



ARTIGO ORIGINAL

PROGRESSÃO DE VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E NEUROMOTORAS EM UM ANO DE TREINAMENTO DE GINASTAS OLÍMPICAS FEMININAS

Marcelo Vidice Dianno
Ricardo Enrique Rivet

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

RESUMO

DIANNO, M.V.; RIVET, R.E. Progressão de variáveis antropométricas e neuromotoras em um ano de treinamento em ginastas olímpicas femininas. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol. 4, nº 01, pp 07-13, 1990

O objetivo do presente estudo foi analisar as mudanças nas características de aptidão física de ginastas olímpicas femininas em fase de crescimento. Para tanto, 14 ginastas femininas de alto nível, com idades entre 9 e 15 anos, participaram de duas avaliações: a primeira em junho de 1988 e outra em junho de 1989. As ginastas foram submetidas às medidas de peso, altura, dobras cutâneas, diâmetros de úmero e fêmur, circunferências de braço e perna e aos testes de impulsão vertical com e sem auxílio dos membros superiores, impulsão horizontal, agilidade, força abdominal e dinamometria, segundo padronização CELAFISCS. Através do teste, de hipótese para amostras dependentes, podemos concluir que: a) as ginastas possuem valores antropométricos inferiores à população o que parece relacionar-se com a maturação tardia das ginastas, e esses valores tendem a aproximar-se dos valores populacionais com o aumento da idade cronológica; b) as ginastas caracterizam-se por possuírem altos valores de deslocamento vertical e horizontal, resultados que podem ser atribuídos não só à força, mas também à coordenação das ginastas.

UNITERMOS - ginástica olímpica, aptidão física, crescimento de atletas.

INTRODUÇÃO

Atualmente, muitos estudos de aptidão

física sobre diversas modalidades desportivas são elaborados. Tem sido uma preocupação constante determinar o tipo físico do atleta, as características de força, agilidade, velocidade e as demais variáveis e relação a outras modalidades comparadas com a população da mesma faixa etária.

A ginástica olímpica feminina é uma modalidade que desperta a atenção pela particularidade dos movimentos e pelas práticas que possuem características físicas bastante peculiares.

O objetivo do presente estudo foi detectar as mudanças das características de aptidão física das ginastas durante um ano de treinamento, levando-se em consideração que esta modalidade geralmente é praticada durante o período de crescimento.

Estudos têm demonstrado que as ginastas possuem um tipo físico bastante característico da modalidade (8) e geralmente tem-se encontrado em ginastas, altura inferior em relação a não desportistas da mesma idade (5,6,8,12,25,26,29), assim como valores também inferiores de peso (5,6,12, 25,26,29) e gordura sub-cutânea (12,23,25,27,30,31).

Cada modalidade necessita de um tipo físico diferente (2) e mesmo em uma mesma modalidade como no caso do atletismo, foram encontradas diferenças de peso, altura e tipo corporal entre atletas femininas em diferentes provas como mostra o estudo de MALINA et al. (16). Nota-se que a ginástica olímpica feminina tem como característico



os baixos valores antropométricos.

Em estudos anteriores com ginastas brasileiras (5,7), encontrou-se um alto valor de força, especialmente de membros inferiores e abdominal, o que mostra que é uma característica da modalidade, também verificada em um estudo com ginastas canadenses (29).

NOVAK et al. (24) verificaram predominância do componente mesomorfia em ginastas participantes da Olimpíada de 1972. O componente mesomorfia diz respeito ao desenvolvimento músculo-esquelético e também foi encontrada a predominância deste componente do somatotipo em ginastas soviéticas (3), belgas (1) e ginastas participantes da Olimpíada de 1968 (4).

Os baixos valores de peso e altura fazem com que as ginastas geralmente pareçam mais jovens do que indica a sua idade cronológica (26) e essa aparência pode ser explicada pela maturação tardia das ginastas.

MALINA et al. (15) encontraram idade de menarca de 12,2 anos em não atletas e o mesmo autor encontrou em ginastas participantes da Olimpíada de 1976, idade de menarca em 14,50 anos (14), resultado semelhante ao encontrado por MATSUDO (17) em ginastas brasileiras, que foi de 14,60 anos.

