

# Características antropométricas e desempenho motor de escaladores esportivos brasileiros de elite e intermediários que praticam predominantemente a modalidade *indoor*

Anthropometric characteristics and motor performance of Brazilian indoor rock climbers at the advanced and intermediate levels

---

Rômulo Cássio de Moraes Bertuzzi<sup>1</sup>,  
João Fernando Laurito Gagliardi<sup>1,2</sup>,  
Emerson Franchini<sup>1</sup>,  
Maria Augusta Peduti Dal'Molin Kiss<sup>1</sup>

---

## Resumo

[1] Bertuzzi, R.C.M., Gagliardi, J.F.L., Franchini, E., Kiss, M.A.P.D.M. Características antropométricas e desempenho motor de escaladores esportivos brasileiros de elite e intermediários que praticam predominantemente a modalidade *indoor*, Rev. Bras. Ciên. e Mov. 9 (1): 07-12, 2001. Este estudo teve por objetivos comparar as características antropométricas e a resistência muscular localizada (RML), apresentadas pelos escaladores esportivos de elite (EEB) e intermediários (EI) que praticam predominantemente a modalidade *indoor*. O grupo EEB apresentou valores inferiores ( $p < 0,05$ ) de massa corporal (EEB -  $62,7 \pm 3,4$  kg; EEI -  $67,3 \pm 4,7$  kg), somatória de 9 dobras cutâneas (EEB -  $56,6 \pm 12,3$  mm; EI -  $77,8 \pm 29,8$  mm) e percentual de gordura corporal (EEB -  $6,7 \pm 2,3\%$ ; EI -  $10,5 \pm 4,8\%$ ). O maior tempo de experiência na escalada ( $p < 0,05$ ) do grupo EEB (EEB -  $6,8 \pm 3,1$  anos; EI -  $3,0 \pm 1,9$  anos) parece ser um fator contribuinte para as diferenças de desempenho na habilidade de escalada entre os grupos (EEB -  $3,1 \pm 0,3$ ; EI -  $1,5 \pm 4,4$ ;  $p < 0,05$ ). Mesmo havendo grande solicitação dos membros superiores, na prática da escalada, os grupos não apresentaram diferenças estatísticas nos testes de abdominal em 1 minuto (41 repetições para ambos os grupos) e de flexão de braço (EI = 33 repetições; EEB = 23 repetições;  $p > 0,05$ ). A inexistência de diferença entre os grupos, quanto a RML pode ser atribuída à ausência de especificidade desses testes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Escalada esportiva *indoor*, características antropométricas, desempenho motor.

## Abstract

[2] Bertuzzi, R.C.M., Gagliardi, J.F.L., Franchini, E., Kiss, M.A.P.D.M. Anthropometric characteristics and motor performance of Brazilian indoor rock climbers at the advanced and intermediate levels, Rev. Bras.Ciên e Mov. 9 (1): 07-12, 2001.

The objective of this study was to compare the anthropometric and local endurance (RML) characteristics of the advanced (EEB) and intermediate level indoor rock climbers (EI). The group EEB presented lower values ( $p < 0,05$ ) for body mass (EEB -  $62,7 \pm 3,4$  kg; EEI -  $67,3 \pm 4,7$  kg), sum of 9 skinfolds (EEB -  $56,6 \pm 12,3$  mm; EI -  $77,8 \pm 29,8$  mm) and body fat percentage (EEB -  $6,7 \pm 2,3\%$ ; EI -  $10,5 \pm 4,8\%$ ). The duration of experience ( $p < 0,05$ ) of the EEB group (EEB -  $6,8 \pm 3,1$  years; EI -  $3,0 \pm 1,9$  years,  $p < 0,05$ ) seems to be a contributing factor to the difference in skill performance between the groups (EEB  $3,1 \pm 0,3$ ; EI  $1,5 \pm 4,4$ ;  $p < 0,05$ ). Even with the sport's exigency for upper body strength, the groups did not present any differences in the one minute sit ups (41 repetitions for both groups) and push ups (EI = 33 repetitions; EEB = 23 repetitions;  $p > 0,05$ ). The absence of discrepancies between the groups, as regards to RML, may be attributed to the lack of specificity of these tests.

