



Coordenação de Beatriz Pereira, Graça Carvalho e Vânia Pereira  
Edição: Departamento de Expressões Artísticas e Educação Física, Maio de 2007  
Tiragem: 200 exemplares  
Design Team: Ernesto Lopes | Vânia Pereira | Cristina Reis



Universidade do Minho  
Instituto de Estudos da Criança

**3º Seminário Internacional  
Educação Física, Lazer e Saúde**  
Novas Realidades, Novas Práticas  
**16 a 19 de Maio de 2007**

**Resumos e Comunicações**

Coordenação de Beatriz Pereira, Graça Carvalho e Vânia Pereira



# **Semelhança familiar na actividade física**

Um estudo em famílias nucleares

## ***Familial resemblance in physical activity***

**Catarina Margarida da Silva Vasques<sup>1</sup>, Vítor Pires Lopes<sup>1</sup>,**

**José António Ribeiro Maia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança - Portugal*

<sup>2</sup> *Faculdade de Desporto, Universidade do Porto - Portugal*

### **CORRESPONDÊNCIA**

Catarina Margarida da Silva Vasques

Escola Superior de Educação de Bragança

Apartado 1101 Quinta de Santa Apolónia 5301-856-Bragança-Portugal.

e-mail: [catarinav@ipb.pt](mailto:catarinav@ipb.pt)

## RESUMO

O presente estudo teve como propósito analisar a semelhança familiar na actividade física (AF).

A amostra foi constituída por 1136 indivíduos pertencentes a 284 famílias nucleares, i.e., pai, mãe e dois filhos. As crianças e jovens avaliadas frequentavam seis escolas do 2º, 3º ciclos do Ensino Básico e Secundário pertencentes aos Concelhos de Bragança e de Macedo de Cavaleiros e tinham idades compreendidas entre os 10 e os 18 anos. A idade média das filhas era de  $14,13 \pm 2,30$  e dos filhos era de  $13,97 \pm 2,38$ ; já nas mães era de  $41,89 \pm 5,22$ , e nos pais de  $44,63 \pm 5,60$ .

Para a avaliação da AF recorreu-se ao questionário de Baecke et al. (1982). Foi calculado o coeficiente de correlação intraclasse para analisar a fiabilidade dos dados, bem como, a correlação intra-familiar e a heritabilidade na AF. Para tal foi usado o programa FCOR e ASSOC do S.A.G.E. 5.

Os principais resultados e conclusões retiradas desta pesquisa foram: (1) o padrão das correlações intra-familiares indica agregação familiar na actividade física, mas sugere que a fonte de agregação pode estar mais fortemente relacionada com as influências do envolvimento, do que com os genes partilhado; (2) em grande parte dos indicadores da AF derivados do questionário de Baecke *et al.*, as irmãs apresentam entre si uma correlação mais elevada (INDTOTAL = 0,33) do que os irmãos entre eles mesmos (INDTOTAL = 0,11); (3) no que diz respeito à heritabilidade, para os indicadores de AF avaliados, a variância explicada pelos factores genéticos encontra-se entre os 14% e os 48%.

**Palavras-chave:** actividade física; semelhança familiar.

## 1.1 Introdução

A expressão multifacetada da prevalência de diferentes níveis e padrões de actividade física (AF) adquiriu nos tempos que correm uma grande relevância sobretudo nos países industrializados. Uma das maiores constatações dos epidemiologistas e dos peritos em saúde pública é o facto de haver uma parte substancial da população com níveis elevados de sedentarismo.

Esta preocupação da relação dos valores de actividade física com a saúde pública reflecte-se em inúmeras pesquisas das quais destacamos por exemplo Sallis e Owen (1999), Bouchard e Rankinen (2001), e na preocupação de organizações e instituições internacionais na área da saúde, como a Organização Mundial de Saúde, Centro de Controlo de Doenças dos EUA (CDC, 2001), *American Heart Association* (Fletcher *et al.*, 1992), Fundação Portuguesa de Cardiologia (Horta e Barata, 1995), e o *American College of Sport Medicine* (ACSM, 1998) por reconhecerem o sedentarismo como um factor de risco elevado de inúmeras doenças. A AF de nível moderado a elevado encontra-se associada ao estabelecimento da saúde e bem-estar (Bouchard e Rankinen, 2001; Welk, 2002), actuando como factor preventivo de doenças cardiovasculares, hipertensão, obesidade, diabetes e osteoporose (Montoye *et al.*, 1996; Blair *et al.*, 1999; Sallis e Owen, 1999; Kesaniemi *et al.*, 2001).

É um facto indesmentível que existe uma grande variabilidade inter-individual nos níveis de AF habitual. Entre os que optam por ver televisão, jogar computador e comer batatas fritas, existem também os atletas de diferentes modalidades ou simples cidadãos “fortemente” activos, verificando-se deste modo uma forte heterogeneidade na intensidade, duração e frequência com que gastam energia no seu dia-a-dia.

Entre os inúmeros determinantes ou variáveis correlatas que podem contribuir para o esclarecimento da variação existente no seio da população no que à AF diz respeito, podemos mencionar a família, que para além da partilha do código genético, desempenha também um papel fundamental na transmissão de comportamentos, através das suas atitudes, convicções e valores, relativamente à AF e à própria saúde (Sallis *et al.*, 1988; Pérusse *et al.*, 1989).