Estudos mostram existir uma relação entre a porcentagem de gordura corporal e a menarca (9,10,11). FRISCH et al. (11) afirmam existir uma quantidade crítica de gordura mínima necessária para a instalação da atividade menstrual que é de 17% e considera 22% de gordura necessários para assegurar a estabilidade do ciclo. KLAFS & ARNHEIN (13) afirmam que o percentual de gordura em relação ao peso corporal é de 22% a 25% para mulheres e estudos com ginastas mostram que elas possuem menor porcentagem de gordura corporal (12,23,25,27,30,31) assim como o estudo de SINNING & LINDBERG (31) que encontraram 15,5% de gordura corporal em ginastas.

Os baixos valores de peso, altura e gordura corporal podem ser explicados pela maturação tardia das ginastas e esta deve-se ao processo de seleção que as características da modalidade exercem sobre as ginastas, notando-se também que conforme aumenta a idade cronológica das ginastas, a tendência é dos valores antropométricos

aproximarem-se dos valores populacionais (5).

Através dos dados podemos supor que, o tipo físico das ginastas de alto nível internacional, principalmente do leste europeu, parece estar relacionado ao atraso da puberdade, e esse atraso é ocasionado pela seleção natural da modalidade que favorece meninas de baixa estatura, peso e quantidade de gordura corporal, fato que desfavorece a hipótese de que ginastas de alto nível estariam utilizando técnicas de bloqueio hormonal para retardar o crescimento.

MATERIAL E MÉTODO

A amostra deste estudo constitui-se de 14 ginastas do sexo feminino de alto nível, praticantes de ginástica olímpica há um período não inferior a 3 anos, com idades entre 9 e 15 anos, as quais pertenciam ao Esporte Clube Osasco, equipe paulista que reúne ginastas bem cotadas no "ranking" nacional.

As atletas foram submetidas às medidas de peso, altura, dobras cutâneas (X7DC), diâmetro de úmero, diâmetro de fêmur, circunferência de braço, circunferência de perna e aos testes neuromotores de impulso vertical sem auxílio dos membros superiores (IVS) e com auxílio (IVC), impulso horizontal (IH), agilidade medida através do teste de "shuttle run" (SR), utilizando a padronização CELAFISCS (22) para as medidas antropométricas e os testes neuromotores.

As ginastas foram avaliadas em junho de 1988 e reavaliadas exatamente um ano após a primeira avaliação, em junho de 1989.

Foram utilizados valores absolutos e valores de Z, através da estratégia Z - CELAFISCS (13,19,10,21,28).

Os dados populacionais foram obtidos através de estudos em 360 escolares do sexo feminino de 7 a 18 anos de idade, publicados pelo CELAFISCS.

TABELA 1 - Características da amostra.
Ginastas Olímpicas Femininas.

DATA DOS TESTES	n	$\bar{x}$	s	IDADE (ANOS)
Junho/88	14	$\bar{x}$	s	11,07
				1,54
Junho/89	14	$\bar{x}$	s	12,07
				1,54

* $p < 0,01$



RESULTADOS

Encontrou-se nas variáveis antropométricas em valores absolutos, resultados superiores na segunda avaliação o que demonstra o crescimento normal das ginastas no período de um ano, com valores significantes a nível de $p < 0,01$ em peso, altura, diâmetro de úmero e circunferência de braço. (tabela 2).

TABELA 2 - Variáveis antropométricas

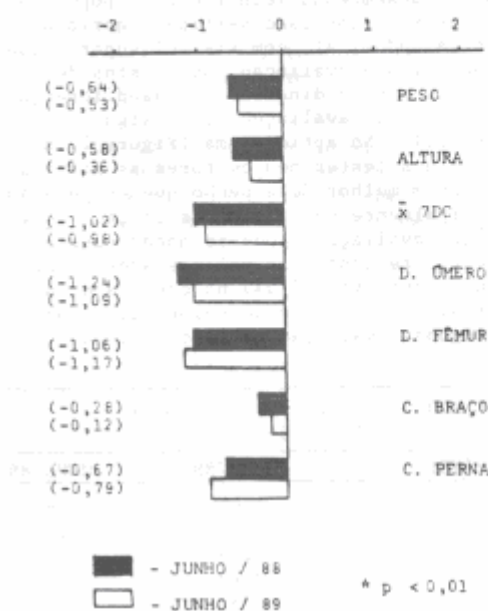
VARIÁVEL		JUNHO/88	JUNHO/89
Peso	$\bar{x}$	33,41	38,14 *
	s	6,92	7,69
Altura	$\bar{x}$	140,49	146,36 *
	s	9,43	8,81
x 7 DC	$\bar{x}$	6,75	7,37
	s	1,73	1,98
D. Úmero	$\bar{x}$	5,27	5,46 *
	s	0,33	0,31
D. Fêmur	$\bar{x}$	7,80	7,96
	s	0,51	0,43
C. Braço	$\bar{x}$	21,29	22,63 *
	s	1,90	2,30
C. Perna	$\bar{x}$	27,38	27,98
	s	2,25	3,90

