

TREINAMENTO E PADRONIZAÇÃO DO PESSOAL
PARA A REALIZAÇÃO DE UM ESTUDO
ANTROPOMÉTRICO EM ESCOLARES

*Luis Manuel Guimarey¹, Aquiles Eugenio Piedrabuena²
e Antonio de Azevedo Barros Filho¹*

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo,
Brasil

RESUMO

É apresentado o modelo de treinamento desenvolvido a fim de evitar erros ponderáveis entre os antropometristas que participam em um plano de saúde escolar, foram treinados 4 agentes (A, B, C e D).

Diferenças significativas e altamente significativas entre leituras, nas medidas de prega cutânea ($F = 5.15$) e altura em pé ($F = 8.17$), foram observadas no operador C. Entretanto estas diferenças não existem nas últimas leituras o que marca uma melhora nas medições.

Na análise em conjunto de operadores o D apresentou diferenças significativas e altamente significativas com os outros (prega cutânea $\Delta 5\% = 6.16$ e $\Delta 1\% = 8.08$, perímetro braquial $\Delta 5\% = 0.50$ e $\Delta 1\% = 0.67$, altura em

Manuscrito original recebido: 20—5—80.

¹ Professor Assistente do Departamento de Pediatria da FCM/UNICAMP, Departamento de Pediatria, FCM/Hospital das Clínicas (Santa Casa), Rua Benjamin Constant No. 1657, CEP13100, Campinas, São Paulo, Brasil.

² Professor Assistente Doutor do Departamento de Genética e Evolução IB/UNICAMP.

pé $\Delta 5\% = 0.27$), se bem que seja quem tem uma menor variabilidade na suas medidas, o que fala a favor de um erro sistemático que lhe é próprio.

A metodologia empregada mostrou-se útil no treinamento e padronização de antropometristas, e nas detecção dos que apresentem algum erro sistemático.

INTRODUÇÃO

O crescimento é uma característica das crianças e, a sua plenitude depende diretamente do balanço existente entre os fatores ambientais por um lado, e o potencial genético de cada indivíduo por outro. Entre os primeiros, a nutrição é, sem dúvida, o mais importante.

A antropometria ocupa-se, nos estudos nutricionais, de mensurar as variações das diversas medidas corporais e relacioná-las entre si, ou com valores esperados denominados padrões. Tem a vantagem de ser um conjunto de métodos simples, econômico e fácil de levar-se à prática (1, 2); pode-se usá-la tanto em estudos populacionais, quanto a nível clínico individual (3, 4).

Consideramos indispensável, quando do emprego dessa metodologia, obter um correto grau de treinamento e padronização dos indivíduos da equipe que irão obter os dados e, uma posterior avaliação estatística da eficácia de cada um e do conjunto da equipe (5).

Apresentamos um modelo de treinamento desenvolvido com o objetivo de evitar erros ponderáveis entre os antropometristas que participam em um plano de saúde escolar, em desenvolvimento no Município de Paulínia, São Paulo, Brasil, no qual serão estudadas 4,000 crianças (6).

MATERIAL E METODO

Treinamento

Foram treinadas quatro funcionárias da área de saúde, denominadas operadores e rotuladas com as letras A, B, C e D. Destas, só uma, a C, possuía alguma experiência prévia em antropometria por se tratar de uma enfermeira da clínica pediátrica. As restante B e D, visitadoras sociais e a A, auxiliar de enfermagem.

As medições foram feitas: para altura, peso e perímetro

cefálico seguindo as recomendações propostas for Owen (7).

O perímetro braquial tomou-se à altura do ponto médio do braço esquerdo, de acordo com a técnica usual (8).

A prega cutânea³ determinou-se no mesmo ponto do perímetro braquial, seguindo a técnica descrita por Tanner e Whitehouse (9).

Não foi realizada uma aprendizagem especial para a determinação do peso corporal, já que, a sua variabilidade depende mais da calibração do instrumento empregado que do operador.

O treinamento processou-se em 15 seções de duas horas cada, e foi orientado com a participação ativa de um dos membros da equipe, possuidor de experiência no tema.

Neste processo cumpriram-se duas etapas: a) a de aprendizagem e treino propriamente dito, e b) obtenção dentro do treino, das medidas para sua posterior avaliação estatística.