**KEYWORDS:** Indoor rock climbing, anthropometrical characteristics, motor performance.

---

1 Ladesp – Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

2 Universidade Ibirapuera

E-mail: rbertuzzi@bol.com.br

Endereço para correspondência:  
R. Clorindo de Oliveira Cajé, 91  
Butantã – São Paulo – SP  
CEP: 05371-140

## Introdução

Com o decorrer dos anos, surgiram diversas modalidades distintas dentro do montanhismo, entre elas a escalada esportiva. As rotas de escalada esportiva brasileiras possuem entre 8 e 50 metros de altura, protegidas por sistemas eficientes de segurança, estando normalmente localizadas próximo ao nível do mar, podendo ser praticadas em rocha ou em paredes de estruturas artificiais.

As primeiras rotas de escalada esportiva em rocha surgiram na década de sessenta, na Rússia, com o intuito de manter bem condicionados, física e tecnicamente, os escaladores da época que praticavam principalmente o estilo alpino de escalada (escalada em alta montanha).

Por ser um estilo seguro, de fácil acesso e motivante, a escalada esportiva começou a ganhar força e adeptos exclusivos. Na década de oitenta, os italianos construíram as primeiras rotas de escalada em paredes de estruturas artificiais que, inicialmente, tinham como objetivo simular as situações das escaladas esportivas praticadas em rocha, possibilitando a prática independente das condições climáticas. Apesar de ter-se iniciado na Itália, a escalada esportiva praticada em rotas com estruturas artificiais teve o seu principal crescimento nos Estados Unidos da América (EUA).

Por ter sido amplamente divulgada nos EUA, onde o idioma oficial é o inglês, e por ser praticada em locais fechados (ginásios), a escalada esportiva praticada em rotas de estruturas artificiais foi introduzida no Brasil, utilizando-se a terminologia “escalada esportiva *indoor*”.

No final da década de oitenta, mais precisamente em 1989, foi realizado o primeiro de uma série de eventos competitivos mundiais da escalada esportiva *indoor* (Billat et alii, 1995), nas quais alguns países da Europa, assim como EUA e Japão, vêm obtendo destaque, desde então.

No Brasil, o primeiro ginásio de escalada esportiva *indoor* foi inaugurado na cidade de São Paulo, em 1993. O ginásio em questão demonstrou, com o decorrer dos anos, o importante papel de revelar grandes escaladores, entre eles, 3 dos 4 primeiros brasileiros a participarem de um Campeonato Mundial de escalada esportiva *indoor*; em 1999, na cidade de Leipzig, na Alemanha.

Com o aumento do número de competições internacionais e nacionais, surgiram, conseqüentemente, os interesses pelas metodologias de pesquisa e treinamento (Hörst, 1996; Arocena, 1997).

As pesquisas normalmente têm o seu foco direcionado aos aspectos morfológicos (Watts et alii, 1993) e funcionais (Booth, et alii, 1999; Mermier et alii, 1997; Billat et alii, 1995) que envolvem a escalada esportiva *indoor*.

Alguns estudos realizados com escaladores esportivos vêm demonstrando uma atenção especial para a atuação dos grupos musculares responsáveis pela flexão dos dedos (Mermier et alii, 1997; Booth, Hill & Gwinn, 1999).

Tais grupos musculares são responsáveis pela sustentação da massa corporal total dos escaladores, durante as ascensões, sendo que a sua participação é crescente com o aumento do nível da dificuldade e da inclinação das rotas

de escalada. Mermier et alii (1997) relataram que as contrações isométricas intermitentes dos grupos musculares responsáveis pela flexão dos dedos são um dos principais fatores contribuintes para o aumento da pressão arterial, da frequência cardíaca, da concentração de lactato sanguíneo e da não linearidade entre o  $VO_2$  e a frequência cardíaca, durante as ascensões realizadas em rotas de escalada esportiva *indoor*.

Sendo assim, partindo-se do pressuposto de que os músculos flexores dos dedos exercem um importante papel durante as ascensões das rotas de escalada esportiva *indoor*, e que estes podem sofrer hipertrofia, devido às contrações isométricas intermitentes de curta duração e alta intensidade, foi proposto pelo presente estudo um índice antropométrico, relacionando as circunferências dos braços e antebraços (IBA).

Devido, ainda, à grande solicitação dos membros superiores envolvidos na prática do esporte em questão e à ausência de um teste específico a este, utilizaram-se os testes motores de flexão de braço e abdominal em um minuto, para a avaliação da resistência muscular localizada (RML).

