



ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DA FORÇA DA MÃO DOMINANTE EM RELAÇÃO À MÃO NÃO-DOMINANTE EM ESCOLARES DE 8 A 18 ANOS

Ricardo Ângelo Giarolla
Aylton J. Figueira Jr.
Victor K.R. Matsudo

Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão
Física de São Caetano do Sul - CELAFISCS

RESUMO

GIAROLLA, R.Â.; FIGUEIRA JR., A.J.; MATSUDO, V.K.R. Análise da força da mão dominante em relação à mão não-dominante em escolares de 8 a 18 anos. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol. 05, nº 01, pp 31-39, 1991.

O objetivo deste estudo foi verificar a relação existente entre a força da mão dominante e a mão não dominante de escolares da rede pública de ensino. Para tanto, foram avaliadas 330 crianças do sexo masculino e 330 do sexo feminino da região de São Caetano do Sul, com idade de 8 a 18 anos, sendo 30 indivíduos para cada faixa etária e sexo. Os escolares foram submetidos às medidas de peso corporal, altura total, teste de preensão manual para mão dominante (D) e mão não dominante (ND) segundo padronização CELAFISCS. Para análise dos dados foi utilizado teste t de "Student" com nível de significância de $p < 0.05$ para comparar a força em valores absolutos; a diferença de força em valores absolutos e em valores percentuais ($\Delta\%$); a porcentagem de maturação e a velocidade de crescimento. Os valores absolutos encontrados se mostraram crescentes com o decorrer da idade para ambos os sexos, sendo que a mão dominante apresentou resultados superiores nos dois sexos em todas as idades. Os dados evidenciaram tendência de afastamento da força da mão D em relação à força da mão ND em ambos os sexos. Para escolares do sexo masculino ocorreu menor diferença entre as mãos aos 13 anos, enquanto que no sexo feminino tal flutuação ocorreu aos 12 anos. Tal fato pode ser explicado por uma maturação mais precoce das meninas em relação aos rapazes.

Encontrou-se diferença significativa entre a força da mão D e a mão ND no sexo feminino, nas idades de 11 e 15 anos, o que não ocorreu no sexo masculino. Nos valores do $\Delta\%$ notou-se que a diferença entre a força da mão D e mão ND manifestou-se inconstante nas diferentes idades para ambos os sexos, apresentando variação de 1,17% a 9,00% para o sexo masculino e de 2,92% a 11,70% para o sexo feminino. Assim podemos concluir que: a) a força evolui com o passar da idade de forma semelhante para ambos os sexos; b) a maturação parece estar agindo como um fator de desequilíbrio entre os dois lados do corpo; c) a partir desta análise estaríamos com subsídios mais fidedignos para avaliação do desenvolvimento e prescrição dessa variável, minimizando desta forma o erro na orientação de um programa de atividade física.

UNITERMOS - Dominância, Escolares, Força Muscular, Dinamometria.

INTRODUÇÃO

A força de preensão manual é uma variável de aptidão física muito importante tanto em atletas de alto nível quanto em pessoas que não praticam modalidades esportivas em caráter competitivo. Essa variável tem sido incluída em muitos estudos de crescimento e desenvolvimento (16, 17). Segundo Soares (16), uma das razões da utilização da força de preensão manual é que, dentre as variáveis do crescimento biológico, a medida feita através do dinamômetro manual



reflete uma dimensão funcional importante no crescimento em crianças, pois é uma variável que sofre dramáticas mudanças com o avanço da idade, principalmente na segunda década de vida.

Muitos estudos (1,12) têm mostrado a comparação da lateralidade dominante (D) e não dominante (ND), tanto em esportistas quanto em não esportistas, levando em consideração suas características antropométricas de circunferência de braço, diâmetro de úmero e dobras cutâneas, bem como a performance motora no teste de preensão manual.

Em 1989, Anjos (1) observou que não havia diferença significativa entre os valores populacionais do perímetro do braço (esq/dir) contraído e descontraído e de dobras cutâneas do tríceps e bíceps, enquanto que Matsudo (12) verificou que em praticantes de uma modalidade específica (tenistas) encontrou-se uma alteração significativa da medida do diâmetro de úmero em relação aos valores populacionais.