Etapla a: consistiu na apresentação teórica do tema, salientando dois aspectos principais, o uso de antropometria na avaliação do estado nutricional e o objetivo a atingir com o treinamento.

Preparou-se também um roteiro a seguir para a correta tomada das medidas, discutindo-se posteriormente, com o orientador, as dúvidas surgidas de sua leitura.

Nesta fase praticou-se intensamente a tomada de medidas em seções supervisionadas, nas quais os operadores mediam-se entre si. Este procedimento mostrou grande eficiência na familiarização das antropometristas com os instrumentos, suas escalas métricas e o registro correto dos dados obtidos.

Etapla b: Tomou-se como amostra 10 indivíduos adultos, que foram medidos 3 vezes, em forma intercalada, por cada um dos 4 operadores, a fim de evitar a influência da memória nas medidas sucessivas. Os dados assim obtidos registraram-se num formulário especialmente diagramado.

Método Estatístico

Para avaliar os resultados da experiência utilizou-se a análise de variância, fazendo-se uma para cada operador dentro de cada medida antropométrica, testando-se, no caso de aparecer F significativo, os contrastes entre médias de leituras pelo teste de Tukey.

³ Para as determinações da prega cutânea foi usado um paquímetro para medida da prega cutânea marca Holtain, de procedência inglesa.

Como é obvio não se testaram indivíduos, já que só serviam para descontar seu efeito na análise.

Posteriormente analisou-se o conjunto de dados, por medida antropométrica, numa análise fatorial para poder apreciar, não só os efeitos dos diferentes tratamentos (indivíduos, operadores e leituras), se não também as interações existentes entre eles.

Os valores de F para tratamentos foram determinados, para maior segurança, pelo método sugerido por Cochran e Cox (10), recalculando-se os graus de liberdade pela fórmula de Satterthwaite (10, 11).

Os contrastes entre medias foram testados pelo teste de Tukey e, como no caso anterior, não foram testados indivíduos.

O nível de significância utilizado foi 5% ($P \leq 0.05$) chamando significativo ao nível 5% ($0.01 < P \leq 0.05$), e altamente significativo ao nível igual ou menor de 1% ($P \leq 0.01$).

RESULTADOS

Os resultados por operador, para as diferentes medidas antropométricas, aparecem na Tabela 1, observando-se só para o operador C diferenças significativas entre leituras na medida da prega cutânea ($F = 5.15$) e altamente significativa para altura em pé ($F = 8.17$).

As diferenças entre leituras da prega cutânea do operador C se verificam entre a Iª e a IIIª, não existindo entre Iª e IIª, e IIª e IIIª (diferença mínima significativa: $\Delta 5\% = 3.26$).

Para altura em pé as diferenças são $\Delta 5\% = 0.25$ e $1\% = 0.33$, o que produz uma diferença altamente significativa entre a Iª e IIª leitura e significativa entre a Iª e IIIª, não sendo significativa entre IIª e IIIª leituras (Tabela 2).

Os resultados da análise em conjunto de operadores por medida antropométrica figuram na Tabela 3, podendo-se observar o aparecimento entre os operadores, de valores altamente significativos para as medidas: prega cutânea ($F = 8.73$), perímetro braquial ($F = 7.24$), e significativo para: altura em pé ($F = 3.23$), apresentando um valor significativo ($F = 2.10$) para a interação indivíduos por operadores na prega cutânea.

As diferenças entre operadores apresentadas anteriormente foram devidas exclusivamente ao operador D, como descrevemos para cada uma das medidas antropométricas efetuadas: prega cutânea ($\Delta 5\% = 6.16$ e $\Delta 1\% = 8.08$) apresenta diferenças altamente

TABELA 1

VALORES DE F e Cv%o CORRESPONDENTES ÀS ANÁLISES DE VARIÂNCIA, DOS DADOS CALCULADOS POR OPERADOR EM CADA MEDIDA ANTROPOMETRICA

