

# 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)

## OBESIDADE COMO FATOR LIMITANTE DA APTIDÃO FÍSICA EM CRIANÇAS PRÉ-PÚBERES

### OBESITY AS LIMITANTE FACTOR OF THE PHYSICAL APTITUDE IN DAILY PAY-PUBESCENT CHILDREN

Márcio Parente<sup>1,2</sup>, André Luís Almeida<sup>1</sup>, Carlos Eduardo Cintra<sup>1</sup>

#### RESUMO

Previamente foi caracterizado que o excesso de peso corporal pode constituir um fator limitante da capacidade cardiovascular de crianças obesas, entretanto, em crianças brasileiras isto foi pouco estudado. Nesta perspectiva, este estudo avaliou se a obesidade pode limitar a capacidade física de crianças em idade escolar (09 a 10 anos), de duas escolas de São Paulo. As crianças foram randomizadas em dois grupos: crianças com peso corporal dentro da faixa de normalidade predita para a idade (normopeso) e crianças acima do peso predito para a idade (obesidade). Posteriormente, os sujeitos foram categorizados pelos respectivos gêneros (masculino e feminino). Em ambos os grupos procederam-se com análise antropométrica e foi aplicado o teste de capacidade aeróbica Vai-e-Vem 20 metros para determinação dos valores de consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ). Nossos resultados demonstram que são significantes quando comparado escolares obesos com escolares com peso normal. Isso não só discuti o que é obvio, mas a importância de se saber um método que pode ser utilizado por professores de Educação Física para determinar que a criança obesa tem menor consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ). Conclui-se que as crianças obesas quando pratica qualquer que seja atividade o transporte de volume de oxigênio sempre será menor comparada às crianças que estão dentro da normalidade.

**Palavras-Chave:** Consumo máximo de oxigênio; criança; obesidade.

1- Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Bases Nutricionais da Atividade Física – Nutrição Esportiva da Universidade Gama Filho - UGF

2- Licenciado e Bacharel em Educação Física pela Universidade Cruzeiro do Sul – Unicsul

#### ABSTRACT

Previously it was characterized that the excess of corporal weight can constitute a limitante factor of the cardiovascular capacity of obsess children, however, in Brazilian children this little was studied. In this perspective, this study it evaluated if the obesity can limit the physical capacity of children in pertaining to school age (the 09 10 years), of two schools of São Paulo. The children had been randomized in two groups: children with corporal weight inside of the band of normality predicted for the age and children above of the weight predicted for the age (obesity). Later, the subjects had been categorized by the respective gender (male and female). In both the groups had been proceeded with analyze anthropometric and were applied the test of aerobic capacity 20 m Shuttle-run test for determination of the values of maximum consumption of oxygen ( $VO_{2max}$ ). Our results demonstrate that significant when pertaining to school obese with pertaining to school with normal weight are compared. This I not only argued what he is obvious, but the importance if knowing a method's that can be used by teacher of physical education to determine that the obesity children has small maximum consumption of oxygen ( $VO_{2max}$ ). One concludes that the obese children when she practices any that is activity the transport of volume of oxygen always lesser will be compared with the children who are inside of normality.

**Key Words:** Maximum consumption of oxygen; child; obesidade.

Endereço Para Correspondência:

E-Mail: [M\\_P\\_10@Yahoo.Com.Br](mailto:M_P_10@Yahoo.Com.Br)

Rua Da Tropicália 157

Jardim Pedro José Nunes – São Paulo

08061-010

**INTRODUÇÃO**

As evidências de que o excesso de gordura corporal e sobrepeso predis põem o aparecimento de diversas doenças, incluindo alguns tipos de câncer, dislipidemias, diabetes e doença arterial coronariana estão bem consolidadas. O sobrepeso pediátrico pode ser um presságio da obesidade adulta. O nível de atividade física e o estilo de vida sedentário são importantes fatores relacionados à obesidade pediátrica. A presença da obesidade infantil é uma preocupação que ganha espaço nas discussões referentes à saúde pública mundial. Sendo assim, os autores Maestri e Fiamoncini (2006) se preocuparam em traçar um perfil antropométrico, utilizando-se como variáveis o peso, estatura e dobras cutâneas de crianças de um Município de Santa Catarina na faixa etária de 8 a 10 anos, para averiguar se estas crianças estão dentro da normalidade, tanto em crescimento quanto em composição corporal. Essas averiguações foi um dos suportes para desenvolvimento desse artigo.