Soares, em 1986 (16,17), verificou que em escolares não havia diferença significativa entre a força da mão direita e força da mão esquerda; entretanto quando se consideram grupos específicos, notamos que nem sempre esta relação é verdadeira. Segundo Giarolla - 1989 (8), analisando um grupo de jogadores de voleibol da Seleção Brasileira adulta masculina em 1986, encontrou-se diferença significativa entre a força da mão D em relação à mão ND.

Dessa forma, consideramos que a relevância deste estudo está em trazer subsídios que confirmem a idéia de que para a prescrição de treinamento esportivo, a força da mão D e força da mão ND trariam resultados muito mais fidedignos do que se considerarmos somente a força da mão direita e da mão esquerda.

Partindo dessa premissa, tivemos como objetivo comparar a força da mão D e da mão ND em escolares da rede pública de ensino de São Caetano do Sul, não praticantes de nenhuma modalidade esportiva, para saber como a força se comporta em função da lateralidade e maturação biológica.

MATERIAL E MÉTODO

Para a elaboração deste estudo foram utilizados os dados coletados por Soares

(16) em 1986 onde foram avaliados 660 escolares da rede pública de ensino de São Caetano do Sul, sendo 330 de cada sexo, na faixa etária de 8 a 18 anos, resultando em 11 grupos para cada sexo, com 30 elementos em cada grupo. Esses escolares participavam de aulas de Educação Física com 50 minutos de duração, 3 vezes por semana.

Os escolares foram submetidos às medidas de peso corporal (P), altura total (A), segundo a padronização CELAFISCS (18) e a força de preensão manual através de um dinamômetro ajustável marca Stoelting, segundo a padronização proposta por Ishiko, citado por Soares em 1986 (16).

Para a análise dos dados foi utilizado o teste "T" de "Student" para amostras independentes com nível de significância de $p < 0,05$ para comparar estas amostras em termos de força em valores absolutos, através da diferença de força em valores absolutos e em valores percentuais ($\Delta \%$), da porcentagem de maturação e da velocidade de crescimento.

Elaborou-se um levantamento que consistia em verificar, para cada idade (30 indivíduos) estudada, quantos indivíduos apresentavam como dominância o lado direito ou esquerdo, sendo que os resultados encontrados seguem na tabela abaixo:

TABELA 1 - Valores de freqüência em relação à dominância e sexo.

IDADE	MASCULINO		FEMININO	
	D-Dir.	D-Esq.	D-Dir.	D-Esq.
8	30	0	29	1
9	29	1	28	2
10	29	1	28	2
11	26	4	29	1
12	28	2	28	2
13	29	1	30	0
14	28	2	27	3
15	29	1	30	0
16	26	4	30	0
17	29	1	28	2
18	27	3	28	2

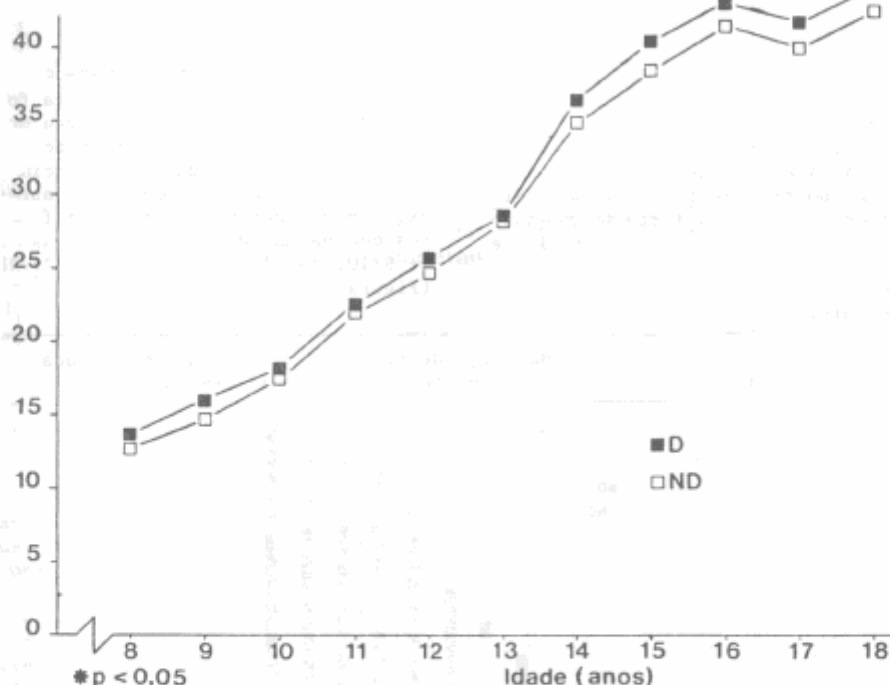
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados dos escolares mostrou que, tanto o sexo masculino

