiologiche coinvolte nelle diverse specialità dell'atletica leggera. *Atleticastudi*. Roma. Vol. 6. 1993. p. 361-371.
- 5- Carvalho, C.; Vieira L.; Carvalho, A.. Avaliação controle e monitorização da

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

condição física da seleção portuguesa de voleibol sênior masculina – época 2004. Revista Portuguesa de Ciências do Deporto. Vol. 7. Num. 1. 2005. p. 68-79.

6- Ciccarone, G.; Bonifazi, M.; Di Napoli, E.; Marteli, G.; Stabile, M.; Fontati, G. Evaluation of jumping capacities in high-level volleyball players. In: Annual Congress of the European College of Sport Science, 6., 2001, Cologne. Annals 2001. Cologne: European College of Sport Science, p.1294.

7- Dal Monte, A.; Faina, M. Valutazione dell'Atleta: analisi funzionale e biomeccanica della capacità di prestazione. Torino: Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1999.

8- Doan, B.K.; Newton, R.U.; Rogers, R.A.; Robertson, K.M.; Shim, J.; Popper, E.M.; Horn, B.; Kraemer, W.J. Diagnosis of vertical countermovement jump performance in NCAA volleyball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 33. Num. 5. 2001. S239

9- Duncan, M.J.; Woodfield, L.; Al-Nakeeb, Y. Anthropometric and Physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal Sports Medicine*. Vol. 40. 2006 p. 649-651.

10- Ercolessi, D. Volleyball and the vertical jump. *The Coach: The Official FIVB Magazine for Volleyball Coaches*, Münster. Num. 1. 2000. p. 27-29.

11- Maffioletti, N.A.; Dugnani, S.; Folz, M.; Di Pierno, E.; Mauro, F. Effect of combined electrostimulation and plyometric training on vertical jump height. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 34. Num. 10. 2002. p. 1638-1644.

12- Navarro, E.; Pablos, C.; Ortiz, V.; Chillaron, E.; Cervera, I.; Ferro, A.; Giner, A.; Martí, J. Aplicación e seguimiento mediante análisis biomecánico del entrenamiento de la fuerza explosiva. In: VÁSQUEZ, J.L.H.(Ed.). *Rendimiento deportivo: parámetros electromiográficos (EMG), cinemáticos y fisiológicos*. Ministerio de Educación y Cultura – Consejo Superior de Deportes. Madrid: 1997. p. 55-105.

13- Newton, R.U.; Kraemer, W.J.; Häkkinen, K. Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 31. Num. 2. 1999. p. 323-330.

14- Newton, R.U.; Dugan, E. Application of Strength Diagnosis. *Strength and Conditioning Journal*. Vol. 24. Num. 5. 2002. p. 50-59.

15- Newton, R.U.; Rogers, R.A.; Volek, J.S.; Häkkinen, K.; Kraemer, W.J.. Four weeks of optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. *Journal Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. 2006. p. 955-961.

16- Oncken, P.; Stanganelli, L.C.R.; Rocha, M.A.; Mazzio, M.A.; Serenini, A.L.P. Perfil neuromotor de atletas da seleção brasileira infanto-juvenil de voleibol – campeão mundial de 1998. In: *Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*, 21., 1998, São Paulo. Anais. São Paulo: Celafiscs, 1998. p. 71.

17- Oncken, P.; Stanganelli, L.C.R.; Rocha, M.A.; Dourado, A.C.; Ferla, M.K.P.V.; Serenini, A.L.P. Características de desempenho motor em atletas de voleibol de alto nível. In: *SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE*, 22., 1999, São Paulo. Anais. São Paulo: Celafiscs, 1999. p. 96.

18- Rodacki, A.L.F.; Fowler, N.E.; Bennett, S.J. Vertical jump coordination: fatigue effects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 34. Num. 1. 2002. p. 105-116.

19- Smith, D.J.; Roberts, D.; Watson, B. Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 10. 1992. p. 131-138.

20- Soares, J. Avaliação funcional do atleta. In: Barbanti e colaboradores (eds). *Esporte e Atividade Física: interação entre rendimento e saúde*. São Paulo: Editora Manole; 2002. p. 245-247.

21- Stanganelli, L.C.R.; Dourado, A.C.; Oncken, P.; Mançan, S.; Zucas, S.M.; Campos, F.A.D. Training adaptations on jumping capacity of the boys' youth Brazilian

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

volleyball national team. 7th Annual Congress of the European college of sport science, Grecia, 2002.

22- Tricoli, V.; Lamas, L.; Carnevale, R.; Ugrinowitsch, C. Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 19. Num. 2. 2005. p. 433-437.

23- Ugrinowitsch, C.; Barbanti, V.J.; Gonçalves, A.; Peres, B.A. Capacidade dos testes isocinéticos em prever a "performance" no salto vertical em jogadores de voleibol. *Revista Paulista de Educação Física*. Vol. 14. Num. 2. 2000. p. 172-183.

24- Voigt, H.; Vetter, K. The value of strength-diagnostic for the structure of jump training in volleyball. *European Journal of Sport Science*. Vol 3. 2003. p. 25

Recebido para publicação em 28/10/2009

Aceito em 15/12/2009