PRINCÍPIO DE CAUSALIDADE

Pode-se afirmar que **C** causa **X** quando:

1. **C** e **X** são estatisticamente associados
2. **C** é anterior a **X**
3. A associação não desaparece quando outras variáveis causais são removidas.

HIRSCHI & SELVIN, 1973

CAPÍTULO 6

CONDICIONANTES DA DIVERSIDADE ANTROPOMÉTRICA

Sem texto

Em branco

Sem figuras

Existem vários modelos para explicar as diversas influências no processo de crescimento. Os modelos propostos na bibliografia diferem sobretudo no modo como são identificados os factores ambientais. Pela sua simplicidade e clareza adoptou-se o modelo de interacções proposto por SUSANNE (1985) com dois níveis de condicionantes ambientais, directos e indirectos, e um nível base de condicionantes genéticos (ver figura 6.1.)

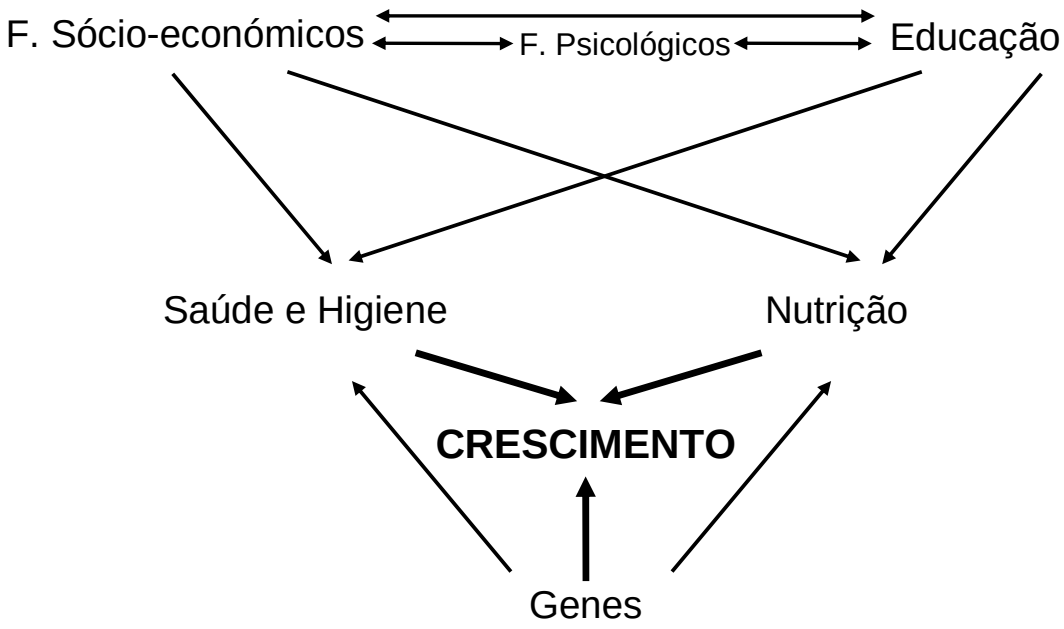

Figura 6. 1. Interacções entre grupos de factores que influenciam o crescimento físico.
Traduzido e adaptado de SUSANNE (1985)

Neste capítulo procurou-se identificar em que medida cada um destes grupos de factores, genéticos, ambientais directos e ambientais indirectos condicionam o crescimento físico das crianças de Lisboa.

6.1. FACTORES GENÉTICOS

A maioria dos parâmetros antropométricos de distribuição contínua ajusta-se relativamente bem ao modelo de hereditariedade poligenética, com

vários *loci* cujos efeitos sobre o fenótipo são aditivos. Em cada *locus* a população pode possuir dois alelos, dos quais um determina uma contribuição mais forte e o outro uma contribuição mais fraca. Qualquer que seja o *locus,* todas as contribuições mais fortes são iguais, o mesmo se postulando para todas as contribuições mais fracas.

A perspectiva biométrica procura evidenciar a contribuição dos factores genéticos na diversidade dos parâmetros de crescimento medindo com o máximo rigor esses parâmetros e comparando os valores obtidos entre aparentados.