quanto o sexo feminino, apresentaram valores de força da mão D e da mão ND crescentes com o decorrer da idade, o que está de acordo com Soares - 1986 (16, 17, 19), Borms 1974 (2), Espenschade - 1963 (4), Malina-1969 (9), Montoye - 1972 (13), Rarick - 1964 (14) e Sessa - 1986 (15) que citam que a força muscular aumenta com o decorrer da idade cronológica. Para o sexo masculino (fig. 1) notou-se que existe um crescimento proporcional entre a força da mão D em relação a mão ND, sendo que, aos 13 anos, os valores mostram uma tendência a serem mais próximos em relação às demais idades. Pode-se notar que entre os 13 e 14 anos, ocorreu maior desenvolvimento da

força. Acreditamos que esses valores sejam assim apresentados em função da fase de maturação biológica que ocorre nessa idade, como foi também observado em outros estudos (3, 5, 10, 16). Após essa idade, notamos uma tendência de superioridade dos valores da força da mão D em relação aos da mão ND. Podemos assim supor que possa estar havendo maior utilização do lado dominante, o que pode estar favorecendo a estimulação ainda mais intensa de um dos lados do corpo, e/ou que a partir dessa idade essa maior utilização implicaria maiores efeitos na força de contração muscular da mão dominante.

FIGURA 1 - Força de preensão manual em valores absolutos para a população masculina de 8 a 18 anos (d= mão dominante; ND - mão não-dominante).



Observando (Tab. 2) as diferenças entre a mão D e ND em termos percentuais ($\Delta\%$) notamos uma flutuação de 1,17% a 9,00%. Pensamos ser interessante salientar que este método estatístico é influenciado pe-

los valores da força, ou seja, para uma mesma diferença em valores absolutos entre a força da mão dominante em relação à força da mão não-dominante pudemos encontrar valores percentuais diferentes.

TABELA 2 - Resultados de preensão manual analisados em valores absolutos e percentuais ($\Delta\%$) para a população masculina.

IDADE	D		FORÇA		DIF. VAL. ABS. D-ND	DIF. PORC. ($\Delta\%$)
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
8	13,83	4,14	12,83	4,20	1,00	7,79
9	16,10	4,13	14,77	3,78	1,33	9,00
10	18,23	4,39	17,47	4,48	0,76	4,35
11	22,53	5,06	21,87	5,47	0,66	3,02
12	25,83	6,22	24,77	5,98	1,06	4,28
13	28,60	5,51	28,27	5,86	0,33	1,17
14	36,37	5,61	35,03	5,62	1,34	3,83
15	40,40	7,84	38,37	7,62	2,03	5,29
16	43,13	6,37	41,50	7,33	1,63	3,93
17	41,70	7,83	40,00	6,08	1,70	4,25
18	44,07	5,93	42,43	5,16	1,64	3,87

* $p < 0,05$

Analisamos ainda a porcentagem de maturação e a velocidade de crescimento (kg/ano) da força da mão D e da força da mão ND, bem como a relação desses valores em função da lateralidade. Pudemos notar que (fig. 2) possivelmente o pico da velocidade de crescimento da força de preensão manual possa estar ocorrendo entre 13 e 14 anos, como se havia observado na figura 1. Os dados evidenciam também que a porcentagem de maturação é proporcional entre a

lateralidade dominante e não-dominante, sendo que aos 11, 13 e 14 anos a força da mão não-dominante se desenvolveu mais do que a mão dominante em termos percentuais. Em função da velocidade de crescimento notamos que a mão não-dominante apresentou valores de incremento anual de força maiores que na mão dominante entre as idades de 9/10, 10/11, 12/13, 15/16 e 17/18 anos (Figura 3).

FIGURA 2 - Porcentagem de maturação da força de preensão manual para a população masculina de 8 a 18 anos (D - mão dominante; ND - mão não dominante).