Por se tratar de uma modalidade esportiva relativamente nova, em nosso país, e sem estudos que relatem algumas das características antropométricas e de desempenho motor apresentadas pelos escaladores esportivos brasileiros, o presente estudo teve por objetivos: 1) comparar as características antropométricas de escaladores esportivos de elite (EEB) e intermediários (EI) que praticam, predominantemente, a modalidade *indoor*; 2) detectar a possível diferença dos níveis de resistência muscular localizada (RML), apresentados pelos grupos EEB e EI.

## Material

Para a realização do presente estudo, foi obtido dos seus participantes o consentimento informado, assim como a descrição do seu histórico na escalada.

Os equipamentos utilizados para coleta dos dados foram devidamente aferidos, antes da realização deste trabalho. A massa corporal total foi medida com uma balança eletrônica portátil, e a estatura, a partir de uma fita métrica metálica fixada à parede.

Os perímetros foram verificados em 12 locais anatômicos, através de uma fita métrica de fibra de vidro com rebubinação automática, sendo eles: torácico, cintura, abdominal, quadril, braço direito e esquerdo fletidos e contraídos, antebraço direito e esquerdo, coxa direita e esquerda, perna direita e esquerda.

Para a obtenção dos valores referentes às dobras cutâneas dos grupos EI e EEB, foi utilizado um compasso de dobras cutâneas, da marca CESCORF®, em nove pontos anatômicos, seguindo a padronização citada por Lohman et alii (1988). A densidade corporal foi estimada através da equação de Guedes (1985), e o percentual de gordura corporal através da equação de Siri (1961).

Os testes motores utilizados para a avaliação da RML foram o de flexão de braço e abdominal, em um minuto, seguindo-se a padronização preconizada pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM, 1994).

O Índice Braço / Antebraço (IBA) foi calculado a partir da somatória dos perímetros dos braços direito e esquerdo, fletidos e contraídos, subtraindo-se a somatória dos antebraços direito e esquerdo, ou seja:

$$IBA = (BDF + BEF) - (ABD + ABE)$$

Atualmente, a dificuldade técnica das rotas de escaladas brasileiras são graduadas por uma escala numérica que varia do 3º ao 11º grau, sendo a dificuldade intermediária entre os graus classificada por letras de “a” a “c”, na qual “b” indica uma dificuldade superior a “a”.

As diferenças do nível técnico (NT) apresentadas pelos grupos foi definida pela rota de escalada esportiva *indoor* mais difícil, que o escalador já havia realizado, sem queda. Para uma melhor compreensão das diferenças entre os níveis técnicos apresentados pelos grupos, foi adotada a tabela de conversão utilizada para padronização dos graus, citada por Watts et alii (1993), incluindo-se a graduação brasileira (tabela1).

**Tabela 1** – Tabela de conversão citada por Watts et alii (1993) com a inclusão da graduação brasileira utilizada para padronizar a dificuldade da escalada

Grad. E.U.A.	Grad. Européia	Grad. Brasileira	Grad. Padronizada
x	x	5c	0,75
5.10a	6a	6a	1,00
5.10b	x	6b	1,25
5.10c	6b	6c	1,50
5.10d	x	7a	1,75
5.11a	6c	7b	2,00
5.11b	x	7c	2,25
5.11c	7a	8a	2,50
5.11d	x	8b	2,75
5.12a	7b	8c	3,00
5.12b	x	9a	3,25
5.12c	7c	9b	3,50
5.12d	x	9c	3,75
5.13a	8a	10a	4,00
5.13b	x	10b	4,25
5.13c	8b	10c	4,50
5.13d	x	11a	4,75
5.14a	8c	11b	5,00
5.14b	x	11c	5,25

Grad.: Graduação

## Amostra

O grupo estudado foi formado por 20 escaladores que praticavam predominantemente a escalada esportiva *indoor*, sendo os grupos de EI e EEB formados por 12 e 8 indivíduos, respectivamente.

O grupo de EEB era formado por indivíduos que praticavam a modalidade esportiva por, pelo menos, 4 anos, com uma frequência semanal mínima de 4 dias, e a conclusão de rotas difíceis com uma graduação equivalente ou superior a 8b (2,75 na classificação padronizada).

Outro fato que certificou o alto nível técnico apresentado pelo grupo EEB diz respeito à classificação de 6 desses indivíduos entre os quinze primeiros do *ranking* brasileiro de escalada esportiva *indoor*, de 1998.

