

ESTUDO DE CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE VELOCIDADE E PERFIL CORPORAL EM VELOCISTAS DE ATLETISMO

João David Albuquerque¹

José Augusto R. dos Santos²

Felipe Conceição³

Paulo Jorge Colaço⁴

Domingos José L. da Silva⁵

Resumo: No presente trabalho, referente a uma amostra de 30 atletas especialistas em provas de velocidade curta de atletismo, foi efectuado um estudo de correlação entre os níveis de velocidade e o perfil corporal, e inferido até que ponto seria possível prever a performance desportiva na corrida de 100m com base nestes indicadores. Foram encontrados valores para os indicadores de velocidade ligeiramente inferiores aos descritos na literatura internacional, se bem que em termos comparativos com outros dados de nível nacional, a amostra tenha revelado uma qualidade acima da média ($7,07 \pm 0,17$ seg aos 60m). A partir dos dados obtidos relativamente aos parâmetros corporais, é de referir o predomínio da muscularidade ($1,79 \pm 0,44$ - $4,69 \pm 0,88$ - $2,69 \pm 0,85$ somatótipo; $63,91 \pm 5,53$ kg MIG), com valores ligeiramente inferiores aos dados de referência de velocistas de nível elevado, e reduzidos valores médios de gordura corporal ($9,88 \pm 1,87$ % MG). Os parâmetros corporais contemplados foram, de uma forma geral, pouco significativos para a performance aos 60m, com valores mais elevados de associação registados dos 30 aos 60m, e para o Peso (-0,48), IMC (-0,53), MIG (-0,49) e Mesomorfia (-0,39).

Palavras Chave: Velocidade. Composição corporal. Somatotipo.

CORRELATION BETWEEN SPEED INDICATORS AND BODY PROFILE IN SPRINT RUNNERS

Abstract: *The present work, which concerns a sample of 30 athletes, specialists in short distance running events, had the purpose to elaborate a correlation study between speed levels and body profile, also being investigated the level in which it is possible to estimate 100m performance from this data. There were found speed values slightly inferiors to the ones described in international literature, even if these proved to be of better quality than other national level data 60m in ($7,07 \pm 0,17$ sec). From the data obtained from the body measures, it is worth referring the high expressions of muscularity ($1,79 \pm 0,44$ - $4,69 \pm 0,88$ - $2,69 \pm 0,85$ somatotype; $63,91 \pm 5,53$ lean body mass), even if still slightly inferiors to the international reference data and the low values of body fat of the athletes ($9,88 \pm 1,87$ % Fat Mass). In a general way, the body profile indicators were found to have poor association with sprint ability, with higher association values registered for weight (-0,48), BMI (-0,53), lean body mass (-0,49) and mesomorphy (-0,39), in the 30 to 60m stage of the race.*

Key Words: *Speed. Body Composition. Somatotype.*

¹ Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

² Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

³ Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

⁴ Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

⁵ Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

INTRODUÇÃO

A avaliação do perfil corporal em populações específicas pode ser feita por vários métodos salientando-se a determinação do somatotipo obtido através da medição de várias medidas corporais – altura, peso, comprimento e perímetros de certos segmentos corporais (SHELDON, 1940; CARTER & HEATH, 1990), e a análise da composição corporal obtida a partir da mensuração de pregas de adiposidade subcutânea (JACKSON & POLLOCK, 1982; CARTER & HEATH, 1990; LOHMAN, 1992; HEYARD & STOLARCZYK, 1996; MALINA *et al.*, 2004).

Alguns indicadores antropométricos e de composição corporal são considerados como possuidores de uma forte correlação com a especificidade da modalidade em causa, bem como com o nível de *performance* atlética (CARTER & HEATH, 1990; HEYARD & STOLARCZYK, 1996).

Se para o caso de atletas velocistas de atletismo estão descritos elevados níveis da componente mesomórfica e reduzidos níveis de endomorfismo e ectomorfismo (CARTER & HEATH, 1990), a utilização do somatotipo como fator de discriminação atlética ao mais elevado nível competitivo, em que a variabilidade somatotípica é reduzida, é um factor pouco fiável para justificar eventuais diferenças de *performance* (KUKOLJ *et al.*, 1999).