Há quem pense que o envolvimento das crianças e jovens na prática regular de actividades físico-desportivas depende do sistema de crenças e expectativas desenvolvidas e mantidas pelos progenitores. Vários estudos (Sallis *et al.*, 1988; Pérusse

*et al.*, 1989; Freedson e Evenson, 1991; Anderson e Wold, 1992; Aarnio *et al.*, 1997; Pereira, 1999; Andújar e Piéron, 2000; Simonen *et al.*, 2002) sustentam a presença de agregação familiar nos hábitos de AF.

A maior parte da investigação empírica baseada em diferentes teorias de natureza psicossociológica não parece suportar, em grande parte, a relevância dos determinantes comportamentais, ambientais, psicológicos, emocionais e cognitivos. Caspersen *et al.* (1998) e Maia *et al.* (2002) referem que na melhor das hipóteses tais determinantes, em conjunto, não explicam mais do que 20 a 30% da variância total.

A Epidemiologia Genética e a Genética do Comportamento têm dirigido o seu olhar no sentido de interpretar o quanto da variação nos níveis e padrões de AF é atribuída a factores genéticos transmitidos no seio de famílias nucleares (Maia *et al.*, 2003).

Pérusse *et al.* (1989) com o propósito de estimar de modo quantitativo as determinantes genéticas e culturais nos níveis de AF foram pioneiros na utilização de um método multivariado de análise (inspirado em modelos de *path analysis* da epidemiologia genética). A amostra foi constituída por 1610 sujeitos de 375 famílias do *Quebec*. As correlações entre familiares foram analisadas em vários pares de famílias biológicas e famílias com filhos adoptivos, após ajustamentos para os efeitos de covariáveis como a idade, sexo, índice de massa corporal e estatuto sócio-económico. O procedimento estatístico utilizado permitiu separar no efeito transmissível entre-gerações ( $t^2$ ), as componentes da heritabilidade genética ( $h^2$ ) e cultural ( $b^2$ ). Quanto às estimativas de heritabilidade no nível de AF habitual o valor encontrado neste estudo foi de 29%, já os factores culturais ao nível da participação no exercício físico foi de 12%.

Uma investigação levada a cabo por Moore *et al.* (1991) analisou a relação entre a AF dos pais e a AF dos filhos. Utilizando uma amostra de 100 famílias nucleares, com crianças entre os 4 e 7 anos de idade, verificaram que as crianças filhas de mães activas são duas vezes mais activas do que as crianças filhas de mães sedentárias. A mesma comparação, relativamente aos pais, revela que as crianças filhas de pais activos são 3,5 vezes mais activos, do que as crianças em que os seus progenitores são sedentários. Considerando o pai e a mãe como sendo ambos activos, os seus filhos eram 5,8 vezes mais activos relativamente às crianças filhas de pais com baixos níveis de AF.

Simonen *et al.* (2002) com o propósito de estudarem a agregação familiar na AF realizaram uma pesquisa em 696 sujeitos de 200 famílias do *Quebec Family Study*. A

idade média dos filhos era de 27 anos e a dos pais de 53. A AF foi avaliada através do uso de um diário de 3 dias e o questionário de Baecke. Um modelo de *path analysis* indicou os seguintes valores de heritabilidade: 0,25 para a inatividade; 0,16 para o tempo dispendido em actividades físicas vigorosas; 0,19 para o tempo total diário de actividade física; 0,17 para o tempo médio semanal de actividade física no ano anterior. Verificaram que a variabilidade nos níveis de AF entre as famílias era 1,40 a 1,52 vezes superior à variabilidade intra-famílias, o que sugere que os níveis de AF apresentam agregação nas famílias.

À semelhança dos estudos referidos anteriormente, a presente pesquisa terá como propósito determinar a magnitude da importância da influência dos efeitos genéticos e do envolvimento nos níveis diferenciados de AF. A sua abordagem será efectuada, portanto, no cruzamento da epidemiologia da AF com a epidemiologia genética. Os objectivos traçados são os seguintes: (1) analisar a existência de transmissão parental de hábitos de AF e desportiva no seio de famílias nucleares; (2) esclarecer a importância das influências do genótipo e do envolvimento nos diferentes níveis de AF.

## **1.2 Metodologia**

### **1.2.1 Amostra**

A amostra foi constituída por 1136 indivíduos pertencentes a 284 famílias nucleares, i.e., pai, mãe e dois filhos. As crianças e jovens avaliadas frequentam seis escolas do 2º, 3º ciclos do Ensino Básico e Secundário pertencentes aos Concelhos de Bragança e Macedo de Cavaleiros e tinham idades compreendidas entre os 10 e os 18 anos. A idade média das filhas era de  $14,13 \pm 2,30$  e dos filhos era de  $13,97 \pm 2,38$ ; já nas mães era de  $41,89 \pm 5,22$ , e nos pais de  $44,63 \pm 5,60$ .

### **1.2.2 Delineamento**

A presente pesquisa de carácter observacional e transversal ocorreu de acordo com as seguintes fases:

1. Inicialmente foi realizado um levantamento do número de famílias nucleares (mãe, pai e dois filhos) existentes nas escolas do 2º, 3º ciclos e secundárias da região de Bragança (Concelho de Bragança e Macedo de Cavaleiros). Este processo contou com o apoio e colaboração de todos os professores de Educação Física das diferentes escolas.
2. Após a identificação das famílias, cada um dos professores envolvidos facultou-nos o seu horário e disponibilizou os alunos, facilitando assim, o nosso contacto com as crianças e jovens seleccionadas para a amostra. Contudo, esta disponibilização aconteceu após a tomada de conhecimento do Conselho Executivo de cada uma das escolas e a devida autorização dos pais. Finalizado o processo de identificação e pedido de autorizações, deu-se início ao primeiro diálogo com os alunos.
3. As crianças e jovens foram informada(o)s do objectivo da pesquisa e os seus procedimentos. Após a confirmação da sua colaboração foi entregue a cada par de irmãos, quatro duplicados do questionário de Baecke; os destinatários deste instrumento epidemiológicos de mapeamento da AF seriam o próprio sujeito, o seu irmão(a), o seu pai e a sua mãe. No momento da entrega foi efectuada uma leitura explicativa do preenchimento dos questionários e dadas todas as explicações relativas às eventuais dúvidas. Foi pedido aos alunos que no prazo de uma semana os devolvessem ao professor de Educação Física, que controlou todo o processo de recolha do material.
4. Com o objectivo de determinar a fiabilidade dos dados, solicitamos a 50 famílias nucleares que os preenchessem novamente; o espaçamento temporal foi de uma semana.

### 1.2.3 Instrumentos

A avaliação da actividade física e desportiva foi realizada através do questionário de Baecke *et al.*.

O questionário de Baecke (Baecke, Burema e Frijters, 1982) foi utilizado na avaliação dos níveis de AF dos sujeitos e dos respectivos pais. Este questionário, constituído por 16 questões fechadas de escolha múltipla e resposta tipo Lickert, estima a AF total através da soma de três índices distintos: actividade física no trabalho/escola (INDTRAB/ESC), actividade física nas práticas desportivas (INDDESP) e actividade física no tempo de lazer (INDLAZER).

### 1.2.4 Procedimentos estatísticos

A análise dos resultados foi efectuada de modo sequencial:

1. 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 (teste de *Kolmogorov-Smirnov*).
2. De seguida foram calculadas estimativas de fiabilidade com base no coeficiente de correlação intraclasse (R). Estas duas primeiras etapas foram realizadas no SPSS 13.0.
3. Para analisar a agregação familiar na AF e desportiva, calcularam-se correlações entre graus de parentesco, com atribuição de ponderação idêntica a cada par, tendo sido utilizado o programa FCOR do S.A.G.E. 5 (*Statistical Analysis in Genetic Epidemiology*).
4. Finalmente, estimaram-se os valores de heritabilidade na AF, tendo-se recorrido ao programa ASSOC do S.A.G.E. 5.



### 1.3 Resultados e Discussão

#### 1.3.1 Fiabilidade dos dados

No quadro 2.1 são apresentados os coeficientes de correlação intra-classe (R) e os respectivos intervalos de confiança (IC<sub>95%</sub>) para as estimativas de fiabilidade dos índices de AF derivados do questionário de Baecke *et al.* (1982).

**Quadro 2.1:** Coeficientes de correlação intra-classe (R) e respectivos intervalos de confiança (IC<sub>95%</sub>) para os índices do questionário de Baecke.

Índice	R	(IC95%)
Filhos		
INDESC	0,884	0,770 - 0,941
INDDESP	0,782	0,584 - 0,886
INDLAZER	0,820	0,643 - 0,909
Pais		
INDTRAB	0,779	0,657 - 0,858
INDDESP	0,703	0,529 - 0,813
INDLAZER	0,845	0,748 - 0,904

Relativamente à generalidade dos indicadores de AF derivados do questionário de Baecke, os seus valores de fiabilidade são moderados a elevados (0,703 a 0,884) o que revela a sua grande potencialidade em termos interpretativos.

No quadro 2.2 são apresentadas as médias e os desvios-padrão dos indicadores de AF derivados do questionário de Baecke *et al.* (1982), quer nos pais, quer nos filhos.

**Quadro 2.2:** Média e desvio-padrão dos índices do questionário de Baecke.

	Filhos		Pais	
	Fem	Masc	Mãe	Pai
INDTRAB/ESC	2,6±0,4	2,7±0,4	2,7±0,5	2,9±0,5
INDDESP	2,5±0,5	2,6±0,5	1,9±0,5	2,1±0,6
INDLAZER	3,1±0,6	3,2±0,5	2,6±0,5	2,6±0,6
INDTOTAL	8,2±1,0	8,4±1,0	7,2±1,3	7,6±1,3

Os valores apresentados no quadro 2.2 revelam que não existem diferenças significativas nos valores médios dos três tipos de AF considerados. No entanto, a média do índice de AF no tempo de lazer é ligeiramente superior nos filhos.

Quando comparamos as crianças e jovens entre si verificamos que os valores das médias para qualquer um dos índices são bastante semelhantes, embora os rapazes apresentem valores ligeiramente superiores às raparigas.

Nos adultos o índice de AF no trabalho é superior ao apresentado pelo índice desportivo e pelo índice no tempo de lazer. Comparativamente aos pais, as mães apresentam em todos os índices, valores ligeiramente inferiores. Esta diferença torna-se mais evidente no índice do trabalho, provavelmente porque as profissões características do sexo feminino fazem um menor apelo ao esforço físico. Também o valor médio do índice desportivo para o sexo masculino é superior em relação ao feminino. Este resultado já se constatou nas crianças, mas torna-se mais evidente quando comparamos as mães com os pais.

Com o objectivo de identificar o nível de agregação parental e de transmissão de hábitos de AF no seio de famílias nucleares, Pereira (1999) realizou uma pesquisa em 517 jovens do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 12 e os 19 anos. Utilizando o questionário de Baecke *et al.* (1982) como instrumento de avaliação, obteve os seguintes valores médios±desvio-padrão: 2,52±0,36 a 2,70±0,34 para a AF na escola, 0,67±1,16 a 1,81±1,92 para a AF no desporto, 2,71±0,47 a 3,19±0,59 para a AF no tempo de lazer, e para a AF total o intervalo de valores foi de 5,91±1,19 a 6,82±2,66.