* $p < 0,01$

Em valores de Z, pode-se notar que nas variáveis antropométricas, as ginastas apresentam resultados inferiores à população sem diferenças significantes entre as duas avaliações (tabela 3), sempre mostrando que com o passar de um ano os valores antropométricos aproximaram-se mais dos valores populacionais como pode-se verificar no aptidograma. (Figura 1)

TABELA 3 - Variáveis Antropométricas
Valores de Z

VARIÁVEL	JUNHO/88	JUNHO/89
Peso	-0,64	-0,53
Altura	-0,58	-0,36
x 7 DC	-0,02	-0,98
D. Úmero	-1,24	-1,09
D. Fêmur	-1,06	-1,17
C. Braço	-0,28	-0,12
C. Perna	-0,67	-0,79

* $p < 0,01$ FIGURA 1 - Aptidograma
Variáveis Antropométricas

Os valores dos testes neuromotores de mostram um crescimento na segunda avaliação em relação a primeira em valores absolutos (Tabela 4) com exceção do teste de "shuttle run" que demonstra um pior desempenho. Os resultados de impulsão vertical com auxílio, impulsão horizontal e dinamometria em valores absolutos mostram diferenças significantes entre as duas avaliações.

TABELA 4 - Variáveis Neuromotoras

VARIÁVEL		JUNHO/88	JUNHO/89
I.V.S.	$\bar{x}$	29,07	31,14
	s	3,37	4,19
I.V.C.	$\bar{x}$	35,57	39,36*
	s	5,03	6,73
I.H.	$\bar{x}$	190,36	201,29*
	s	19,25	20,15
DIN.	$\bar{x}$	17,93	24,61*
	s	3,00	5,54
S.R.	$\bar{x}$	11,19	11,54
	s	0,56	0,42
AB.	$\bar{x}$	39,14	44,36
	s	5,14	4,63

* $p < 0,01$



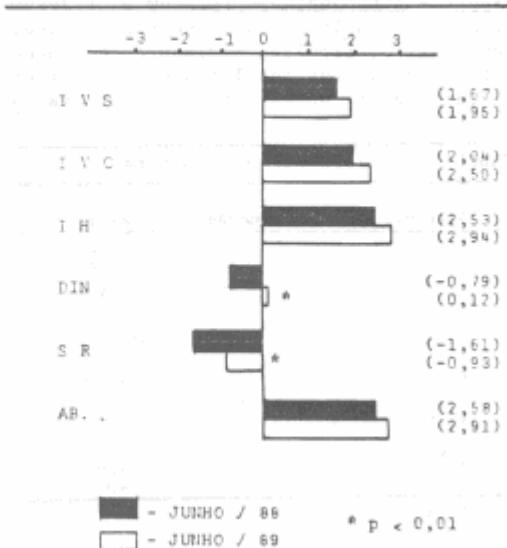
Em valores de Z, pode-se notar que nos testes neuromotores (Tabela 5) as ginastas possuem desempenho melhor que a população em testes de impulsão vertical, horizontal e força abdominal, com visível superioridade na segunda avaliação. Nos testes de "shuttle run" e dinamometria as diferenças entre as duas avaliações foi significativa ($p < 0,01$). No aptidograma (Figura 2) nota-se que nos testes neuromotores as ginastas obtiveram melhor desempenho que a população, principalmente nos testes de força. Entre as duas avaliações pode-se notar o desenvolvimento crescente dos valores após um ano, significativo ($p < 0,01$) no caso da dinamometria. O único caso de valor mais baixo na segunda avaliação, foi no teste de "shuttle run".

