

**AValiação Nutricional e Sintomas Metabólicos de Nadadores de Competição**Diane Dias Ramos<sup>1</sup>, Sonia Toriani<sup>1</sup>, Solange Silva<sup>1</sup>, Elen Cristina Dalquano<sup>2</sup>**RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi avaliar o estado nutricional e relacionar os sinais e sintomas metabólicos de nadadores de competição de Joinville-SC. A metodologia utilizada englobou a antropometria, anamnese alimentar, recordatório de 24 horas e questionário de sintomas. Os resultados identificaram que sintomas do Trato Respiratório Superior (TRS) foram os mais relatados, sendo que 67% dos nadadores apresentaram nariz entupido e bronquite, 50% ataque de espirros e excessiva formação de muco nasal. O consumo de carboidratos e proteínas estava inadequado para a metade dos atletas. Dos atletas que apresentaram consumo adequado de carboidratos, 66% não indicaram os sintomas do TRS. Por outro lado, os nadadores que ingeriram quantidades abaixo do recomendado apresentaram os sintomas. Pode-se considerar que o consumo inadequado de carboidratos pode contribuir com os sinais e sintomas do TRS.

**Palavras-chave:** Estado nutricional, Metabolismo, Nadadores

1 - Associação Educacional Luterana BOM JESUS/IELUSC - Núcleo de Pesquisa em Nutrição NENUT - Graduanda em Nutrição

2 - Associação Educacional Luterana BOM JESUS/IELUSC - Núcleo de Pesquisa em Nutrição Esportiva - Professora Titular

**ABSTRACT**

Nutritional evaluation of metabolic and symptoms of competitive swimmers

The aim of this work was to evaluate the nutritional state of competition swimmers from Joinville-SC and correlate the nutritional state of each swimmer with their metabolic signs and symptoms. The employed methodology comprises the anthropometry, the alimentary anamnesis, a 24 hours alimentary record and a symptom questionnaire. Results shown that symptoms from the Upper Respiratory Tract (URT) were the most common with 67% of swimmers describing cloggy nose and bronchitis, 50% describing sneeze attack and excessive formation of nasal mucus. Both carbohydrates and proteins consumption was inadequate for 50% of the athletes. Concerning the athletes with appropriate carbohydrates consumption, 66% did not have URT symptoms. On the other hand, swimmers that intake carbohydrates quantities lower than the recommended showed at least one symptom. Hence, can be concluded that the inadequate intake of carbohydrates can support the URT signs and symptoms emergence.

**Key words:** Nutritional state, metabolism, swimmers

Endereço para correspondência:  
diane.ramos@uol.com.br

## INTRODUÇÃO

Uma avaliação nutricional completa inclui a análise de consumo alimentar e também de sinais e sintomas metabólicos. Atletas de diferentes modalidades acabam não ingerindo os nutrientes suficientes, em função do treinamento intenso, o que pode levar ao aparecimento de sintomas.

A natação é uma modalidade caracterizada pela ventilação aumentada e que pode comprometer o trato respiratório superior - TRS dos atletas devido diversos fatores. Assim como o surgimento dos sinais e sintomas metabólicos, a manutenção da imunidade pode estar comprometida em função do desequilíbrio da microbiota intestinal.

Desta forma, os fatores que estão associados à imunidade em atletas de natação são:

- 1) Ventilação aumentada;
- 2) *Overtraining*;
- 3) Disbiose intestinal.

### Ventilação Aumentada

Os atletas de natação de competição apresentam ventilação aumentada que pode resultar em comprometimento do trato respiratório. Fatores ambientais promovem o aparecimento de sintomas respiratórios como à exposição ao ar muito frio e substâncias poluentes como derivados de cloro. Além disto, alimentação inadequada podem ser os gatilhos para o aparecimento destes sintomas, já que treinamentos acima de 60% do  $VO_2$  máximo, facilmente atingidos por competidores de alto nível, geralmente estimulam um aumento na liberação de glicocorticóides, e por sua vez, favorece o comprometimento do sistema imunitário.