No presente estudo os valores médios dos índices de AF das filhas são semelhantes aos apresentados por Pereira (1999), embora o índice de AF no desporto se apresente ligeiramente superior, tal como o índice de AF total.

Maia *et al.* (2001) realizaram um estudo em 151 famílias, i.e. 151 pais e 151 pares de gémeos de diferente zigotia (MZ e DZ), do arquipélago dos Açores. Utilizando o mesmo instrumento de avaliação da AF (questionário de Baecke), obtiveram os seguintes valores médios±desvio-padrão: MZ masculino (AF na escola =2,31±0,36, AF no desporto =2,74±0,68, AF no tempo de recreação e lazer =2,86± 0,48 e AF total =7,91±1,07); MZ feminino (AF na escola =2,69±0,55, AF no desporto =2,34±0,62, AF no tempo de recreação e lazer =2,66±0,52 e AF total =7,69±1,09); DZ masculino (AF na escola =2,59±0,49, AF no desporto =2,60±0,75, na AF no tempo de recreação e lazer

=2,85±0,46 e AF total =8,04±0,97); DZ feminino (AF na escola =2,46±0,42, AF no desporto =2,38±0,57, AF no tempo de recreação e lazer =2,76±0,52 e AF total =7,61±1,14).

Relativamente aos resultados anteriores, os do presente estudo são equivalentes em termos médios e de variação em todos os índices de AF e nos dois sexos. Tal como no presente estudo é também evidente um dimorfismo sexual favorecendo os rapazes.

Os valores médios do índice total de AF da presente pesquisa são coincidentes com os de Ferreira (1999) e Magalhães (2001), que embora utilizando diferentes instrumentos de avaliação, concluíram que os meninos são mais activos do que as meninas.

### 1.3.2 Correlações entre graus de parentesco

Parece consensual que no seio de famílias nucleares os progenitores tendem a apresentar-se como modelos e principal fonte de reforço e incentivo, possuindo uma grande responsabilidade na transmissão de hábitos e comportamentos à sua descendência. Os irmãos, fazendo parte deste universo, participam também, nessa transmissão (Schor, 1995). Daqui que se torne importante estudar os padrões das correlações entre diferentes graus de parentesco nos níveis de AF.

No quadro 2.3 podemos observar as correlações intra-familiares ajustadas para a idade nos índices do questionário de Baecke *et al.* (1982).

**Quadro 2.3:** Correlações intra-familiares, ajustadas para a idade, nos índices do questionário de Baecke.

Parentesco	Baecke			
	nº de pares	INDDESP±Erro padrão	INDLAZER±Erro padrão	INDTOTAL±Erro padrão
Pais – Filhos	1053	0,075±0,036	0,240±0,036	0,163±0,037
Irmãos	268	0,126±0,057	0,248±0,055	0,252±0,055
Mãe – Pai	259	0,299±0,056	0,377±0,054	0,340±0,054
Pai – Filha	301	0,199±0,061	0,105±0,065	0,170±0,062
Pai – Filho	215	0,030±0,066	0,358±0,063	0,161±0,068
Mãe – Filha	312	0,150±0,061	0,247±0,061	0,180±0,060
Mãe – Filho	225	-0,055±0,065	0,328±0,063	0,178±0,066
Irmão – Irmão	45	-0,121±0,146	0,341±0,133	0,113±0,146
Irmã – Irmã	86	0,306±0,105	0,441±0,093	0,327±0,103
Irmão – Irmã	137	0,038±0,089	0,195±0,085	0,281±0,082

Na generalidade dos indicadores, as correlações são mais elevadas entre os cônjuges do que, entre pais e filhos e entre irmãos (quadro 2.3). A semelhança entre os cônjuges é supostamente indicativa do efeito do envolvimento comum ao longo dos anos de coabitação, de casamento não aleatório ou de ambos. Poderá argumentar-se que esse comportamento observável como a AF pode em alguma extensão influenciar a escolha do parceiro, favorecendo assim a semelhança entre os cônjuges para este fenótipo.

Num estudo realizado por Simonen *et al.* (2002) também foram obtidos valores de correlação entre os progenitores (0,14 a 0,43) que são superiores aos verificados entre

os irmãos (-0,06 a 0,10). Este padrão de correlações tem significado, uma vez que os cônjuges não estão geneticamente relacionados, enquanto os pais e os filhos partilham em média metade dos genes. Assim o padrão das correlações intra-familiares indica agregação familiar na AF, mas sugere que a fonte de agregação pode estar mais fortemente relacionada com as influências do envolvimento comum, do que com os genes partilhados. De facto, as correlações irmã – irmã são bem mais elevadas na generalidade dos itens do que as correlações irmão – irmão e as correlações irmão – irmã. Por exemplo, no índice desportivo a correlação irmã – irmã é de 0,306, enquanto que a correlação irmão – irmão é de -0,121 e a correlação irmão – irmã é de 0,038.

As correlações Pai – Filha e Mãe – Filha são na generalidade dos itens, superiores às correlações Pai – Filho e Mãe – Filho, com a excepção do índice no lazer, onde ocorre o inverso. Estes resultados parecem indicar que nas raparigas a AF apresenta um grau superior de transmissibilidade no seio da família relativamente aos rapazes.