Os fatores associados à composição corporal têm sido igualmente bastante estudados, sendo que uma baixa percentagem de gordura corporal e uma elevada quantidade de massa isenta de gordura são encaradas como desejáveis em corredores de velocidade (HEYARD & STOLARCZYK, 1996). No entanto, e de igual forma decorrente da reduzida variabilidade que se verifica relativamente a este parâmetro em sujeitos altamente treinados, uma relação clara entre a composição corporal óptima e o rendimento desportivo é difícil de estabelecer (JACKSON & POLLOCK, 1982).

Assim, replicando outros estudos, pretendemos, numa amostra de velocistas portugueses, estudar as correlações existentes entre o somatotipo e composição corporal e a *performance* em várias distâncias em sprint máximo (15, 30, 45 e 60 metros).

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da amostra

A amostra em causa foi constituída por 30 atletas de diferente nível competitivo ($22,8 \pm 4,5$ anos de idade e $6,8 \pm 4,1$ anos de prática desportiva). Treze destes atletas

ficaram situados entre os 20 melhores atletas da época de 2005/2006, e sete nos 20 melhores atletas juniores da mesma época, na prova dos 100m. Destes, cinco atletas encontram-se no *ranking* dos 20 melhores atletas nacionais de sempre, relativamente à mesma prova. O estudo foi conduzido de acordo com a declaração de Helsínquia e foi aprovado pelo Comité de Ética do Conselho Científico da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal. Os sujeitos foram informados acerca do *design* do estudo e deram, antecipadamente, o seu consentimento escrito.

O tempo médio dos atletas nas provas de 60m, 100m e 200m está representado no quadro 1.

Quadro 1. Média das melhores marcas pessoais dos atletas nas provas de 60m, 100m e 200m.

Distância	Média
Tempo 60m (seg.)	7,14 ± 0,22
Tempo 100m (seg.)	10,96 ± 0,39
Tempo 200m (seg.)	22,40 ± 0,79

Metodologia e instrumentos

A recolha de dados antropométricos foi feita respeitando os protocolos descritos por Lohman *et al.* (1988).

- Determinação do Somatotipo: A determinação do somatotipo, e posterior representação na somatocarta, foi efectuada de acordo com a técnica antropométrica apresentada por Carter & Heath (1990).

- Avaliação da composição corporal: O fraccionamento da massa corporal em dois compartimentos foi feito a partir da proposta de Durnin & Womersley (1974), para a determinação da Densidade Corporal, sendo a percentagem de massa gorda determinada pela equação de Siri (1961).

Procedimentos estatísticos

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o programa SPSS (versão 14.0). Foi feita uma análise da estatística descritiva dos dados, traçadas correlações (Teste Correlação Pearson), e estabelecida uma análise de regressão linear (Regressão Linear Múltipla), entre o tempo aos 100m e diferentes variáveis, a partir do qual foi desenvolvido um modelo preditivo para a prestação desportiva nesta prova. Foi mantido um nível de significância de 5%.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados dos testes realizados encontram-se patentes nos quadros seguintes.

Quadro 2. Média e Desvio Padrão dos Testes Físicos de Velocidade.

Testes Físicos Velocidade		
Tempos Parciais	Média	Média acumulada
Tempo 0 a 15m (seg.)	2,28 ± 0,08	2,28 ± 0,08
Tempo 15 a 30m (seg.)	1,74 ± 0,06	4,01 ± 0,09
Tempo 30 a 45m (seg.)	1,54 ± 0,04	5,55 ± 0,11
Tempo 45 a 60m (seg.)	1,52 ± 0,08	7,07 ± 0,17
Tempo 30 a 60m (seg.)	3,05 ± 0,11	-

De acordo com a tabela elaborada por Manso *et al.* (1998), e com base nos tempos aos 30 e 60m, poder-se-ia classificar esta amostra como de elevado nível regional ou reduzido nível nacional, sendo que com base nas posições relativas dos atletas nos *rankings* das melhores marcas aos 60, 100 e 200m, se poderá considerar esta amostra como de elevado nível no contexto da velocidade portuguesa.