### *Overtraining*

Outro fator que pode estar associado à imunidade é o *overtraining*. Após uma revisão de estudos relacionando exercício físico e imunidade, verificou-se que o estado de *overtraining* provoca distúrbios, em especial, das vias aéreas superiores, mais especificamente em atletas de rendimento, tanto em períodos de treinamento intenso quanto em competições (Peters e Bateman, 1983; Nieman e Colaboradores, 1990; Rosa e

Vaisberg 2002). Cada sessão de exercício extenuante e prolongado segue um período de imunossupressão temporária, oportunidade que foi denominada como sendo uma "janela aberta" para a infecção (Pedersen e Bruunsgaard, 1995). Com isso, pode acarretar conseqüências no sistema imunológico, pois em situações de estresse crônico, os níveis de glicocorticóides aumentam e conseqüentemente ocorre uma sensível diminuição da capacidade de defesa do sistema imune, aumentando, assim, o risco a infecções (Fiamoncini, 2003).

Um estudo (FMPU, 2008), com dois mil atletas europeus presentes nos jogos olímpicos, indicou uma alta porcentagem de asma. Os cientistas relacionam a elevada prevalência de asma entre os atletas de elite com os longos períodos com que estes esportistas passam com ventilação aumentada. Os praticantes de esporte de resistência (como maratonistas, ciclistas e nadadores) são os mais atingidos, já que os treinos são muito extenuantes e muitas vezes sem o descanso necessário entre um treino e outro. Geralmente os sinais e sintomas iniciam com uma rinite ou rinoconjutivite alérgica.

### Disbiose Intestinal

Vários estudos apontam que a prática de atividade física intensa tem sido apontada como a causadora de desequilíbrio da flora intestinal, sendo responsável por muitos casos, estando associadas ao aumento de infecções, neoplasias e outras doenças (Pedersen e Hoffman, 2000).

A mucosa intestinal constitui a maior interface com o ambiente externo (Cummings e Colaboradores, 2004), e é formada por glândulas e vilosidades. Nestas vilosidades encontram-se as células responsáveis pela absorção dos nutrientes: os enterócitos. Estas células intestinais não entram em contato direto com o material intestinal, pois são protegidas por muco. Uma das funções do muco é servir como uma barreira para moléculas grandes, que poderiam entrar na corrente sanguínea.

Quando o muco é escasso ou quando os enterócitos são danificados podem ocorrer distúrbios que incluem super crescimento de fungos e bactérias, produção de toxinas, alergias alimentares, distúrbios inflamatórios e outros desequilíbrios imunológicos (Torres, 2008).

A barreira da mucosa gastrointestinal é um complexo de fatores físicos (muco, ácido, enzimas, sais biliares, células epiteliais) e estruturas imunológicas tanto "inatas" (células natural killer, leucócitos polimorfonucleares, macrófagos, células epiteliais), como "adaptativa" (lâmina própria, linfócitos, Placas de Peyer, imunoglobulina secretória tipo A [IgAs], e citocinas), no qual todos servem para destruir e render antígenos não imunológicos. Alterações na barreira intestinal podem levar a alergia alimentar (Dubois 2005, Farhadi 2003). Além da predisposição genética, quaisquer condições que favoreçam a passagem de macromoléculas intactas do lúmen intestinal para a circulação sanguínea pode desencadear um processo alérgico, desencadeado pela formação dos complexos antígeno-anticorpo (Carreiro, 2007).