Drachler e colaboradores (2003) apontam evidências que o sobrepeso corporal resulta em diminuição da aptidão física em crianças e adolescentes. A intolerância ao exercício parece estar relacionada principalmente com o aumento da demanda metabólica imposta pelo transporte excessivo da carga corporal, do que por fator limitante imposto pelo sistema cardiorespiratório.

Estudos apontam que o mais indicado para medir o consumo máximo de oxigênio em crianças é o  $VO_{2\text{pico}}$ . Mas nesse estudo foi utilizado o  $VO_{2\text{max}}$  com o teste aeróbio Vai-e-Vem de 20 metros. Quanto ao limitante do sistema cardiorespiratório em crianças com sobrepeso e/ou obesas, uns dos fatores relacionados ao consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{max}}$ ), sendo a taxa máxima que o organismo de um indivíduo é capaz de captar e utilizar o oxigênio do ar que está inspirando para gerar trabalho. Essa taxa máxima que o organismo tem de captar, foi verificado nas crianças obesas e comparadas as normais e por isso a medição do  $VO_{2\text{max}}$  nas crianças foi determinado por um método indireto, ou seja, técnicas simples de menor custo e que possam ser aplicadas a grandes populações. O método é o "20 m Shuttle-run test" ou "navette de 20 m", aqui denominado teste

aeróbico de corrida de Vai-e-Vem de 20 metros Léger (1982) citado por Duarte e Duarte (1989).

Portanto objetivo desse estudo foi aplicar o teste aeróbio Vai-e-Vem de 20 metros em escolares de 09 a 10 anos de idade e verificar se a criança com sobre peso tem um  $VO_{2\text{max}}$  menor do que crianças com peso adequado.

**MATERIAIS E MÉTODOS:****Participantes e determinação da obesidade corporal**

Participaram do estudo trinta e duas crianças com idade entre 09 a 10 anos. Os sujeitos foram recrutados de uma escola estadual de São Paulo e em seguida foram divididos em 2 grupos: normopeso e obeso. Quando aplicável, os indivíduos foram alocados conforme o gênero e categorizados como normopeso e obeso. Para ambos os grupos procedeu-se com aplicação de um questionário de anamnese do "estado de saúde física", que foi respondido pela criança acompanhada por um dos pais ou responsável. Adicionalmente, para cada participante obteve-se a história clínica e o termo de consentimento outorgado pelo representante legal. Os critérios de exclusão do estudo foram os seguintes: (a) recusa em participar do estudo; (b) não autorização do responsável; (c) problemas físicos que impedisse a realização dos testes; (d) ausência no dia marcado para coleta dos dados; (e) uso de substâncias anorexiantes; (f) diagnóstico de desordens metabólicas, pulmonar, hepática e cardíaca.

A estatura (cm) e o peso corporal (kg) das crianças foram dados como média de três aferições e seguiram a padronização estabelecida por Marins e Giannichi citado por Maestri e Fiamoncini (2006). O peso corporal foi estabelecido em balança Filizola, com precisão de 50 gramas. A altura foi mensurada em altímetro, com precisão de 0,1 cm. Obtidos os valores de peso e altura corporais foi possível calcular o índice de massa corporal (IMC), como dado pela razão: peso / altura<sup>2</sup>.

A quantidade de gordura corporal relativa ao peso corporal foi estimada a partir de valores de espessura das dobras cutâneas

nas regiões tricipital e subescapular, mediante o uso das equações preditas idealizadas por Slaughter e colaboradores (1988), conforme ilustrado na Figura 1. Para tanto, utilizou-se de compasso de dobras cutâneas do tipo SANNY, com precisão de 0,1 mm.

