

EVOLUÇÃO DA ALTURA DE SALTO, DA POTÊNCIA ANAERÓBIA E DA CAPACIDADE ANAERÓBIA EM JOGADORAS DE VOLEIBOL DE ALTO NÍVEL

Dndo. LUIZ ROBERTO RIGOLIN DA SILVA

Coordenador Pós-Graduação Lato Sensu UGF
Preparador Físico Seleção Brasileira Infante Feminina de Vôlei
E-mail: luizrigolin@uol.com.br

Dndo. EMERSON FRANCHINI

Professor Universidade Mackenzie
E-mail: emersonfranchini@hotmail.com

Dra. MARIA AUGUSTA PEDUTI DAL'MOLIN KISS

Professora Universidade Mackenzie
E-mail: mpdamk@usp.br

Dra. MARIA TEREZA SILVEIRA BÖHME

Professora titular EEFE – USP
E-mail: terbohme@usp.br

Dra. KARIN AYUMI MATSUSHIGUE

Professora associada EEFE -USP
E-mail: karinam@pop.com.br

Dra. RUDNEY UEZU

Professora Puc-Paraná
E-mail: r.uezu@uol.com.br

Msndo. MARCELO MASSA

Professor FIG
E-mail: massa1@uol.com.br

RESUMO

O voleibol possui como característica uma alternância na predominância metabólica solicitada. Essa oscilação ocorre conforme a aplicação dos movimentos inerentes ao desempenho na modalidade.

Para a avaliação de aspectos relevantes do desempenho no voleibol, têm sido utilizados procedimentos de avaliação realizados em laboratório, como o teste de Wingate, e avaliações em campo como os testes de impulsão vertical. Assim, os objetivos do presente estudo foram: 1) verificar o desempenho do salto vertical em situações específicas do

voleibol; 2) analisar o componente metabólico através do teste de Wingate e, 3) relacionar os testes realizados com o tipo de periodização adotada durante uma temporada. Para tanto, foram avaliadas sete atletas do sexo feminino de voleibol de alto nível. Ao analisar os resultados obtidos, concluiu-se que o tipo de periodização adotada manteve o desempenho no salto vertical em situações específicas e que as alterações metabólicas que ocorreram refletiram um aumento do desempenho na via anaeróbia alática, conforme alterações na potência de pico.

PALAVRAS-CHAVE: Voleibol; Wingate; impulsão vertical; periodização.

I. INTRODUÇÃO

Avaliações específicas e genéricas têm sido realizadas por técnicos, treinadores e pesquisadores e os parâmetros observados são utilizados para detectar mudanças, potencialidades e deficiências em aspectos relevantes do desempenho, em diversas modalidades esportivas.

No voleibol, dois tipos de salto merecem destaque: (1) salto para a realização do ataque; (2) salto para a realização do bloqueio. A principal diferença entre essas duas ações é que a realização do bloqueio normalmente é feita com pouca, ou nenhuma corrida preparatória (exceção feita aos bloqueios realizados com deslocamento lateral), enquanto a ação do ataque é precedida pelo deslocamento no plano horizontal, no intuito de possibilitar maior impulsão vertical. Para a obtenção de um indicativo de desempenho nessas duas ações, são utilizadas avaliações do salto em situação de ataque e em situação de bloqueio (Massa, 1999; McGown et al., 1990; Silva, 1998).

Por outro lado, testes mais genéricos como o Wingate têm sido utilizados para a avaliação de aspectos físicos importantes para a modalidade, embora com menor periodicidade em relação aos testes específicos. Em atividades com predominância do metabolismo anaeróbio, o teste de Wingate tem sido o mais utilizado (Bar-Or, 1987; Denadi et al., 1997; Inbar et al., 1996; Smith et al., 1992).

Um aspecto importante nas competições de alto nível é o calendário, que normalmente é bastante extenso e com pouco intervalo entre um campeonato e outro. Portanto, o tipo de periodização escolhido é fundamental para a manutenção de um ótimo desempenho esportivo ao longo de toda a temporada.

Assim, o objetivo desse estudo foi verificar a evolução do desempenho do salto, da potência de pico e da potência média em uma temporada de voleibol, e relacioná-los ao tipo de periodização adotada.

2. METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta de forma intencional por jogadoras de alto nível que fizeram parte da equipe Leites Nestlé e participaram do Campeonato Paulista e da Super Liga Nacional de Voleibol Feminino Adulto entre os anos de 1998 e 1999. Sete jogadoras fizeram parte da amostra (idade $26,1 \pm 2,8$; estatura $180,5 \pm 5,2$; peso $70,1 \pm 6,3$).

Treinamento

A periodização utilizada pela equipe, que disputou oito competições em dez meses, objetivou a manutenção otimizada do desempenho durante todos os períodos competitivos. A metodologia de treinamento foi baseada no modelo de Tschiene (1987) – (Figura 1), que propõe oscilações de 20% entre volume e intensidade durante toda a temporada, visando alterações cíclicas, nas quais as deflexões culminam com o início da preparação e as inflexões acontecem após as finais dos campeonatos. Além das pequenas oscilações de volume e intensidade, a periodização visou cargas específicas de treinamento em detrimento das gerais. Foram utilizadas as pequenas distâncias entre as competições como intervalos profiláticos, durante os quais as jogadoras permaneceram em inatividade total (Silva, 1998; Tschiene, 1987; 1993).

Salto em situação de ataque (SA) e em situação de bloqueio (SB)

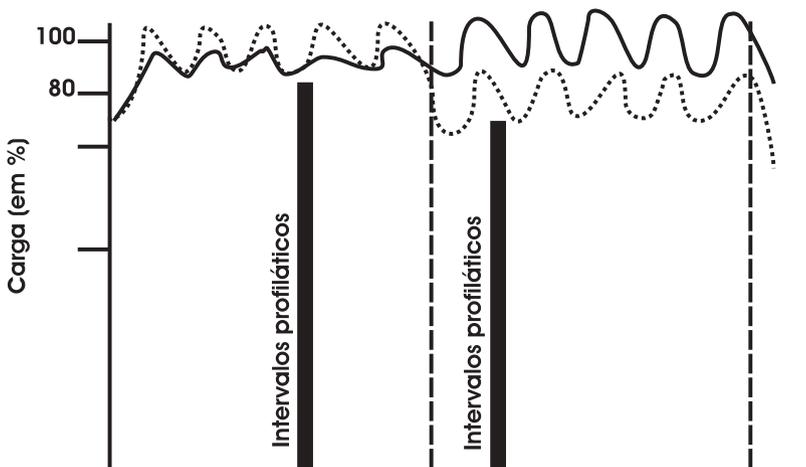


FIGURA 1 – Modelo de periodização proposto por Tschiene (adaptado de Tschiene, 1987).

Os testes de SA e SB foram realizados mensalmente durante os oito meses (de julho a dezembro 1998 e janeiro e fevereiro de 1999). O SA foi testado considerando-se que a atleta pôde realizar até quatro passadas (de acordo com a preferência de movimentação de ataque de cada atleta). Após as passadas de aproximação, a atleta realizou a flexão e extensão dos cotovelos simultaneamente com a flexão e extensão dos joelhos, simulando o movimento de ataque (Massa, 1999; McGown et al., 1990). O SB foi testado considerando-se inicialmente que a atleta estava em pé, com um pequeno afastamento lateral dos pés e mãos na altura dos ombros. Em seguida, realizou-se uma semiflexão e extensão dos joelhos (com o auxílio dos braços), tentando alcançar o ponto mais alto (Massa, 1999; McGown et al., 1990). Nos dois testes foram realizados três saltos com intervalo de trinta segundos entre eles, sendo considerado o melhor score. Foi utilizada uma régua de madeira que estava demarcada de centímetro em centímetro até quatro metros de altura. A atleta teve que tocá-la no ponto mais alto com os dedos marcados de giz.

Potência de Pico e Potência Média

Para a avaliação da potência de pico e potência média, foi utilizado o teste de Wingate para membros inferiores três vezes durante os oito meses (julho e outubro de 1998 e janeiro de 1999). Ele foi realizado em um cicloergômetro Monark e os resultados fornecidos por meio de um programa de computador, que permitiu a aquisição da potência desenvolvida a cada segundo. O início do teste foi realizado sem carga (saída lançada), que foi colocada após alguns segundos (dez por cento do peso da atleta), com acionamento concomitante do programa para a determinação da potência. Nesse teste foram calculadas a potência média relativa (PM) e a potência de pico relativa (PP).