A maioria das alergias alimentares provocam reações tardias e são mediadas pela imunoglobulina IgG, podendo desencadear sintomas de 2 horas a 3 dias após o contato com os alérgenos, sendo portanto difícil o diagnóstico (Foucard, 1985; Brostoff e Gamlin, 2000; Carreiro, 2007) e esses sintomas podem ser identificáveis na avaliação nutricional. O estresse atlético é um sintoma ocasionado pelo overtrainig, e que pode desencadear reações neuroimunes e neuroendócrinas através do eixo cérebro-intestino (Mulak e Bonaz, 2004) deixando o sistema gastrointestinal mais suscetível a uma disbiose. Com isso, algumas sensibilizações ocorridas, por exemplo, no TRS podem ser evitadas ou amenizadas com uma alimentação funcional adequada, já que manterá a integridade da mucosa intestinal, além de melhorar o estresse oxidativo e quebrar o ciclo de ativação do sistema imunológico e de fadiga provocados em exercícios intensos (Shephard, 2005).

Apesar dos sintomas do TRS serem conhecidos pelos nadadores, não há muitos relatos envolvendo a avaliação nutricional e os sinais metabólicos.

Contudo, devido a todos os quadros de susceptibilidades que os atletas de rendimento podem estar expostos, contribuindo para um quadro imunológico crônico, e conforme mencionado acima, a alimentação balanceada vem então, dar suporte imunológico, reduzindo o risco a diversos tipos de doenças e afecções, melhorando o desempenho atlético.

Em detrimento disto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o estado nutricional e relacionar os sinais e sintomas metabólicos de nadadores de competição de Joinville-SC.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A população deste estudo foi constituída de atletas de natação de competição. A amostra constou de seis indivíduos de sexo masculino, entre 12 e 18 anos de Joinville, SC.

### **Antropometria**

Para a realização da antropometria, adotou-se a padronização do SISVAN (Brasil). Foram realizadas as seguintes medidas: Massa Corporal (Kg), Estatura (m), Índice de Massa Corporal – IMC (Kg/M<sup>2</sup>). As medidas de massa corporal (Kg) e estatura (m) foram realizadas por uma Balança – Filizola com capacidade 150 kg e estatura por um estadiômetro – Filizola (acoplado a balança). Já as medidas de espessura de dobras cutâneas (mm), foram as bicipital, tricipital, subescapular, supra-ílicas, coxa, axilar, torácica, massa magra (Kg), massa gorda (Kg), avaliado por adipômetro científico (marca CESCORF). Para o cálculo de gordura corporal foi utilizado a fórmula de Faulkner (1968).

### **Sinais e Sintomas**

Os sinais e sintomas, na nutrição funcional, fazem parte da avaliação clínica e são utilizados para avaliar desequilíbrios clínicos. Para isto, foi aplicado o Questionário de Sinais e Sintomas (IFM, 1999).

### **Inquérito dietético**

Para obtenção do consumo alimentar foi utilizado o Recordatório Alimentar 24 horas, aplicado por uma nutricionista. Os alimentos foram registrados em medidas caseiras. As informações obtidas de macronutrientes foram comparadas com recomendações para indivíduos esportistas e com a Ingestão Dietética de Referência (Dietary Reference Intakes – DRIs, 2005). Os dados nutricionais foram processados com o auxílio do Software Virtual Nutri PLUS® 2008.

### RESULTADOS

A idade média dos nadadores foi de  $15,3 \pm 2,2$  anos e estatura média de  $175,8 \pm 8,1$  cm (Tabela 1).

**Tabela 1.** Perfil antropométrico de nadadores. Joinville, 2009.

MEDIDAS	$\bar{X}$	SD	Mínimo	Máximo
Idade	15,3	2,2	12	18
Massa corporal (kg)	65,2	9,1	50,0	72,0
Estatura (cm)	175,8	8,1	165,0	187,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,0	1,9	17,5	22,8
% Gordura	11,6	5,7	7,0	20,2
Massa magra (kg)	52,1	6,2	53,1	60,4
Massa gorda (kg)	7,1	5,3	1,6	12,2

Valores expressos pela média e desvio padrão.

