

ANÁLISE DA APTIDÃO FÍSICA, DA ANTROPOMETRIA E DA PREVALÊNCIA DE SINTOMAS OSTEOMUSCULARES NA CATEGORIA INFANTO-JUVENIL DO VOLEIBOL

APARELHO LOCOMOTOR
NO EXERCÍCIO E NO ESPORTE



ARTIGO ORIGINAL

ANALYSIS OF PHYSICAL FITNESS, ANTHROPOMETRY AND PREVALENCE OF MUSCULOSKELETAL SYMPTOMS IN THE YOUTH VOLLEYBALL CATEGORY

Roberta Anza¹
Marjorie Denis¹
Marcelo Faria Silva¹

1. Centro Universitário Metodista do IPA – Porto Alegre, RS.

Correspondência:

Estácio de Sá, 890 – Ap. 1.010
91330430 – Porto Alegre, RS, Brasil.
E-mail: roberta.anza@uol.com.br

RESUMO

Introdução: O controle da ocorrência de lesões durante todo o processo de treinamento possui expressiva importância para o atleta, bem como o monitoramento das adaptações físicas decorrentes do programa de exercícios. **Objetivos:** Descrever o perfil antropométrico e a aptidão física dos times de voleibol infanto-juvenil e determinar a prevalência de sintomas osteomusculares. **Métodos:** Estudo longitudinal. Participaram 38 atletas da categoria infanto-juvenil do voleibol monitorados por quatro meses através de testes de aptidão física, mensurações antropométricas e do questionário de sintomas osteomusculares. Foram utilizadas análises descritivas e comparativas através de médias e desvio padrão e teste *t* de Student. **Resultados:** Os principais indicadores estatisticamente significativos observaram-se nas variáveis: estatura ($p = 0,001$ para o sexo masculino e $0,003$ para o feminino) envergadura para os meninos ($p < 0,001$), arremesso ($p = 0,003$ para os meninos e $p < 0,001$ para as meninas), abdominal para as meninas ($p = 0,001$). A maioria dos sintomas prevaleceu nas costas (56,5%), ombros (52,2%), quadris/coxas (52,2%) e joelhos (52,2%). **Conclusão:** O perfil dos atletas apresentou como principais características: o aumento da estatura, envergadura e força explosiva de membros superiores, resistência abdominal e agilidade. A grande frequência de respostas afirmativas de queixas nas costas, parte inferior e superior, ombros, quadril/coxas, joelhos e tornozelos reforça a necessidade de um acompanhamento a longo prazo da reação dos jovens desportistas ao treinamento, bem como fomenta estratégias de prevenção.

Palavras-chave: esporte, dor musculoesquelética, condicionamento físico.

ABSTRACT

Introduction: The control of the occurrence of injuries throughout the training process and the monitoring of physical adaptations resulting from the exercise program present significant importance for the athlete. **Objective:** To describe the anthropometric profile and physical capacity of youth volleyball teams and determine the prevalence of musculoskeletal symptoms. **Methods:** A longitudinal study where 38 athletes participated in the Children and Youth Volleyball category monitored for four months through physical fitness and anthropometric tests and questionnaire of musculoskeletal symptoms. **Descriptive analysis and comparative means and standard deviations and t test were applied.** **Results:** The main statistically significant indicators observed were in the variables: height ($p = 0.001$ for males and 0.003 for females) scale for males ($p < 0.001$), pitch ($p = 0.003$ for boys and $p < 0.001$ for girls), abdominal for girls ($p = 0.001$). The most prevalent symptoms were found in the back (56.5%), shoulder (52.2%), hips/thighs (52.2%) and knees (52.2%). **Conclusion:** The profile of the athletes presented as main characteristics: increase in height, scale and explosive strength of upper limbs, abdominal strength and agility. The high frequency of affirmative responses to pain complaint on the back, upper and lower parts, shoulders, hips/thighs, knees and ankle reinforces the need for long-term monitoring of young athletes response to training and promotes prevention strategies.

Keywords: sport, musculoskeletal pain, physical conditioning.