Para efeito do estudo, consideraram-se como obesos somente aqueles sujeitos que apresentavam IMC e quantidade de gordura corporal acima dos níveis normais estabelecidos para a idade. Como ilustrado

nas Figuras 2 e 3, os sujeitos com IMC superior ao percentil de 95 foram considerados obesos, conforme a “*National Center For Health Statistics NCHS*” (2000). Atendendo as considerações de Deurenberg, Pieters e Hautuast (1990), a obesidade foi estabelecida quando os valores de gordura em relação ao peso corporal eram superiores a 31,01% e 36,01% para meninos e meninas, respectivamente (Figura 4).

**a) Crianças do gênero masculino** -  $\%G=0,783 (TR+SE) +1,6$  elevado a (c).

**b) Crianças do gênero feminino** -  $\%G=1,33 (TR+SE) - 0,013 (TR+SE)^2 - 2,5$  elevado a (c).

**Legendas:**

**(c)** = quando a soma das dobras cutâneas TR e SE for maior que 35 mm

**Figura 1:** Equações para prever a quantidade de gordura relativa ao peso corporal em crianças de 8 – 18 anos de idade (Slaughter e colaboradores, 1988)

**Procedimentos para teste de esforço**

O protocolo de teste de esforço 20 m Shuttle-run test ou navette de 20 m, vai-e-vem de 20 metros sendo realizado nesse estudo conforme Léger citado por Duarte e Duarte (1989). Os testes foram realizados no período da tarde e cada participante realizou três sessões para familiarização com intervalo de cinco minutos. Após essa familiarização foram considerados três testes para qual valeu os resultados obtidos nesse trabalho. Os três testes foram divididos na seguinte forma; após a familiarização os escolares selecionados tiveram 24 horas de intervalo para descansos. Nos intervalos de 24 horas foi pedido aos escolares para não exercer qualquer tipo de atividade esportiva, ou seja, diversas práticas esportivas, por exemplo; corridas, modalidades coletivas (futebol, pega-pega etc.). Para controle desses intervalos foi feito trabalho conjunto com os pais ou responsável da criança, comunicando ao responsável do escolar que investigasse, interviesse em quaisquer atividades que poderia prejudicar o teste.

Para a realização do teste aeróbio Vai-e-Vem de 20 metros foi necessário os seguintes itens: local plano de pelo menos 25 metros, toca CD, CD do teste cedido pelo Professor Mestre André Almeida, caixa de som, quatro cones, fita crepe, cronômetro, placar com número de voltas e folhas de anotação. Este teste foi aplicado para grupos de 8 pessoas (escolares), que correndo juntas num ritmo cadenciado por um CD gravado especialmente para este fim e determinado num espaço de 20 metros, delimitado entre 2 linhas paralelas (Figura 5) Duarte e Duarte (1989).

O CD emite bips, a intervalos específicos para cada estágio, sendo que a cada bip o avaliador deve estar cruzando com um dos pés uma das 2 linhas paralelas, ou seja, saindo de uma das linhas corre em direção a outra, cruza esta com pelo menos um dos pés ao ouvir um “bip” e volta em sentido contrário. No CD, o término de um estágio é sinalizado com 2 bips consecutivos e com uma voz avisando o número do estágio concluído. A duração do teste depende da aptidão cardiorrespiratória de cada escolar





# 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)

Gênero	Excessivamente Baixa	Baixa	Adequada	Moderadamente Alta	Alta	Excessivamente Alta
<b>Homens</b>	até 6,0%	6,01%-10%	10,01%-20%	20,01% a 25%	25,01% a 31%	> 31,01%
<b>Mulheres</b>	até 12%	12,01%-15%	15,01%-25%	25% a 30%	30,01% a 36%	> 36,01%

**Figura 4:** Percentual de gordura, nas diversas faixas etárias e gênero (Crianças e Adolescentes de 7 - 17 anos - Deurenberg, Pieters e Hautuast, 1990).

do avaliador que determinou uma linha paralela a da linha inicial sendo de dois metros, se o escolar estiver antes da linha de 2 metros e o bip ser acionado ele será avisado e se por até três vezes ele não se manter no ritmo ele será excluído do teste. Também, sendo máximo e progressivo, menos intenso no início e se tornando mais intenso no final, perfazendo um total possível de 21 minutos (estágios) (Figura 6).