Num estudo realizado em famílias americanas e mexicanas, Sallis *et al.* (1986) revelam que a família é importante no desenvolvimento de hábitos de saúde dos jovens, indicando que existe um grau moderado de agregação da AF. Os resultados apresentados no nosso estudo, para os índices do questionário de Baecke, também revelam valores de correlação reduzidos a moderados (-0,055 a 0,441), salientando a existência de um grau moderado de agregação familiar nos diferentes indicadores de AF.

Num sentido semelhante vão os resultados de Moore *et al.* (1991), entre a AF dos pais e a AF dos filhos. Utilizando uma amostra de 100 crianças entre os 4 e 7 anos de idade verificaram que as crianças filhas de mães activas são duas vezes mais activas do que as crianças filhas de mães sedentárias. A mesma comparação, relativamente aos pais, revela que as crianças filhas de pais activos são 3,5 vezes mais activos, do que as crianças em que os seus progenitores são sedentários. Considerando o pai e a mãe como sendo ambos activos, os seus filhos eram 5,8 vezes mais activos relativamente às crianças filhas de pais com baixos níveis de AF.

Também Freedson e Evenson (1991) pesquisaram a relação entre o nível de AF dos pais e o nível de AF dos filhos em 30 crianças de 5 a 9 anos de idade e os seus pais biológicos, verificaram uma semelhança de 67% entre pai e filho e 73% entre mãe e filho. Assim, as crianças parecem exibir um padrão de actividade similar ao dos pais, isto é, crianças com pais activos foram activas, crianças com pais menos activos foram



menos activas. Também pode verificar uma maior semelhança entre a mãe e o filho do que entre o pai e o filho. Estes resultados são coincidentes com os obtidos no presente trabalho dado que, os valores da correlação Mãe – Filho(a)s são superiores aos apresentados na correlação Pai – Filho(a)s. Por exemplo, no índice total, a correlação Mãe – Filho e Mãe – Filha é de 0,178 e 0,180 respectivamente; já a correlação Pai – Filho é de 0,161 e Pai – Filha é de 0,170.

À semelhança do estudo realizado por Pereira (1999) em 517 jovens estudantes do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 12 e os 19 anos, também na presente pesquisa se constata uma superioridade na agregação parental por parte do sexo feminino. Nos indicadores de AF derivados do questionário de Baecke verifica-se um intervalo de valores de correlação Pai – Filha e Mãe – Filha (0,105 a 0,247) superior, quando comparado com o intervalo dos valores das correlações Pai – Filho e Mãe – Filho (-0,055 a 0,178), à excepção do índice no lazer onde acontece o inverso, sendo os valores de correlação Pai – Filho de 0,358 e Mãe – Filho de 0,328. Estes valores de correlação poderão estar relacionados com a possibilidade de existir um envolvimento superior dos pais, nas actividades realizadas no tempo de lazer dos seus filhos, do que nas actividades das suas filhas. Assim sendo, podemos dizer que para o índice de lazer, os rapazes apresentam uma superioridade na transmissão parental em relação às raparigas.

De uma forma geral, no presente estudo os valores de correlação entre pais e filhos sugerem a existência de baixa a moderada agregação familiar, parecendo no entanto que a fonte dessa agregação pode estar mais relacionada com os factores de envolvimento do que com a partilha de genes. Também no estudo realizado por Mitchell *et al.* (2003), ao analisarem a agregação familiar na AF em 42 famílias (n=1364) americanas de origem mexicana, verificaram que existia uma elevada agregação nas famílias, contudo, de acordo com os resultados da investigação, concluíram que essa agregação estava mais relacionada com o envolvimento comum do que com os factores genéticos.

### 1.3.3 Estimativas de heritabilidade

O estudo da agregação familiar na AF é de grande importância, na medida que nos permite deduzir o grau de transmissibilidade dos hábitos de AF no seio da família. Depois da identificação de correlações significativas entre diferentes “parentescos” no seio de famílias nucleares, é importante estimar o contributo dos factores genéticos que são responsáveis por tal agregação.

No quadro 2.4 são apresentados as estimativas de heritabilidade ( $h^2$ ) dos índices de AF derivados do questionário de Baecke *et al.* (1982).

**Quadro 2.4:** Valores de heritabilidade ( $h^2$ ), erro padrão e p dos índices do questionário de Baecke.

Baecke	Heritabilidade ( $h^2$ )	Erro padrão	p
INDDESP	0,146	0,056	0,010
INDLAZER	0,395	0,051	<0,001
INDTOTAL	0,293	0,053	<0,001

Os valores de  $h^2$  dos índices do questionário de Baecke variam entre 0,146 e 0,395. Todos são significativamente diferentes de zero. O mais elevado refere-se ao índice da AF realizada nos tempos livres, de recreação e lazer. Aproximadamente 40% da variabilidade total é imputada a esta estimativa generalizada de efeitos genéticos.

No que diz respeito à AF total, o valor obtido ( $h^2=0,293$ ) é semelhante ao de Pérusse *et al.* (1989). Estes autores utilizaram uma amostra de 1610 sujeitos de 375 famílias para analisar a determinação genética e do envolvimento da AF (avaliada por questionário). Calcularam a correlação da AF entre diversos graus de parentesco após o seu ajustamento, para a idade, aptidão física, IMC e estatuto socioeconómico e analisaram-nas através de um modelo de path analysis. Verificaram que os factores genéticos explicam 29% da variância e os factores culturais 12%.

