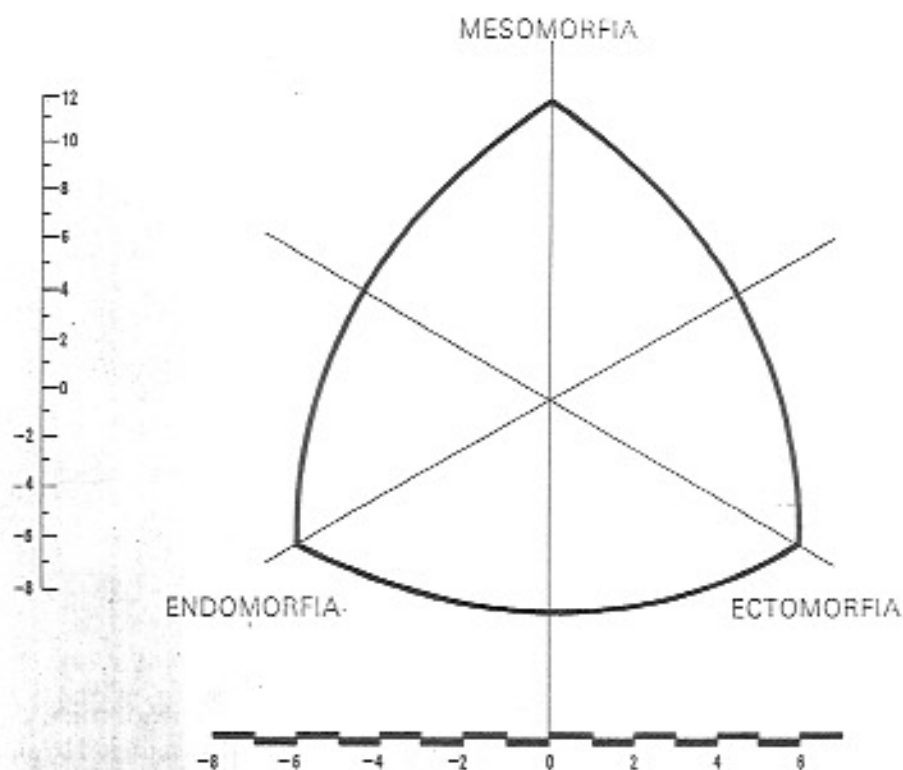


METODOLOGIA DO SOMATOTIPO ANTROPOMÉTRICO DE HEATH-CARTER

PAULO SÉRGIO CHAGAS GOMES e
CLÁUDIO GIL SOARES DE ARAÚJO

**FIG. 1 - SOMATOCARTA PARA
PLOTACÃO DE SOMATOPONTOS**



resumo

METODOLOGIA DO SOMATOTIPO ANTROPOMÉTRICO DE HEATH-CARTER

Um grande número de trabalhos tem sido desenvolvido na área de Somatotipologia. Entretanto em nosso meio existem dificuldades para a padronização das técnicas de medidas e análise dos resultados.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e estabelecer padrões para futuras pesquisas no Brasil, com relação ao método de somatotipo antropométrico de Heath-Carter.

O trabalho abrange uma revisão histórica desde Hipócrates até Heath-Carter, descrição da metodologia, apresentação de equações e programas para calculadoras eletrônicas de bolso.

abstract

HEATH-CARTER ANTHROPOMETRIC SOMATOTYPE METHODOLOGY

A great number of scientific papers have been published lately in Somatotypology among us. Beyond the difficulty of standardization of the methods around us we still have some problems about technical padronization and results analyses. It was the aim of this study to develop and stablish patterns to future research works in Brazil in relationship to the Heath-Carter anthropometric somatotype method.

This work have been developed throught a historical point of view since Hipócrates till Heath-Carter, description of methodology and presentation of a summary of equations for eletronic calculators.

O professor de Educação Física Paulo Sérgio Chagas Gomes e o acadêmico de Medicina Cláudio Gil Soares de Araújo trabalham no Laboratório de Performance Humana do Serviço de Medicina Desportiva da UNIVERSIDADE GAMA FILHO.

HISTÓRICO

Há muito tempo que a preocupação de agrupar os seres humanos de acordo com a sua constituição física é um fato. Estas classificações eram feitas a princípio empiricamente e baseadas em observações e conceitos filosóficos. A denominação "habitus ptisicus", ou o indivíduo magro, com predominância do eixo longitudinal, cor pálida, com tendência a introversão, e do "habitus apopléticos", ou do indivíduo com domínio do eixo transversal com o tronco em proporções iguais ou maiores que os membros, de cor avermelhada, musculoso, temperamento ativo e extrovertido viriam com Hipócrates na Antigüidade Grega, talvez uma das primeiras tentativas de agrupar indivíduos levando em consideração o aspecto físico.