TABELA 5 - Variáveis Neuromotoras
Valores de Z

VARIÁVEL	JUNHO/88	JUNHO/89
I.V.S.	1,67	1,95
I.V.C.	2,04	2,50
I.H.	2,53	2,94
DIN.	-0,79	0,12 *
S R	-1,61	-0,93 *
AB.	2,58	2,91

* $p < 0,01$

FIGURA 2 - Aptidograma
Variáveis Neuromotoras



DISCUSSÃO

Verifica-se que nas medidas de peso, altura, diâmetro de fêmur e circunferência de braço, em valores absolutos, a diferença entre a primeira avaliação e a segunda um ano após, é significativa no nível de $p < 0,01$, o que pode ser explicado pelo crescimento das ginastas em um ano. Transformando os valores absolutos em valores de Z, o fator idade é anulado e portanto não são encontradas diferenças significativas ($p < 0,01$). Observa-se que as ginastas possuem valores antropométricos inferiores aos da população e, após um ano, a segunda avaliação demonstra que as medidas das ginastas de peso, altura, dobras cutâneas, diâmetro de úmero, e circunferência de braço tendem a aproximar-se dos valores populacionais. Essa aproximação pode ser explicada pelo atraso na puberdade das ginastas em relação às meninas não atletas, uma vez que as ginastas estão sendo comparadas com meninas em estágio de maturação mais avançado embora tenham a mesma idade cronológica.

No diâmetro de fêmur e na circunferência de perna, duas medidas dos membros inferiores, nota-se o contrário das outras medidas. A segunda avaliação demonstrou que os valores dessas medidas afastaram-se ainda mais dos valores populacionais. TANNER (32) afirma que antes da puberdade o ápice do crescimento ocorre primeiro nos membros inferiores seguido pelo crescimento das dimensões transversais do corpo. Com a chegada da puberdade ocorre o crescimento maior no tronco que nas demais partes do corpo. Como as meninas da população chegam à puberdade antes das ginastas, elas, no momento da avaliação, já demonstram um crescimento nas dimensões transversais do corpo enquanto as ginastas ainda encontram-se no período de crescimento longitudinal dos membros inferiores ocasionando um distanciamento da população nos valores de diâmetro de fêmur e circunferência de perna.

Nos testes neuromotores nota-se que as ginastas obtiveram valores superiores após um ano. Os valores de força dos membros inferiores, dinamometria e força abdominal, evoluíram entre as duas avaliações, com exceção do teste de agilidade que surpreendentemente demonstrou um d



crêscimo no desempenho. ($p < 0,01$)

Uma característica da modalidade é o bom desempenho nos testes de força. As ginastas demonstram altos valores nos testes de impulsão vertical com e sem auxílio, impulsão horizontal e teste abdominal, valores confirmados pelo índice Z comparando os resultados com valores populacionais.

Os valores alcançados nos testes de membros inferiores e força abdominal mostram que a modalidade exige de suas praticantes, um desenvolvimento muscular que facilite os movimentos característicos da ginástica olímpica.

O bom desenvolvimento nos testes neuromotores pode ser explicado pelo treinamento específico visando a execução dos movimentos exigidos na modalidade.

CONCLUSÃO

Com a análise dos resultados deste estudo pode-se concluir que:

- a) as ginastas possuem valores antropométricos inferiores à população, o que parece relacionar-se com a maturação tardia das ginastas;
- b) esses valores antropométricos tendem a aproximar-se da população com o aumento da idade cronológica;
- c) as ginastas caracterizam-se por possuírem altos valores de deslocamento vertical e horizontal, resultados que podem ser atribuídos não só à força, mas também à coordenação das ginastas;
- d) o aumento no desempenho dos testes de impulsão vertical, impulsão horizontal, dinamometria manual e força abdominal pode indicar que estas variáveis foram mais trabalhadas neste período, ocorrendo o inverso em relação ao teste de "shuttle run".

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Ruy Martins Ferreira Sobrinho, técnico do E.C. Osasco e suas ginastas que mais uma vez não mediram esforços no sentido de viabilizar este estudo. Agradecemos também a indispensável colaboração da Profª Rosa Hiroko Yazawa, na coleta de dados.