A partir destes dados, poderá ser observado que a fase de aceleração da corrida decorre aproximadamente durante os primeiros 30m percorridos, seguindo-se uma fase de velocidade máxima que aparentemente dura até ao final da distância percorrida.

Quadro 3. Média e Desvio Padrão das Medidas Corporais dos Atletas.

Medidas Corporais	Média
Peso (kg)	70,90 ± 5,76
Altura (cm)	176,70 ± 5,92
Comp. MI (cm)	87,60 ± 4,11
IMC (Kg/m ²)	22,71 ± 1,46
Massa Gorda (%)	9,88 ± 1,87
Massa Gorda (kg)	6,99 ± 1,35
Massa Isenta Gordura (kg)	63,91 ± 5,53
Endomorfia	1,79 ± 0,44
Mesomorfia	4,69 ± 0,88
Ectomorfia	2,69 ± 0,85

Em termos comparativos com os estudos apresentados por Mero (1981), os atletas possuem altura e pesos ligeiramente inferiores aos descritos para amostras de velocistas, entre 180 e 184cm e 75 e 77kg, respectivamente.

O valor encontrado para a percentagem de massa gorda (%MG), encontra-se compreendido no intervalo considerado por Hayard & Stolarczyk (1996) para atletas especialistas nas distâncias de 100m e 200m, que referem percentagens de massa gorda entre 8 e 16% para atletas especialistas nestas disciplinas do atletismo.

A nível das três componentes do somatotipo, os valores encontrados para a ectomorfia e endomorfia são coincidentes com outros apresentados na literatura (CARTER & HEATH, 1990), sendo que a componente da mesomorfia é ligeiramente inferior.

No contexto nacional, o estudo conduzido por Santos (1995), revela valores bastante similares relativamente a estes parâmetros, apresentando contudo valores para a componente mesomórfica ainda inferiores aos do presente estudo (1,7 – 3,9 – 3,0).

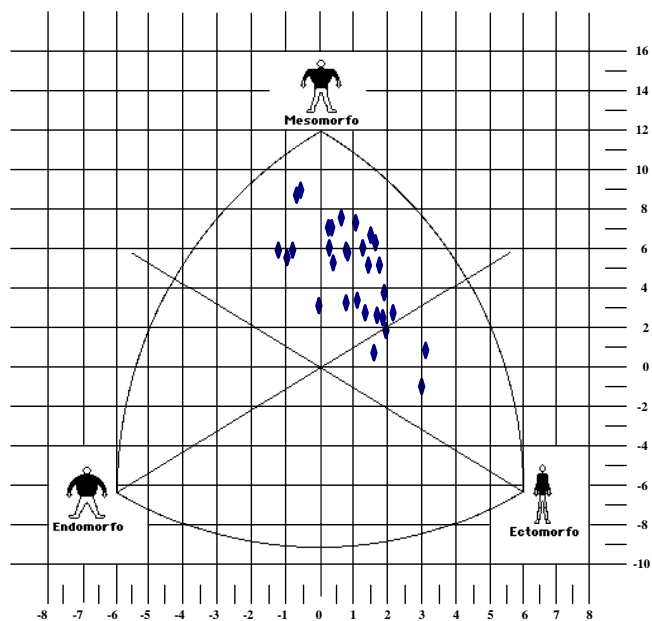


Fig. 1. Distribuição do somatótipo da amostra na somatocarta.

A partir da plotagem dos dados somatotípicos na somatocarta, é possível verificar que em termos médios os atletas possuem um perfil algo dividido. Uma parte da amostra revela um perfil ectomórfico mesomorfo, sendo o mesomorfismo a componente dominante, seguido pelo ectomorfismo. Uma outra parte dos atletas possui

ainda um perfil mesomorfo-ectomorfo, ou seja, possui valores de mesomorfia e ectomorfia semelhantes, tendo a endomorfia valores mais reduzidos. O primeiro perfil traçado ajusta-se mais adequadamente ao perfil ideal e típico do velocista, habitualmente caracterizado por grandes massas musculares (CARTER & HEATH, 1990).