INTRODUÇÃO

A execução de testes de aptidão física constitui uma maneira de avaliar o desempenho atlético e demarcar os perfis de talentos esportivos, bem como de identificar se o atleta está pronto para competir, subsidiar os programas de treinamento de curto a longo prazo, identificar as fraquezas dos atletas, entre outras funções^{1,2}. Por sua vez, a mensuração das variáveis antropométricas permite analisar os aspectos

que remetem ao desenvolvimento biológico dos jovens e pode ser relacionada com a probabilidade de lesões esportivas³.

Determinadas características e habilidades motoras são necessárias conforme a especificidade do voleibol, como estatura, envergadura, agilidade e velocidade de reação e de execução dos gestos técnicos e movimentos do jogo^{2,4-6}. No âmbito do alto rendimento, este desporto possui significativo índice de lesões⁷. A extenuante repetição

de alguns gestos funcionais parece estar mais associada à ocorrência dos danos, sendo o saque e o ataque as principais causas de acometimento do ombro⁸. Nota-se, todavia, o frequente envolvimento dos joelhos e tornozelos^{7,9}. O *overuse* do mecanismo extensor do joelho gera disfunções no tendão patelar, responsáveis pela alta taxa de joelho de saltador no voleibol⁹.

Ao passo que o treinamento adequado pode prevenir lesões^{1,10}, um desequilíbrio entre a carga de treinamento e a recuperação pode acarretar o *overtraining*¹¹, no qual se tem redução da *performance*, dores musculares, entre outras manifestações¹². Sendo assim, o controle da ocorrência de lesões e doenças durante todo o processo de treinamento possui expressiva importância para o atleta¹³ bem como o monitoramento das adaptações fisiológicas, visando obter o máximo desempenho e evitar *overtraining* e lesões¹⁴. Neste contexto, o fisioterapeuta inserido no esporte precisa ter conhecimento dos princípios do treinamento físico e dos fatores de risco que predispõem lesões esportivas. Este estudo incentiva um melhor entendimento da reação do organismo dos jovens atletas ao treinamento e fornece subsídio para o desenvolvimento de estratégias de prevenção de lesões no voleibol.

Para tanto, os objetivos desta investigação foram: a) definir o perfil antropométrico dos jogadores de voleibol infanto-juvenis; b) comparar o comportamento dos testes de aptidão física em dois momentos entre os sexos; e c) determinar a prevalência de sintomas osteomusculares.

METODOLOGIA

Estudo com delineamento longitudinal descritivo observacional. A amostra se compôs de 38 atletas de voleibol, sendo 19 de cada sexo, com idade variando entre 14 e 17 anos, das categorias infanto-juvenis de dois clubes de Porto Alegre - Brasil. Os critérios de inclusão foram assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, participar regularmente dos treinamentos entre março e julho de 2010 e praticar voleibol de alto rendimento há, no mínimo, um ano. O critério de exclusão foi não ter realizado nenhum dos testes de aptidão física ou não ter respondido o questionário nos dois momentos.

Os atletas foram submetidos aos testes de aptidão física e mensurações antropométricas conforme o Projeto Esporte Brasil¹⁵. Para realizar os registros sobre a prevalência de sintomas foi aplicado o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO)¹⁶. Adicionalmente, os atletas responderam um questionário elaborado pelos autores para coletar informações referentes ao tempo de treinamento de alto rendimento, frequência semanal, idade e outros dados. A coleta de dados ocorreu em dois períodos: março – época de retorno aos treinamentos com bola e preparação física e junho/julho – temporada de competições.

Para os procedimentos estatísticos foram utilizadas análises descritivas e comparativas através de médias e desvio padrão e teste *t* de Student, respectivamente. Para os processamentos dos dados utilizou-se o programa computacional *Statistical Package for the Social Science* (SPSS versão 13.0). O nível de significância estabelecido foi $p < 0,05$. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Metodista do IPA sob o parecer nº 458/2009. Os diretores dos clubes autorizaram a pesquisa, mediante assinatura do Termo de Autorização Institucional.