Análise Estatística

Para verificar possíveis diferenças no desempenho em SB, SA, PP e PM com o decorrer dos meses, foi realizada uma análise de variância (ANOVA $p < 0,05$) a um fator com medidas repetidas (oito medidas repetidas para SB e SA e três medidas repetidas para PP e PM), seguida por teste de Tukey quando constatada diferença significativa.

As relações entre SB e SA com as variáveis do teste de Wingate (PP e PM), nos períodos em que foram realizadas avaliações concomitantes destas variáveis, foram verificadas pela correlação de Pearson.

3. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados referentes ao desempenho no salto em situação de ataque e bloqueio (SA e SB).

O desempenho no SA no mês de julho foi inferior ($p < 0,05$) ao de todos os outros meses. O desempenho no SB no mês de julho foi inferior ao de todos os outros meses ($p < 0,05$), exceto em relação ao mês de janeiro, $p > 0,05$. Os desempenhos nos outros meses não diferiram ($p > 0,05$) entre si.

A tabela 2 apresenta os resultados referentes à potência de pico e à potência média nos meses de julho e outubro de 1998 e janeiro de 1999.

A PP no teste de Wingate apresentou uma tendência à elevação com o decorrer dos meses, isto é, o desempenho no mês de julho era inferior ao desempenho no mês de outubro, $p = 0,026$ e ao mês de janeiro, $p = 0,000$. Além disso, a potência de pico no mês de janeiro era superior à potência de pico do mês de outubro ($p = 0,001$). A PM não foi alterada ($p = 0,527$) no decorrer dos testes.

A tabela 3 apresenta as principais correlações entre as variáveis de desempenho nos diferentes períodos de avaliação.

Os resultados apresentados na tabela 3 indicam uma correlação positiva entre os dois tipos de salto (SA e SB) e a potência de pico (PP) e a potência média (PM).

TABELA 1. DESEMPENHO DE ATAQUE E BLOQUEIO DURANTE A TEMPORADA

	Jul 98	Ago 98	Set 98	Out 98	Nov 98	Dez 98	Jan 99	Fev 99	
SA	média	49,4 ^a	58,8 ^b	59,1 ^b	60,5 ^b	58,7 ^b	59,5 ^b	57,8 ^b	59,5 ^b
	dp	6,2	5,5	4,8	4,7	5,3	5,8	5,5	4,3
SB	média	38,0 ^a	43,4 ^b	43,4 ^b	43,4 ^b	42,7 ^b	43,5 ^b	41,0 ^a	44,5 ^b
	dp	3,0	2,5	3,4	3,4	3,6	2,3	4,0	3,2

Letras iguais não se diferem $p < 0,05$

TABELA 2. DESEMPENHO DA POTÊNCIA DE PICO E MÉDIA DURANTE A TEMPORADA

	Jul 98	Out 98	Jan 99	
PP	média	11,3 ^a	11,9 ^b	13,4 ^c
	dp	0,2	0,9	0,5
PM	média	9,6 ^a	9,7 ^a	9,6 ^a
	dp	0,3	0,4	0,4

Letras iguais não se diferem $p < 0,05$

TABELA 3. CORRELAÇÃO DE PEARSON ENTRE SA E SB E POTÊNCIA RELATIVA (PP E PM)

	PP julho	PP outubro	PP janeiro	PM julho	PM outubro	PM janeiro
SA julho	0,94 (p = 0,000)			0,92 (p = 0,001)		
SA outubro		0,98 (p = 0,000)			0,98 (p = 0,000)	
SA janeiro			0,99 (p = 0,000)			0,98 (p = 0,000)
SB julho	0,98 (p = 0,000)			0,96 (p = 0,000)		
SB outubro		0,96 (p = 0,000)			0,97 (p = 0,000)	
SB janeiro			0,98 (p = 0,000)			0,98 (p = 0,000)

4. DISCUSSÃO

O desempenho no salto em SA no mês de julho de 1998 (apresentação das jogadoras no início da temporada) foi inferior ao de todos os outros meses, indicando que no início da temporada, a altura de salto era inferior em relação aos demais meses, mas, com o decorrer do treinamento, o desempenho nessa capacidade se estabilizou. O resultado dos testes em SB foi similar ao SA, exceto em relação ao mês de janeiro de 1999. Mesmo não existindo diferença significativa entre o desempenho em SB nos meses de julho de 1998 e janeiro de 1999, a queda durante o mês de janeiro não foi suficiente para que o desempenho fosse inferior em relação aos demais meses. O desempenho em SA no mês de janeiro de 1999 apresentou diferença significativa em relação ao mês de julho de 1998, mas houve uma deflexão similar ao SB. Este período coincidiu com a contusão de algumas jogadoras.

