

Resumo
do 1.º lugar Prêmio
Merck de Medicina
Esportiva

M&E
Artigo científico

Dez anos de somatotipo Heath-Carter no Brasil Um posicionamento crítico

Cláudio Gil Soares de Araújo
Professor Assistente da UFF

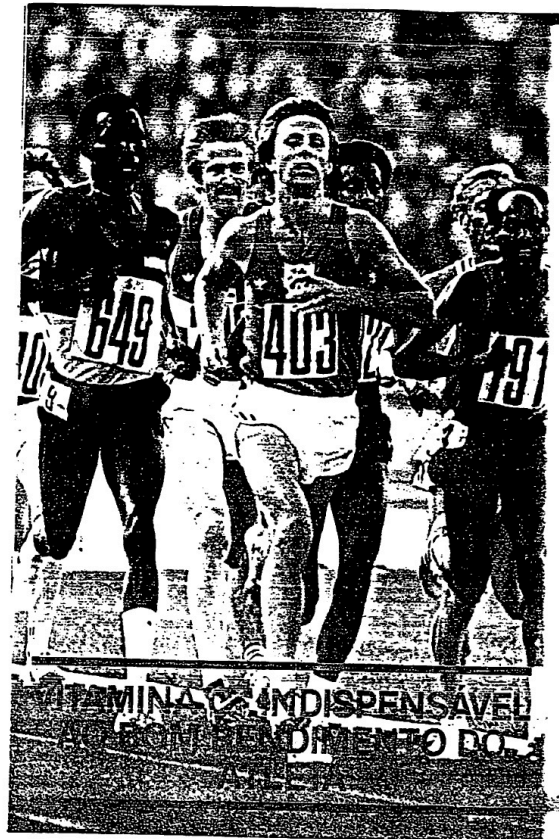
APRESENTAÇÃO

É com imenso prazer que atendemos ao convite da MERCK S.A. Indústrias Químicas para preparar um resumo do nosso trabalho "Dez anos de somatotipo Heath-Carter no Brasil - Um posicionamento crítico", 1º lugar do Prêmio MERCK de Medicina Esportiva - 1984.

Por razões editoriais somente estamos apresentando um resumo do trabalho, devendo o leitor mais interessado em um aprofundamento na somatotipologia, e especialmente nos aspectos referentes à análise de resultados, procurar o original completo, que será brevemente publicado como o Capítulo 4 de Araújo, C.G.S. - Aperfeiçoamento em Educação Física - Fundamentos Biológicos/ Medicina Esportiva, volume I, a ser publicado em 1985 pela Editora Ao Livro Técnico.

Aproveitamos esta ocasião para nos congratularmos mais uma vez com a MERCK S.A. por esta iniciativa pioneira de incentivo à produção científica em Medicina Esportiva.

MEDICINA & ESPORTE



MAIS ENERGIA NO ESPORTE.



A MAIS GOSTOSA
VITAMINA C PURA.

MERCK

INTRODUÇÃO

Há exatamente dez anos iniciou-se em nosso país um crescente interesse pelo método antropométrico de determinação do somatotipo proposto por Barbara Heath e John Lindsey Carter. Desde então, vários trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos por algumas dezenas de autores nacionais, culminando inclusive com a apresentação e a publicação de trabalhos no exterior.

Ainda que considerando o indiscutível mérito deste enorme esforço científico e o nível de desenvolvimento alcançado pelos nossos pesquisadores, neste momento parece-nos mais importante elaborar um posicionamento crítico sobre o somatotipo antropométrico de Heath-Carter que revisar estudos já realizados.

Sendo assim, pretendemos neste trabalho realizar uma discussão do método antropométrico de Heath-Carter para determinação do somatotipo, a partir de nossa experiência pessoal, de modo a permitir uma visão mais objetiva das vantagens e desvantagens, dos usos e limitações e do passado e das tendências futuras do método, estabelecendo, então, a consolidação da maturação brasileira neste assunto.