RESULTADOS

Um total de 38 atletas de dois clubes de voleibol de Porto Alegre participou do nosso estudo, variando a frequência dos atletas nos testes. A média de tempo de treinamento semanal foi de 10,78 horas ($\pm 1,76$) referente aos meninos e 14,11 ($\pm 2,08$) às meninas. As tabelas 1 e 2 descrevem a antropometria e a aptidão física entre os sexos nas duas coletas. A estatura teve aumento significativo para ambos (masculino $p = 0,001$ e feminino $p = 0,003$). A envergadura teve aumento estatisticamente signifi-

cativo nos meninos ($p < 0,001$). Foi encontrada melhora na avaliação da força abdominal no sexo feminino ($p = 0,001$). A flexibilidade melhorou no sexo masculino ($p = 0,047$), porém os resultados femininos mantiveram-se superiores aos dos meninos.

Quanto ao perfil da aptidão física relacionada com o desempenho motor, os valores do salto horizontal não apresentaram diferenças. O teste do arremesso teve aumento estatisticamente significativo para ambos (feminino $p < 0,001$ e masculino $p = 0,003$). No teste de velocidade, os meninos e as meninas apresentaram diminuição do seu desempenho ($p = 0,004$ e $p = 0,15$, respectivamente).

Na tabela 3 estão os resultados do QNSO. A parte inferior das costas teve maior prevalência na categoria dos problemas nos últimos 12 meses e na dos problemas nos últimos sete dias, consistindo em 55,6 e 44,4% na primeira coleta e 56,5 e 43,5% na segunda coleta, respectivamente. Para a mesma categoria, as queixas referentes aos ombros atingiram 52,2%. Os sintomas no joelho prevaleceram nos problemas nos últimos 12 meses com 52,2% e levaram 21,7% da amostra, na segunda coleta, a consultar um profissional da área da saúde. Quadril e coxas, na primeira coleta, corresponderam a 52,2% dos problemas nos últimos 12 meses e 39,1% na categoria dos últimos sete dias. Tornozelo e pés representaram 39,1% de afirmativas na categoria das queixas nos últimos 12 meses e, junto com os joelhos, foram os que mais levaram os atletas ao consultório.

Tabela 1. Antropometria e aptidão física – Sexo masculino.

Variáveis	Coleta	n	Média	\pm d.p.	P valor
Peso (kg)	1	18	74,56	9,83	0,004*
	2	19	76,77	9,94	
Estatura (cm)	1	18	185,61	6,72	0,001*
	2	19	187,05	6,62	
Envergadura (cm)	1	18	189,17	7,59	0,000*
	2	19	191,89	7,31	
Agilidade (s)	1	8	5,45	0,12	0,028*
	2	7	5,20	0,19	
Velocidade (s)	1	18	3,11	0,24	0,004*
	2	14	3,66	0,37	
Salto horizontal (cm)	1	18	222,83	20,24	0,897
	2	18	220,67	26,98	
Arremesso (cm)	1	18	555,00	73,66	0,003*
	2	19	609,47	75,75	
Abdominal	1	18	52,39	9,19	0,242
	2	19	54,74	8,50	
Flexibilidade (cm)	1	16	39,68	8,39	0,047*
	2	19	42,91	9,72	

* $p < 0,05$.

Tabela 2. Antropometria e aptidão física – Sexo feminino.

Variáveis	Coleta	N	Média	\pm d.p.	P valor
Peso (kg)	1	19	69,15	9,14	0,48
	2	17	70,20	8,74	
Estatura (cm)	1	19	171,78	9,28	0,003*
	2	17	174,11	8,53	
Envergadura (cm)	1	19	174,89	11,44	0,914
	2	17	176,12	10,75	
Agilidade (s)	1	19	5,55	0,32	0,082
	2	15	5,48	0,25	
Velocidade (s)	1	19	3,40	0,20	0,15
	2	14	3,54	0,26	
Salto horizontal (cm)	1	19	180,68	18,64	0,45
	2	15	182,87	25,67	
Arremesso (cm)	1	19	364,21	35,72	0,000*
	2	16	433,50	32,30	
Abdominal	1	19	45,26	8,84	0,001*
	2	16	54,81	10,36	
Flexibilidade (cm)	1	19	50,86	8,61	0,575
	2	16	52,50	8,09	

* $p < 0,05$.