Os resultados do SA e SB são semelhantes aos encontrados por Häkkinen (1993), que verificou, em jogadoras finlandesas, aumento da altura de salto no período pré-competitivo e posterior estabilização durante o período competitivo. McGown et al. (1990) encontraram uma grande melhoria no salto vertical com impulsão (semelhante ao salto em situação de ataque deste estudo) próximo à competição. Os jogadores testados pertenciam à equipe americana que foi campeã olímpica em Los Angeles (1984), mas o treinamento visou apenas os Jogos Olímpicos. A periodização utilizada pela equipe americana visou treinamentos com alto volume e baixa intensidade no início da preparação (base) e alta intensidade e baixo volume no final da preparação (pré-competitivo e competitivo). Com relação à

característica da carga, no período de base os exercícios eram gerais, enquanto na fase pré-competitiva e competitiva, tornou-se específico.

A PP no teste de Wingate apresentou elevação com o decorrer dos meses, evidenciando duas inflexões durante toda a temporada. Como a PP atingida durante o teste de Wingate tem sido apontada como um indicador da potência anaeróbia láctica (Inbar et al., 1996), que tem sido considerada uma variável importante para o voleibol (Matsushigue, 1996; Silva et al., 1999), sua utilização parece ser eficaz, já que foi capaz de identificar diferenças entre os períodos de treinamento. McGown et al. (1990) também evidenciaram aumento na potência de pico no teste de Wingate em função do período de treinamento da seleção norte-americana de voleibol masculino, campeã olímpica em 1984.

Por outro lado, a inexistência de mudança significativa na PM obtida pelo teste de Wingate parece estar de acordo com o fato de que a PM infere a capacidade anaeróbia láctica. A capacidade anaeróbia láctica não parece ser uma variável determinante do desempenho no voleibol, uma vez que as ações são extremamente curtas e intensas, sendo, portanto, associadas ao metabolismo anaeróbio láctico. Por sua vez, os períodos de recuperação são relacionados ao metabolismo aeróbio (Matsushigue, 1996).

Correlações significativas têm sido demonstradas entre as variáveis no teste de Wingate e o desempenho em atividades de curta duração e elevada intensidade, como saltos e corridas (Denadai et al., 1997; Inbar et al., 1996; Tharp et al., 1985). Tharp et al. (1985), em estudo com 56 adolescentes, observaram correlação de 0,70 entre o desempenho no salto vertical e a potência de pico, e de 0,74 entre o desempenho no salto vertical e a potência média no teste de Wingate. As elevadas correlações encontradas no presente estudo corroboram com a relação encontrada por Tharp et al. (1985), mas devem ser vistas com precaução, uma vez que o número amostral é bastante inferior, o que pode ter contribuído para o aumento da correlação, porém de forma espúria (Zar, 1999).

Ao comparar-se o teste de salto em situação de ataque e bloqueio (Figura 2) com o teste de Wingate; potência de pico e potência média (Figura 3), tendo como parâmetro a periodização utilizada pela equipe (Figura 1), o teste de salto mostrou-se mais sensível, apesar da elevada correlação entre os dois testes ($r > 0,90$) – (Tabela 3). Além disso, o teste de salto sugere uma maior efetividade pelos seguintes fatores: (1) sua fácil aplicabilidade e (2) utilização de movimentos específicos da modalidade.

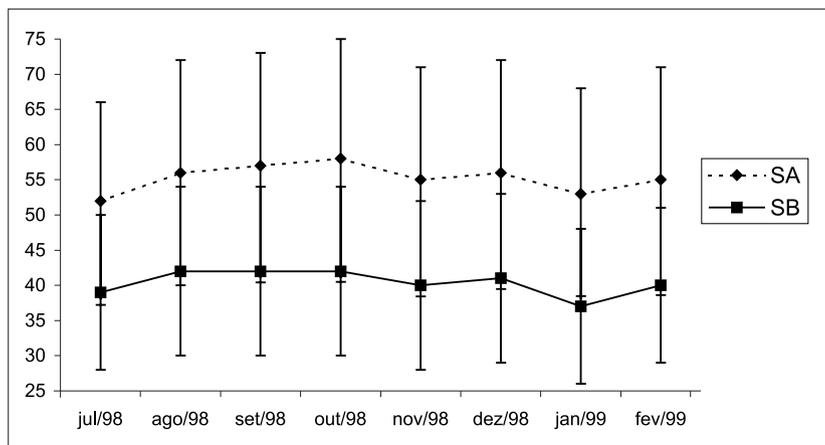


FIGURA 2. Salto em situação de ataque e bloqueio durante a temporada.