ABSTRACT

DIANNO, M.V. and RIVET, R.E. Progression of anthropometric and neuromotor variables of female olympic gymnasts during an year of training. Brazilian Journal of Sciences and Movement, vol.4, nº 01, pp 07-13, 1990

The purpose of this study was to analyse the modifications of physical fitness characteristics of female olympic gymnasts during growth period. Elite female olympic gymnasts ($n=14$), age ranging from 9 to 15 years old, were evaluated once in an year occasions: 1st in June 1988 and 2nd in June 1989. They were measured by the CELAFISCS physical fitness battery, which consists of measures of weight, height, 7 skinfolds, humerus and femur diameters, upper arm and calf girths and tests of vertical jump with and without upper limbs help, horizontal jump, shuttle run, abdominal strength and hand grip. After applying the hypothesis test for dependent samples we concluded that: a) the gymnasts have lower anthropometric values than the population, this fact seen to be linked to the delayed maturation of the gymnasts as the values tend to get closer to the population as the chronological age rises; b) the gymnasts are characterized by high level of vertical and horizontal dislodgement, this results can be related to not only strength but also the motor coordination of gymnasts.

UNITERMS: artistic gymnastic, physical fitness, growth in athletes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BEUNEN, G.; CLAESSENS, V. and Van ESSER, M. Somatic and motor characteristics of female gymnasts. *Medicine Sport*, 15: 176-185, 1981.
02. CARTER, J.E.L. Size and somatotype of olympic female athletes at Montreal. *Medicine and Science Sports and Exercise*, 13(2): 122, 1981.
03. CARTER, J.E.L. The somatotypes of athletes - a review. *Human Biology*, 42: 535-569, 1970.
04. de GARAY, A.L.; LEVINE, L. and CARTER, J.E.L. Genetics and anthropological studies of olympic athletes. *Acad. Press*, New York, 1974.
05. DIANNO, M.V.; RIVET, R.E. e VATAVUK, M.C. Perfil de aptidão física de ginastas olímpicas femininas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 1(3): 26-36, 1989.
06. DIANNO, M.V. e DUARTE, C.R. Progressão de variáveis antropométricas em um ano de treinamento de ginastas olímpicas femininas. *Anais do 6º Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte*