Quanto ao peso corpóreo, a média foi de  $65,2 \pm 9,1$  kg. Em relação ao IMC, percentual de gordura, massa magra (kg) e massa gorda (kg) os nadadores apresentam respectivamente uma média de  $21,0 \pm 1,9$  kg/m<sup>2</sup>,  $11,6 \pm 5,7\%$ ,  $52,1 \pm 6,2$  kg,  $7,1 \pm 5,3$  kg.

No presente estudo, o IMC exprime a distribuição da massa corporal em relação à estatura. Os nadadores classificaram-se como eutróficos de acordo (Organização Mundial de Saúde – OMS, 2002). Porém o IMC não é utilizado como um parâmetro confiável para avaliação atletas, já que não leva em consideração a distribuição corporal, bem como massa magra e a massa gorda.

### Consumo Alimentar

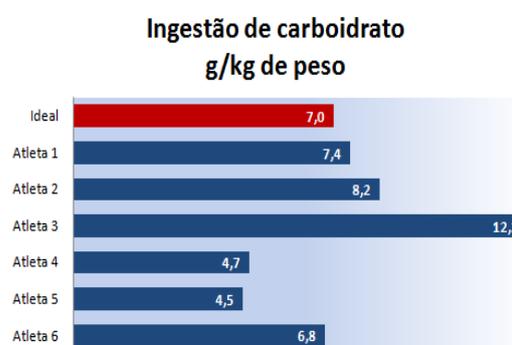
Em relação à ingestão de calorias, aos percentuais de carboidratos, proteínas e lipídio total, os valores médios foram de  $3332 \pm 930$  Kcal,  $59,0 \pm 8,48\%$ ,  $14,6 \pm 3,54\%$  e  $26,4 \pm 9,90\%$ . Os resultados podem ser encontrados na Tabela 2.

Referente ao consumo de carboidrato, 66% dos atletas ingeriu quantidades inferiores ao recomendado pela SBME (2009) e ACSM (2009). O consumo adequado deve suprir entre 60 a 70% do Valor Energético Total (VET). Com isso, os resultados apontam que tanto o percentual calórico total diário quanto em g/kg de peso (7 a 10g/kg peso dia), estão inadequados (Figura 1).

**Tabela 2.** Consumo de Macronutrientes dos nadadores de Joinville, Santa Catarina.

MACRONUTRIENTES	$\bar{X}$	SD
Carboidrato	59,0	8,48
Proteína	14,6	3,54
Lipídio Total	26,4	9,90
Lipídio Saturado	10,32	3,41
Caloria	3332	930

Percentuais dos valores de média e desvio padrão.



**Figura 1.** Ingestão de carboidratos g/kg de peso corporal/dia por nadadores de competição de Joinville.

Apesar da ingestão média de proteínas se apresentar satisfatória, o consumo por g/kg de peso (Figura 2), não atingiu o esperado da maioria dos atletas. O mesmo houve uma variação significativa entre 0,9 a 2,5g/kg de peso. Sendo assim, 16% dos atletas estudados não consumiram proteínas suficientes para o crescimento e o desenvolvimento muscular (10 a 15% do VET ou 1,2 a 2,0g/kg de peso), (Clarck 2006, ACSM 2009). Além disso, 66% apresentam um consumo excessivo de proteína.

Contudo, ao avaliar o consumo médio de lipídios que foi de  $26,4 \pm 9,90\%$ , a ingestão se encontra dentro dos parâmetros necessários para satisfazer as necessidades fisiológicas, 25 a 30% do VET (SBME, 2009). Entretanto, deste total de lipídios consumido, uma média de  $10,32 \pm 3,41\%$ , foi em gordura saturada, superando ao recomendado (7% do VET), (Dris, 2002). Observou-se também que ao comparar a ingestão em percentual por g/kg de peso, (Figura 3), houve uma variação significativa entre 0,6 a 2,8 g/kg de peso, sendo que 66% dos nadadores ingeriram quantidades inadequadas de lipídios.