Tendo esta idéia em mente, poderíamos começar dizendo que o termo somatotipo foi introduzido em 1940 por William Sheldon, que era um psicólogo extremamente interessado no estudo da relação entre o físico e o temperamento humanos. O conceito sheldoniano permaneceu intacto por poucos anos, sendo submetido a diversas modificações, das quais a mais freqüentemente utilizada e aceita é a proposta por Heath e Carter em 1967¹.

Para Heath-Carter o somatotipo representa a configuração morfológica atual do indivíduo, apresentada sempre

O somatotipo representa a configuração morfológica do indivíduo a partir de três componentes primários: endomorfia, mesomorfia e ectomorfia.

em uma mesma seqüência de três numerais separados por hífen. Cada um dos numerais primários do físico humano, a saber: a *endomorfia*, ou primeiro componente, reflete a quantidade de gordura corporal não-essencial; a *mesomorfia*, ou segundo componente, traduz o desenvolvimento do esqueleto e da musculatura em relação à estatura e, finalmente, a *ectomorfia*, ou terceiro componente, que representa a linearidade relativa do indivíduo¹.

Embora o método Heath-Carter possua três modos de determinação do somatotipo (fotográfico, antropométrico e a combinação dos dois anteriores), é o que tem recebido a maior atenção dos investigadores, seja por sua maior praticidade, seja pela sua maior objetividade (intra-observadores) ou confiabilidade (interobservadores).

São necessárias dez medidas para a determinação do somatotipo antropométrico de Heath-Carter: peso, altura, dobras cutâneas tricipital, sub-escapular, supra-iliaca e perna medial, diâmetros ósseos de úmero e fêmur e circunferências ou perímetros de braço tenso e flexionado e de perna. Por convenção dos autores as medidas são sempre efetuadas do lado direito. Detalhes técnicos das mensurações antropométricas e dos equipamentos necessários podem ser obtidos em

MEDICINA & ESPORTE

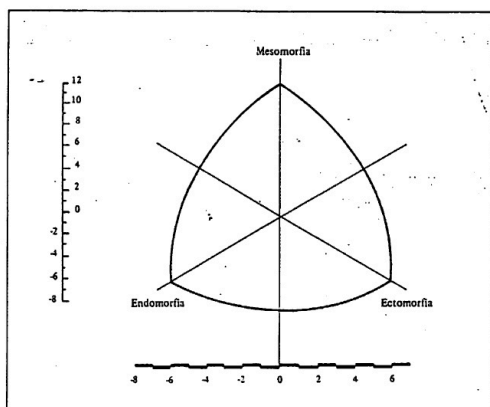


Figura 1 - Somatotipograma original de Heath-Carter.

outras publicações^{2, 3} e não serão aqui repetidas.

Tecidas estas considerações de caráter introdutório, podemos então passar à análise crítica do método, apresentando, sempre que possível, nossas soluções para os problemas encontrados.

Derivação dos componentes

Para melhor entendermos a origem do método antropométrico de Heath-Carter devemos retornar ao método de Sheldon. Conforme a metodologia proposta por Sheldon, os somatopistas eram plotados em um triângulo de Reileux (triângulo

de lados curvos e iguais), cujos vértices correspondiam ao valor 7; deste modo, os componentes somente podiam assumir valores inteiros entre 1 e 7, sendo que a soma dos três componentes não poderia ser inferior a 9 nem superior a 12. Heath⁴, baseada em suas investigações de campo, já havia verificado que o somatotipo de certos indivíduos não poderia ser corretamente classificado pelo método convencional de Sheldon. Posteriormente, Heath e Carter¹, usando dados de vários autores e de sua própria coleção, propuseram e validaram um novo método de somatotipo, que inclusive permitia a sua determinação

MEDICINA & ESPORTE

através de antropometria. Outra modificação importante neste método, do ponto de vista matemático, foi a abertura unilateral das escalas de mensuração dos componentes, que passaram a se iniciar em zero e não possuíam ponto terminal definido; isto acarretou também a queda dos limites de 9 e 12 para a soma dos três componentes. Desta forma, Heath e Carter conseguiram classificar e diferenciar somatopistas mais extremos.