O grupo EI foi formado por indivíduos que praticavam a modalidade esportiva por, pelo menos, 1 ano, com uma frequência mínima de duas vezes por semana, e a realização de rotas com dificuldade moderada com uma graduação mínima equivalente a 5c (0,50 na classificação padronizada) e graduação máxima de 7c (2,25 na classificação padronizada).

Outro aspecto importante, diz respeito ao fato de que 95% desses sujeitos relataram somente a escalada esportiva *indoor* como hábitos de práticas esportivas, nos últimos seis meses que antecederam o estudo.

## Procedimento Estatístico

As comparações entre os grupos EEB EI e EEB EIE foram analisadas pelo teste “t” Student para amostras independentes, adotando-se o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Os dados expressos na tabela 2 demonstram que os valores médios das idades para os grupos EEB e EI não são estatisticamente diferentes, porém a experiência na escalada, também representada em anos, indica que o grupo EEB possui uma vivência superior ao dobro de anos do grupo EI.

**Tabela 2** – Dados etários e técnicos dos grupos EEB e EI

	EEB (8)	EI (12)
<b>Idade (anos)</b>	23,6 (±5,4)	23,8 (±8,1)
<b>Experiência na escalada (anos)</b>	6,8 (±3,1)	3,0 (±1,9)*
<b>NT (graduação padronizada)</b>	3,1 (±0,3)	1,5 (±0,4)*

Os valores são média ± desvio padrão; NT = nível técnico (graduação padronizada); \* = diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ )

Os valores referentes à estatura (tabela 3) também não são estatisticamente diferentes entre os grupos, porém, os valores de massa corporal total indicam que o grupo EI é mais pesado que o grupo EEB.

Apesar de não haver diferenças estatísticas, para a maioria dos perímetros, o grupo EEB tende a possuir valores inferiores para a maioria dessas medidas, sendo que os valores da somatória das 9 dobras cutâneas também são inferiores, quando comparadas ao grupo EI.

**Tabela 3** – Dados antropométricos e de desempenho motor apresentados pelos grupos EEB e EI

	<b>EEB (8)</b>	<b>EI (12)</b>
<b>Estatura (cm)</b>	173,3 (±5,5)	173,1 (±3,8)
<b>Massa corporal total (kg)</b>	62,7 (±3,4)	67,3 (±4,7)*
<b>Tórax (cm)</b>	87,9 (±20,5)	91,7 (±14,0)
<b>Cintura (cm)</b>	72,6 (±3,6)	77,3 (±5,5)*
<b>Abdominal (cm)</b>	74,3 (±3,3)	78,2 (±5,7)
<b>Quadril (cm)</b>	89,2 (±3,2)	90,9 (±5,2)
<b>Braço direito fletido (cm)</b>	29,9 (±1,2)	32,6 (±2,1)*
<b>Braço esquerdo fletido (cm)</b>	29,6 (±1,0)	32,1 (±1,9)
<b>Antebraço direito (cm)</b>	26,7 (±1,2)	27,7 (±0,7)
<b>Antebraço esquerdo (cm)</b>	27,5 (±3,9)	27,2 (±1,0)
<b>Coxa direita (cm)</b>	47,4 (±7,2)	52,6 (±3,1)
<b>Coxa esquerda (cm)</b>	47,2 (±6,8)	52,5 (±3,1)
<b>Perna direita (cm)</b>	35,8 (±4,9)	36,0 (±1,5)
<b>Perna esquerda (cm)</b>	36,1 (±5,4)	35,9 (±1,6)
<b>Somatória das dobras cutâneas (mm)</b>	56,6 (±12,3)	77,8 (±29,8)*
<b>Percentual de gordura corporal</b>	6,7 (±3,4)	10,5 (±4,8)*
<b>RML - Abdominal (repetições)</b>	41 (±13,0)	41 (±13,0)
<b>RML - Flexão de braço (repetições)</b>	23 (±14,0)	33 (±12,0)
<b>IBA - Índice Braço/Antebraço (cm)</b>	6,9 (±2,3)	9,8 (±2,9)*

Os valores são média ± desvio padrão; \* = diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ )

## Discussão

O tempo de prática parece ser um dos fatores que contribui para a diferença de desempenho dos escaladores esportivos analisados. A menor massa corporal do grupo EEB pode ser outro fator importante, uma vez que, durante a progressão nas rotas de escalada esportiva *indoor*, o praticante está constantemente vencendo a força exercida pela gravidade. Além da menor massa corporal total, o grupo EEB também apresentava menor valor para a somatória das dobras cutâneas e menor percentual de gordura corporal. Estas variáveis (massa corporal total e menor percentual de gordura corporal) podem ser fatores importantes para o desempenho na escalada esportiva *indoor*, sendo que estas podem ser influenciadas pelo tempo e frequência de prática da modalidade esportiva em questão.