Tabela 3. Análise do QNSO.

		Nos últimos 12 meses, você teve problemas em: %	Nos últimos 12 meses, você foi impedido de realizar atividades normais por causa desse problema em: %	Nos últimos 12 meses você consultou algum profissional da área da saúde por causa dessa condição em: %	Nos últimos sete dias, você teve problema em: %
	Coletas	%	%	%	%
Pescoço	1	25,9	3,7	3,7	18,5
	2	29,6	7,4	-	11,1
Ombros	1	52,2	4,3	8,7	8,7
	2	43,5	4,3	4,3	8,7
Parte superior das costas	1	34,8	-	4,3	8,7
	2	39,1	-	4,3	13
Cotovelos	1	8,3	-	-	-
	2	13	-	-	4,3
Punhos/mãos	1	34,8	4,3	13	8,7
	2	26,1	17,4	17,4	13
Parte inferior das costas	1	55,6	11,1	11,1	44,4
	2	56,5	17	13	43,5
Quadril/coxas	1	52,2	8,7	13	39,1
	2	26,1	4,3	-	-
Joelhos	1	26,1	4,3	13	17,4
	2	52,2	13	21,7	21,7
Tornozelos/pés	1	39,1	4,3	21,7	8,7
	2	34,8	8,7	17,4	17,4

DISCUSSÃO

Na perspectiva de crianças e jovens desportistas que visam a excelência, é preciso considerar as características específicas dessa população, respeitar o processo de treinamento a longo prazo e evitar a supervalorização de resultados precoces. Cafruni¹⁷ e Rê *et al.*¹⁸ especulam a hipótese de altos resultados precoces nos desportos de crianças e jovens exercerem, posteriormente, influência negativa em sua carreira como atletas de alto rendimento. Esta hipótese envolve tanto um processo equivocado de organização do treinamento e sobrecargas excessivas bem como cargas psicológicas prejudiciais. A estruturação do treinamento de uma criança compreende primeiramente o desenvolvimento motor global. A evolução desta fase para o treinamento específico da modalidade esportiva deve ocorrer conforme as adaptações físicas e as idades maturacionais dos atletas¹³.

A estatura teve aumento significativo para ambos os sexos (masculino $p = 0,001$ e feminino $p = 0,003$). A estatura é uma variável de extrema importância para o voleibol, facilitando para que os atletas superem a altura da rede adulto de 2,43 m para o masculino e 2,24 m para feminino¹⁵. Quando comparado aos estudos de Anfilo e Shigunov¹⁹, a estatura dos meninos está abaixo da seleção brasileira infante-juvenil, na qual variou de 190,00 a 203,00 cm. Tendo em vista a estatura mais baixa dos meninos estudados em relação às pesquisas acima referenciadas, podemos sugerir a necessidade de saltos mais altos do nosso grupo, o que poderia estar associado à maior sobrecarga nos joelhos, articulação responsável por problemas nos últimos 12 meses em 52,2% dos atletas que, junto com o tornozelo, foi a que mais levou os jovens a consultar profissionais da área da saúde.

Juntamente com a estatura, a envergadura é uma característica fundamental, por permitir um maior alcance no ataque e no bloqueio⁴. Em nosso estudo, a envergadura teve aumento significativo nos meninos ($p < 0,001$). Observou-se 176,12cm na segunda coleta feminina, similar à estatura verificada em jogadoras da mesma categoria no estudo de Bjokian e Böhme⁴, que tiveram média de 175,20cm.

A flexibilidade variou de 39,68 a 42,91cm no sexo masculino e observou-se melhora estatisticamente significativa ($p = 0,047$) enquanto que os resultados femininos não obtiveram diferença significativa, porém mantiveram-se superiores ao dos meninos (50,86- 52,50cm). Em relação aos resultados de Duncan *et al.*², nos quais a média da

flexibilidade variou de 19,30 a 37,00cm, os atletas do nosso estudo possuem flexibilidade superior. O aumento da flexibilidade da junção musculotendínea interfere na diminuição de lesões dos membros inferiores, principalmente nos músculos biarticulares como isquiotibiais²⁰. Ferreira e Paula²¹ salientam que o trabalho da flexibilidade influencia na *performance* dos atletas durante o jogo.