Os autores sugerem que quando aplicado o teste aeróbio em grupo, por exemplo, número de 8 escolares o trabalho fica mais rico pelo fato de que as crianças são competitivas isso faz com que elas atinjam seu máximo esforço isso para não perder dos colegas. Para maior entendimento do trabalho o teste aeróbio foi filmado, através de uma máquina fotográfica, isso permitindo o maior interesse nos escolares e futuros pesquisadores nessa área.



**FIGURA 5** – Caracterização do espaço físico para realização do teste de vai-vem 20-metros.

Os resultados do estudo são expressos como média  $\pm$  erro padrão da média ( $X \pm EPM$ ). As diferenças médias entre os grupos foram comparadas por ANOVA (One-way). O nível de alfa de  $p < 0,05$  foi requerido para diferenças significantes entre os grupos.



# 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)

Estágios Número	Velocidade (km/h)	Tempo entre os BIPs (por segundos)	Número de Idas e voltas (estágio completo)
1	8,5	9	7
2	9	8	8
3	9,5	7,579	8
4	10	7,2	8
5	10,5	6,858	9
6	11	6,545	9
7	11,5	6,261	10
8	12	6	10
9	12,5	5,76	10
10	13	5,538	11
11	13,5	5,333	11
12	14	5,143	12
13	14,5	4,966	12
14	15	4,8	13
15	15,5	4,645	13
16	16	4,5	13
17	16,5	4,364	14
18	17	4,235	14
19	17,5	4,114	15
20	18	4	15
21	18,5	3,892	15

**Figura 6** – Tabela de números utilizada no teste para calcular a equação do  $VO_2\max$  (Léger citado por Duarte e Duarte, 1989)

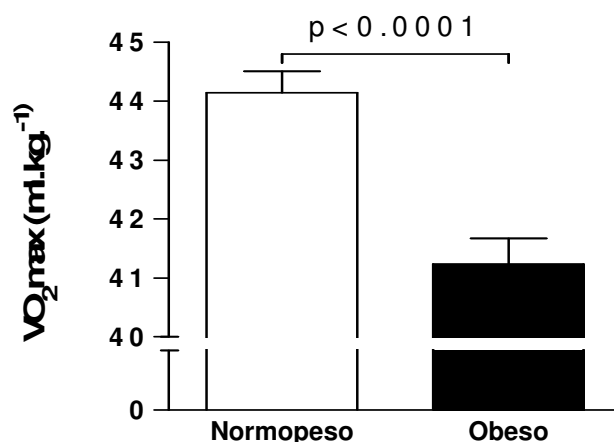
## RESULTADOS

Existe certa confusão para estabelecer se o peso corpóreo excessivo sem gordura excessiva poderia ser representativo de pior prognóstico cardiovascular. Por esta razão, o excesso de gordura corporal pode assumir importante papel no estudo da obesidade. Conseqüentemente, neste estudo IMC e quantidade de gordura corporal foram adotados como padrões de referência para determinação da obesidade infantil (dados não mostrados).