Para determinar uma estimativa da contribuição genética na diversidade antropométrica, calcularam-se os coeficientes de correlação entre os valores da estatura, do peso e do índice de Quetelet dos filhos e dos pais. Os valores do peso foram previamente transformados em logaritmos de modo a que a sua distribuição se aproximasse o mais possível da curva normal e os valores da estatura, do peso transformado e do índice de Quetelet foram convertidos em desvios normalizados em cada grupo de filhos, filhas, pais e mães.

Os parâmetros das crianças foram medidos directamente e os dos progenitores obtidos por inquérito às famílias e não observados.

As estimativas de heritabilidade foram calculadas a partir dos valores de correlação entre pais e filhos (r_{f-p}, r_{f-m} e $r_{f-[(p+m)/2]}$) multiplicados pelo valor teórico respectivo ($r_{teórico}$) considerando o controlo genético total e ponderadas pela correlação entre os dois progenitores (r_{p-m}) como medida de desvio à panmixia: $h^2 = (r_{f-p}, r_{f-m} \text{ ou } r_{f-[(p+m)/2]}) \times r_{teórico} / (1+r_{p-m})$.

A tabela 6.1 apresenta os resultados de várias comparações dos parâmetros antropométricos entre as crianças e os pais e entre os dois progenitores.

Tabela 6.1. Valores de correlação observados entre as crianças e os progenitores, valores teóricos de correlação para um controlo genético total e as estimativas de heritabilidade para a estatura, o peso e o índice de Quetelet (BMI).

		Filho vs. Pai	Filho vs. Mãe	Filho vs. (Pai+Mãe)/2	Filha vs. Pai	Filha vs. Mãe	Filha vs. (Pai+Mãe)/2	Pai vs. Mãe
Valor teórico:		0,50	0,50	$\sqrt{1/2}$	0,50	0,50	$\sqrt{1/2}$	-
Estatura								
	N	128	132	121	114	119	107	228
	r	0,431 **	0,352 **	0,466 **	0,329 **	0,285 **	0,378 **	0,227 **
	h^2	0,70	0,57	0,54	0,54	0,46	0,44	
Peso								
	N	135	135	129	111	120	106	235
	r	0,282 **	0,113 n.s.	0,251 **	0,377 **	0,186 *	0,415 **	0,037 n.s.
	h^2	0,54	(0,22)	0,34	0,73	0,36	0,57	
BMI								
	N	128	130	120	111	118	104	224
	r	0,233 **	0,184 *	0,256 **	0,275 **	0,197 *	0,345 **	0,179 **
	h^2	0,40	0,31	0,31	0,47	0,33	0,41	

$^{*}\alpha < 0{,}05$ e $^{**}\alpha < 0{,}01$ e $^{n.s.}$ não significativo ($\alpha > 0{,}05$)

A heritabilidade como valor percentual depende para além dos factores genéticos da variabilidade e intensidade dos factores ambientais. Todas as estimativas da heritabilidade referem-se a uma população definida e observada num determinado momento.

É importante sublinhar que os valores de heritabilidade apresentados são meramente indicativos; uma determinação rigorosa exigia que todos os parâmetros antropométricos dos pais e dos filhos fossem medidos rigorosamente.

Os valores de h^2 obtidos são muito heterogéneos para o peso, parâmetro em que se obteve o único valor de correlação entre pais e filhos não significativo, excluindo esse valor os dados indicam uma heritabilidade entre os 34% e os 73%.

Para a estatura os cálculos conduzem a h^2 entre 44% e 70% com a particularidade de todas as estimativas baseadas na estatura dos meninos serem maiores que as baseadas nas meninas. Convêm referir que se trata de amostras diferentes e não de dados de famílias com meninos e meninas.

A heritabilidade obtida para o índice de Quetelet varia entre 31% e 47% e em todas determinações com correlações significativas este parâmetro apresenta menores valores de h^2 que os do peso e da estatura.