Dentre os componentes da aptidão física relacionada com o desempenho motor, os valores do salto horizontal foram classificados como muito bons tanto no masculino quanto no feminino¹⁵, demonstrando a relevância desta valência motora no voleibol, porém sem diferença significativa nas duas coletas. O teste do arremesso teve aumento para ambos (feminino $p < 0,001$ e masculino $p = 0,003$). Tanto meninos quanto meninas tiveram resultados classificados como muito bons¹⁵, o que remete à grande exigência sobre o complexo das articulações do ombro no voleibol. A força muscular é determinante para desempenho no voleibol²². No teste de velocidade, os meninos e as meninas apresentaram diminuição do seu desempenho ($p = 0,004$ e $p = 0,15$, respectivamente). O teste utilizado avaliou a velocidade de deslocamento, não contemplando a velocidade de reação e de execução dos movimentos, ambas importantes, uma vez que as ações dos jogadores devem ser rápidas^{6,22}. A agilidade teve melhora estatisticamente significativa apenas no sexo masculino ($p = 0,028$). Na segunda coleta, os resultados femininos corresponderam ao nível de excelência e os masculinos ao muito bom¹⁵. Esta competência motora é uma das mais importantes para o voleibol^{1,21,22}.

Neste estudo, optou-se por utilizar o QNSO¹⁶ que, embora possa ser considerado subjetivo no que se refere à gravidade das queixas e não associe diretamente com lesões, ao observarmos o comportamento dos sintomas ao longo das duas coletas e compararmos as categorias do QNSO, constatamos que, na segunda coleta, houve aumento das queixas nos joelhos juntamente com maior afastamento das atividades cotidianas e maior frequência de consultas aos profissionais da área da saúde. Os sintomas em punhos ou mãos, apesar de terem diminuído a sua frequência na segunda coleta, parecem ter se intensificado ao longo do tempo, uma vez que aumentou o número de atletas impedidos de realizar as atividades habituais e que consultaram um profissional da área da saúde. Isto nos permite associar as queixas com lesões decorrentes da prática esportiva. Houve maior prevalência de problemas na categoria dos 12 meses precedentes. A parte inferior das costas teve o maior percentual de manifestações nessa categoria e na dos problemas

nos últimos sete dias, consistindo em 55,6 e 44,4% na primeira coleta e 56,5 e 43,5% na segunda, respectivamente. A lombalgia, embora bastante presente nos atletas, não afasta das competições²³. A sobrecarga e a fadiga podem ser a gênese da contratura da musculatura paravertebral, das sacroileítes e das espondilólises desencadeando a lombalgia²⁴.

O relato de problemas nos ombros nos últimos 12 meses foi 52,2% na primeira coleta, o que nos remete ao caráter crônico das lesões nos ombros, embora tenham sido registradas ocorrências nas outras três categorias com menor frequência. As lesões dos ombros e joelhos ocorrem mais por sobrecarga e fadiga^{24,25}. Conforme Ejnisman *et al.*²⁶, de 119 atletas de diversas modalidades que apresentavam dor na região do ombro, os atletas de voleibol foram os que mais apresentaram casos de lesões no ombro.

Segundo Mendonça *et al.*²⁷, o voleibol exige uma demanda desproporcional dos ombros, de maneira que os rotadores laterais têm maior predisposição à fadiga, o que pode levar ao surgimento da sintomatologia do complexo do ombro e à queda do desempenho. O estudo realizado por Cangussu *et al.*²⁸ não teve relação específica entre a dor do ombro e o desempenho motor dos atletas. Esses achados corroboram os nossos, que mostraram que os atletas tiveram o desempenho muito bom no arremesso apesar das queixas.