### Ingestão de proteína g/kg de peso



**Figura 2.** Ingestão de proteína g/Kg peso corporal/dia por nadadores de competição de Joinville.

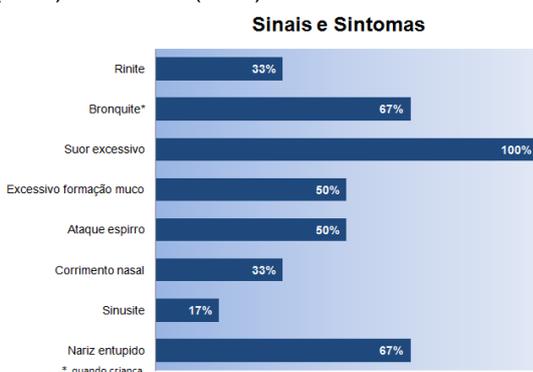
### Ingestão de lipídio g/kg de peso



**Figura 3.** Ingestão de lipídios g/Kg peso corporal/dia por nadadores de competição de Joinville.

### Sinais e Sintomas

Entre os Sinais e Sintomas (Figura 4), foram observadas freqüências de queixas do trato respiratório. Destacaram-se nariz entupido e bronquite (67%), seguidos por ataque de espirros e excessiva formação de muco nasal (50%), rinite e corrimento nasal (33%) e sinusite (17%).



**Figura 4.** Identificação dos sinais e sintomas através de entrevista pelo Questionário de Sintomas.

### DISCUSSÃO

De acordo com Tanner (1975), esta fase é considerada um período de constantes mudanças, marcadas por rápidas alterações no desenvolvimento do tamanho do corpo, forma e composição. A heterogeneidade de estatura apresentada pelos nadadores pode ser considerada normal, já que uma das características da puberdade é o estirão de crescimento (Kelch e Beitins 1994).

Segundo Carter e Ackland (1994), e Siders (1993), a estatura média observada para nadadores universitários foi de  $181,00 \pm 5,0$  cm e para nadadores olímpicos foi de  $183,00 \pm 7,0$  cm.

Um estudo realizado com 16 atletas de natação em treinamento esportivo competitivo indicou uma média de  $13,6 \pm 1,2$  anos e estatura  $168,0 \pm 0,08$  cm, massa corporal  $56,0 \pm 7,1$  kg (Schneider e Meyer 2005), ambos os resultados são menores ao da amostra.

Prestes e Colaboradores, (2006) avaliou 20 nadadores júnior, com idade média de  $16,9 \pm 0,22$  anos, valores da estatura  $1,80 \pm 0,22$  m, massa corporal  $73,62 \pm 1,96$  kg, massa magra  $62,39 \pm 7,72$  kg e massa gorda  $11,24 \pm 3,39$  kg, superando de forma significativa a média encontrada nesta amostra de nadadores de competição. Algumas diferenças significativas do somatótipo podem ocorrer em função do estilo e da distância de especialidade do nadador (Mazza e Colaboradores, 1992). Além disso, Beunen e Malina (1996) tanto a estatura como a massa corporal podem ser influenciados pelo treinamento esportivo regular e sua intensidade. Em contraste com a população adulta, os jovens atletas em desenvolvimento têm necessidades nutricionais diferentes, que são cruciais para manter o crescimento, a saúde e atingir o potencial atlético (Meyer e Shirreffs, 2007). De acordo com a (SMBE, 2009) os atletas de rendimento devem estar cientes da importância da alimentação saudável, e que a mesma esteja adequada à quantidade de trabalho, pois, pode ser considerada como o ponto de partida para se obter o desempenho máximo.

Conforme Horta (2000), há vários fatores que podem influenciar nas quantidades energéticas dos atletas, tais como, idade, peso, atividade física, gênero, estado psíquico, condições climáticas.