6.2. FACTORES AMBIENTAIS DIRECTOS

No modelo de SUSANNE (1985) os factores ambientais directos subdividem-se em factores nutricionais e factores de saúde e higiene. Os dados recolhidos possibilitam inferir de forma indirecta a variabilidade do factor nutrição. A informação sobre a saúde e higiene neste estudo é muito reduzida e a sua variação diminuta dado que todas as crianças observadas estavam aparentemente saudáveis e salvo raras excepções apresentaram-se limpas e cuidadas.

Para avaliar a influência da nutrição no crescimento das crianças utilizaram-se como variáveis classificatórias dois índices antropométricos do estado nutricional, a soma das pregas cutâneas tricipital e subescapular (medida de adiposidade), e a área muscular do braço.

A escolha de índices antropométricos do estado nutricional para seleccionar os indivíduos de cada grupo em que se pretendia analisar a diversidade antropométrica é um recurso discutível. O ideal seria efectuar um estudo sobre os hábitos alimentares das crianças e identificar os elementos dos vários grupos em função dos valores nutricionais da sua dieta e da sua adequação ao seu tamanho e à sua actividade.

Na impossibilidade de obter informação detalhada sobre a dieta das crianças, estes índices são considerados como bons indicadores do estado nutricional, as pregas cutâneas reflectem as carências ou excessos calóricos e a área muscular do braço a satisfação das necessidades proteicas das crianças (FRISANCHO, 1980).

Os critérios de classificação usados basearam-se na distribuição dos valores da amostra, não se recorreu aos valores de referência porque como se constatou na análise qualitativa (ver capítulo 3) existe um desajustamento significativo entre a distribuição dos indicadores do estado nutricional das crianças observadas e a distribuição de referência, com um défice significativo de valores mais baixos de área muscular e de valores mais elevados de pregas cutâneas.

Para evitar grupos de efectivo reduzido usaram-se os percentis 15 e 85 como valores de decisão. O valor paramétricos dos estatísticos P_{15} e P_{85} foram calculados como ± 1,036 desvios padrão abaixo e acima da média dos valores da massa muscular do braço e da soma transformada das pregas cutâneas tricipital e subescapular. Assim definiram-se para cada indicador do estado nutricional 3 grupos: abaixo da média (<s $\overline{X}$ -1,036 * s), médios (>s $\overline{X}$ -1,036 * s e <s $\overline{X}$ +1,036 * s) e acima da média (>s $\overline{X}$ +1,036* s). Para identificar as diferenças significativas entre a antropometria das crianças nos 3 grupos considerados efectuou-se uma análise de variância das variáveis estatura, peso, índice de Quetelet (BMI) e das variáveis resultantes da análise em componentes principais definidas como tamanho, adiposidade, robustez, braquicefalia, dolicocefalia e altura da face.

Para assegurar uma distribuição normal os valores do peso foram transformados em logaritmos mais uma constante determinada iterativamente, os valores médios reportados foram reconvertidos e os desvios padrões não têm significado.

A tabela 6.2. apresenta os valores da média e desvio padrão das variáveis antropométricas nos 3 grupos de área muscular considerados em cada sexo.

Tabela 6.2. Médias e desvios padrões da estatura, do peso e do índice de Quetelet (BMI)do sexo masculino e do sexo feminino em cada grupo de área muscular considerado.

Parâmetros Antropométricos	Grupos de Área Muscular											
	Abaixo da média <17,28cm² | <17,27cm²				Médios				Acima da média >23,59cm² | <23,31cm²			
	53 ♂		27 ♀		206 ♂		183 ♀		53 ♂		33 ♀	
	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.
Estatura	117,7	5,3	117,7	4,9	121,3	4,4	119,8	4,3	123,8	4,3	125,2	3,7
Peso	19,6	-	19,5	-	23,0	-	22,2	-	26,9	-	28,3	-
BMI	14,3	0,9	14,2	0,8	15,7	1,1	15,6	1,1	17,7	1,3	18,2	1,7

A figura 6.2 ilustra a diversidade antropométrica nos 3 grupos do indicador do estado nutricional, área muscular do braço.

