

**Artigo original**

Catarina Margarida da Silva Vasques¹
Vítor Pires Lopes¹
André Filipe Teixeira e Seabra²
Simonete Pereira da Silva²
José António Ribeiro Maia²

SEMELHANÇA SOMATOTIPOLOGICA ENTRE IRMÃOS**SIBLING SIMILARITIES IN SOMATOTYPE****RESUMO**

O presente estudo visou averiguar a semelhança somatotipológica entre irmãos. A amostra foi constituída por 366 pares de irmãos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 10 e os 18 anos. Foram efectuadas medições de altura; peso; três pregas de adiposidade subcutânea (tricipital, subescapular e supraílica); dois perímetros (braquial e geminal) e dois diâmetros (bicôndilo-umeral e bicôndilo-fémural), sendo o somatótipo calculado de acordo com o procedimento de Heath-Carter. Os procedimentos estatísticos utilizados foram os seguintes: coeficiente de correlação de Pearson e correlação canónica, calculados no software SYSTAT 11.0. Os principais resultados foram: (1) os valores de correlação entre irmãs são superiores na endomorfia ($r=0,46$) e ectomorfia ($r=0,40$); (2) os rapazes entre si apresentam maior semelhança na componente ectomórfica ($r=0,44$); (3) na mesomorfia os valores de correlação são moderados tanto para pares de irmãs como para os pares de irmãos rapazes; (4) nos pares de irmãos de sexo oposto os valores de correlação são muito baixos em qualquer uma das componentes do somatótipo (0,07 a 0,27); (5) de acordo com o conceito tridimensional do somatótipo, os resultados da análise canónica ($R_c=0,51$) indicam uma semelhança somatotipológica superior nos irmãos do sexo masculino. De uma forma geral, os valores de correlação entre os pares de irmãos sugerem uma semelhança somatotipológica moderada.

Palavras-chave: Semelhança fraterna; crianças e jovens; somatótipo.

ABSTRACT

The present study aim to analyze the similarity in somatotype. The sample comprised 366 sibling pairs of both sex, with 10 to 18 years of age. Height, weight, triceps, subscapular, supraspinale, and median calf skinfolds, biepcondylar of the humerus and femur, upper arm girth, elbow flexed and tensed, calf girth were measured and somatotype was calculated according of the Heath-Carter method. Pearson correlation was used to analyze the sibling similarities in each somatotype component. Canonical correlation was used to analyze sibling similarities in somatotype as a tridimensional unity, calculated in software SYSTAT 11.0. The main results were: (1) in sisters the correlations are higher in endomorphy ($r=0,46$) and ectomorphy ($r=0,40$); (2) in brothers the highest correlation was in ectomorphy component ($r=0,44$); (3) in mesomorphy the correlation values are moderate both in brothers and sisters. (4) In sibling pairs of opposite sex, the correlation values are low in all three components (0,07 to 0,27); (5) The results of canonical correlation showed a higher similarity in brothers ($R_c=0,51$) than in the others sibling pairs. In general the correlation between siblings suggests a moderate similarity in somatotype.

Key words: sibling similarity, children and adolescents, somatotype

¹ Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Bragança. Bragança. Portugal.

² Laboratório de Cineantropometria e Estatística Aplicada da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto. Portugal.

INTRODUÇÃO

A importância do estudo da forma e da composição corporal humana tem vindo a suscitar grande interesse ao longo dos anos, sobretudo na Biologia Humana e na Antropologia Física, não só por questões de natureza médica, mas também por aspectos que se prendem com a funcionalidade do organismo em resposta a estímulos diversificados do ambiente.

A avaliação e quantificação do somatótipo permite mapear, de modo rigoroso, aspectos nucleares da morfologia externa do *homo sapiens sapiens* num determinado momento, veiculando informação genética relevante sobre a forma e composição do corpo humano. Esta análise da forma corporal tem assumido alguma importância em pesquisas epidemiológicas, na medida em que permite associar as suas componentes com características extremas da distribuição de gordura (central e periférica) tornando possível a identificação de grupos de risco (sujeitos propensos a doenças cardiovasculares, diabetes, aterosclerose, etc.). Esta relação do somatótipo com factores de risco de doenças cardiovasculares tem sido abordada por alguns autores^{1,2}, ainda que a maior tradição da investigação somatotológica se situe no espaço inquisitivo da Antropologia Física e das Ciências do Desporto³, sobretudo na Cineantropometria.