Os valores referentes aos percentuais de gordura corporal, apresentados por ambos os grupos, indicam que a prática regular do esporte em questão pode contribuir para a manutenção de níveis satisfatórios relacionados à saúde (ACMS, 1994).

Apesar do IBA necessitar de maiores investigações, tal técnica parece ser capaz de distinguir as diferenças relativas dos perímetros dos antebraços dos grupos nacionais estudados, podendo ser esta uma adaptação morfológica conseqüente das contrações isométricas intermitentes de curta duração e alta intensidade, ocorridas durante as ascensões das difíceis rotas de escalada *indoor* (Mermier et alii, 1997).

Os testes de RML indicaram uma aparente igualdade nos valores apresentados no teste de 1 minuto de abdominal (41 repetições para ambos os grupos) e de flexão de braço (EI =33 repetições; EEB =23 repetições, sem diferença significativa entre os grupos). Tais valores indicam que mesmo havendo uma grande solicitação dos grupos musculares dos membros superiores, os testes de RML aplicados não avaliam a resistência muscular localizada específica ao esporte (Bertuzzi & Gagliardi, 1999). Desta forma, atribuiu-se à incapacidade dos teste RML distinguir as possíveis diferenças entre os grupos nacionais estudados, à ausência da reprodutibilidade do gesto desportivo praticado pelos escaladores nos testes utilizados, sendo que a especificidade da avaliação é um princípio básico da avaliação funcional (Green, 1991).

No intuito de verificar o comportamento dessas variáveis (antropométricas, etárias e técnica) entre um grupo nacional e internacional de elite, foram comparados os valores do grupo EEB com grupo de escaladores internacionais de elite (EIE), citado por Watts et alii (1993), sendo esse grupo formado por 7 indivíduos representantes de diferentes países, finalistas do Campeonato Mundial de Escalada Esportiva *Indoor* de 1989 (tabela 4).

**Tabela 4** – Dados etários, antropométricos e técnicos apresentados pelos grupos EEB e EIE (Watts et alii, 1993)

	EEB (8)	EIE (7)
<b>Idade (anos)</b>	23,6 (±5,4)	23,9 (±5,2)
<b>Experiência na escalada (anos)</b>	6,8 (±3,1)	8,6 (±3,8)
<b>Estatura (cm)</b>	173,3 (±5,5)	179,3 (±5,2)*
<b>Massa corporal total (kg)</b>	62,7 (±3,4)	62,4 (±4,5)
<b>Somatória das dobras cutâneas (mm)</b>	47 (±10,1)	36,3 (±6,4)*
<b>Percentual de gordura corporal</b>	6,7 (±1,5)	4,8 (±2,3)*
<b>NT (gradação padronizada)</b>	3,09 (±0,3)	4,5 (±0,3)*

A somatória das dobras cutâneas foi obtida a partir dos pontos anatômicos: peitoral, axilar medial, tricipital, subescapular, abdominal, supraílica e coxa medial. Os percentuais de gordura corporal foram estimados através das equações de Jackson e Pollock (1978) e Brozek (1963); os valores são média ± desvio padrão; NT = nível técnico; \* = diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ )

Para a realização da comparação dos percentuais de gordura corporal entre os grupos EEB e EIE, utilizou-se a mesma metodologia adotada pelos autores do segundo grupo, ou seja, o percentual de gordura corporal também foi calculado pelas equações de Jackson e Pollock (1978) (densidade corporal) e Brozek (1963) (percentual de gordura corporal), sendo que, para obter os valores das dobras cutâneas desse grupo, os autores utilizaram o compasso de dobras cutâneas da marca Lange®.

O grupo EIE apresentou a superioridade de 1 grau do NT na graduação padronizada, quando comparado ao grupo EEB (tabela 4), sendo que, ao convertê-la à graduação brasileira, ela representa aproximadamente 1 grau de diferença entre o grupo nacional e internacional.