Para o primeiro componente foi criada uma escala F a partir dos resultados da soma das dobras cutâneas tricipital, subescapular e supra-ilíaca. Esta escala F foi obtida empiricamente a partir das correlações entre fotos e medidas de espessura de dobras cutâneas, tendo estes autores obtido uma correlação de 0,95 (n = 501), superior inclusive às confiabilidades das medidas por fotografias e por dobras cutâneas, que giravam em torno de 0,90. É interessante notar que a correlação entre a escala F e a avaliação por fotografia permanecia em níveis correlacionais elevados, mesmo quando eram estudadas mulheres grávidas.

Os autores sugerem, todavia, que para valores acima de 8 a correlação entre os dois métodos passa a ser menor e, portanto, mais sujeita a erro. Ainda no trabalho original, Heath e Carter¹ sugeriram que a validade da escala F para indivíduos com estaturas inferiores a 153cm não era garantida. Voltaremos a comentar este aspecto em uma seção específica adiante.

Para o segundo componente, a mesomorfia, Heath e Carter aproveitaram o cartão M.4 de Parnell e o modificaram ligeiramente, passando então a se denominar escala M. Esta escala considera os valores de diâmetros ósseos de úmero e fêmur e de circunferências de braço tenso

O método de classificação do somatotipo criado por Sheldon foi desenvolvido e aperfeiçoado por Heath e Carter, utilizando inclusive a antropometria.

e flexionado e de perna que corresponderiam a uma determinada estatura, de modo que a mesomorfia fosse avaliada como igual a 4. Valores maiores ou menores que aqueles previstos para estas medidas geram níveis superiores ou inferiores, respectivamente, de mesomorfia.

Finalmente, para o terceiro componente foi desenvolvida uma equação de regressão linear, que permitia a previsão do valor da ectomorfia a partir do recíproco do índice ponderal (altura sobre raiz cúbica do peso). Esta equação $-y = 2,42x - 28,58$ possuía um coeficiente de correlação de 0,97 para uma amostra de 121 elementos.

Componentes em escala aberta

Resaltamos em uma seção anterior que uma das principais modificações propostas por Heath e Carter¹ no método de Sheldon referia-se à ampliação da escala de um nível inicialmente arbitrado por Sheldon em até 7, para um nível aberto sem qualquer limite superior preestabelecido. Concordando com as vantagens inerentes a este procedimento, questionamos, todavia, a ampliação exclusivamente unilateral da escala.

Segundo Heath e Carter¹, os componentes se iniciam em zero e não possuem um limite superior; porém, estes autores não oferecem qualquer

MEDICINA & ESPORTE

argumentação teórica que confirme ou sugira a existência de um zero verdadeiro nos componentes. Na realidade, o valor zero nos componentes corresponde mais provavelmente a um ponto de referência do que a um valor teórico mínimo possível ou de ausência do componente.

Enquanto nos dois primeiros componentes esta observação carece de maior significado prático, tal não ocorre no terceiro, onde a simples aplicação da equação de regressão para obtenção da ectomorfia fornece, com alguma frequência, valores negativos. É interessante observar que Heath e Carter¹ reconheceram este problema em seu trabalho original e propuseram o uso isolado de fotografias, ou mais simplesmente do recíproco do índice ponderal, para discriminar indivíduos com níveis pequenos de linearidade, em detrimento do somatotipo antropométrico, restringindo, assim, a aplicabilidade do método nestes indivíduos.

A nosso ver, não existe qualquer razão teórica para recusar os raros casos (aproximadamente 1%) em que os componentes, e em especial a ectomorfia, apresentam valores negativos nos seus cálculos. Discordamos da manipulação matemática destes cálculos, transformando todos estes componentes em valores de 0,1, e entendemos que um valor zero em um dado componente significa apenas que o indivíduo possui maior desenvolvimento ou mais características deste que o outro que possa valor negativo para o mesmo componente, não significando em absoluto ausência de um componente.