É um facto indelével a presença de grande variação inter-individual no somatótipo dos sujeitos no seio de uma qualquer população. Diferentes factores contribuem para a explicação dessa variabilidade: genes, ambiente e sua interacção. Com a finalidade de determinar a relevância dos factores genéticos nas componentes do somatótipo, várias pesquisas têm sido realizadas com gémeos^{4,5,6}, famílias nucleares e *pedigrees* extensos^{5,7,8,9}. Nos estudos anteriormente referidos encontram-se valores significativos de correlação entre os sujeitos de diferentes graus de parentesco nas três componentes do somatótipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia), bem como estimativas moderadas de heritabilidade.

Katzmarzyk *et al.*⁵ estudaram 328 sujeitos pertencentes a 103 famílias nucleares Canadianas provenientes da província do *Québec*. O seu objectivo era examinar a semelhança familiar no somatótipo estimado a partir do modelo antropométrico de Heath-Carter. Os resultados indicaram uma semelhança familiar significativa, sendo os valores de heritabilidade de 56%, 68%, e 56% para a endomorfia, mesomorfia e ectomorfia, respectivamente. Também Rebato⁷ analisaram a semelhança familiar das componentes individuais do somatótipo em 1350 irmãos de 634 famílias nucleares do País Basco (Espanha). Dos resultados emerge a noção de que o sexo dos irmãos influenciava significativamente as correlações da mesomorfia, mas não nas outras duas componentes. De uma forma geral, as correlações mais elevadas

correspondem à mesomorfia para os pares de irmãos do mesmo sexo (0,42 irmã-irmã e 0,66 para irmão-irmão), embora para a endomorfia a correlação entre as irmãs seja relativamente inferior quando comparada com os irmãos. As correlações mais baixas foram obtidas para os pares de irmãos de diferentes sexos ($r=0,19$) na mesomorfia e ectomorfia, e entre as irmãs para a endomorfia ($r=0,19$).

Na pesquisa realizada por Peeters *et al.*¹⁰, em 105 pares de gémeos Belgas Flamengos, seguidos longitudinalmente dos 10 aos 18 anos de idade foi examinada a influência genética e do ambiente na variação das diferentes componentes do somatótipo. Os resultados dos modelos que melhor se ajustaram à especificidade de cada idade sugeriram nos rapazes efeitos genéticos entre 0,21 a 0,88, 0,46 a 0,76 e 0,16 a 0,73 respectivamente para a endomorfia, mesomorfia e ectomorfia. Nas moças, as estimativas de heritabilidade variaram entre 0,76 a 0,89 na endomorfia, 0,36 a 0,57 na mesomorfia e 0,57 a 0,76 na ectomorfia.

Os autores referenciados anteriormente encontraram uma influência significativa dos factores genéticos na variabilidade das diferentes componentes do somatótipo, quer seja em famílias nucleares ou em irmãos.

Em Portugal não existe qualquer investigação desta natureza. Acresce a este facto a circunstância da pesquisa anteriormente mencionada ter violado a noção essencial de somatótipo. Isto é, o somatótipo é uma entidade tridimensional, uma impressão global ou "*gestalt*" do indivíduo. Neste sentido, é um vector e não um escalar. Enquanto vector expressa de modo multivariado a forma do corpo. Decorre daqui o propósito desta pesquisa: averiguar a presença de semelhança na forma do corpo de irmãos, controlando para os efeitos da idade e sexo nas componentes individuais do somatótipo, bem como na sua expressão tridimensional.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

A amostra foi constituída por 366 pares de irmãos ($n=732$) com idades compreendidas entre os 10 e 18 anos, estudantes e residentes nos Concelhos de Bragança e Macedo de Cavaleiros (Nordeste de Portugal Continental). A idade média das meninas era de $14,13 \pm 2,30$ e dos meninos era de $13,97 \pm 2,38$.

Procedimentos de avaliação

O somatótipo foi avaliado pelo método antropométrico de Heath-Carter³ para estimar as suas componentes primárias:

Endomorfia (Endo) – A primeira componente refere-se à gordura relativa, sendo esta obtida da soma de três pregas de adiposidade: tricípital, subescapular e suprailíaca, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Endo} = [0,1451 \times ((\text{tricípital} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca}) \times (\text{Altura}/170,18))] - [0,00068 \times ((\text{tricípital}$$

+ subescapular + suprailíaca) * (Altura/170,18)]² + [0,00068 x ((tricipital + subescapular + suprailíaca) x (Altura/170,18))³ - 0,7182.