No entanto, sabe-se que para a natação é importante relacionar também o meio aquático, como a temperatura da água, a força para gerar movimento enfrentando a força resistente da água, a velocidade do nado e a flutuabilidade, sugerindo então, que o aporte calórico seja superior a muitas outras modalidades (Herrera e Alonso 1997). Para os nadadores masculinos entre 15 e 18 anos de idade se faz necessário a ingestão de 5.000 a 6.000 kcal/dia (Wolinsy, 2002). De maneira geral, tanto os nadadores estudados como em outros estudos (Hassapidou e Colaboradores 2002), (Farajian e Colaboradores, 2004), consumiram quantidades de calorias menores ao recomendado. Em relação à ingestão de carboidratos, pesquisas realizadas com atletas de diferentes modalidades esportivas apresentaram consumo médio diária de 45 a 55% do VET, ou 4,7 g/kg de peso (Rezende 1999; Ribeiro e Soares 2002). Seu baixo consumo é um indicador que poderá comprometer o desempenho do atleta, já que o mesmo está diretamente relacionado com a manutenção de um sistema imunológico eficiente, desempenhando um papel essencial na célula imunológica, interação, diferenciação ou expressão funcional, além de ser substrato energético para o metabolismo dos atletas (Calder e Jackson, 2000; Calder e Colaboradores, 2002), e manutenção da saúde (Burke, Painço e Tarnopolsky 2007). Dentre os vários fatores que podem influenciar no Sistema imunitário do atleta, foi observado neste estudo que 75% dos nadadores que apresentaram sinais e sintomas supracitados estavam com a ingestão de carboidratos abaixo do recomendado.

O consumo excessivo de proteína por atletas vem sendo um dos tópicos mais discutidos na literatura, já que o excesso (> 2,0 g/kg de peso) não tem proporcionado melhor desempenho atlético, todavia não promove a construção muscular, sendo metabolizado no organismo e eliminado pela urina, o que pode causar sobrecarga nos rins e fígado. Soares e Colaboradores, (1994) demonstrou que 30 nadadores masculinos, 15 a 25 anos, perfaz um consumo médio de 17,0% e 2,3 a 3,3 g/kg de proteína peso/dia, bem acima do ideal para atletas.

Sobre os lipídios, é importante haver um equilíbrio na sua quantidade e distribuição para promoção de um melhor desempenho dos atletas (Instituto de Medicina, 2002), já

que o consumo adequado de W3 acaba inibindo competitivamente o W6 de AA (ácido araquidônico) que reduz a produção de citocinas de células inflamatórias (Endres, 1989; Simopoulos, 2008). De acordo com um estudo Soares (1994) realizado com 30 nadadores masculinos (15 a 25 anos) houve um consumo de 34,4% de lipídios, sendo superiores aos dados coletados no presente estudo e superiores ao ideal. Com base em todos os dados expostos anteriormente, é importante que o nutricionista leve em consideração os sinais e sintomas ocorridos pelos nadadores. Já que ao passar um plano alimentar, possa além de contribuir para uma melhor eficiência da dieta, potencialize o desempenho atlético adequado, para promoção do equilíbrio no organismo.

## CONCLUSÃO

Dos atletas que apresentaram consumo adequado de carboidratos, 66% não indicaram os sintomas do trato respiratório superior. Por outro lado, os nadadores que ingeriram quantidades abaixo do recomendado apresentaram os sintomas. Pode-se considerar que o consumo inadequado de carboidratos pode contribuir com os sinais e sintomas do trato respiratório superior.

## REFERÊNCIAS

- 1- ACSM - American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. Med Sci Sports Exerc. Vol. 41. Num. 3. 2009. p. 709-731.
- 2- Beunen, G.; Malina, R. Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. In: O Bar-Or, editor. The child and adolescent athlete. Oxford: Blackwell Science. p. 3-24. 1996.
- 3- Brostoff, J.; Gamlin, L. Food allergies and food intolerance. Bloomsbury: Vermont, p. 414, 2000.
- 4- Burke, L.M.; Millet, G.; Tarnopolsky, M.A. Nutrition for distance events. Journal of Sports Sciences. 2007.
- 5- Calder, P.C. and Jackson, A.A.; Undernutrition, infection and immune function.