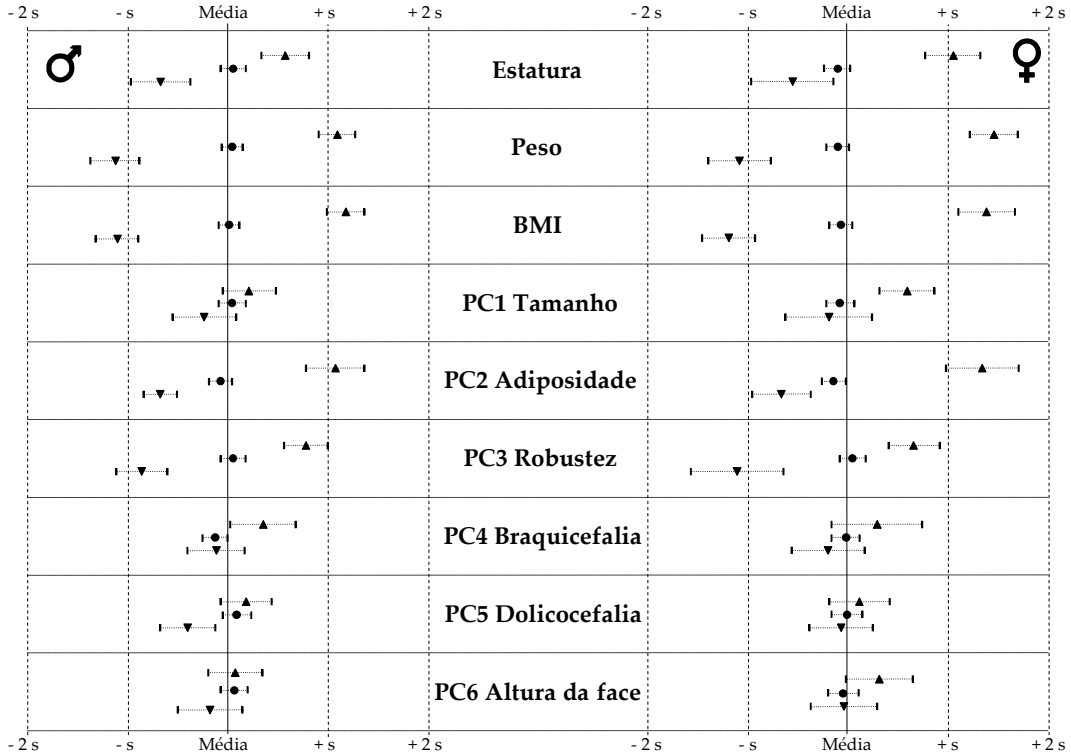

Figura 6. 2. Comparação entre as médias de alguns parâmetros antropométricos das crianças conforme a área muscular do braço acima da média (▲) 53 ♂ e 33 ♀, média (●) 206 ♂ e 183 ♀ e abaixo da média (▼) 53 ♂ e 27 ♀. Os traços horizontais representam os intervalos de confiança das médias de cada grupo de área muscular com um erro de 5% $(\overline{X} \pm 1{,}96 \times s_{\overline{X}})$.

A tabela 6.3. apresenta os valores da média e desvio padrão das variáveis antropométricas nos 3 grupos de adiposidade considerados em cada sexo.

Tabela 6.3. Médias e desvios padrões da estatura, do peso e do índice de Quetelet (BMI)do sexo masculino e do sexo feminino em cada grupo de adiposidade considerado.

Parâmetros Antropométricos	**Grupos de Adiposidade** (prega tricipital+prega subescapular)											
	Abaixo da média <0,94 cm | <1,10 cm				**Médios**				**Acima da média** >1,56 cm | >2,01 cm			
	41 ♂		30 ♀		224 ♂		183 ♀		47 ♂		30 ♀	
	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.
Estatura	118,3	6,1	118,7	4,3	121,0	4,6	120,0	4,7	124,1	4,5	123,2	4,5
Peso	20,3	-	20,3	-	22,6	-	22,2	-	27,6	-	27,9	-
BMI	14,7	1,0	14,5	0,7	15,6	1,2	15,6	1,2	18,0	1,4	18,5	1,6

A figura 6.3. ilustra a diversidade antropométrica nos 3 grupos do indicador do estado nutricional soma das pregas cutâneas.