Mesomorfia (Meso) – A segunda componente refere-se ao desenvolvimento relativo da massa muscular ajustada pela altura. É obtida a partir das medições dos diâmetros bicôndilo-umeral e bicôndilo-fémural, da circunferência braquial com o cotovelo em flexão corrigida pela prega de adiposidade tricipital, e a circunferência da perna corrigida pela prega de adiposidade geminal. A correcção das circunferências é feita subtraindo-lhes o valor da prega de adiposidade respectiva. A fórmula usada é,

$$\text{Meso} = (0,858 \times \text{Diâmetro bicôndilo-umeral}) + (0,601 \times \text{Diâmetro bicôndilo-fémural}) + (0,188 \times (\text{Perímetro braquial} - \text{Prega tricipital})) + (0,161 \times (\text{Perímetro geminal} - \text{Prega geminal})) - (0,131 \times \text{Altura}) + 4,5.$$

Ectomorfia (Ecto) – A terceira componente refere-se à linearidade do corpo e baseia-se no índice ponderal recíproco (IPR), ou seja, a estatura dividida pela raiz cúbica do peso, cuja fórmula é,

$$\text{Ecto} = 0,732 \times \text{IPR} - 28,58, \text{ em que}$$

$$\text{IPR} = \text{Altura} / (\text{Peso})^{1/3}.$$

Depois de calcular IPR, e de acordo com as condições, há que atribuir um valor a esta componente. Se $\text{IPR} \geq 40,75$, então $\text{Ecto} = 0,732 \times \text{IPR} - 28,58$; se $38,25 < \text{IPR} < 40,75$ então $\text{Ecto} = 0,463 \times \text{IPR} - 17,63$; se $\text{IPR} < 38,25$ é atribuída a esta componente o valor mínimo de 0,1.

Assim sendo, foram realizadas as seguintes medições: todas as crianças e jovens foram pesados com o menor número de peças de roupa possível (*t-shirt* e calções); o valor foi registado em quilogramas com aproximação ao hectograma. A altura foi medida com um estadiómetro fixo a uma parede; o resultado foi anotado em centímetros. Para além do índice de massa corporal, foram medidas as seguintes pregas

de adiposidade subcutânea: tricipital, subescapular, suprailíaca e geminal, assim como, os diâmetros bicôndilo-umeral e bicôndilo-fémural e os perímetros braquial e geminal.

Com o objectivo de estimar a qualidade da informação, efectuou-se um estudo da fiabilidade. Vinte e cinco alunos, aleatoriamente escolhidos, foram retestados passada uma semana.

Procedimentos estatísticos

Em primeiro lugar efectuou-se uma análise exploratória com o objectivo de verificar eventuais erros de entrada da informação, a presença de *outliers* e a normalidade das distribuições. Seguidamente calcularam-se as medidas de fiabilidade dos resultados a partir do coeficiente de correlação intra-classe e do erro técnico de medida. Por último, estimaram-se os valores de associação entre irmãos a partir do coeficiente de correlação de Pearson e correlação parcial, com parcialização do efeito da idade. Recorreu-se ainda à correlação canónica, para analisar a associação entre irmão. Tendo em consideração a tridimensionalidade do somatótipo parcializou-se os efeitos da idade e sexo ou somente da idade. Em todos os cálculos foi utilizado o *software* estatístico SYSTAT 11.0.

RESULTADOS

Fiabilidade dos dados

Na Tabela 1 são apresentados os coeficientes de correlação intra-classe (R), os respectivos intervalos de confiança ($\text{IC}_{95\%}$), erro técnico de medida (ETM) e coeficiente de variação (CV) para as diferentes medidas realizadas.

Os valores de R (0,93 a 0,99) e do ETM (0,04 a 0,69) salientam um padrão informacional de elevada qualidade, uma vez que a extensão da variância erro é reduzidíssima.

Tabela 1. Coeficientes de correlação intra-classe (R), respectivos intervalos de confiança ($\text{IC}_{95\%}$), erro técnico de medida (ETM) e coeficiente de variação (CV).