Opera- dores	Valores de	Prega cutânea			Perímetro braquial			Perímetro craniano			Altura em pé		
		Indivíduos	Leitu- ras	Resí- duo	Indivíduos	Leitu- ras	Resí- duo	Indivíduos	Leitu- ras	Resí- duo	Indivíduos	Leitu- ras	Resí- duo
A	F	17.63(c)	1.89(a)	—	52.76(c)	1.19(a)	—	4.03(b)	0.20(a)	—	1092.63(c)	0.27(a)	—
	Cv%o	18.76	6.15	4.47	16.44	2.46	2.26	2.89	0.64	1.44	9.37	0.15	0.28
B	F	88.13(c)	0.45(a)	—	88.62(c)	1.21(a)	—	27.53(c)	1.23(a)	—	2003.25(c)	0.06(a)	—
	Cv%o	17.12	1.23	1.82	16.92	1.97	1.80	3.99	0.84	0.76	9.39	0.05	0.21
C	F	169.11(c)	5.15(b)	—	88.24(c)	0.67(a)	—	23.39(c)	1.57(a)	—	4784.39(c)	8.17(c)	—
	Cv%o	17.03	2.91	1.31	15.75	1.37	1.68	3.70	0.96	0.76	9.44	0.39	0.14
D	F	73.83(c)	0.47(a)	—	184.27(c)	0.08(a)	—	1.60(a)	1.11(a)	—	7942.76(c)	0.70(a)	—
	Cv%o	13.77	1.10	1.60	16.10	0.34	1.19	3.29	2.75	2.60	9.49	0.09	0.11

(a) Não significativo; (b) significativo ao nível de 5%o; (c) significativo ao nível de 1%o.

Os graus de liberdade foram 9 para indivíduos, 2 para leituras e 18 para resíduo. Total, 29 graus de liberdade.

TABELA 2
 TESTE DE TUKEY ENTRE MÉDIAS DE PREGA CUTÂNEA E ALTURA EM PÉ,
 POR LEITURA, DO OPERADOR C

Leitura	Médias de prega cutânea	Significância	Médias de Altura em pé	Significância
I ^a	220.4	(a)	162.91	(c)
II ^a	218.2	(a)	162.54	(a)
III ^a	216.3	(b)	162.59	(b)
Δ 5%		3.26		0.25
Δ 1%		—		0.33

(a) Não significativo; (b) significativo ao nível de 5%; (c) significativo ao nível de 1%.

TABELA 3

VALORES DE F e Cv%o CORRESPONDENTES ÀS ANÁLISES DE VARIANCA DOS DADOS ANALISADOS NO CONJUNTO DE INDIVÍDUOS, OPERADORES E LEITURAS EM CADA MEDIDA ANTROPOMÉTRICA

Causas de variação	G.L.	Prega cutânea		Per. braquial		Per. craniano		Altura em pé	
		F	Cv%o	F	Cv%o	F	Cv%o	F	Cv%o
Indivíduos	9	51.06(c)	32.80	123.69(c)	32.27	9.94(c)	6.71	4736.06(c)	18.84
Operadores	3	8.73(c)	12.92	7.24(c)	7.71	1.08(a)	1.43	3.23(b)	0.46
Leituras	2	2.45(a)	5.35	0.60(a)	1.06	0.61(a)	1.26	0.70(a)	0.19
Indivíduos x Operadores	27	2.10(b)	3.66	1.67(a)	2.25	0.58(a)	1.12	0.72(a)	0.16
Indivíduos x Leituras	18	1.22(a)	2.79	1.11(a)	1.84	1.60(a)	1.86	1.43(a)	0.22
Operadores x Leituras	6	1.01(a)	2.54	1.17(a)	1.89	1.22(a)	1.63	1.43(a)	0.22
Indivíduos x Operadores x Leituras	54	—	2.53	—	1.74	—	1.47	—	0.19
TOTAL	119								

(a) Não significativa; (b) significativa ao nível de 5%o; (c) significativa ao nível de 1%o.

G.L. = Graus de liberdade.

Cv = Coeficiente de variabilidade.

significativas com A e B e só significativas com C; perímetro braquial ($\Delta 5\% = 0.50$ e $\Delta 1\% = 0.67$) apresenta diferenças altamente significativas com os outros operadores; altura em pé ($\Delta 5\% = 0.27$) apresenta diferença significativa só com A e não significativa com os restantes operadores (Tabela 4).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

As diferenças observadas nas leituras de prega cutânea e altura em pé do operador C marca, na realidade, uma melhora nas medições, já que, em ambas, não apresenta diferenças significativas entre IIª e IIIª leituras, não apresentando tampouco diferenças com os demais operadores à exceção de D.