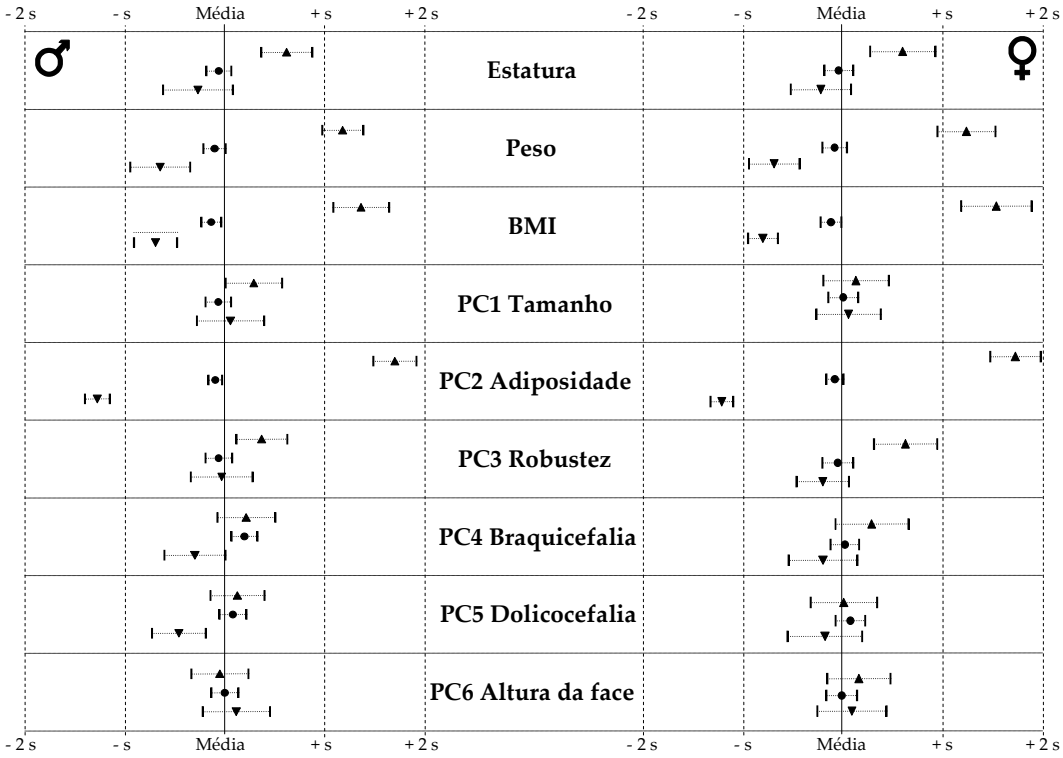

Figura 6. 3. Comparação entre as médias de alguns parâmetros antropométricos das crianças conforme a adiposidade acima da média (▲) 47 ♂ e 30 ♀, média (●) 224 ♂ e 183 ♀ e abaixo da média (▼) 41 ♂ e 30 ♀. Os traços horizontais representam os intervalos de confiança das médias de cada grupo de área muscular com um erro de 5% $(\overline{X} \pm 1{,}96 \times s_{\overline{X}})$.

Na tabela 6.4. transcrevem-se os resultados das análises de variância entre os valores dos parâmetros antropométricos e das 6 primeiras componentes das crianças nos 3 grupos dos indicadores do estado nutricional.

Tabela 6.4. Resultados das análises de variância entre os valores dos parâmetros antropométricos e das 6 primeiras componentes nos 3 grupos dos indicadores do estado nutricional

	Grupos de Área Muscular do Braço		**Grupos de Adiposidade**	
	312 ♂♂	243 ♀♀	312 ♂♂	243 ♀♀
Parâmetro	$F_{2,309}$	$F_{2,240}$	$F_{2,309}$	$F_{2,240}$
Estatura	24,205**	28,626**	14,664**	9,948*
Peso	109,823**	88,109**	70,647**	52,495**
BMI	118,594**	91,538**	103,218**	95,024**
Tamanho	2,778 n.s.	7,133**	2,514 n.s.	1,427 n.s.
Adiposidade	59,644**	54,067**	322,697**	210,584**
Robustez	46,634**	29,591**	3,702*	7,266**
Braquicefalia	3,672*	1,942 n.s.	2,058 n.s.	1,425 n.s.
Dolicocefalia	5,977**	0,305 n.s.	6,600**	1,797 n.s.
Altura da face	1,312 n.s.	1,893 n.s.	0,086 n.s.	0,995 n.s.