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

Nutrition Research Reviews. Vol. 13. 2000. p. 3–29.

6- Calder, P.C.; Field, C.J.; Gill, H.S. Nutrition and Immune Function. Oxford: CABI Publishing, 2002.

7- Carter, J.E.L.; Ackland, T.R. Kinanthropometry in Aquatic Sports: Astudies of world class athletes Champaing; IL: Human Kinetics, 1994.

8- Carreiro, D.M. Entendendo a importância do processo alimentar. 2ª Ed. São Paulo, 2007.

9- Clarck, N. Guia de Nutrição desportiva: alimentação para uma vida ativa. Porto alegre, Editora Artmed. p. 186. 2006.

10- Dubois, B.; Goubier, A.; Joubert, G.; Kaiserlian, D. Oral tolerance and regulation of mucosal immunity. Cell Mol Life Sci. Vol. 62. 2005. p. 1322-1332.

11- Endres, S.; Ghorbani, R.; Kelley, V.E.; Georgilis, K.; Lonnemann, G.; Van Der Meer, J.W.; Cannon, J.G.; Rogers, T.S.; Klempner, M.S.; Weber, P.C. The effect of dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids on the synthesis of interleukin-1 and tumor necrosis factor by mononuclear cells. N Engl J Med. Vol. 320. 1989. p. 265–271.

12- Faulkner, J. A. Physiology of swimming and diving. Baltimore: Academic Press. p. 415-446. 1968.

13- Farhadi, A.; Banan, A.; Fields, J.; Keshavarzian, A. Intestinal barrier: an interface between health and disease. Journal of Gastroenterology Hepatology. Vol. 18. 2003. p. 479-497.

14- Farajian, P.; Kavouras, S.A.; Yannakoulia, M.; Sidossis L.S. Dietary Intake and Nutritional Practices of Elite Greek Aquatic Athletes. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. Vol. 14. 2004. p. 574-585.

15- Fiamoncini, R.L.; Fiamoncini, R.E. O stress e a fadiga muscular: fatores que afetam a qualidade de vida dos indivíduos. Buenos Aires, A. Ano. 66. Vol. 9. Nov. 2003.

16- Foucard, T. Development of food allergies with Special Reference to Cow's Milk Allergy. Vol. 75. Num. 1. 1985.

17- Hassapidou, M.N.; Valasiadou, V.; Tzioumakis, L. and Vrantza, P. Nutrient intake and anthropometric characteristics of adolescent Greek swimmers. Nutr Diet. Num. 59. 2002. p. 38-42.

18- Herrera, E.; Alonso, A. Nutrición y natación: análisis de La alimentación en un grupo de nadadores/as del club natación leganés. In: Escuela Nacional de Entrenadores – RFEN. Num. 2. 1997. p. 23-29.

19- Horta, L. Nutrição no Desporto. Editorial Caminho, S.A. Lisboa, 2ª edição, 2000.

20- IFM. Institute Functional Medicine. Acessado em: 27/10/09. [www.functionalmedicine.org](http://www.functionalmedicine.org).

21- Kelch, R.P.; Beitins, I.Z. Adolescent sexual development. In: Kappy MS, Blizzard RM, Migeon CJ, eds. The diagnosis and treatment of endocrine disorders in childhood and adolescence. 4th ed. Springfield, IL: Charles C Thomas, p.193–234. 1994.

22- Kniker, W.T.; Rodriguez, L.M. Non-IgE-mediated and delayed adverse reactions to food or additives. In Breneman, JC. Handbook of Food Allergies. Marcel Dekker. New York, NY, 1987.