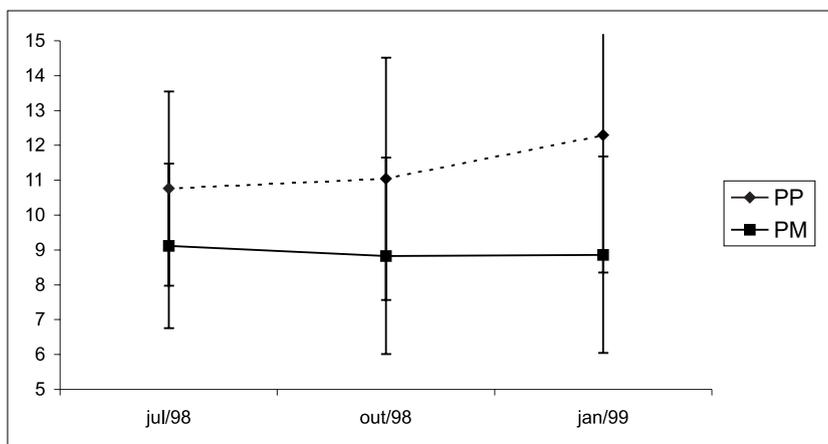


FIGURA 3. Potência de pico (PP) e a potência média (PM).

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados encontrados nos testes de salto, conclui-se que o tipo de treinamento adotado atingiu seu objetivo: obteve-se uma elevação no desempenho inicial, seguido da manutenção do mesmo ao longo da temporada, em relação à variável estudada. Além disso, a principal mudança no decorrer do período

do competitivo ocorreu no metabolismo anaeróbio aláctico, uma vez que houve aumento da potência de pico no teste de Wingate e aumento do desempenho nos dois tipos de saltos utilizados. A capacidade anaeróbia láctica não foi alterada ao longo da temporada, corroborando as expectativas de que o voleibol não utiliza predominantemente essa capacidade durante os treinos e jogos.

A utilização de movimentos específicos da modalidade (salto em simulação de ataque e salto em simulação de bloqueio) mostrou ser mais adequada na avaliação de jogadores de voleibol, considerando-se a facilidade de aplicação, a especificidade de movimento e a periodização empregada pela equipe. Por outro lado, o teste de Wingate pode ser uma alternativa de avaliação, uma vez que este apresentou uma elevada correlação com o desempenho nos testes de salto.

Evolution of jump height, anaerobic power and capacity in top level female volleyball players

ABSTRACT: Volleyball has a characteristic of an interchange among the prevalence of the metabolic pathway required, depending on the movements inherent to the activity of this sport. For the evaluation of the main aspects regarding athlete performance in volleyball, several laboratory studies have been done, such as Wingate's Test, and field tests such as vertical jump tests. The main purpose of this study were: 1) to verify the performance of vertical jump in specific situations during a volleyball game, 2) to evaluate the metabolic response through Wingate's Test, and 3) to compare the tests performed with the type of periodization adopted during a season. In this study seven top female volleyball players were evaluated. By comparing the results obtained there are evidences that the type of periodization adopted was adequate to keep the level of vertical jump performance in specific situations. Metabolic changes showed an increase in the alactic anaerobic pathway, according to the changes in peak power.

KEY-WORDS: Volleyball; Wingate's Test; vertical jump; periodization.

Evolución de la altura de salto, de la potencia anaeróbica y de la capacidad anaerobia en jugadoras de voleibol de alto nivel.

RESUMEN: El voleibol posee como característica una alternancia en el predominio metabólico solicitado. Esa oscilación ocurre conforme a la aplicación de movimientos inherentes al desempeño en la modalidad.

Para la evaluación de aspectos relevantes del desempeño en el voleibol, han sido utilizados procedimientos de evaluación realizados en laboratorio, como la prueba de Wingate, y evaluaciones de campo, como las pruebas de impulsión vertical. Así, los objetivos del

(continua)

(continuação)

presente estudio fueron: 1) Analizar el componente del salto vertical en situaciones específicas del voleibol; 2) Analizar el componente metabólico a través de la prueba de Wingate y, 3) Relacionar las pruebas realizadas con el tipo de periodicidad adoptada durante una temporada.