Estudo de Correlação

Quadro 4. Correlações entre os tempos parciais obtidos nos testes de velocidade, e as medidas corporais.

Associação Testes Velocidade – Medidas Corporais					
Medidas Corporais	0-15m	0-30m	0-45m	0-60m	30-60m
Peso (kg)	- 0,11	- 0,23	- 0,32	- 0,42(*)	- 0,48(**)
Altura (cm)	0,09	0,03	- 0,01	- 0,02	- 0,05
Comp. MI (cm)	0,08	0,03	- 0,02	0,00	- 0,02
IMC (Kg/m ²)	- 0,23	- 0,30	- 0,38(*)	- 0,49(**)	- 0,53(**)
Porcentagem MG (%)	0,08	0,15	0,19	0,16	0,14
Massa Gorda (kg)	0,05	0,07	0,09	0,06	0,04
M. Isenta Gordura (kg)	- 0,13	- 0,25	- 0,35	- 0,44(*)	- 0,49(**)
Endomorfia	0,03	0,12	0,17	0,14	0,13
Mesomorfia	- 0,16	- 0,22	- 0,32	- 0,36	- 0,39(*)
Ectomorfia	0,21	0,23	0,28	0,38(*)	0,41(*)

* Valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$

** Valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,01$

É possível observar que o grau de associação entre as diferentes medidas corporais e os indicadores de velocidade é, de uma forma geral fraca ($0,20 \leq r < 0,40$), ou até mesmo indiferente ($r < 0,20$). Verificaram-se valores significativos de correlação apenas nos factores do Peso, IMC, quantidade de Massa Isenta de Gordura, Mesomorfia e Ectomorfia, sendo os quatro primeiros de sinal negativo e o último de sinal positivo. Os factores do Peso, IMC, Massa Isenta de Gordura e Mesomorfia parecem permanecer associados, aumentando o nível de associação consoante a distância percorrida.

A percentagem de MG e a endomorfia apresentam valores semelhantes de associação com o *sprint*, sugerindo que maiores níveis de gordura corporal não favorecem a qualidade do mesmo, sendo que os níveis de correlação não são significativos para corroborar este indício.

A altura e o comprimento dos MI parecem não possuir nenhuma relação com a *performance*.

Regressão

Nesta terceira e última fase de análise dos dados recolhidos, procurou-se verificar de que forma se poderia prever a *performance* aos 100m a partir dos indicadores contemplados, assim como estabelecer o grau de confiança com que isto poderia ser feito. Os valores apresentados foram estimados para um intervalo de confiança de 95%.

Quadro 5. Valor de r e r² entre o tempo aos 100m e a dados corporais.

R	r ²	Erro Padrão de Estimativa
0,40	0,16	0,36

Variável preditora (constante): Massa Isenta de Gordura

Quadro 6. Coeficientes de relação e nível de significância entre o tempo aos 100m e dados corporais.

	B	Erro Padrão	T	p
Constante	12,768	0,78	- 5,07	0,00
MIG	- 0,028	0,01		

Variável dependente: Tempo aos 100m

Tal como já havia sido sugerido anteriormente, não foi encontrada nenhuma associação significativa entre o perfil corporal dos atletas e a sua prestação na prova de 100m, à excepção do factor da Massa Isenta de Gordura, e com um valor explicativo da *performance* muito reduzido (apenas 16% de confiança). Confirma-se assim que este tipo de indicadores possui um valor preditivo bastante reduzido relativamente à prestação atlética, pelo menos numa amostra relativamente homogênea nestes parâmetros, como é o caso.

Dado que estas variáveis não se mostraram significativas para a *performance* na corrida de 100m, não foi traçada uma equação preditiva a partir destas.