Medida somática	R	($\text{IC}_{95\%}$)	ETM	CV %
Peso (Kg)	0,99	0,99 a 0,99	0,18	0,32
Altura (cm)	0,99	0,99 a 0,99	0,39	0,24
Prega tricipital (mm)	0,99	0,98 a 0,97	0,38	2,58
Prega subescapular (mm)	0,97	0,94 a 0,98	0,69	6,30
Prega suprailíaca (mm)	0,98	0,96 a 0,98	0,27	2,51
Prega geminal (mm)	0,99	0,99 a 0,99	0,22	1,42
Perímetro braquial (cm)	0,99	0,98 a 0,99	0,20	0,72
Perímetro geminal (cm)	0,93	0,84 a 0,97	0,64	1,82
Diâmetro bicôndilo-umeral (cm)	0,99	0,98 a 0,99	0,04	0,58
Diâmetro bicôndilo-fémural (cm)	0,98	0,97 a 0,99	0,06	0,59

Apresentação dos resultados

Na Tabela 2 são apresentadas as médias e os desvios-padrão das três componentes do somatótipo (Endomorfia, Mesomorfia e Ectomorfia) por pares de irmãos do mesmo sexo e de sexo oposto.

Tabela 2. Média e desvio-padrão das diferentes componentes do somatótipo.

Irmandade		Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
Irmãos (n=85)	Irmão 1	3,07±1,69	4,53±1,31	3,06±1,54
	Irmão 2	2,95±1,53	4,55±1,31	2,93±1,45
Irmãs (n=101)	Irmã 1	3,74±1,21	3,90±1,19	2,83±1,25
	Irmã 2	3,90±1,24	4,14±1,37	2,53±1,25
Irmão(a) (n=174)	Irmão/ã	3,40±1,55	4,30±1,24	2,84±1,48
	Irmã/ão	3,28±1,39	4,19±1,27	2,81±1,38

De acordo com os valores descritos na Tabela 2, podemos verificar que para as moças os valores variam entre 3,74±1,21 e 3,90±1,24 para a endomorfia, entre 3,90±1,19 e 4,14±1,37 para a mesomorfia e entre 2,53±1,25 e 2,83±1,25 para a ectomorfia. Para os irmãos do sexo masculino, o valor médio para a endomorfia encontra-se entre 2,95±1,53 e 3,07±1,69, para a mesomorfia entre 4,53±1,31 e 4,55±1,31 e para a ectomorfia entre 2,93±1,45 e 3,06±1,54. É de salientar no entanto, que de uma forma geral, considerando as três componentes do somatótipo, os irmãos rapazes apresentam valores médios mais semelhantes do que as irmãs entre si. Nos irmãos de sexo oposto, é na ectomorfia que os seus valores médios mais se assemelham.

Correlações entre pares de irmãos

Dada a multiplicidade de resultados, decidimos pela sua apresentação sequencial. Assim, lidaremos

em primeiro lugar com os valores dos irmãos rapazes, de seguida das irmãs, e por fim em irmãos de sexo oposto.

A Tabela 3 refere-se ao coeficiente de correlação de Pearson e correlação parcial (idade) para cada uma das componentes do somatótipo, endomorfia (Endo), mesomorfia (Meso) e ectomorfia (Ecto) entre irmãos do sexo masculino.

O teste multivariado à associação entre as três componentes do somatótipo entre irmãos (a hipótese nula é a de que não há qualquer similaridade) produziu um F de Rao=3,538, $p < 0,001$, com uma proporção de variância generalizada (R_c^2) de 0,311. A magnitude da semelhança do somatótipo entre irmãos é de $R_c = 0,513$ ($c^2_{(9)} = 30,005$, $p < 0,001$). Com o duplo ajustamento para a idade (correlação canónica bipolar), obteve-se um F de Rao=2,663, $p = 0,002$, com $R_c^2 = 0,315$ e $R_c = 0,507$ ($c^2_{(9)} = 29,909$, $p = 0,003$).

Na Tabela 4 são mencionados os valores de correlação de Pearson e correlação parcial (idade) para cada uma das componentes do somatótipo entre irmãs.

O valor de F de Rao=4,423 mostrou uma relação multivariada significativa ($R_c^2 = 0,321$). A associação multivariada entre as três componentes do somatótipo salientou uma correlação canónica de 0,488 ($c^2_{(9)} = 37,288$, $p < 0,001$). Com uma dupla parcialização para a idade, obteve-se um F de Rao=4,284, $p < 0,001$, com $R_c^2 = 0,314$ e a associação do somatótipo entre as irmãs passa para $R_c = 0,487$ ($c^2_{(9)} = 36,020$, $p < 0,001$). O que indica não haver qualquer efeito da idade na semelhança entre as irmãs.