Preconizamos, então, a abertura bilateral das escalas dos componentes, sem qualquer limite inferior ou superior

Não existe razão teórica para recusar casos em que os componentes apresentam valores negativos em seus cálculos.

em uma escala de nível de mensuração intervalada de tipo contínuo, onde o zero representaria apenas mais um dos valores possíveis, sem qualquer conotação de nulidade.

Abordagem tridimensional no somatotipo

Talvez por simplicidade e comodismo, Heath e Carter¹ não propuseram nenhuma alteração formal na apresentação de dados de somatotipo no triângulo de Reileux (denominado para este fim de somatotipograma), inicialmente utilizado por Sheldon. Todavia, este modelo gráfico contraria uma das premissas básicas do conceito de somatotipo, que é a independência dos componentes, já que a determinação matemática de suas ordenadas X e Y envolve o valor numérico de dois e três componentes, respectivamente.

Exemplificando, diríamos que o valor de X é obtido pela subtração do 3º componente pelo 1º, refletindo portanto a diferença entre esses dois componentes, sem levar em consideração a sua magnitude absoluta. Desta forma, somatopistas distintos como 2-4-2 e 4-6-4 apresentam valor zero para a ordenada X. A situação se agrava quando consideramos o exemplo acima nas duas ordenadas simultaneamente.

Se $X = III - I$ e $Y = 2II - (I + III)$, temos que, para os somatopistas 2-4-2 e 4-6-4, as ordenadas X e Y são idênticas e

apresentam o valor de zero e quatro, respectivamente. Desta forma, estes dois somatopistas são representados no mesmo ponto do somatotipograma como se fossem idênticos; no entanto, a interpretação desportiva destes resultados é completamente distinta, assim como o tipo de trabalho físico a ser desenvolvido. Podemos então concluir que este modelo gráfico não possui especificidade, ou seja, mais de um somatotipo pode estar representado em um único ponto com ordenadas iguais.

Desta forma, a abordagem ideal para a somatotipologia constitui-se em um modelo tridimensional, tal qual apresentada independentemente por Duquet e Hebbelink⁵ e por Araújo *et al.*⁶

Em uma abordagem tridimensional, é possível obter completa especificidade no somatotipo, isto é, cada somatotipo possui somente um único somatoponto e cada somatoponto somente representa um único somatotipo. Neste modelo denominado de somatospaço, o eixo X representa a endomorfia, o eixo Y, a mesomorfia e o eixo Z, a ectomorfia. É fácil verificar, portanto, que os somatopistas 2-4-2 e 4-6-4 ocupam somatopontos completamente distintos, condizentes com a diferença inicial existente entre os somatopistas. O somatospaço presta-se adequadamente também para todas as análises de dados feitas no modelo bidimensional.

A maior restrição para o uso do modelo tridimensional refere-se à dificuldade de visualização e de representação do somatospaço. Para suplantar esta restrição de caráter prático, Araújo *et al.*⁷ propuseram um método gráfico do registro dos componentes, denominado de compograma. O compograma, ainda que de representação bidimensional, apresenta por suas

É possível obter completa especificidade na classificação de um somatotipo, através de uma abordagem tridimensional.

próprias características uma completa especificidade para os somatopistas, tornando-se o método de escolha para a representação de até oito somatopistas médios ou individuais. Na Figura 2 é apresentado um compograma relativo ao treinamento⁸, onde se pode ver com nitidez a ausência de diferenças significativas no somatotipo médio, nas quatro situações estudadas.

Para a construção de um compograma projetam-se três eixos verticais escalonados e equidistantes, representando a endomorfia, a mesomorfia e a ectomorfia, respectivamente. Cada componente é demarcado em sua escala, conectando-se posteriormente por meio de linhas os três componentes entre si. Podem-se fechar o compograma com linhas horizontais, embora isto não seja obrigatório. A proporção recomendada para as distâncias entre os eixos e a distância de uma unidade nas escalas dos componentes é de 5/2. Outros exemplos do uso do compograma podem ser vistos em trabalhos da literatura^{8, 10}.