* $\alpha < 0,05$ e ** $\alpha < 0,01$ e n.s. não significativo ($\alpha > 0,05$)

Os parâmetros antropométricos são significativamente diferentes conforme a musculatura e a gordura expressa pelas pregas cutâneas. A primeira componente principal, variável com forte contribuição das medidas verticais do corpo e dos diâmetros biacromial e bicristal só difere entre as meninas com maior musculatura e as outras. A adiposidade e a robustez, componentes derivadas das variáveis envolvidas na definição dos grupos, apresentam necessariamente valores claramente diferentes nos diversos grupos. Entre as componentes definidas por medidas da cabeça e da face, só a dolicocefalia e a braquicefalia parecem ser influenciadas pela musculatura e adiposidade no sexo masculino, observando-se valores médios mais pequenos nos meninos com satisfação das necessidades proteicas e calóricas abaixo da média.

6.3. FACTORES AMBIENTAIS INDIRECTOS

A diversidade das influências indirectas no crescimento físico das crianças foi estudada recorrendo ao inquérito sobre as condições de vida e hábitos das crianças. Para aproveitar toda a informação recolhida e dado o número reduzido de inquéritos recebidos optou-se por construir uma variável arbitrária designada grupo socio-económico (GSE). O GSE baseia-se nas respostas às questões sobre a educação e profissão dos pais, tamanho, recursos e gastos relativos do agregado familiar e condições da habitação. (ver capítulo 5)

A variável grupo socio-económico é uma versão modificada do índice de GRAFFAR (1956) com os valores percentuais classificados em 3 grupos:

No grupo abaixo da média incluem-se as crianças das famílias com menor educação, actividade profissional mais ou menos indiferenciada, maiores agregados familiares, gastos relativos com a renda de casa e a alimentação mais elevados, condições da habitação abaixo da média, maior morbilidade dos progenitores e um consumo de bebidas alcoólicas fora das refeições mais frequente. As crianças deste grupo deixaram de usar fraldas mais cedo, parece adoecerem com menos frequência, tomam 3 a 4 refeições por dia, vêm mais televisão, têm sonos mais agitados, têm menos oportunidades de praticar desporto organizado, passeiam mais a pé, e raramente passam férias fora da residência habitual

No grupo socioeconómico intermédio incluem-se as crianças das famílias com educação média, actividade profissional mais ou menos diferenciada, agregados familiares pequenos ou médios, gastos relativos com a renda de casa e a alimentação médios ou elevados, condições da habitação variadas, algumas mães dizem ter fumado durante a gravidez e as

frequências de aumento reduzido de peso e de aumento excessivo são significativas. As crianças das famílias do grupo intermédio têm sonos mais agitados, só 19% são acompanhadas por um médico particular, vêm televisão ± 2 horas por dia, tomam 3 a 4 refeições por dia, quase sempre em casa e só 22% diz praticar desporto de forma organizada; ao fim-de-semana 12% ficam em casa, 31% dão passeios a pé e 44% dão passeios de carro; nas férias 64 % desloca-se para outra localidade.