- te, Brasília, 1989.
07. DIANNO, M.V. e RIVET, R.E. Evolução das características de aptidão física de girastas femininas no período de um ano. *Anais da Bienal de Ciências do Esporte*, 24, São Paulo, 1989.
08. FALLS, H.B. and HUMPHREY, L.D. Comparison on somatotype and body composition between place winners and nonplace winners in and AIAA gymnastics meet. *Abstracts of Res. Papers AAHPER Convention*, 1976.
09. FRISCH, R.E.; GOTZ-WELBERGEN, A.V.; MCARTHUR, J.W.; ALBRIGHT, R.; WITSCHI, J.; BULLEN, B.; BIRNHOLZ, J.; REED, R.B. and HERMAN, H. Delayed menarche and amenorrhea of college athletes in relation to age of onset of training. *Journal of the American Medical Association*, 246: 1559-1563, 1981.
10. FRISCH, R.E.; REVELLE, R. Height and weight at menarche and a hypothesis of menarche. *Archives of disease in child hood*, 46: 695, 1971.
11. FRISCH, R.E.; MYSHAK, G.; VICENT, L. Delayed menarche and amenorrhea in ballet dancers. *The New England Journal of Medicine*, 303(1): 17-19, 1980.
12. GALARZA, G. Estudio comparativo de composición corporal, somatotipo y maduración sexual entre atletas femininas de gimnasia olímpica y mujeres no deportistas en el periodo de la puberdade. *Ciencia Deporte*, 2(1): 14-17, 1988.
13. KLAFFS, C.D. and ARNHEIM, D.D. *Modern principles of athletic training*. 4th ed. St. Louis, 1977.
14. MALINA, R.M.; BOUCHARD, C.; SHoup, F.R.; DERMIRJIAN, A. and LARIVIERE, G. Age at Menarche family size and birth order in athletes at the Montreal Olympic Games, 1976. *Med. and Sciences Sports*, 11(4): 354-358, 1979.
15. MALINA, R.M.; HARPER, A.B.; AVENT, H.H. and CAMPBELL, D.E. Age at menarche in athletes and non-athletes. *Medicine and Science in Sports*, 5: 11-13, 1973.
16. MALINA, R.M.; HARPER, A.B. and AVENT, H.H. Physique of female track and field athletes. *J. Am. Coll. Sports Med.* 3: 39, 1977.
17. MATSUDO, V.K.R. Menarca em esportistas brasileiras. Estudo preliminar. *Revista Brasileira de Ciências do Esportes*, 1(4): 2-6, 1982.
18. MATSUDO, V.K.R.; PEREIRA, M.H.N. e RIVET, R.E. Migração dos índices Z em atletas da seleção brasileira de voleibol masculino com a evolução do nível técnico. *Anais do XIV Simpósio de Ciências do Esporte*: 69, São Caetano do Sul, 1986.
19. MATSUDO, V.K.R.; RIVET, R.E. e PEREIRA, M.H.N. Estratégia Z-CELAFISCS para determinação do perfil de aptidão física geral. *Rev. Bras. de Ciências do Esporte*, 1(7): 23, 1985.
20. MATSUDO, V.K.R.; RIVET, R.E. e PEREIRA, M.H.N. Protótipo de aptidão física de seleções brasileiras de voleibol de acordo com a estratégia Z-CELAFISCS. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 7(1): 43, 1985.
21. MATSUDO, V.K.R.; RIVET, R.E. and PEREIRA, M.H.N. Standart score assessment on physique performance of brazilian athletes in a six tired competitive sports model. *Journal of Sports Sciences*, 5: 49-53, 1987.
22. MATSUDO, V.K.R. (editor) *Testes em Ciências do Esporte*, 4ª edição, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1987.
23. MOFFATT, R.J.; SURINO, R.; GOLDEN, B. and AYRES, N. Body composition and physiological characteristics of female high school gymnasts. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 55(1): 80-84, 1984.
24. NOVAK, L.P.; WOODWARD, W.A.; BESTIT, C. and MELLEROWICZ, A. Working capacity, body composition, and anthropometry of olympic female athletes. *Journal Sports Medicine and Phys. Fit.* 17: 275-283, 1977.
25. PELTENBURG, A.L.; ERICH, W.B.M.; BERNINK, M.J.E.; HUISVELD, I.A. and ZODERLAND, M.L. Biological maturation body composition and growth of female gymnasts and control groups and girls swimmers, aged 8 to 14 years: a cross sectional survey of 1064 girls. *Int. J. Sports. Med.* 5(1): 36-42, 1984.
26. PELTENBURG, A.L.; ERICH, W.B.M.; ZOLDERLAND, M.L.; BERNINK, M.J.E.; Van Den BRANDE, J.L. and HUISVELD, I.A. A retrospective growth study of female gymnasts and girl swimmers. *Int. J. Sports. Med.* 5(9): 262-267, 1984.
27. PEREZ, B.M. Los atletas venezolanos - Su tipo físico. *Universidad Central de Venezuela*, Caracas, 1981.
28. RIVET, R.E. e MATSUDO, V.K.R. Estudo semi-longitudinal através da estratégia Z-CELAFISCS. *Anais do XIV Simpósio de Ciências do Esporte*: 54, São Caetano do Sul, 1986.
29. SALMELA, J.H. Growth patterns of elite french-canadian female gymnastics. *Canadian Journal of Applied Sports Science*, 4(3): 219-222, 1979.
30. SINNING, W.E. Anthropometric estimation of body density fat, and lean body weight in women gymnasts. *Medicine and Science in Sports*, 4(10): 243-249, 1978.
31. SINNING, W.E. and LINDBERG, G.D. Physical characteristics of college women gymnasts. *Research Quarterly*, 43: 226-234, 1972.
32. TANNER, J.M. *Growth at adolescence*. London, Blackwell Scientific Publications, 1962.



33. WEBER, J.C. and LAMB, D.R. Statistics and research in physical education. Sant Louis, The C.V. Mosby Company, 1970.

Endereço do Autor/Author Address

Caixa Postal 268 - CEP 09501
São Caetano do Sul - São Paulo
Brasil