A parte superior das costas teve maior prevalência na categoria de problemas nos últimos 12 meses, alcançando 39,1% na segunda coleta. Esse fenômeno pode ser decorrente das tensões musculares nessa região e da compressão do nervo supraescapular, associadas às disfunções do ombro. A compressão do nervo supraescapular é uma situação típica em atletas de voleibol²⁴.

Quanto ao acometimento dos joelhos, 52,2% dos atletas na segunda coleta tiveram problemas nos últimos 12 meses. No voleibol, diversos dos principais gestos funcionais envolvem o salto, submetendo a articulação do joelho a sucessivas sobrecargas²⁴. Neste desporto, a alta demanda de velocidade e potência do mecanismo extensor do joelho bem como o seu *overuse* são importantes fatores no surgimento do joelho de saltador, caracterizado por alterações, dor e fraquezas do tendão patelar^{9,29,30}. Esta disfunção é mais prevalente em jogadores adultos,

porém episódios similares de joelho de saltador em jovens podem levar posteriormente à interrupção da carreira no voleibol⁹. A dor femoropatelar e o joelho de saltador predominam no voleibol quanto às afecções da articulação do joelho por sobrecarga e fadiga²⁴. No estudo de Gisslén *et al.*⁹, as maiores taxas de dores no tendão patelar foram verificadas em atletas em fase de treinamento específico do esporte, na qual há também aumento da carga. Em nosso estudo, sintomas no joelho levaram 21,7% da amostra, na segunda coleta, a consultar um profissional da área da saúde. Tornozelo e joelho foram os que mais levaram os atletas a consultar. Esse achado corrobora os de Hamill e Knutzen³¹, no qual os tornozelos tiveram a maior incidência de distúrbios com características de lesões agudas e ligamentares. A entorse de tornozelo é a lesão aguda mais frequentemente encontrada nesse esporte³².

LIMITAÇÕES

A análise do teste de resistência não foi explorada devido ao desvio padrão maior do que a média, gerado pela interferência do local de execução da corrida, inapropriado em um dos clubes, que refletiu em grande discrepância de valores em relação ao outro clube. A aplicação dos testes ocorreu em diferentes momentos da sessão de treinamento conforme a disponibilidade dos atletas, dos materiais e do espaço.