Para ello, fueron evaluadas siete atletas del sexo femenino de voleibol de alto nivel. Al analizar los resultados obtenidos, se concluyó que el tipo de periodicidad adoptada mantuvo el desempeño en el salto vertical en situaciones específicas y que las alteraciones metabólicas que ocurrieron reflejaron un aumento del desempeño en la vía anaeróbica láctica, conforme a alteraciones en la potencia de pico.

PALABRAS CLAVES: Voleibol; Wingate; impulso vertical; periodicidad.

REFERÊNCIAS

BAR-OR, O. The Wingate anaerobic test: an update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, v. 4, p. 381-394, 1987.

CONLEE, R. K.; MCGOWN, C. M.; FISHER, A. G.; DALSKY, G. P. Physiological effects of power volleyball. *The Physician and Sports Medicine*, Minneapolis, v. 10, p. 93-97, 1982.

DENADAI, B. S.; GUGLIEMO, L. G. A.; DENADAI, M. L. D. R. Validade do teste de Wingate para a avaliação da performance em corridas de 50 e 200 metros. *Motriz*, v. 3, n. 2, p. 89-94, 1997.

GAITANOS, G.C.; WILLIAMS, C.; BOOBIS, L.H.; BROOKS, S. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*, v. 75, n. 2, p. 712-9, 1993.

HÄKKINEN, K. Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 33, n. 3, p. 223-232, 1993.

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

KUNSTLINGER, U.; LUDWIG, H.G.; STEGEMANN, J. Metabolic changes during volleyball matches. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v. 8, p. 315-322, 1987.

MASSA, M. *Análise de aspectos de cineantropometria morfológica e de testes de desempenho de atletas de voleibol masculino envolvidos em processos de promoção de talentos*. 1999. 154p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MATSUSHIGUE, K. A. *Relação das capacidades aeróbia e anaeróbia láctica com a manutenção do desempenho no ataque do voleibol*. 1996. 139p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MCGOWN, C. M.; CONLEE, R. K.; SUCEC, A. A.; BUONO, M. J.; TAMAYO, M.; PHILLIPS, W.; FREY, M. A. B.; LAUBACH, L. L.; BEAL, D. P. Gold medal volleyball: the training program and physiological of the 1984 Olympic Champions. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 61, n. 2, p. 196-200, 1990.

SILVA, L. R. R. *A influência do perfil metabólico de uma equipe de voleibol adulta masculina de alto nível através de imagens de vídeo*. 1997. 42p. Monografia (lato sensu) – Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo.

_____. Avaliação da evolução do desempenho atlético em jogadoras adultas de voleibol de elite através da impulsão vertical. V CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E III SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 5. *Anais...* São Paulo, 1998, p. 94.

SILVA, L. R. R.; KISS, M.A.P.D.M.; FRANCHINI, E.; MATSUSHIGUE, K. A. Mudanças na relação do esforço e pausa no voleibol com as alterações das regras. JORNADA PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA, 12. *Anais...* Curitiba, 1999a, p. 37.

SILVA, E. M. *Treinamento desportivo: reflexões e experiências*. João Pessoa: Editora Universitária, p. 28-47, 1998.

SMITH, D. J.; ROBERTS, D.; WATSON, B. Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. *Journal of Sports Sciences*, v. 10, p. 131-138, 1992.

THARP, G. D.; NEWHOUSE, R. K.; UFFELMAN, L.; THORLAND, W. G.; JOHNSON, G. O. Comparison of sprint and run times with performance on the Wingate anaerobic test. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 56, n. 1, p. 73-76, 1985.

TSCIENE, P. El ciclo anual de entrenamiento. *Revista Stadium*, v. 121, n.125, p.10-20, Buenos Aires, 1987.

_____. La teoría del entrenamiento: con o sin prioridad? *Revista Stadium*, n. 162, p. 30-35, Buenos Aires, 1993.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

Recebido: 5 mar. 2004

Aprovado: 8 jun. 2004

Endereço para correspondência
Rudney Uezu
Rua Aldemar Fernandes Ferrugem, 21
Ponte Grande
Guarulhos-SP
CEP 07032-140