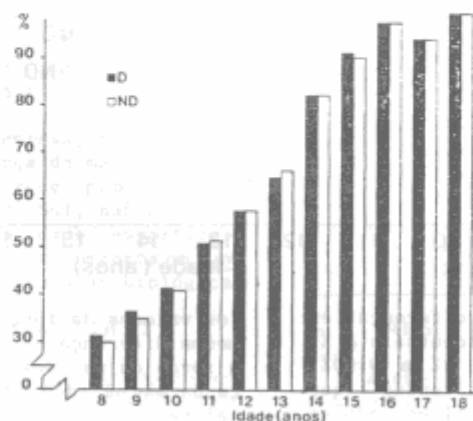
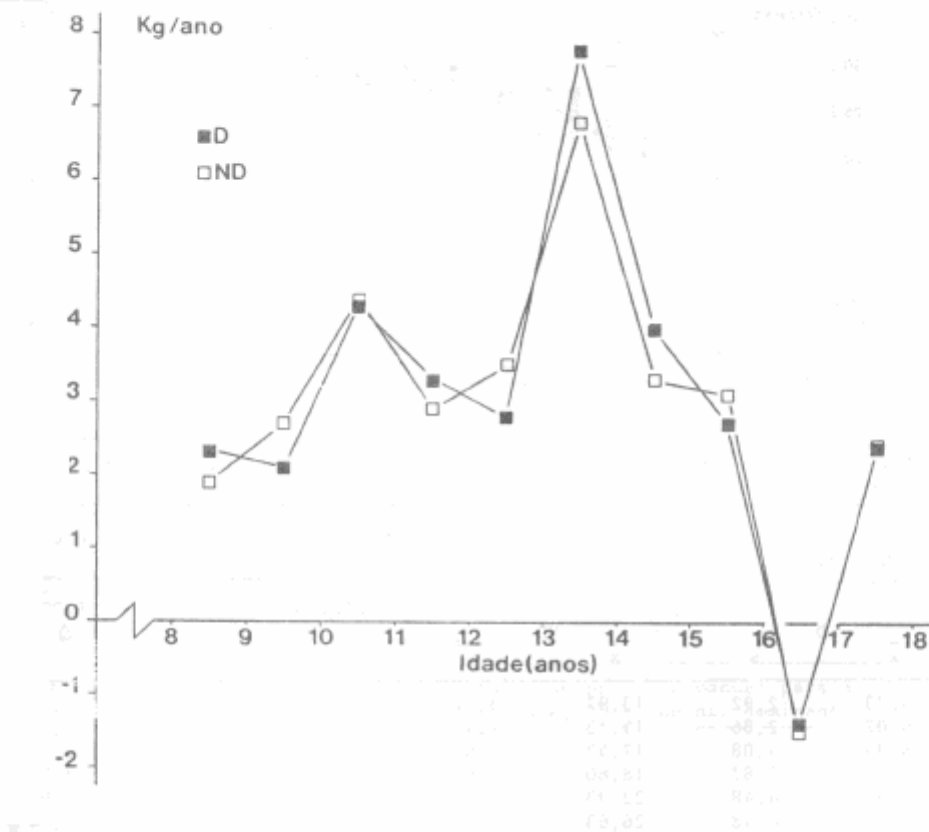




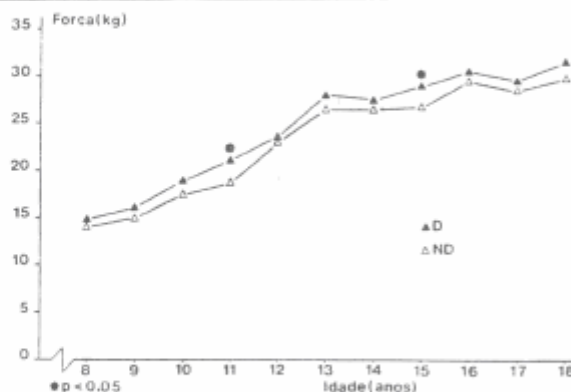
FIGURA 3 - Velocidade de crescimento da força de preensão manual para a população masculina de 8 a 18 anos (D - mão dominante; ND - mão não-dominante).