CONCLUSÃO

O perfil da aptidão física e da antropometria dos atletas apresentou como principais características: o aumento da estatura, envergadura, resistência abdominal, força explosiva de membros superiores e agilidade. A grande prevalência de dores ou sintomas prévios nas costas, parte inferior e superior, ombros, quadril/coxas, joelhos e tornozelos reforça a necessidade de um acompanhamento a longo prazo da reação dos jovens desportistas ao treinamento, bem como fomenta estratégias de prevenção de dores e lesões.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Bangsbo J, Mohr M, Poulsen A, Gomez JP, Krstrup P. Training and testing the elite athlete. *J Exerc Sci Fit* 2006;4:1-14.
2. Duncan MJ, Woodfield L, Nakeeb YA. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Rev Br J Sports Med* 2006;40:649-51.
3. Ferreira MA. Biomechanical, anthropometrical and physical profile of the North-West University Club netball players and the relationship to musculoskeletal injuries. North-West University Study Leader: 2007.
4. Bojikian, LP, Böhme MTS. Crescimento e composição corporal em jovens atletas de voleibol feminino. *Rev Bras Educ Fis Esp* 2008;22:91-102.
5. Flores AA, Rodríguez FR, Gómez FOB, Arce PJJ, Marinovich DIM, Gutiérrez, OB. Perfil antropométrico de jogadores profissionais de voleibol sudamericano. *Int J Morphol* 2009;27:53-7.
6. Silva CD, Tumelero S. Comparação física e de resposta ao treinamento para atletas da categoria infanto-juvenil em funções específicas no voleibol. *Dig* 2007;12(107).
7. Verhagen EALM, Beek AJV, Bouter LM, Bahr RM, Mechelen WV. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med* 2004;38:477-81.
8. Bonza JE, Fiels SK, Yard EE, Comstock RD. Shoulder injuries among united states high school athletes during the 2005-2006 and 2006-2007 school years. *J Athl Train* 2009;44:76-83.
9. Gisslén K, Gyulai C, Söderman K, Alfredson H. High prevalence of jumper's knee and sonographic changes in swedish elite junior volleyball players compared to matched controls. *Br J Sports Med* 2005;39:298-301.
10. Bompa TO, Carrera M. Periodization training for sports. 2ª ed. Human Kinetics, 2005;3.
11. Cunha GS, Ribeiro JL, Oliveira AR. Sobre-treinamento: teorias, diagnóstico e marcadores. *Rev Bras Med Esporte* 2006;15:297-302.
12. Glesson M. Biochemical and immunological markers of overtraining. *J Sports Sci Med* 2002;1:31-41.
13. Bompa TO, Half GG. Theory and methodology of training. 5ª ed. Human Kinetics, 2009;3.
14. Bompa TO, Carrera MC. Periodização. 4ª São Paulo: Phortes, 2002;155.
15. PROJETO ESPORTE BRASIL. Disponível em: <<http://www.proesportbr.org.br>> Acesso em: 24 setembro 2009.
16. Pinheiro FA, Tróccoli BT, Carvalho CV. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. *Rev Saúde Pública* 2002;36:307-12.
17. Cafuni CB. Análise da carreira desportiva de atletas brasileiros estudo da relação entre o processo de formação e o rendimento desportivo. Universidade do porto faculdade de ciências do desporto e de educação física. Dissertação. 2002.
18. Rê AHN, Junior DDR, Böhme MTS. Stress e nível competitivo: considerações sobre jovens praticantes de futsal. *Rev Bras Ci e Mov* 2004;12:83-7.
19. Anfilio MA, Shigunov V. Reflexões sobre o processo de seleção e preparação de equipes: o caso da seleção brasileira masculina voleibol infanto juvenil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2004;6:17-25.
20. Hartig DE, Henderson M. Increasing Hamstring Flexibility Decreases Lower Extremity Overuse Injuries in Military Basic Trainees. *Am J Sports Med* 1999;27:173-6.
21. Ferreira DA, Paula AH. Identificação e comparação do perfil de aptidão física em atletas de voleibol por posição de jogo. *Rev Dig Ipatinga* 2006;1:1-15.
22. Benetti G, Schneider P, Meyer F. Os benefícios do esporte e a importância da treinabilidade da força muscular de pré-púberes atletas de voleibol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2005;7:87-93.
23. Gonçalves GB, Pereira JS. Repercussões da curvatura lombar nas características da lombalgia em praticantes de voleibol. *Fisioter Mov* 2009;22:537-46.
24. Cohen M, Abdalla RJ. Lesões no esporte diagnóstico tratamento e prevenção. Ed. Revinter, 2005;419, 714.
25. Aagaard H, Jorgensen U. Injuries in elite volleyball. *Scand J Med Sci Sports* 1996;6:228-32.
26. Ejnisman B, Andreoli CV, Carrera EF, Abdalla RJ, Cohen MA. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. *Rev Bras Ortop* 2001;36:389-93.
27. Mendonça LM, Bittencourt NFN, Anjos MTS, Silva AA, Fonseca ST. Avaliação muscular isocinética da articulação do ombro em atletas da Seleção Brasileira de Voleibol Sub-19 e Sub-21 Masculino. *Rev Bras Med Esporte* 2010;16:107-11.
28. Cangussu DFR, Rodrigues DCM, Reis D, Venturini C. Estudo da associação entre dor e desempenho funcional do membro superior de jogadores de vôlei. *Rev Bras Ci e Mov* 2007;15:15-20.
29. Lian BO, Engbretsen L, Bahr R. prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *Am J Sports Med* 2005;33:561-7.
30. Malliaris P, Cook J, Ptasznik R, Thomas S. Prospective study of change in patellar tendon abnormality on imaging and pain over a volleyball season. *Br J Sports Med* 2006;40:272-4.
31. Hamill J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. São Paulo: Ed Manole, 1999;202.
32. Briner WW, Benjamin HJ. Volleyball injuries: managing acute and overuse disorders. *Phys Sports Med* 1999;27:48-60.