23- Mazza, J.C.; Cosolito, P.; Alarcón, N.; Galasso, C.; Bermudez, C.; Gribaudo, G.; Ferretti, J. Somatotype profile of South American swimmers. In: M. Maclaren, T. Reilly e A. Lees (eds.), Biomechanics and Medicine in Swimming, Swimming Science VI. p. 371-378. 1992.

24- Meyer, F.; O'Connor, H.; Shirreffs, S.M. Nutrition for the young athlete. Journal of Sports Sciences. Vol. 25. 2007.

25- Nieman, D.C, Johansen LM, Lee JW, Arabatzis K. Infectious episodes in runners before and after the Los Angeles Marathon. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. Vol. 30. 1990. p. 316–328.

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

- 26- OMS: Acessado em: 27/10/09. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/en>.
- 27- Pedersen, B.K.; Bruunsgaard, H. How physical exercise influences the establishment of infections. *Sports Medicine*, Vol. 19. 1995. p. 393-400.
- 28- Pedersen, B.K.; Hoffman, G.L. Exercise and the immune system: regulation, integration and adaptation. *Physiol. Rev.* Vol. 80. 2000. p. 1055-1081.
- 29- Peters, E.M.; Bateman, E.B. Ultramarathon Running and Upper Respiratory Tract Infections. An Epidemiological Survey. *South African Medical Journal*. Vol. 64. 1983. p. 582-584.
- 30- Prestes, J.; Richard, L.D; Leite, G.S.; Donatto, F.F.; Urtado, C.B; Neto, J.B.; Dourado, A.C. Características antropométricas de jovens nadadores Brasileiros do sexo masculino e feminino em diferentes categorias competitivas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 8. Num. 4. 2006. p. 25-31.
- 31- Rezende, M.G.P. Avaliação dietética e antropométrica de atletas de basquetebol. Tese de mestrado. Instituto de Nutrição. UFRJ, p. 70. 1999.
- 32- Ribeiro, B.G.; Soares, E.A. Avaliação do estado nutricional de atletas de ginástica olímpica do Rio de Janeiro e São Paulo. *Revista de Nutrição. PUCCamp*. Vol. 15. Num. 2. 2002. p. 120-129.
- 33- Rosa, L.F.P.B.; Vaisberg, M.W. Influências do exercício na resposta imune. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Niterói*. Vol. 8. Num. 4. 2002. p. 167-172.
- 34- Schneider, P.; Meyer, F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11. Num. 4. 2005. p. 209-213.
- 35- Siders, W.A.; Lukaski, H.C.; Bolonchuk, W.W. Relationship among swimming performance, body composition and somatotype in competitive collegiate swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 33. Num. 2. 1993. p. 166-171.
- 36- Simopoulos, A.P. The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Experimental Biology and Medicine*. Published online 11 April, 2008.
- 37- Shephard, R.J. Chronic fatigue syndrome. A brief review of functional disturbances and potential therapy. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 45. Num. 3. 2005. p. 381-392.
- 38- Soares, E. A. e Colaboradores Estudo antropométrico e dietético de nadadores competitivos de áreas metropolitanas da região sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, Vol. 28. 1994. p. 9-19.
- 39- SMBE - Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. "Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação da ação ergogênica e potenciais riscos à saúde". Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 15. Num. 2. 2009. p. 3-5.
- 40- Tanner, J.M.; Whitehouse, R.H.; Marshall, W.A.; Carter, B.S. Prediction of adult height, bone age, and occurrence of menarche, at age 4 to 16 with allowance for midparental height. *Vol. 50. 1975. p. 14-26.*
- 41- Torres, A. Cuide do seu sistema imunológico, para ficar livre de infecções. *Revista Contra-Relógio*, Ed. 175, abril, 2008.

Recebido para publicação em 06/02/2010  
Aceito em 22/04/2010