A constituição física, o temperamento, o caráter e análise das influências do sistema endócrino com Nicola Pende; a observação, a mensuração, o desenho, a fotografia e a importância do temperamento com Kretschmer; a antropometria pura com Viola ou já no fim do século XIX com De Giovanni, quando a antropometria começou a ser usada na Biotipologia, foram alguns dos estudiosos com a mesma preocupação.

Vieussens, Stahl, Boermave, Maller, Van Helmut, Castellino, Baron e Sigaud entre outros, certamente deram a sua colaboração nesta evolução.

Com o surgimento da "escola americana", onde Sheldon se baseava na origem embrionária dos tecidos, despontou uma nova era em termos de classificação do tipo físico.

Até o surgimento de Sheldon, autores e seus métodos incorriam no mesmo erro, ou seja, enquadrar indivíduos em tipos distintos. O quanto cada homem apresentava de endomorfismo, mesomorfismo e ectomorfismo, e dando importância ao morfogenotipo, seriam os alicerces de sua escola.

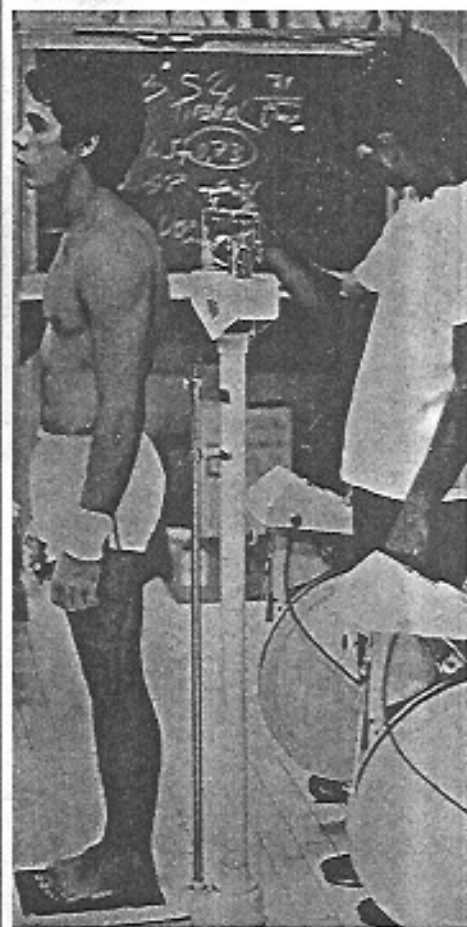
Com Sheldon praticamente surge o termo Somatotipo, definindo como "a quantificação dos 3 componentes primários, determinando a estrutura morfológica de um indivíduo expresso em uma série de 3 numerais, onde o primeiro referia-se à endomorfia, o segundo à mesomorfia e o terceiro à ectomorfia".

Ainda sugeriu uma correlação entre fatores psíquicos e os componentes primários.

Acreditava ainda, inicialmente, que um indivíduo carregava seu somatotipo ao longo de sua vida em condições normais, tais como alimentação e saúde, sem sofrer influência do meio ambiente.

Devido à deficiência de seus métodos, que iam desde a colheita dos dados até a análise dos mesmos e principalmente por trabalhar com uma população de não-atletas, muitos autores viriam a sugerir inúmeras modificações.

A necessidade de ter uma escala aberta (Sheldon variava de 0 a 7) para atender às necessidades de investigações na área desportiva, onde em determinadas modalidades o limite de 7 pontos é insuficiente para a análise da mesomorfia (ex.: levantamento de peso) fez com que investigadores como Hooton, Parnell, Heath e Carter sugerissem modificações.



Peso



Estatura



Dobra cutânea subescapular



Dobra cutânea tricipital



Dobra cutânea supraillaca



Dobra cutânea da perna

O SOMATOTIPO ANTROPOMÉTRICO DE HEATH-CARTER

O somatotipo, como descrito por Heath-Carter, é configuração morfológica presente individual.

Diferindo de Sheldon, Heath e Carter dão ênfase ao fenótipo, ou seja, propriedades visíveis do organismo, que são produzidas pela interação do genótipo e condições ambientais (alimentação, treinamento, etc.). Aos estudiosos em ciência desportiva, vasta literatura pode ser encontrada com relação ao somatotipo de diversas modalidades desportivas. Não só atletas como também não-atletas, vários trabalhos sobre o assunto têm sido publicados. Para determinação do somatotipo pelo método Heath-Carter podemos usar três maneiras diferentes: 1 — Fotoscopia; 2 — Medidas Antropométricas; e 3 — Combinação das duas anteriores.