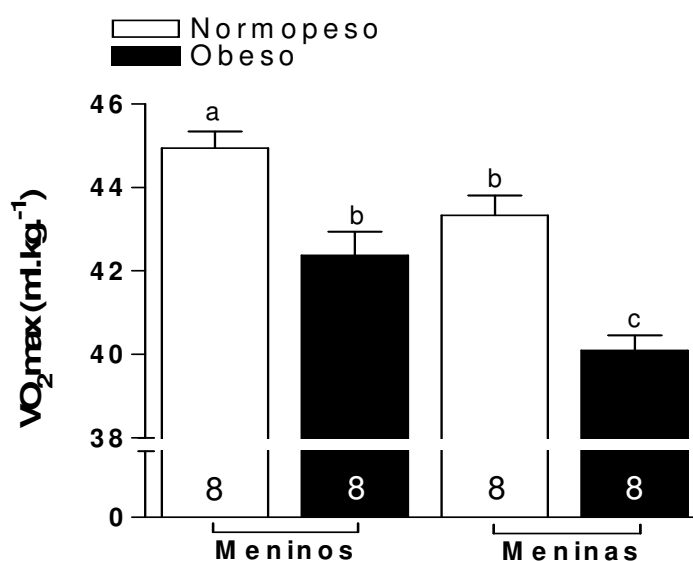
A Figura 7 ilustra os resultados do consumo máximo de oxigênio dos respectivos grupos, alocados como normopeso e

obesidade. Ficou caracterizado que a obesidade constitui um fator primordial para limitação da capacidade cardiovascular em esforço, independentemente da presença de outras comorbidades.

Seguidamente, os sujeitos do estudo foram avaliados conforme o gênero e notou-se que os meninos normopeso apresentaram valores mais elevados de consumo máximo de oxigênio (3,6%) quando comparados as meninas normopeso. Considerando que o estudo foi conduzido em crianças pré-puberes, interessadamente, a obesidade constitui um fator mais limitante para as meninas em relação aos meninos, no que condiz ao consumo máximo de oxigênio (Figura 8).



**Figura 7** – Valores correspondentes ao VO<sub>2</sub>max de escolares normopesos (n = 16) e obesos (n = 16) submetido ao teste aeróbio Vai-e-Vem - 20 metros. Os valores foram comparados por teste *t* student - não pareado.



**Figura 8** – Valores correspondentes ao VO<sub>2</sub>max de meninos e meninas submetidos ao teste aeróbio Vai-e-Vem - 20 metros. Os grupos foram categorizados como normopeso e obeso. Os valores foram comparados por análise de variância (one-way ANOVA). Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). Os números dentro das barras correspondem ao número de escolares.

## DISCUSSÃO

Diversos Institutos Nacionais de Saúde apontam que a obesidade deve ser encarada como uma doença crônica degenerativa (MacArdle, Katch e Katch, 1996).

Além disso, prevalência de obesidade infantil continua aumentando e constitui um problema difícil de ser resolvido (Rennie e colaboradores, 2005). Adicionalmente, tem sido considerado que o sobrepeso pediátrico pode constituir um presságio de obesidade na fase adulta, estando associado com o



desenvolvimento de comorbidades e aumento da morbidade (Norman e colaboradores, 2005).

Apesar de o exercício aeróbio ser amplamente usado como uma iniciativa positiva para combater o sobrepeso pediátrico, relativamente pouco é conhecido sobre o impacto do excesso de peso e gordura corporais na aptidão física em crianças e adolescentes Epstein e colaboradores, (1996). Nesta perspectiva, a principal contribuição do presente estudo foi demonstrar que a obesidade pediátrica claramente limita a performance física, como avaliada pelo consumo máximo de oxigênio. Notavelmente, foi observado que a obesidade parece ser um fator muito mais limitante para as meninas quando comparado ao gênero oposto (Figura 8).

O aumento da massa gorda foi associado com significativa limitação da performance física em crianças e adolescentes com sobrepeso Epstein e colaboradores, (1999). Entretanto, a causa desta limitada tolerância ao exercício permanece incerta. Muitos investigadores têm reportado valores similares de  $VO_{2max}$  entre indivíduos com excesso de peso corporal e sujeito com peso corporal dentro da faixa de normalidade. Estes estudos concluíram que a intolerância ao exercício em crianças obesas pode ser atribuída primariamente ao aumento da demanda metabólica imposta pelo excesso de carga carregada durante o exercício, ficando a diminuição da aptidão cardiorespiratória em segundo plano Goran e colaboradores (2000).