No grupo socioeconómico acima da média as famílias têm educação média ou superior, actividade profissional mais diferenciada, agregados familiares pequenos ou médios, gastos relativos com a renda de casa variados, gastos relativos com a alimentação médios ou baixos, condições da habitação médias ou acima da média, as Mães raramente aumentam menos de 7 kg durante a gravidez e em 30% dos casos aumentam mais de 12 kg; os Pais consumiram mais frequentemente bebidas alcoólicas fora das refeições que nos outros grupos. As crianças nascem preferencialmente em estabelecimentos de saúde privados, o parto é normalmente assistido por um médico, o processo de parto tem maior probabilidade de ser uma cesariana e a frequência de prematuros é mais elevada; a idade média de deixar de usar fraldas é mais tardia que nas crianças dos outros grupos (±21 meses), mais de um terço ficaram em casa até aos 3 anos mas a partir dessa idade quase todas frequentaram o infantário; nas famílias mais favorecidas as crianças tendem a seguir um ritmo de deitar mais regular e a dormir um pouco mais durante a noite, mas raramente fazem sesta; neste grupo as crianças vão para a escola de transporte particular, demoram mais de um quarto de hora no trajecto, ficam até 10 horas fora de casa, têm em geral 4 ou 5 refeições diárias mas só 2 ou 3 servidas em casa, usualmente vêm televisão uma hora por dia e praticam desporto organizado, pelo menos uma vez por semana; ao fim-de-

-semana a maioria dá passeios de carro e nas férias deslocam-se para outra localidade.

A tabela 6.5. apresenta os valores da média e desvio padrão das variáveis antropométricas nos 3 grupos socio-económicos considerados em cada sexo.

Tabela 6.5. Médias e desvios padrões da estatura, do peso e do índice de Quetelet (BMI)do sexo masculino e do sexo feminino em cada grupo socio-económico considerado.

Parâmetros Antropométricos	Grupo Sócio-económico											
	Abaixo da média				Médios				Acima da média			
	41 ♂		40 ♀		72 ♂		59 ♀		40 ♂		33 ♀	
	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.	$\overline{X}$	D.P.
Estatura	119,5	4,7	118,6	4,6	120,8	5,3	119,7	4,5	122,1	4,7	120,6	5,1
Peso	22,0	-	21,5	-	22,8	-	22,4	-	23,3	-	23,3	-
BMI	15,6	1,6	15,5	1,6	15,8	1,5	15,8	1,3	15,7	1,1	16,2	1,6