Os valores etários dos grupos EEB e EIE apresentam semelhanças entre as idades, sendo que, mesmo não havendo diferenças estatísticas, o grupo EIE tende a ser superior na experiência de escalada, apresentando novamente a tendência ao maior tempo de prática esportiva em um grupo tecnicamente superior.

Os escaladores do grupo EIE são mais altos e com massa corporal total semelhante ao grupo EEB, porém com um menor valor referente à somatória das 7 dobras cutâneas, assim como os percentuais de gordura corporal. A superioridade da estatura, apresentada pelo grupo dos FCM, pode ser uma variável favorável apresentada por esse grupo, pois as rotas de competições internacionais tendem a ser reali-

zadas em muros com inclinações negativas e com o posicionamento distante das agarras que os escaladores utilizam, para progredir pela rota de escalada.

## Conclusões

Apesar do reduzido número de sujeitos que compõem a amostra, os valores apresentados possibilitam obter as seguintes conclusões parciais:

1) Os escaladores do grupo EEB são mais leves, com menores valores da somatória das dobras cutâneas e de percentual de gordura corporal quando comparados ao grupo EI. Essas diferenças antropométricas podem ser adaptações que estão relacionadas ao tempo, à frequência e à duração com que os grupos praticam a modalidade esportiva em questão.

2) O IBA parece distinguir entre os grupos nacionais estudados as diferenças relativas dos perímetros do antebraço. Esta pode ser uma das adaptações morfológicas específicas da escalada esportiva *indoor*, podendo estar relacionada aos diferentes níveis técnicos apresentados pelos grupos, pois quanto mais difícil a rota a ser escalada, maior deverá ser a capacidade do escalador em realizar uma ou mais preensões manuais, na maior intensidade possível.

3) A falta de capacidade dos testes de RML para distinguir os grupos EEB e EI demonstra a importância do princípio da especificidade para a avaliação, sendo necessária, para atender a este objetivo, a estruturação de um teste válido que atenda a tal princípio.

4) A escalada esportiva *indoor* pode ser uma opção de atividade nos programas que visam à melhoria das capacidades físicas relacionadas à saúde, pois ela parece auxiliar na manutenção de níveis satisfatórios de gordura corporal.

## Referências Bibliográficas

- 1) AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: **Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 1994; 164-165, 1994.
- 2) AROCENA, P. **Escalada deportiva y entrenamiento**. Madri: Ediciones Desnivel, 1997.
- 3) BERTUZZI, R.C.M.; GAGLIARDI, J.F.L. Proposta de um teste direcionado a escalada esportiva *indoor*. In: VI CICEEF. São Paulo, 1999. **Anais**. Escola de Educação Física e Esportes da Universidade de São Paulo, v.1, 69-70.
- 4) BILLAT, V.; PALLEJA, P.; CHARLAIX, T.; RIZZARD, P.; JANEL, N. Energy specificity of rock climbing and aerobic capacity in competitive sport rock climbers. **Journal Sports Medicine Physiology Fitness**, 1995; 35 : 20-4.
- 5) BOOTH, J.; MARINO F.; HILL C.; GWINN T. Energy cost of sport rock climbing in elite performers. **British Journal Sports Medicine**, 1999; 33, 14-18.
- 6) GREEN, H.J. What do tests measure ? IN: MACDOUGALL, J.D.; Wenger, H.A.; Green, H.J.

### **Physiological testing of the high - performance athlete.**

Human Kinetics. Champaign, Illinois, 1991.

7) GUEDES, D. P. Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações. **Revista APEF**, 1994, 2.

8) HÖRST. E. **Cómo entrenar y escalar mejor.** Madri: Ediciones Desnivel, 1996. LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.; MARTORELL, R. **Anthropometric standartization reference manual.**, Human Kinetics, Champaign, Illinois, 1988.

9) MERMIER, C. M.; RODBERGS, R. A.; McMINN S. M.; HEYWARD V. H. Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing. **British Journal Sports Medicine**, 1997; 31: 224-228.

10) WATTS, P.B.; MARTIN D.T.; DURTSCHI S. Anthropometric profiles of elite male and female competitive rock climbers. **Journal Sports Science**, 1993; 11; 113-117.

## **Agradecimentos**

Ginásio 90 Graus de Escalada Esportiva, pelo apoio e incentivo à pesquisa na escalada esportiva *indoor*.