Os valores do coeficiente de correlação de Pearson e correlação parcial (idade) para as três componentes do somatótipo entre irmãos do sexo oposto são apresentados na Tabela 5.

Tabela 3. Coeficiente de correlação de Pearson e correlação parcial (idade) para as três componentes do somatótipo (rapazes).

	Endo	p	Meso	p	Ecto	p
R de Pearson	0,15	ns*	0,34	<0,05	0,44	<0,05
Correlação parcial (idade)	0,14	ns	0,32	<0,05	0,42	<0,05

*ns = não significativo

Tabela 4. Coeficiente de correlação de Pearson e correlação parcial (idade) para as três componentes do somatótipo (moças).

	Endo	p	Meso	p	Ecto	p
R de Pearson	0,46	<0,05	0,34	<0,05	0,40	<0,05
Correlação parcial (idade)	0,46	<0,05	0,30	<0,05	0,40	<0,05

Tabela 5. Coeficiente de correlação de Pearson e correlação parcial (idade) para as três componentes do somatótipo (irmãos de sexo oposto).

	Endo	p	Meso	p	Ecto	p
R de Pearson	0,07	ns*	0,12	ns	0,27	<0,05
Correlação parcial (idade)	0,07	ns	0,14	ns	0,27	<0,05

*ns = não significativo

O F de Rao do teste multivariado à associação entre as três componentes do somatótipo, para os irmãos de sexo oposto foi de 3,496, $p < 0,001$, apresentando uma proporção de variância generalizada de $R_c^2 = 0,165$.

A associação do somatótipo entre irmãos de sexo oposto produziu um R_c de 0,373 ($c^2_{(9)} = 30,575$, $p < 0,001$). Com o duplo ajustamento para a idade obteve-se um F de Rao = 3,517, $p < 0,001$, com $R_c^2 = 0,166$ e $R_c = 0,378$ ($c^2_{(9)} = 30,645$, $p < 0,001$).

DISCUSSÃO

Esta pesquisa pretendia identificar o grau de semelhança fraterna nas componentes do somatótipo. Contudo, é da maior importância salientar, desde logo, a qualidade da informação disponível. Esta condição é necessária à garantia do teste formal das hipóteses lançadas, bem como do significado dos resultados e eventuais generalizações.

As estimativas de fiabilidade obtidas quando comparadas com outras pesquisas, mostram valores similares. Por exemplo, Lefevre *et al.*¹¹ na avaliação de um vasto número de características somáticas em moças Flamengas obtiveram valores de R entre 0,96 e 1,00. Também Maia *et al.*¹² no estudo realizado em residentes na Região Autónoma dos Açores encontraram na avaliação da altura e do peso, estimativas de fiabilidade entre 0,928 e 0,998.

Do mesmo modo, Silva *et al.*¹³ obtiveram valores de R entre 0,867 e 0,999 nas avaliações efectuadas a crianças e jovens Madeirenses com idades entre os 10 e os 16 anos, o que demonstra, tal como no presente estudo, a elevada precisão ou ausência substancial de erros de medição nas avaliações realizadas.

No que concerne aos valores médios apresentados no presente estudo encontram-se de acordo com a referência de Malina e Bouchard¹⁴, uma vez que os mesmos referem que as diferenças entre rapazes e moças se centram na endomorfia e mesomorfia. Assim sendo, os rapazes são mais mesomorfos do que as moças, já estas são mais endomorfas. Quanto à ectomorfia os rapazes apresentam valores ligeiramente superiores às meninas.

Também na pesquisa realizada por Song *et al.*⁶ foram encontrados valores semelhantes, sendo de $3,5 \pm 1,2$ para a endomorfia, $3,4 \pm 1,1$ para a mesomorfia e de $3,1 \pm 1,2$ para a ectomorfia, para as moças. Nos meninos o valor médio na endomorfia foi de $2,4 \pm 1,1$, na mesomorfia de $4,2 \pm 0,9$ e de $3,5 \pm 1,1$ na ectomorfia.