DISCUSSÃO

Em relação à qualidade da amostra utilizada para este estudo, são de referir os níveis de velocidade medianos, quando comparados com outros dados da literatura internacional (MANSO *et al.*, 1998), sendo que contudo estes se poderão considerar de boa qualidade a nível nacional, como pode ser verificado através da comparação destes dados com valores de referência (SANTOS, 1995), assim como pela análise da posição relativa ocupada por estes atletas nos respectivos *rankings*.

A partir dos dados obtidos relativamente aos parâmetros corporais, é de referir o predomínio da muscularidade e os reduzidos valores médios de gordura corporal da amostra, com valores da componente muscular algo inferiores aos de outros grupos de atletas, de nível internacional (CARTER & HEATH, 1990), mas ainda assim elevados no contexto nacional (SANTOS, 1995). Exceptuando-se a grande variabilidade a nível da estatura e comprimento dos MI dos atletas, são de referir valores muito próximos para as outras medidas corporais, o que se mostra como um indício de que este não será um bom factor para a distinção da qualidade atlética. Se relativamente a outros aspectos não foram encontrados dados comparativos que permitissem ilações de grande relevância para a qualidade da *performance*, pensa-se que a identificação de valores ligeiramente reduzidos na mesomorfia dos atletas poderá ser um indicador de que o treino de força não é devidamente valorizado na metodologia portuguesa de treino de velocidade.

A análise comparativa destes dados com outros do contexto nacional (SANTOS, 1995) poderá ser um indício de que, mais que meras características particulares da amostra em causa, estes valores poderão ser um indicador do perfil corporal do velocista português, possuindo alguma expressão relativamente às características que compõem os atletas desta especialidade. Por outro lado, o aumento verificado na componente mesomórfica poderá constituir um indício de evolução na metodologia de treino para a velocidade nacional na última década, tendo-se obviamente em conta que o estabelecimento de comparações entre ambos os estudos não possui o rigor e a validade científica necessários para retirar ilações conclusivas.

Os valores de associação entre indicadores de velocidade e dados corporais foram de uma forma geral pouco expressivos e não significativos, atribuindo-se o reduzido grau de associação encontrado de uma forma geral à reduzida variabilidade da amostra nestes parâmetros. Foram considerados significativos apenas os factores do

Peso, IMC, MIG, mesomorfia e ectomorfia. O Peso e IMC possuem correlações com a *performance* similares às da mesomorfia, o que parece ser um indicador que os atletas de maior massa corporal não devem este aumento à massa adiposa, mas antes a um aumento da massa muscular, sendo este um indicador que se relaciona positivamente com as corridas de velocidade (CARTER & HEATH, 1990). A ectomorfia possui uma relação inversa aos três outros factores atrás considerados, achando-se este facto coerente com o referido, uma vez que quanto mais ectomorfo for o atleta, necessariamente menos mesomorfo será.

Os níveis de associação para os parâmetros atrás referidos são, de uma forma geral, de valor crescente ao longo da corrida, o que poderá ser explicado por um aumento crescente das diferenças dos atletas com maiores expressões de muscularidade ao longo da corrida. O facto do nível de associação ser ainda superior quando considerada apenas a distância isolada dos 30 aos 60m, é um indício que para esta amostra a relação entre o desenvolvimento da massa muscular e a corrida é mais forte para a fase de velocidade máxima do que para a fase de aceleração. Uma vez que está descrito que elevados níveis de força máxima e explosiva são preponderantes na primeira fase do *sprint* (VITTORI, 1996), e sendo que estas manifestações de força estão mais associadas a elevados desenvolvimentos de massa muscular (GROSSER, 1992), seria de esperar uma relação inversa à verificada. No entanto, para esta amostra em concreto, verificou-se que os atletas com maior predomínio relativo de muscularidade tiram mais vantagem na fase de velocidade máxima de corrida, do que na fase de aceleração. O baixo grau de correlação, a reduzida variabilidade da amostra nas medidas de perfil corporal, bem como a dimensão da amostra propriamente dita, não permitem contudo retirar relações significativas relativamente a estes parâmetros.