CONCLUSÕES

Este trabalho discutiu criticamente diversos aspectos ligados ao somatotipo antropométrico de Heath-Carter, permitindo, então, a elaboração das seguintes recomendações:

MEDICINA & ESPORTE

MEDICINA & ESPORTE

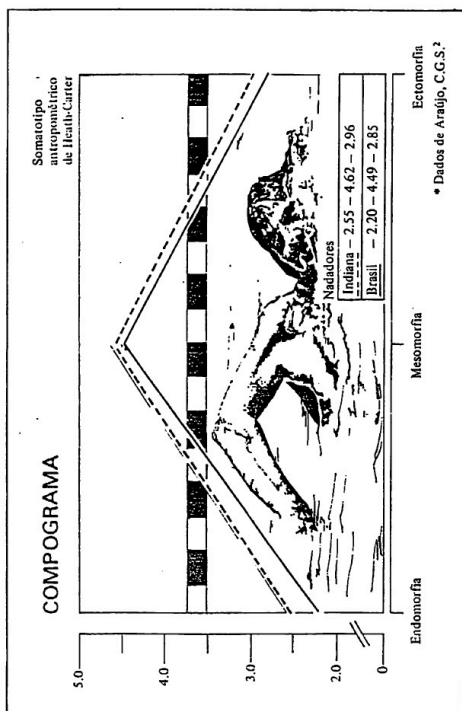


Figura 2 - Comograma para representação de estímulos de somatotipos sem perda de qualidade de informação.

MEDICINA & ESPORTE

1. Os três componentes devem ser calculados através do uso de equações próprias, em uma escala aberta e contínua, portanto sem qualquer limite inferior ou superior.
2. A apresentação gráfica do somatotipo deve ser feita no somatospaço (tridimensional) ou no comograma (bidimensional), este último substituindo o somatotipograma convencional.
3. Toda a análise de resultados em somatologia deve ser feita a partir de uma abordagem tridimensional, de modo a evitar as distorções apresentadas pelo modelo bidimensional.

BIBLIOGRAFIA

1. HEATH, B.H. & CARTER, J.E.L. - A modified somatotype method. *Am. J. Phys. Anthropol.* 27: 57-74, 1967.
2. GOMES, P.S.C. & ARAÚJO, C.G.S. - Metodologia do somatotipo antropométrico de Heath-Carter. *Caderno Artus de Medicina Desportiva*: 1: 11-20, 1977.
3. CARTER, J.E.L. - The Heath-Carter somatotype method. 2nd ed. San Diego, San Diego State University, 1975.
4. HEATH, B.H. - Need for modification of somatotype methodology. *Am. J. Phys. Anthropol.* 21:227-233, 1963.
5. DUQUET, W. & HEBBELINCK, M. - Application of the somatotype attitudinal distance to the study of group and individual somatotype status and relations. *Symp. Biol. Hung.* 20: 377-384, 1977.
6. ARAÚJO, C.G.S., SILVA, P.K. & GOMES, P.S.C. - S-index. In: OSTYK, M., BEJNEN, G. & SIMONS, J. (eds.) - *Kinanthropometry II*. Baltimore, University Park Press, 1980, p. 435.
7. ARAÚJO, C.G.S., GOMES, P.S.C. & MOUTINHO, M.F.C.S. - Comograma: um novo método para plotar somatotipos. *Caderno Artus de Medicina Desportiva*. 1:43-6, 1977.
8. ARAÚJO, C.G.S., GOMES, P.S.C. & PÁVEL, R.C. - Comparison of somatotype and speed in competitive swimming at different phases of training. In: Terauds, J. (ed.) - *Swimming III*, Baltimore, University Park Press, 1979, pp. 327-35.
9. HEGG, R.V., AMADIO, A.C., STARK, R.E. et al. - Estudos antropométricos - Campeonato Sul-americano Juvenil de Atletismo - São Paulo, 1978. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*. 3:63-79, 1982.
10. ARAÚJO, C.G.S., GOMES, P.S.C. & NOVAES, E.V. - O somatotipo de judocas brasileiros de alto nível. *Caderno Artus de Medicina Desportiva*. 1:21-30, 1977.

MEDICINA & ESPORTE

C