Quanto aos valores de força de preensão manual do sexo feminino (fig.4) notou-se uma configuração nos resultados bastante diferente da observada no sexo masculino. Diferenças significativas ($p < 0,05$) foram encontradas nas idades de 11 e 15 anos entre o padrão de força da mão D em relação à mão ND, o que poderia ser explicado por uma condição específica intrínseca aos dois grupos em questão. Notou-se que, aos 12 anos, os valores tenderam a ter uma aproximação. Entre 12 e 13 anos ocorreu maior desenvolvimento da força em função de um pico na maturação sexual que deva

estar ocorrendo nesta idade, o que corrobora com os achados de outros estudos (5, 10, 11, 16). Como no grupo masculino, o feminino apresentou tendência de afastamento dos valores da força da mão dominante em relação aos valores da força da mão não dominante, após o ponto de maior aproximação dos valores. Acreditamos que isto esteja ocorrendo em função de uma especialização ainda maior da lateralidade dominante no que se refere às atividades diárias e/ou que sua maior utilização redundaria em maiores efeitos na força de contração muscular da mão dominante.

FIGURA 4 - Força de preensão manual em valores absolutos para a população feminina de 8 a 18 anos (D - mão dominante; ND - mão não-dominante).



Analisando os valores em diferenças percentuais ($\Delta\%$), notou-se uma flutuação de 2,92% a 11,70%. Estes valores apresen-

taram essa flutuação devido ao fato de que para uma mesma diferença, se podem encontrar valores percentuais diferentes.

TABELA 3 - Resultados de preensão manual analisados em valores absolutos e percentuais ($\Delta\%$) para a população feminina.

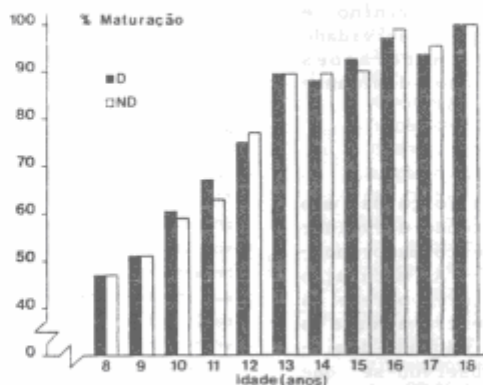
IDADE	FORÇA				DIF. VAL. ABS. D-ND	DIF. PORC. ($\Delta\%$)
	$\bar{x}$	D	$\bar{x}$	ND		
		S		S		
8	14,73	2,92	13,97	3,17	0,76	5,44
9	16,07	2,86	15,13	2,40	0,94	6,21
10	18,93	4,08	17,57	4,01	1,36	7,74
11	21,00*	5,87	18,80	5,69	2,20	11,70
12	23,60	4,48	22,93	4,13	0,67	2,92
13	28,00	4,48	26,63	4,38	1,37	5,14
14	27,63	5,20	26,57	4,48	1,06	3,99
15	29,00*	5,22	26,83	5,58	2,17	8,09
16	30,47	5,78	29,40	4,97	1,07	3,64
17	29,37	5,03	28,37	4,50	1,00	3,52
18	31,37	5,30	29,77	5,35	1,60	5,37

* $p < 0,05$

Com relação à porcentagem de maturação, pudemos notar que (fig. 5) o desenvolvimento da proporcionalidade desta variável foi menor no sexo feminino que no masculino, onde a mão não dominante se

desenvolveu mais que a mão dominante nas idades de 12, 13, 14, 16 e 17 anos. Notamos que a maturação sexual parece estar ocorrendo entre 12 e 13 anos, como se havia notado na Figura 4.

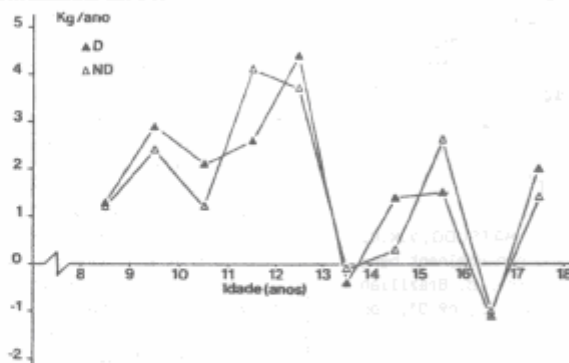
FIGURA 5 - Porcentagem de maturação da força de preensão manual para a população feminina de 8 a 18 anos (D - mão dominante; ND - mão não dominante).