Lauderdale *et al.* (1997) investigaram os determinantes familiares de níveis moderados e elevados de AF de gémeos. Três mil, trezentos e quarenta e quatro pares de gémeos dos 33 aos 51 anos de idade foram questionados acerca dos seus hábitos de AF, ordenada em grupos de questões relativas a intensidades moderadas e elevadas. A percentagem de sujeitos que referem participação em actividades moderadas situava-se

entre os 30,3% e os 66,4%, enquanto que nos níveis elevados, o intervalo de participação foi de 3,2% a 13,8%. Os valores de correlação entre gémeos MZ variou entre 0,27 e 0,58, enquanto que nos DZ se situou entre 0,07 e 0,44, daqui que se infira da presença de efeitos genéticos a governar a variação nos resultados, dado que as estimativas de heritabilidade se situavam entre 0,27 e 0,53. As estimativas de heritabilidade foram de 0,419 para a AF moderada e de 0,233 para a AF vigorosa. Este quadro de resultados em pesquisa gemelar é fortemente consistente com os obtidos no presente estudo.

Beunen e Thomis (1999) numa extensiva revisão da literatura verificaram que a heritabilidade da participação desportiva variava entre 0,35 e 0,83, e a AF diária variava entre 0,29 e 0,62. Este estudo de revisão contemplou essencialmente pesquisas com gémeos onde se constata, em função dos pressupostos dos modelos utilizados, estimativas de  $h^2$  superiores às de investigação com famílias nucleares, Daqui que a  $h^2=0,146$  no estudo presente seja algo inferior ao apresentado por Beunen e Thomis (1999).

No mesmo sentido vão os resultados da pesquisa de Maia *et al.* (2001) em 117 pares de gémeos (MZ=62 pares,  $17,30\pm 5,82$  anos; DZ=55 pares,  $17,86\pm 8,12$  anos) com o propósito de averiguar sobre os aspectos da agregação familiar relativos à sua prática desportiva. Os valores da prática desportiva foram calculados a partir do questionário de Baecke *et al.* (1982). Para além de uma resposta dicotómica (prática, não prática), foi estimado o valor de tal prática com base num índice que considera a intensidade (estimativa do dispêndio energético por modalidade), a duração da prática (número de horas semanais), bem como a frequência (número de meses por ano). Entre os principais resultados apresentados, é referido que as estimativas de  $h^2=0,82$ , o que significa que 82% da variância total dos índices de prática desportiva são devidos a efeitos genéticos.

Uma explicação possível para a obtenção de diferentes resultados por parte das várias pesquisas referidas, poderá residir no facto das investigações serem efectuadas em contextos sociais, ambientais e sócio-económicos distintos.

## 1.4 Conclusões

O padrão das correlações intra-familiares indica agregação familiar na actividade física, mas sugere que a fonte de agregação pode estar mais fortemente relacionada com as influencias do envolvimento, do que com os genes partilhados.

Em grande parte dos indicadores da AF derivados do questionário de Baecke, as irmãs apresentam entre si uma correlação mais elevada do que os irmãos entre eles mesmos.

No que diz respeito à heritabilidade, para os indicadores de AF avaliados, a variância explicada pelos factores genéticos encontra-se entre os 14% e os 48%.

## 1.5 Referências bibliográficas

- Aarnio, M.; Winter, T.; Kujala, U.; Kaprio, J. (1997). Familial Aggregation of Leisure-Time Physical Activity – a Three Generation Study. *International Journal of Sports Medicine*, 18: 549-556.
- Anderson, N.; Wold, B. (1992). Parental and Peer Influences on Leisure-Time Physical Activity in Young Adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(4): 341-348.
- Andújar, A.; Piéron, M. (2000). La Incidencia de la Práctica Físico-Desportiva de los Padres Hacia sus Hijos durante la Infancia y la Adolescencia. *Apunts-Educación Física y Deportes*, 65: 100-104.
- Araújo, T.; Matsudo, S.; Matsudo, V.; Andrade, D.; Andrade, E.; Oliveira, L. C. (2000). Reprodutibilidade do Questionário Internacional de Atividade Física em Adolescentes e Adultos Brasileiros (IPAQ, versão 8). *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 8:136.
- Baecke, J. A. H.; Burema, J.; Frijters, J. E. R. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 36: 936-942.
- Baker, P. T. (1997). The Raymond Pearl memorial lecture, 1996: the eternal triangle-genes, phenotype, and environment. *American Journal of Human Biology*, 9: 93-101.
- Benedetti, T. B.; Mazo, G. Z.; Barros, M. V .G. (2004). Aplicação do questionário internacional de atividades físicas para a avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 12(1): 25-34.
- Beunen, G., Thomis, M. (1999). Genetic Determinants of Sports Participation and Daily Physical Activity. *International Journal of Obesity*, 23 (suppl. 3): 55-63.
- Blair, S.; Brodney, S. (1999). Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research issues. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(11): 646-662.
- Bouchard, C.; Malina, R.; Pérusse, L. (1997). *Genetics of Fitness and Physical Performance*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Bouchard, C. , Rankinen, T. (2001). Individual differences in response to regular physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6): 446-451.
- Brown, W. J.; Trost, S. G.; Bauman, A.; Mummery, K.; Owen, N. (2004). Test-retest reliability of four physical activity measures used in population surveys. *Journal Science of Medicine Sports*, 7(2): 205-215.