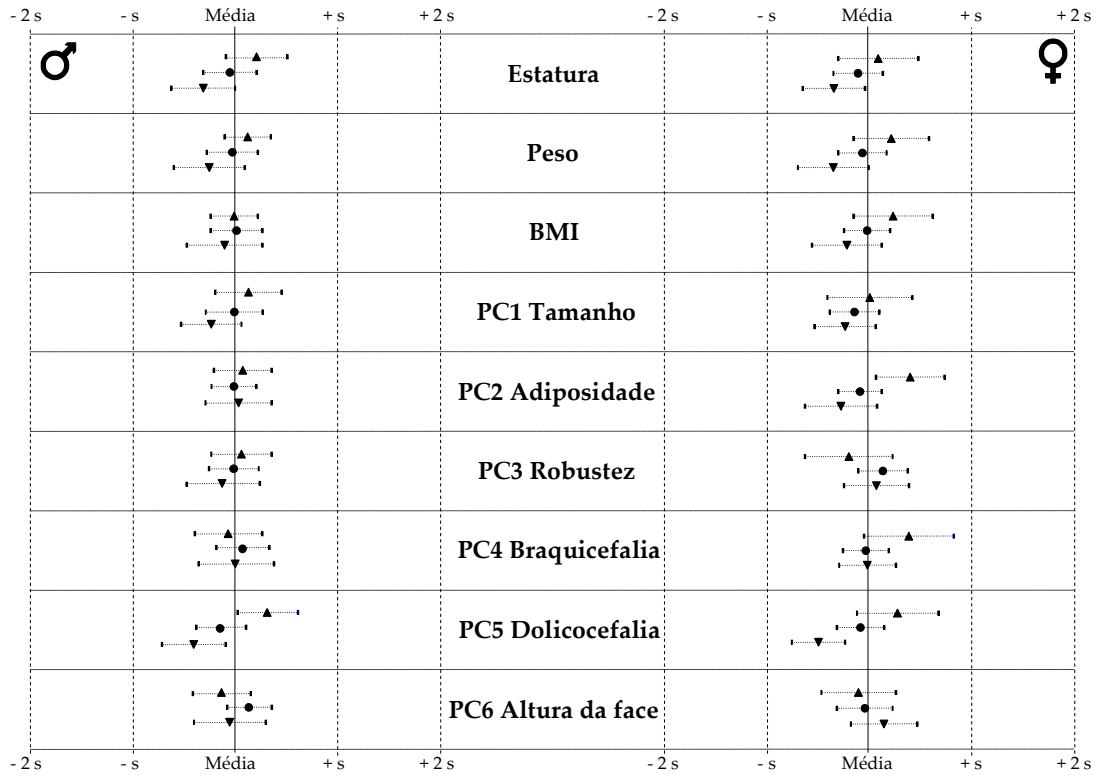

Figura 6. 4. Comparação entre as médias de alguns parâmetros antropométricos das crianças de famílias com condições socioeconómicas acima da média (▲) 40 ♂ e 33 ♀, médias (●) 72 ♂ e 59 ♀ e abaixo da média (▼) 41 ♂ e 40 ♀. Os traços horizontais representam os intervalos de confiança das médias de cada grupo com um erro de 5% ($\overline{X} \pm 1{,}96 \times s_{\overline{X}}$).

Na tabela 6.4. transcrevem-se os resultados das análises de variância com que se compararam os valores dos parâmetros antropométricos das crianças e das 6 primeiras componentes principais nos 3 grupos socio-económicos e nos 2 grupos de escolas oficiais e particulares.

Tabela 6.6. Resultados das análises de variância entre os valores dos parâmetros antropométricos e das 6 primeiras componentes nos 3 grupos da variável arbitrária grupo socioeconómico e nos dois grupos de escolas oficiais e particulares.

	Grupos Sócio--económicos		**Grupos de Escolas oficiais e particulares**	
	153 ♂♂	132 ♀♀	312 ♂♂	243 ♀♀
Parâmetro	$F_{2,150}$	$F_{2,130}$	$F_{1,310}$	$F_{1,241}$
Estatura	$2{,}646^{n.s.}$	$1{,}769^{n.s.}$	$28{,}273^{**}$	$16{,}476^{**}$
Peso	$1{,}533^{n.s.}$	$2{,}881^{n.s.}$	$17{,}512^{**}$	$10{,}903^{**}$
BMI	$0{,}191^{n.s.}$	$2{,}123^{n.s.}$	$2{,}404^{n.s.}$	$2{,}266^{n.s.}$
Tamanho	$1{,}181^{n.s.}$	$0{,}559^{n.s.}$	$16{,}97^{**}$	$10{,}043^{**}$
Adiposidade	$0{,}109^{n.s.}$	$4{,}759^{*}$	$0{,}261^{n.s.}$	$1{,}003^{n.s.}$
Robustez	$0{,}329^{n.s.}$	$1{,}180^{n.s.}$	$1{,}66^{n.s.}$	$0{,}396^{n.s.}$
Braquicefalia	$0{,}210^{n.s.}$	$2{,}254^{n.s.}$	$0{,}289^{n.s.}$	$0{,}179^{n.s.}$
Dolicocefalia	$5{,}620^{**}$	$6{,}274^{**}$	$22{,}544^{**}$	$27{,}362^{**}$
Altura da face	$1{,}071^{n.s.}$	$0{,}616^{n.s.}$	$0{,}379^{n.s.}$	$2{,}087^{n.s.}$

$^{*}\alpha < 0{,}05$ e $^{**}\alpha < 0{,}01$ e $^{n.s.}$ não significativo ($\alpha > 0{,}05$)

Com excepção da componente associada à dolicocefalia nos dois sexos e da componente adiposidade no sexo feminino, os resultados obtidos não revelam diferenças significativas entre as crianças dos 3 grupos sócio--económicos considerados. Os valores da estatura e do peso, conjuntamente com os valores das componentes tamanho e dolicocefalia diferem significativamente entre as crianças das escolas oficiais e as das escolas particulares. A estatística descritiva da antropometria e da análise multivariada comparando as crianças dos dois grupos de escolas é apresentada no capítulo 3.

Os resultados de outras comparações agrupando as observações segundo as respostas às questões do inquérito não revelaram diferenças significativas.