Quando se analisou a velocidade de crescimento (fig. 6), notou-se que os picos ocorreram em idades distintas em função da dominância (11/12 e 12/13 para o lado não dominante e dominante, respectivamente). Isto seria possivelmente explicado por uma defazagem da força da mão não dominante específica do grupo de 11 anos, o que fez com que o valor posterior crescesse mais

rapidamente em função dessa defazagem. Assim, acreditamos que o pico de maior velocidade de crescimento deve ser considerado entre 12 e 13 anos. Como já citado acima, notou-se maior incremento da mão não dominante em relação à mão dominante entre as idades de 11/12, 13/14, 15/16 e 16/17 anos.

FIGURA 6 - Velocidade de crescimento da força de preensão manual para a população feminina de 8 a 18 anos (D - mão dominante; ND - mão não dominante).



Notou-se que o simples fato de se considerar o lado dominante e o não dominante fez com que fossem encontradas diferenças significativas nos valores de força (valores absolutos) em duas idades no sexo

feminino (11, 15 anos), o que não acontecia quando se considerava somente os lados direito e esquerdo (16). De acordo com Figueira Jr. e cols. (5), tem-se notado que nesta última década o sexo feminino teria incrementado

mais seu nível de atividade que o sexo masculino, possibilitando-nos supor ser este um fator pelo qual encontramos diferenças significativas no sexo feminino e não no sexo masculino, já que a atividade física viria a possibilitar alterações significativas na força da mão dominante em relação à não-dominante (8).

CONCLUSÃO

Pudemos concluir que a força da mão dominante e não-dominante tende a evoluir com o decorrer da idade, de forma proporcional para ambos os sexos. A maturação biológica, dentre outros fatores, parece estar agindo no afastamento entre a força da mão dominante em relação à mão não-dominante em ambos os sexos. Observou-se que ocorreu uma aproximação dos valores no período pré-pubertário e pubertário que possivelmente foi induzida por maior desenvolvimento da mão não-dominante em ambos os sexos.

Dessa forma, acreditamos que este estudo possa contribuir na adequação de um programa de treinamento para o esporte bem como o desenvolvimento de um programa de educação física escolar levando-se em consideração a lateralidade do indivíduo e assim possa trazer alguns subsídios para uma forma de prescrição de exercícios mais fidedigna.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Prof. Jesus Soares pela colaboração na elaboração desse estudo e pela significativa contribuição a nível de discussão dos dados.

ABSTRACT

GIAROLLA, R.A.; FIGUEIRA JR., A.J.; MATSUDO, V.K.R. Strength analysis of dominant and non-dominant hand in schoolchildren from 8 to 18 years old. Brazilian Journal of Science and Movement, vol. 05, nº 01, pp 31-39, 1991.

The aim of this study was to verify the relationship between dominant and non-dominant hand force from public schoolchildren system. With that purpose 330 male and 330 female schoolchildren from São Caetano do Sul were shared into groups with 30 subject each one. The bracket age studied was from 8 to

18 years of age. All of them were submitted to measurements of body weight, height, handgrip strenght of dominant and non-dominant hand according to CELAFISCS standardization. Data were analysed using the Student t test ($p < .05$) to compare the absolute values of strenght, the difference in absolute and percentual values ($\% \Delta$) the maturational process and growth velocity. The absolute values showed a progressive increase through the ages for both sexes. The dominant hand showed better results for the ages in both sexes. These findings evidence a trend of distance between dominant and non-dominant hand force for boys and girls. The male schoolchildren presented a smaller difference between hands of 13-year-olds, and the same effect was observed for the maturational process, that is earlier for girls than boys. Significant differences were observed between hands among girls at 11 and 15 years of age which were not observed for boys. The $\% \Delta$ showed difference on force between dominant and non-dominant hand, which was not constant for the sexes, values varied from 1.17% to 9.00% among boys and 2.92% to 11.70% among girls. According to these results it was concluded that: a) the growth of muscle strength was similar for both sexes; b) the sexual maturation seems to contribute to keep the lack of equilibrium between the laterality and non-laterality; c) the analysis allows us to use more real data to prescribe exercise programs diminishing possible mistakes on the orientation of physical activity programs.