- Cardoso, M. (2000). *Aptidão física e actividade física da população escolar do Distrito de Vila Real – Estudo em crianças e jovens de ambos os sexos dos 10 aos 18 anos de idade*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Caspersen, C. (1989). Physical activity Epidemiology: Concepts, Methods and Applications to Exercise Science. *Exercise and Sport Science Review*, 17: 423-473.
- Caspersen, C.; Nixon, R.; Durant, R. (1998). Physical activity epidemiology applied to children and adolescents. *Exercise and Sport Science Review*, 26: 341-403.
- Craig, C. L.; Marshall, A. L.; Sjöström, M.; Mauman, A. E.; Booth, M. L.; Ainsworth, B. E.; Pratt, M.; Ekelund, U.; Yngve, A.; Sallis, J. F.; Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8): 1381-1395.
- Duarte, A.; Silva, M. (1991). *A influência da família no envolvimento desportivo de alunos do ensino secundário na região do grande Porto*. In: Actas do Congresso de Desporto na Escola/Desporto de Reeducação e Reabilitação. Bento, J. Marques, A. FCDEF-UP. Porto.
- Ferreira, J. C. (1999). *Aptidão Física, Actividade Física e Saúde da População Escolar do Centro de Área Educativa de Viseu: Estudo em Crianças e Jovens de Ambos os Sexos dos 10 aos 18 anos de Idade*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Fletcher, G. F.; Blair, S. N.; Blumenthal, J.; Caspersen, C.; Chaitman, B.; Epstein, S.; Falls, H.; Froelicher, S. E. S.; Pina, I. L. (1992). Statement on exercise: Benefits and recommendations for physical activity programs for all americans. A statement for health professionals by the committee on exercise and cardiac rehabilitation of the council on clinical cardiology. *American heart association. Circulation*, 86: 340-344.
- Freedson, P. S.; Evenson, S. (1991). Familial Aggregation in Physical Activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62(4): 384-389.
- Henrique, S. (2000). *Relação multivariada entre a actividade física habitual e aptidão física – Uma pesquisa em crianças e jovens do sexo feminino do 6º ao 9º ano de escolaridade*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Horta, L.; Barata, T. (1995). Actividade física e prevenção primária das doenças cardiovasculares. *Horizonte*, 12(67): 36.
- Jacobs, D.; Ainsworth, B.; Hartman, T.; Leon, S. (1993). A Simultaneous Evaluation of Ten Commonly Used Physical Activity Questionnaire. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 25: 81-91.
- Kesaniemi, Y. A.; Danforth, E.; Jensen, M. D.; Kopelman, P. G.; Lefevre, P.; Reeder. (2001). Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6): 351-358.
- Lasheras, L.; Aznar, S.; Merino, B.; López, E. (2001). Factors associated with physical activity among spanish youth through the national health survey. *Preventive Medicine*, 32: 455-464.
- Lauderdale, D.; Fabsitz, R.; Meyer, J.; Sholinsky, P.; Ramakrishnan, V.; Goldberg, J. (1997). Familial Determinants of Moderate and Intense Physical Activity: a Twin Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(8): 1062-1068.
- Magalhães, M. (2001). *Padrão de Actividade Física – Estudo em Crianças de Ambos os Sexos do 4º ano de Escolaridade*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Maia, J. R. (2001). *Aspectos genéticos da actividade física. Um estudo univariado em gémeos*. José António Ribeiro Maia (ed.). Actas do Seminário Genética e Práticas Desportivo-Motoras, FCDEF-UP. Porto.
- Maia, J.; Lopes, V.; Morais, F. (2001). *Actividade física e aptidão física associada à saúde. Um estado de epidemiologia genética em gémeos e suas famílias realizado no arquipélago dos Açores*. FCDEF-UP e DREFD-RAA.



- Maia, J.; Thomis, M.; Beunen, G. (2002). Genetic Factors in Physical Activity Levels. A Twin Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 23(2): 87-91.
- Maia, J.; Lopes, V.; Seabra, A.; Garganta, R. (2003). Efeitos Genéticos e do Envolvimento dos Níveis de Actividade Física e Aptidão Física associada à Saúde. Um estudo em Gémeos dos 6 aos 12 anos de idade do Arquipélago dos Açores. Portugal. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 11(4): 33-44.
- Maia, J.; Garganta, R.; Seabra, A.; Lopes, V. (2004). Heterogeneidade nos Níveis de Actividade Física em crianças dos 6 aos 12 anos de idade. Um Estudo em Gémeos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(1): 39-50.
- Matsudo, S.; Araújo, T.; Matsudo, V.; Andrade, D.; Andrade, E.; Oliveira, C.; Braggion, G. (2001). Questionário Internacional de Actividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Actividade Física e Saude*, 6(2): 05-18.
- Mitchell, B. D.; Rainwater, D. L.; Hsueh, W. C.; Kennedy, A. J.; Stern, M. P.; Maccluer, J. W. (2003). Familial Aggregation of Nutrient Intake and Physical Activity. *Annals Epidemiology*, 13(2): 128-135.
- Montoye, H. J.; Kemper, H. C. G.; Saris, W. H. M.; Washburn, R. A. (1996). *Measuring physical activity and energy expenditure*. Human Kinetics, Champaign.
- Moore, L.; Lombardi, D.; White, M.; Campbell, J.; Oliveira, S.; Ellison, R. (1991). Influence of parent's physical activity levels of young children. *Journal of Pediatric*, 118 (1): 215-219.
- Mota, J.; Silva, G. (1999). Adolescent's Physical Activity: Association With Sócio-Economic Status and Parental Participation Among a Portuguese Sample. *Sport, Education and Society*, 4(2): 193-199.
- Mota, J.; Santos, P.; Guerra, S.; Ribeiro, J.; Duarte, J. (2003). Patterns of daily physical activity during school days in children and adolescents. *American Journal of Human Biology*, 15: 1-7.
- Pate, R.; Long, B.; Heath, G. (1994). Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric Exercise and Science*, 6: 634-447.
- Pate, R.; Pratt, M.; Blair, S.; Haskell, W.; Macera, C.; Bouchard, C.; Buchner, D.; Ettinger, W.; Heath, G.; King, A.; Kriska, A.; Leon, A.; Marcus, B.; Morris, J.; Paffenbarger, R.; Patrick, K.; Pollock, M.; Rippe, J.; Sallis, J.; Wilmore, J. (1995). Physical Activity and Public Health – A Recommendation From the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of American Medical Association*, 273(5): 402-407.
- Pereira, P. C. R. (1999). *Influência parental e outros determinantes nos níveis de actividade física. Um estudo em jovens do sexo feminino dos 12 aos 19 anos*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Pérusse, L.; Tremblay, A.; Leblanc, C.; Bouchard, C. (1989). Genetic and environmental influences on level of habitual physical activity and exercise participation. *American Journal of Epidemiology*, 129(5): 1012-1022.
- Plomin, R.; Defries, J.; McClean, G.; Rutter, M. (2000). *Behavioral Genetics*. 4ª edição. New York: H. Freeman and Company.
- Rodrigues, M. (2001). *Aptidão física e actividade física habitual – Estudo em crianças e jovens de ambos os sexos do 6º ao 12º ano de escolaridade da Ilha Terceira, Região Autónoma dos Açores*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Sá, M. (2000). *Transmissibilidade nos hábitos de Actividade Física: Um estudo em alunos do sexo masculino do 10º ao 12º ano de escolaridade*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- S.A.G.E. *Statistical Analysis for Genetic Epidemiology. Release 5.0*. (2004). Cleveland, OH: Computer program package from the Department of Epidemiology and Biostatistics, Rammelkamp Center for Education and Research, MetroHealth Campus, Case Western Reserve University.