Porém, alguns estudos indicaram que o excesso de peso corporal pode significativamente diminuir a frequência cardíaca máxima e a frequência cardíaca de reserva; e reduzir a eficiência do trabalho miocárdico. Além disso, mudanças relacionadas na resposta catecolaminérgica ao exercício, modificações do metabolismo cardíaco e remodelamento ventricular esquerdo podem estar associadas com estes achados. Contudo, nenhum deste mecanismo pode ser demonstrado neste trabalho.

Outro achado deste trabalho foi à identificação de que o gênero pode ser determinante para a performance física em crianças pré-púberes. As razões para isso ainda precisam ser melhores estudadas, mas a diferença na concentração de hemoglobina entre os gêneros tem sido apontada como um

possível mecanismo diretamente ligado ao menor  $VO_{2max}$  em mulheres quando comparadas ao homem (Foss e Keteyian, 2000).

## CONCLUSÃO

Este trabalho mostra que a obesidade esta diretamente relacionada com a redução da aptidão cardiorespiratória em crianças pré-púberes, independentemente da presença de outras comorbidades. Adicionalmente, ficou caracterizado que a obesidade constitui um fator mais limitante para as meninas quando comparadas aos meninos.

## REFERÊNCIAS:

- 1- Deurenberg, P.P.; e colaboradores. Classificação do percentual de gordura de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos. 1999.
- 2- Drachler, M.L.; e colaboradores. Fatores de risco para sobrepeso em crianças no Sul do Brasil; Cad. Saúde Pública vol.19 nº4 Rio de Janeiro July/Aug, 2003.
- 3- Drinkard, B.; McDuffie, J.; McCann, S.; Uwaifo, G.I.; Nicholson, J.; Yanovski, J.A. Relationships between walk/run performance and cardiorespiratory fitness in adolescents who are overweight. *Phys Ther.* 81: 1889–1896, 1986
- 4- Duarte, C.R.; Duarte, M.F.S. Capacidade aeróbica em escolares de 10 a 18 anos:  $VO_2$  e PWC 170. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 3(3): 17- 25, 1989.
- 5- Epstein, L.H.; Coleman, K.J., Myers, M.D. Exercise in treating obesity in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 1996; 28: 428–435.
- 6- Epstein, L.H.; Goldfield, G.S. Physical activity in the treatment of childhood overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31(suppl): S553–S559

# 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)

---

7- Foss, M.L.; Keteyian, S.L. Bases fisiológicas do exercício e do esporte (6ª. Edição). Editora Guanabara Koogan, 2000, p. 83.

Recebido para publicação em 20/05/2007  
Aceito em 15/07/2007

8- Goran, M.; Fields, D.A.; Hunter, G.R.; Herd, S.L.; Weinsier, R.L. Total body fat does not influence maximal aerobic capacity. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24:841–848

9- Léger, L.A.; Lambert, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict V<sub>O2</sub> max. *European Journal of Applied Physiology*, 49: 01-12, 1982.

10- MacArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano* (4ª. Edição). Editora Guanabara Koogan, 1996, p. 577.

11- Maestri, M.; Fiamoncini, R. L. Perfil Antropométrico de crianças na idade de 8 a 10 anos. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N° 97 - Junio de 2006

12- NCHS. Padrões de referência. Division of Health Examination Statistics. Ohio, 2000.

13- Neto, A.S.; e colaboradores. VO<sub>2</sub>max e composição do corpo durante puberdade: comparação entre as crianças que participam no treinamento sistemático do futebol e as crianças que não treinam. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, vol. 9 (2), 159-164, 2007.

14- Norman, A.C.; e colaboradores. Influence of Excess Adiposity on Exercise Fitness and Performance in Overweight Children and Adolescents, *American Academy of Pediatrics*, 2006.

15- Slaughter, M.H.; e colaboradores. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*. Gols, p.709-723, 1998.

16- Viebig, R.F.; Patton, C.T. Nadadores mirins competitivos: adequação do estado nutricional. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N° 96 - Mayo de 2006