UNITERMS - laterality, schoolchildren, muscle strength, handgrip.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01- ANJOS, L.A. Comparações entre medidas antropométricas dos dois lados do membro superior em escolares. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 3(1):12-16, 1989.
- 02- BORMS, J.; HEBBELINK, M. and DUQUET, W. On the variability of some physical fitness parameters in boys 6-13 years of age. Journal of Sports Medicine, 14: 263-265, 1974.
- 03- DUARTE, C.R. e DUARTE, M.F.S. Maturação sexual e aptidão física em escolares. In: Anais do XVI Simpósio de Ciências do Esporte: 37, S.B. do Campo, 1988.
- 04- ESPENSCHADE, A.S. Study of relationship between physical performance of school children and age, height and weight. Res. Quart., 34:144-153, 1963.



- 05- FIGUEIRA JR., A.J.; MATSUDO, V.K.R.; PEREIRA, H.H. N. e DUARTE, C.R. Tendência secular de variáveis antropométricas e de força muscular: visão durante uma década. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 2(2):17-23, 1988.
- 06- FRANÇA, N.M.; SOARES, J. e MATSUDO, V.K.R. Desenvolvimento da força muscular de membros superiores em escolares de 7 a 18 anos. In: CELAFISCS - Dez anos de Contribuição às Ciências do Esporte, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1986.
- 07- FRANÇA, N.M.; SOARES, J. e MATSUDO, V.K.R. Testes de força de membros superiores em escolares de 7 a 10 anos: padronização e dificuldades. In: CELAFISCS - Dez anos de Contribuição às Ciências do Esporte, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1986.
- 08- GIAROLLA, R.A.; FIGUEIRA JR., A.J. e MATSUDO, V.K.R. Comparação entre a força da mão dominante e da mão não dominante em atletas da seleção brasileira de voleibol de ambos os sexos. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 11(1): 85, 1989.
- 09- MALINA, R.M. Growth and physical performance of American negro and white children. *Clinical Pediatrics*, 8:476-483, 1969.
- 10- MATSUDO, V.K.R. Teste de corrida de 40 segundos: perspectivas de uma década. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 2(2):24-31, 1988.
- 11- MATSUDO, V.K.R. Idade de menarca em escolares da grande São Paulo - estudo piloto. In: CELAFISCS - Dez anos de Contribuição às Ciências do Esporte, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1986.
- 12- MATSUDO, V.K.R.; OLIVEIRA, R. e PEREIRA, M.H.N. Exercício e crescimento ósseo: diâmetro de úmero em tenistas e escolares. In: Anais do IX Congresso Brasileiro, II Simpósio Internacional de Medicina Desportiva: 33, São Paulo, 1989.
- 13- MONTGOMERY, H.J.; FRANTZ, M.E. and KOZAR, A.J. The value of age, height and weight in establishing standards of fitness for children. *Journal of Sports Medicine*, 12:174-179, 1972.
- 14- RARICK, G.L. and OYSTER, N. Physical maturity, muscular strength and motor performance of young school-age boys. *Res.Quart.*, 35: 523 - 531, 1964.
- 15- SESSA, M.; MATSUDO, V.K.R.; VIVOLO, M.A. e TARAPANOFF, A.M.P.A. O desenvolvimento de força de membros inferiores em escolares de 7 - 18 anos, em função do sexo, idade, peso, altura e atividade física. In: CELAFISCS - Dez anos de Contribuição às Ciências do Esporte, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1986.
- 16- SOARES, J.; MIGUEL, M.C. e MATSUDO, V.K.R. Desenvolvimento da força de preensão manual em função da idade, sexo, peso e altura em escolares de 7 a 18 anos. In: CELAFISCS - Dez anos de Contribuição às Ciências do Esporte, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1986.
- 17- SOARES, J.; MIGUEL, M.C. e MATSUDO, V.K.R. Desenvolvimento de força dinométrica manual em função da idade e sexo em escolares de 7 a 15 anos. In: CELAFISCS - Dez anos de Contribuição às Ciências do Esporte, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1986.
- 18- SOARES, J. e SESSA, M. Medidas de força muscular. In: Matsudo, V.K.R. Testes em Ciências do Esporte, 4ª Ed., CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1987.
- 19- SOARES, J.; SESSA, M. y TARAPANOFF, A.M.P.A. Comparación de la fuerza de los miembros inferiores entre deportistas y no deportistas. In: CELAFISCS - Dez anos de Contribuição às Ciências do Esporte, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1986.

ENDEREÇO DO AUTOR / AUTHOR ADDRESS

Ricardo Ângelo Giarolla
Av. Paulo Afonso, 335
Nova Petrópolis - São Bernardo do Campo
São Paulo
CEP 09770