- Sallis, J.; Haskell, W.; Fortmann, S.; Vranizan, K.; Taylor, C.; Solomon, D. (1986). Predictors of adoption and maintenance of physical activity in a community sample. *Preventive Medicine*, 15: 331-341.
- Sallis, J.; Patterson, T.; Buono, M.; Atkins, C.; Nader, P. (1988). Aggregation of Physical Activity Habits in Mexican-American and Anglo Families. *Journal of Behavioral Medicine*, 11(1): 31-41.
- Sallis, J. F.; Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents; consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6: 302-314.
- Sallis, J.; Zakarian, J.; Hovell, M.; Hofstetter, C. (1996). Ethnic, socioeconomic, and sex differences in physical activity among adolescents. *Journal of Clinical Epidemiology*, 49(2): 125-134.
- Sallis, J.; Owen, N. (1999). *Physical activity & behavioral medicine*. Sage Publications, California.
- Sallis, J.; Prochaska, J.; Taylor, W. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(5): 963-975.
- Santos, M. (2000). *Avaliação da Atividade Física Habitual em Crianças e Jovens do Grande Porto*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Sapage, I. L. L. (2004). *Factores Genéticos e Ambientais nos Níveis e Padrões de Atividade Física: Um estudo em gémeos*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Schor, E. L. (1995). The Influence of Families on Child Health-Family Behaviors and Child Outcomes. *Pediatric Clinics of North America*, 42(1): 89-102.
- Schmitz, K.; Lytle, L.; Philips, G.; Murray, D.; Birnbaum, A.; Kubik, M. (2002). Psychosocial correlates of physical activity and sedentary leisure habits in young adolescents: the teens eating for energy and nutrition at school study. *Preventive Medicine*, 34(2): 266-278.
- Seefeldt, V.; Malina, R. M.; Clark, M. (2002). Factors affecting levels of physical activity in adults. *Sports Medicine*, 32(3): 143-168.
- Simonen, R. L.; Pérusse, L.; Rankinen, T.; Rice, T. R.; Bouchard, C. (2002). Familial aggregation of physical activity levels in the Québec familial study. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 34(7): 1137-1142.
- Sjöström, M.; Yngve, A.; Ekelund, U.; Poortvliet, E.; Hurtig-Wennlöf, A.; Nilsson, A.; Hagströmer, M.; Nylund, K.; Faskunger, J. (2002). Physical activity in groups of Swedish adults. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 46(3): 123-130.
- Trost, S.; Pate, R.; Dowda, M.; Saunders, R.; Ward, D.; Felton, G. (1996). Gender differences in physical activity and determinants of physical activity in rural fifth grade children. *Journal of School Health*, 66(4): 145-150.
- Trost, S.; Pate, R.; Saunders, R. (1997). A prospective study of the determinants of physical activity behavior in rural fifth-grade children. *Preventive Medicine*, 27: 257-263.
- Trost, S.; Pate, R.; Ward, D.; Saunders, R.; Riner, W. (1999). Correlates of objectively measured physical activity in preadolescent youth. *American Journal Preventive Medicine*, 17(2): 120-126.
- U.S Department of Health and Human Services. (1991). *Healthy People 2000: national Health Promotion and Disease Prevention Objectives*. Washington: U.S. Government Printing Office.
- Vasconcelos, A. (2001). *Níveis de atividade física e prática desportiva de crianças e jovens dos dois sexos dos 10 aos 19 anos de idade*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Vítor, H. (1999). *Percepção do estado geral de saúde e atividade física*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Welk, G. J. (2002). *Physical Activity Assessments of Health-Related Research*. Iowa State University: Human Kinetics Publishers.