Neste trabalho abordamos apenas o método antropométrico que será descrito a seguir.

A determinação dos três componentes, endomorfia, mesomorfia e ectomorfia, é expressa numa série de 3 numerais sem limite máximo, sempre na mesma ordem. Tanto endomorfia ou 1.^o componente, mesomorfia ou 2.^o componente e ectomorfia ou 3.^o componente são normalmente usados.

A endomorfia ou a gordura relativa é calculada através da soma das três dobras cutâneas (tríceps, subescapular e supraílica) corrigida pela altura.
 $(\Sigma 3 \times 170,18) \div \text{altura}$

A mesomorfia ou o desenvolvimento muscular e esquelético por unidade de altura é encontrada através das medidas dos diâmetros ósseos (úmero e fêmur) e a circunferência dos membros (braço e perna), corrigida pela gordura (dobra cutânea de tríceps e perna) em relação à altura.

A ectomorfia ou a linearidade relativa é baseada no cálculo da relação entre a medida da altura em polegadas dividido pela raiz cúbica do peso medido em libras. (RPI = Recíproca do índice ponderal)

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS PARA O SOMATOTIPO ANTROPOMÉTRICO DE HEATH-CARTER

O método antropométrico de determinação do somatotipo é extremamente vantajoso no que tange à rapidez de execução e cálculo, baixo custo operacional, assim como sua maior aceitação pelo indivíduo a ser medido. Entretanto, estas vantagens serão perdidas, a não ser que medidas extremamente acuradas sejam obtidas e que os cálculos dos componentes sejam realizados com a maior precisão possível. Segundo o Dr. Albert Behnke, um pesquisador deverá praticar uma medida cem vezes antes de usar sua técnica para colher dados científicos.

MEDIDAS

O quadro abaixo mostra as medidas a serem executadas, o instrumento recomendado para medição e a precisão recomendada na leitura.

MEDIDAS	APARELHOS	PRECISÃO
Altura	Estalômetro	0,1 cm
Peso	Balança Filizola	0,05kg*
Dobras Cutâneas	Harpender Skf Caliper Lange Skf Caliper	0,1 mm* 0,5 mm*
Diâmetros Ósseos	Paquímetro Mínutoyo 304-101	0,01 cm
Perímetros	Fita métrica metálica Flexível Stanley TY 2 ME Circunmeter Martin	0,1 cm

* A precisão da medida acima é obtida pela interpolação da escala original do aparelho.

ESTATURA

O indivíduo em pé, ereto, pés juntos, calcanhares, nádegas, costas e parte posterior da cabeça em contato com a escala.

A medida será feita do solo ao vertex com o indivíduo a ser medido em inspiração máxima, devendo-se procurar verificar ainda se o indivíduo está na sua altura máxima, de modo a eliminar a variação diurna da mesma. A cabeça estará orientada no plano de Frankfurt (plano aurículo-orbitário), o qual deverá estar paralelo ao solo.

PESO

O indivíduo em pé, no centro da plataforma da balança, com a menor quantidade de roupas possível. Sugere-se que a pessoa a ser pesada esteja de costas para a escala e olhando um ponto fixo à sua frente, de modo a evitar oscilações na leitura. A balança deverá ser aferida de 10 em 10 pesagens.

DOBRAS CUTÂNEAS

O objetivo destas medidas é avaliar a quantidade de gordura subcutânea, sem que se inclua o tecido muscular.

A pegada da dobra é feita com o polegar e indicador da mão esquerda, devendo as pontas do compasso se localizarem a aproximadamente 1,0cm da pegada.

Deve ser permitido o tempo de 2 segundos para que a leitura do compasso seja feita, de modo a permitir que a pressão exercida pelo compasso produza seu efeito total.

As dobras cutâneas deverão ser tomadas sempre no lado direito.

Em todas as tomadas de dobras cutâneas as pontas do compasso deverão estar perpendiculares à dobra e tocá-la na sua parte central.