O operador D diferencia-se dos demais por apresentar diferenças significativas e altamente significativas com os restantes (Tabela IV) e por ter uma menor variabilidade que os outros nas suas medidas (prega cutânea $Cv = 1.10$, perímetro braquial $Cv = 0.34$, altura em pé $Cv = 0.09$) e a maior variabilidade, embora pequena, $Cv = 2.75$, em perímetro craniano (Tabela I), medida na qual não apresenta diferenças com respeito aos outros antropometristas (Tabela III), o que demonstra uma forma pessoal de estimar as medidas.

A metodologia empregada mostrou a necessidade que se tem de treinar os operadores para colimar, no possível, os defeitos comuns em toda tomada de dados em massa e detectar os operadores que tenham algum fator de erro sistemático que lhe é próprio.

A baixa variabilidade obtida mostra como o processo de treinamento aperfeiçoou as condições e a capacidade dos operadores padronizando uma melhor captação dos dados.

SUMMARY

TRAINING AND STANDARIZATION OF PERSONNEL INVOLVED IN AN ANTHROPOMETRIC STUDY WITH SCHOOL CHILDREN

In order to avoid ponderable errors among the anthropometrists working in a project of school health, a training model was developed. Four subjects were trained (A, B, C and D).

Significant and highly significant differences in the reading of skin-fold ($F = 5.15$) and height ($F = 8.17$) were observed only with subject C. These differences were not present in the last reading, which means that

there was an improvement in the determinations.

Analyzing all subjects, it was possible to verify that subject D presented significant and highly significant differences with the other subjects (skin fold Δ 5% = 6.16 and Δ 1% = 8.08, arm circumference Δ 5% = 0.50 and Δ 1% = 0.67, height Δ 5% = 0.27). This subject, however, had the lowest variability in the readings, which means that this systematic error was personal.

The method that was applied is useful in the training and standarization of anthropometrists, and for the detection of those subjects who present systematic errors.

AGRADECIMIENTO

Os autores agradecem a colaboração prestada pelo Dr. Nelson R. Santos, Diretor do Centro de Saúde Escola de Paulínia; e muito especialmente as antropometristas: Srta. Regina S. Forchetti, Sra. Cleide de Fátima J. Fanhez, Sra. Miriam J. P. Ferraz e Srta. Neoli M. Baldin.

BIBLIOGRAFIA

1. Shakir, A. The surveillance of protein calorie malnutrition by simple and economical means. *J. Trop. Pediat. Environ. Child Health*, **21**: 69-74, 1975.
2. Ramos Galván, R. Desnutrición y crecimiento físico. *Bol. Méd. Hosp. Inf. (Méx.)*, **21**: 11-26, 1964.
3. Jelliffe, E. F. P. & D. B. Jelliffe. Anthropometry in action. *J. Trop. Pediat.*, **15**: 71-74, 1968.
4. A committee report. Assessment of protein nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.*, **23**: 807-819, 1970.
5. Guimarey, L. M., H. Lejarraga & M. Cusminsky. Evaluación de la madurez esquelética por el método de Tanner y Whitehouse. *Medicina (Buenos Aires)*, **39**: 312-316, 1979.
6. Barros Filho, A. A., N. R. Santos & L. M. Guimarey. Programa de Saúde de escolares do Município de Paulínia. Documento interno do Centro de Saúde de Paulínia, FCM/UNICAMP, 1979.
7. Owen, G. M. The assessment and recording of measurements of growth of children: Report of a small conference. *Pediatrics*, **51**: 461-466, 1973.
8. Jelliffe, D. B. *Evaluación del Estado Nutricional de la Comunidad*. Ginebra Suiza, Organización Mundial de la Salud, 1968. (Serie de Monografías, No. 53).

9. Tanner, J. M. & R. H. Whitehouse. Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch. Dis. Child.*, **50**: 142-145, 1975.
10. Cochran, W. G. & G. Cox. *Experimental Decisions*. 2n Ed. New York, N.Y., John Wiley & Sons Ed., 1957.
11. Satterthwaite, F. E. An approximate distribution of estimates of variance components. *Biometrics*, **2**: 110-114, 1946.