A já referida reduzida variabilidade da amostra nos parâmetros corporais foi notada particularmente nos factores da percentagem e quantidade absoluta de massa gorda dos mesmos, o que se reflecte igualmente ao nível da endomorfia. Estas constatações vão ao encontro do ponto de vista defendido por Hayard & Stolarczyk, (1996), que afirmam que em amostras de desportistas altamente treinados, a variabilidade na percentagem de gordura corporal é bastante reduzida, não apresentando relações significativas com a *performance*.

Relativamente aos modelos de regressão traçados, foi constatado que, tal como havia sido sugerido pelos reduzidos níveis de associação, os indicadores corporais não são significativos para prever a *performance* em provas de velocidade, pelo menos em

amostras constituídas por indivíduos com elevadas e similares cargas de treino, nas quais a variabilidade é de uma forma geral bastante reduzida nestes factores.

Refere-se por fim que, apesar do interesse que poderá constituir a análise destes indicadores para a amostra em causa, e de permitir até de alguma forma sugerir acerca da qualidade da velocidade nacional, não é possível generalizá-los à qualidade dos velocistas portugueses, de fornecer indicações metodológicas (decorrentes p.e. dos reduzidos valores da componente mesomórfica) ou de estabelecer comparações definitivas com dados provenientes de outros estudos, sendo que para tal este estudo deveria ser alargado a uma amostra de maior dimensão, assim como deveriam ser realizadas mais que uma medição de modo a corroborar ou não a consistência e validade dos dados recolhidos para estes atletas.

REFERENCIAS

Carter, J. E.; Heath, B. H.. **Somatotyping: Development and Applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Durnin, J. V. G. A.; Womersley, J. Body fat Assessed from Total Body Density and its Estimation from Skinfold Thickness. **British Journal of Nutrition**, v. 32, p. 77-97, 1974

Grosser, M. **Entrenamiento de la Velocidad: Fundamentos, métodos y programas**. Barcelona: Deportes Técnicas, 1992.

Heyard, V. H.; Stolarczyk, L. M. **Applied Body Composition Assessment**. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1996.

Jackson, A.S.; Pollock, M.L.. Steps Toward the development of generalized equations for predicting body composition of adults. **Canadian Journal of Applied Sport Sciences**, v. 7, p. 189-196, 1982.

Kukolj M, Ropret R, Ugarkovic D, Jaric S. Anthropometric, strength, and power predictors of sprinting performance. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 39, n. 2, p. 120-122, Jun. 1999.

Lohman, T. G.; Roche, A. F.; Martorell, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetic Books, 1998.

Lohman, T. G. **Advances in Body Composition Assessments**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 1992.

Malina, R. M.; Bouchard, C.; Bar-Or, O. **Growth, Maturation, and Physical Activity**, 2th Edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2004.

Manso, J. G.; Valdivielso, M. N.; Caballero, J. R.; Acero, R. M. **La Velocidad**. Madrid: Colección Entrenamiento Deportivo, Gymnos Editorial, 1998.

Mero, A.; Luhtanen, P.; Viitasalo, J. T. e Komi, P. V. Relationships between the maximal running velocity, muscle fiber characteristics, force production and force relaxation of sprinters. **Scandinavian Journal of Sport Science**, v. 3, p. 16-22, 1981.

Santos, J. A. R. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo e velocistas, meio-fundiustas e fundistas de atletismo. **Tese de doutoramento**, Porto: FCDEF – UP, 1995.

Siri, W. E. Body Composition from Fluid Spaces and Density: Analysis of Methods. In Brozek, J.; Henschel A. **Techniques for Measuring Body Composition**. Washington DC: A. National Academy of Sciences, National Research Council, 1961

Sheldon, W. H. **The Varieties of Human Physique**. New York: Eds. Harper and Brothers, 1940.

Vittori, C. Il Controllo dell'Allenamento dello Sprinter. In Vittori, C. **Le Gare di Velocità**. Federazione Italiana di Atletica Leggera, 1996.

Contatos

João David Ferreira de Castro Albuquerque
Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
joao.f@clix.pt

Recebido em 25/09/07.

Aprovado em 08/08/08.