Do mesmo modo, Sánchez-Andrés *et al.*⁸ obtiveram os seguintes valores médios: $3,99 \pm 1,31$ para a endomorfia, $4,18 \pm 1,15$ para a mesomorfia e na ectomorfia $2,58 \pm 1,28$, para as meninas; já para os rapazes foi de $2,91 \pm 1,30$ para a endomorfia, $4,78 \pm 1,07$ para a mesomorfia e de $2,85 \pm 1,29$ para a ectomorfia. Podemos por isso dizer que se encontram dentro dos

“parâmetros” normais, sendo os rapazes mais mesomórficos e menos endomórficos que as meninas. Isto é, as moças terão maior predomínio do volume abdominal e flacidez muscular, ao contrário dos meninos que apresentarão um aspecto massivo e enérgico

No estudo realizado em Portugal por Silva *et al.*¹³ com crianças e jovens dos 10 aos 16 anos de idade, embora não tenham diferenciado os elementos da amostra por sexo, também revelaram valores médios semelhantes aos encontrados na presente pesquisa (endomorfia entre $2,91 \pm 1,5$ e $3,87 \pm 1,7$, para a mesomorfia de $3,42 \pm 1,0$ a $3,94 \pm 0,9$ e para a ectomorfia entre $2,95 \pm 1,3$ e $3,51 \pm 1,5$). A oscilação nos valores médios \pm desvio-padrão em algumas das componentes pode dever-se, entre outros aspectos, ao facto de a amostra do presente estudo englobar sujeitos com idades superiores aos desta pesquisa.

A realização de pesquisas em sujeitos de diferentes idades e a ocorrência de mudanças no somatótipo com o crescimento, assim como, o uso de diferentes procedimentos de avaliação (método fotocópico e/ou antropométrico) dificultam a comparação de resultados entre pesquisas.

Uma das questões nucleares relativamente ao somatótipo refere-se à sua plasticidade fenotípica em resposta às múltiplas influências do ambiente. Esperam-se, também, valores distintos na migração do somatótipo ao longo da idade, cujas tendências são bem conhecidas nos dois sexos¹⁴. Parece ser também clara a relativa manutenção da posição somatotipológica no seio de grupos, isto é, o *tracking* do somatótipo é moderado a elevado^{14,12}. Este quadro generalizado de resultados parece suportar a noção de que o somatótipo é influenciado por factores genéticos e ambientais¹⁴, ainda que não seja muito precisa, por exemplo, a extensão da semelhança do somatótipo entre irmãos de diferentes idades e sexos.

Quando se analisa a magnitude das correlações entre pares específicos de irmãos, isto é, irmã-irmã, irmão-irmão e irmão-irmã, verifica-se que os valores mais elevados se encontram na componente da endomorfia para as irmãs, seguindo-se o valor de $r = 0,44$ para os rapazes mas na componente ectomorfa. Para os irmãos de sexo oposto, o valor mais elevado é de $r = 0,27$ na ectomorfia.

Com propósitos semelhantes ao da presente pesquisa, embora centrado na análise individual de cada componente e utilizando famílias nucleares, Song *et al.*⁹, não fazendo qualquer distinção entre sexos, realizaram um estudo em 938 sujeitos pertencentes a 243 famílias nucleares da parte Francesa da província do *Québec*, Canadá. Recorrendo à correlação de Pearson, após ajustamento do valor de cada componente para a idade, sexo e outras componentes verificaram que as correlações entre pai-mãe eram praticamente nulas. Já entre pais-filhos e entre irmãos foram significativas, apresentando valores de correlação entre irmãos de $r = 0,32$ para a

endomorfia, $r=0,55$ para a mesomorfia e de $r=0,38$ para a ectomorfia. Este padrão de valores salienta uma agregação familiar superior na componente da mesomorfia, ao contrário do presente estudo onde o valor mais elevado de correlação se encontra na endomorfia para os pares de irmãs.

As diferenças de valores apresentados entre a presente pesquisa e o estudo de Song *et al.*⁹ podem encontrar justificação nos efeitos vinculados do ambiente, nomeadamente nos hábitos nutricionais e de exercício físico, que exercem uma grande variabilidade sobre as populações estudadas. De facto, estas covariáveis não foram controladas na pesquisa de Song e colaboradores, tão pouco no presente estudo.

Rebato *et al.*⁷ ao estudarem a semelhança familiar das componentes do somatótipo através do método antropométrico de Heath-Carter³ em 1350 irmãos com idades entre os 4 e os 24 anos, provenientes de 634 famílias nucleares da Província de Biscaia (Região Basca Espanhola), e removendo os efeitos do género sexual, da idade, do estatuto socio-económico e o tamanho da família obtiveram valores de correlação que variavam entre $r=0,19$ e $r=0,66$, sendo todos estatisticamente significativas ($p<0,05$). As correlações mais elevadas corresponderam à mesomorfia para os irmãos do mesmo sexo ($r=0,42$ irmã-irmã e $r=0,66$ para irmão-irmão) e as mais baixas para irmãos de sexo oposto ($r=0,19$). Também no presente estudo foram encontrados valores mais elevados para as correlações irmã-irmã e irmão-irmão do que nas correlações irmão-irmã. A superior semelhança entre irmãos do mesmo sexo pode ser resultado de um envolvimento específico, afectando mais as correlações entre indivíduos do mesmo sexo do que do sexo oposto.

No que diz respeito à componente da ectomorfia, também na presente pesquisa se constatou uma proximidade nos valores de associação desta componente entre irmão-irmão ($r=0,44$) e irmã-irmã ($r=0,40$).

Genericamente, os valores de correlação obtidos revelam, embora de uma forma moderada, a existência de semelhança somatotipológica entre irmãos, mais concretamente entre pares do mesmo sexo.

O pensamento original de Sheldon atribuía uma magnitude altamente fixista e hereditária ao somatótipo que posteriormente foi rejeitado por não se coadunar com os resultados empíricos de diferentes investigadores³. Por exemplo, no estudo de Katzmarzyk *et al.*⁵ a semelhança familiar e “heritabilidade máxima” nas componentes do somatótipo, obtidas em famílias nucleares, foram referidas entre 56%, 68%, e 56% para a endomorfia, mesomorfia e ectomorfia respectivamente. Estes valores salientam um contributo genético significativo, mas também o contributo do envolvimento, na variação observada na população para cada uma das

componentes isoladas do somatótipo.

Resultados um pouco diferentes foram encontrados por Peeters *et al.*¹⁰ ao realizarem a sua pesquisa em 105 pares de gémeos Belgas Flamengos, seguidos longitudinalmente dos 10 aos 18 anos de idade. De uma forma multivariada examinaram a influência genética e do envolvimento na variação das diferentes componentes do somatótipo. Apesar de se tratar de um estudo longitudinal, estes pesquisadores analisaram de forma transversal cada valor discreto de idade. Assim sendo, os resultados sugeriram efeitos genéticos entre 0,21 a 0,88 (endomorfia), 0,46 a 0,76 (mesomorfia) e 0,16 a 0,73 (ectomorfia) para os rapazes. Nas moças as estimativas de heritabilidade variaram entre 0,76 a 0,89, 0,36 a 0,57 e 0,57 a 0,76 para as respectivas componentes somatotípicas.

O facto de os valores de heritabilidade apresentados neste estudo serem bastante elevados, poderá ser explicado pelo tipo de amostra utilizado (gémeos). No entanto, assim como na presente pesquisa, também aqui ficou demonstrado que existe uma maior semelhança entre as meninas nas componentes endomórfas e ectomórfas.

Os estudos anteriormente referidos centraram a sua atenção na análise individual de cada componente do somatótipo, o que é uma violação clara do seu conceito original. Ora um dos contributos desta pesquisa centra-se, precisamente, no estudo de semelhança fraterna do somatótipo, globalmente descrito (e daqui o recurso à correlação canónica). Os resultados são promissores, pelo menos na magnitude do significado estatístico dos valores de R_c : irmãos, $R_c=0,513$; irmãs, $R_c=0,488$; irmãos de sexo oposto, $R_c=0,373$. Como é sabido, em média, os irmãos partilham metade dos genes, sendo pois de esperar, teoricamente o valor de 0,50 para o efeito genético em cada uma das componentes do somatótipo e a totalidade do somatótipo. Valores díspares daquele ponto reflectem efeitos ambientais comuns e únicos, bem como erros de medição e outros factores aleatórios. Mesmo depois de ajustar para a idade, os resultados anteriores não se alteraram substancialmente o que sugere uma agregação fraterna no somatótipo de uma magnitude moderada. Já em irmãos do sexo oposto o valor de R_c baixa, sugerindo divergência nos perfis somatotipológicos de meninas e meninos.

CONCLUSÃO

De um modo geral, os resultados do presente estudo nos permitiu retirar as seguintes ilações: Os valores de correlação entre irmãs são superiores na endomorfia e ectomorfia. Os rapazes apresentam entre si maior semelhança na componente ectomórfica. Na mesomorfia os valores de correlação são moderados tanto para pares de irmãs como para os irmãos rapazes. Nos irmãos de sexo oposto os

valores de correlação são muito baixos em qualquer uma das componentes do somatótipo.

No que diz respeito à magnitude da semelhança entre as três componentes do somatótipo entre os irmãos, o seu valor é superior nos pares de irmãos do sexo masculino, sugerindo uma semelhança somatotipológica moderada.

Em suma, relativamente às componentes do somatótipo, constata-se que para os pares de irmãos do mesmo sexo a mesomorfia apresenta valores de associação moderados. A endomorfia e a ectomorfia são as componentes onde parece haver maior associação entre as irmãs, já entre os irmãos a ectomorfia é a componente onde se encontram valores superiores de correlação. Quanto aos irmãos de sexo oposto, os valores são muito baixos para qualquer uma das componentes do somatótipo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Katzmarzyk PT, Malina RM, Song TM, Bouchard C. Somatotype and Indicators of Metabolic Fitness in Youth. *Am J Hum Biol* 1998; 10: 341-350.
2. Malina RM, Katzmarzyk PT, Song TM, Theriault G, Bouchard C. Somatotypes and cardiovascular risk factors in healthy adults. *Am J Hum Biol* 1997; 9: 11-19.
3. Carter JE, Heath BH. *Somatotyping: Development and Applications*. New York: Cambridge University Press; 1990.
4. Chovanová E, Bergman P, Stukosky R. Genetic aspects of somatotypes in twins. *Anthropos Brno* 1982; 22: 5-12.
5. Katzmarzyk PT, Malina RM, Pérusse L, Rice T, Provinces MA, Rao DC, Bouchard C. Familial resemblance for physique: heritabilities for somatotype components. *Ann Hum Biol* 2000; 27(5): 467-477.
6. Song T, Malina R, Bouchard C. Twin Resemblance in Somatotype and Comparisons with Other Twin Studies. *Hum Biol* 1994; 66(3): 453-464.
7. Rebato E, Salces I, Rosique J, San Martín L, Susanne C. Analysis of sibling resemblance in anthropometric somatotype components. *Ann Hum Biol* 2000; 27(2): 149-161.
8. Sánchez-Andrés A. Genetic and Environmental Influences on Somatotype Components: Family Study in a Spanish Population. *Hum Biol* 1995; 67(5): 727-738.
9. Song T, Malina R, Bouchard C. Familial Resemblance in somatotype. *Am J Hum Biol* 1993; 5: 265-272.
10. Peeters MW, Thomis MA, Claessens AL, Loos RJ, Maes HH, Lysens R, et al. Heritability of somatotype components from early adolescence into young adulthood: a multivariate analysis on a longitudinal twin study. *Ann Hum Biol* 2003; 30(4): 402-418.
11. Lefevre J, Beunen G, Wellens R. Growth and Fitness of Flemish girl – The Leuven Growth Study. Data input and quality control. Simons. J.; Beunen, G.; Renson, R.; Claessens, A.; Vanreusel, B.; Lefevre, J. (Eds). *HKP Sport Science Monograph Serie. Human Kinetics Books, Champaign, 1990; 6(3): 47-56*.
12. Maia J, Lopes V, Morais P, Silva R, Seabra A. (2002). Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º Ciclo de Ensino Básico da Região Autónoma dos Açores. Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores; Direcção Regional da Ciência e Tecnologia. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto (Eds). Porto: Multitema.
13. Silva C, Maia J, Freitas D, Beunen G, Lefevre J, Claessens A, et al. Corpo, maturação biológica e actividade física. Um olhar interactivo em crianças e jovens Madeirenses. Esculário, Prestação de Serviços Médicos e Formação, Lda. Funchal, Portugal, 2004.
14. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation and physical activity. 2 ed. Human Kintetics Publishers. Champaign. Illions, 2004.

Endereço para correspondência

Catarina Margarida da Silva Vasques
Escola Superior de Educação de Bragança
Apartado 1101 Quinta de Santa Apolónia 5301-856
Bragança
Portugal
catarinav@ipb.pt

Recebido em 11/05/06

Revisado em 04/07/06

Aprovado em 07/07/06