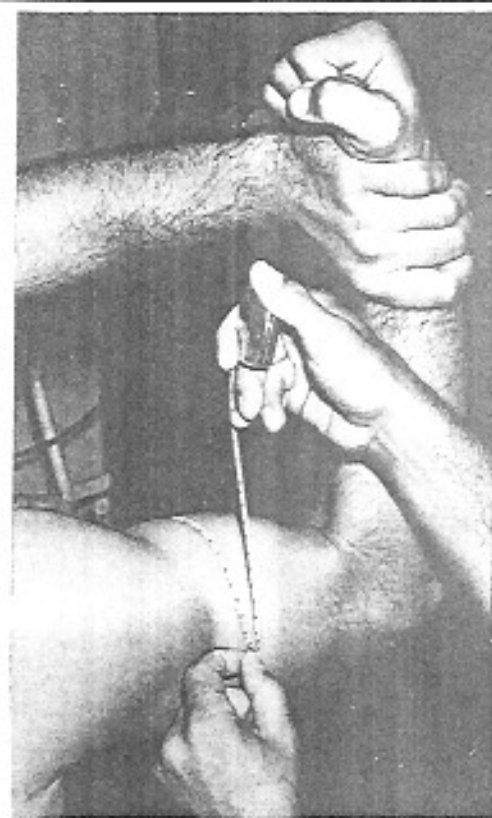
1. *Tríceps* — O indivíduo em pé, de costas para o medidor, com o braço relaxado ao longo do corpo, toma-se a dobra na parte posterior do braço, no meio da distância entre o acrômio e o olecrânio (cotovelo); a dobra corre paralela ao eixo longitudinal do corpo.

2. *Subescapular* — O indivíduo em pé, com os ombros eretos e relaxados, com os braços ao lado do corpo. Abaixo do ângulo inferior da escápula, cerca de 1,0 cm, toma-se a dobra cutânea, obliquamente em um sentido para baixo e para fora; o ângulo formado pela pegada da dobra e o eixo longitudinal do corpo do indivíduo é de aproximadamente 45.^o

Diâmetro
do fêmur



Diâmetro da úmero



Circunferência do braço
tenso e flexionado

3. *Suprailíaca* — O indivíduo em pé, postura ereta, com a mão direita colocada sobre a cabeça, em inspiração média; toma-se a dobra cutânea, cerca de 3 cm acima da espinha ilíaca anterosuperior direita, de modo que a dobra seguirá um sentido para frente e para baixo em uma inclinação oblíqua de aproximadamente 45° com o eixo longitudinal do corpo.

4. *Perna* — O indivíduo sentado, perna e coxa fazendo um ângulo de 90° , sem apoiar o pé no chão, a dobra é tomada medialmente ao nível da maior circunferência longitudinal da perna, de modo que a dobra corra paralela ao eixo longitudinal da perna.

DIÂMETROS ÓSSEOS

As pontas do paquímetro devem pressionar a região a ser medida, de maneira que se tenha uma medida mais fiel do diâmetro ósseo sem grande interferência dos demais tecidos. Deve-se medir os diâmetros ósseos direitos: 1.^o — *Úmero* — o indivíduo sentado, com o braço direito elevado à frente, no nível do ombro e com o antebraço flexionado sobre o braço, formando um ângulo de 90° . As pontas do paquímetro deverão ser ajustadas e pressionadas à altura dos epicôndilos do úmero; 2.^o — *Fêmur* — o indivíduo sentado, estando a perna e a coxa em um ângulo de 90° . As pontas do paquímetro deverão ser ajustadas e pressionadas à altura dos epicôndilos do fêmur.

PERÍMETROS

1.^o — *Braço* — o indivíduo em pé, com o braço direito elevado à frente, no nível do ombro e com o

antebraço flexionado sobre o braço formando um ângulo de 90° . Utiliza-se o braço esquerdo para segurar internamente o punho direito, de modo a opor resistência a este, enquanto o indivíduo realiza uma contração máxima da musculatura flexora do braço. Toma-se a maior circunferência perpendicular ao eixo longitudinal do braço. A leitura da fita deve ser feita sobrepondo-se as duas extremidades; deve ter-se cuidado para que a fita acompanhe o contorno da região a ser medida; 2.^o — *Perna* — o indivíduo em pé, com o peso do seu corpo dividido igualmente entre as duas pernas afastadas à mesma distância dos ombros, passa-se a fita à altura da panturrilha na sua maior circunferência transversa, de modo que a fita esteja paralela ao solo e perpendicular à perna no seu eixo longitudinal. A leitura deverá ser feita da mesma maneira que no braço.

SEQÜÊNCIA SUGERIDA

1.^o — Estatura, 2.^o — peso, 3.^o — dobras cutâneas — tríceps, SSC, SI e perna, 4.^o — diâmetros ósseos — úmero e fêmur e 5.^o perímetros — braço e perna.

CÁLCULO DOS COMPONENTES

O somatotipo é expresso em 3 numerais. O primeiro valor corresponde a endomorfia, o segundo a mesomorfia e o terceiro a ectomorfia. Estes numerais são comumente escritos seqüencialmente separados apenas por um hífen (Ex. 2.00-3.50-1.00).

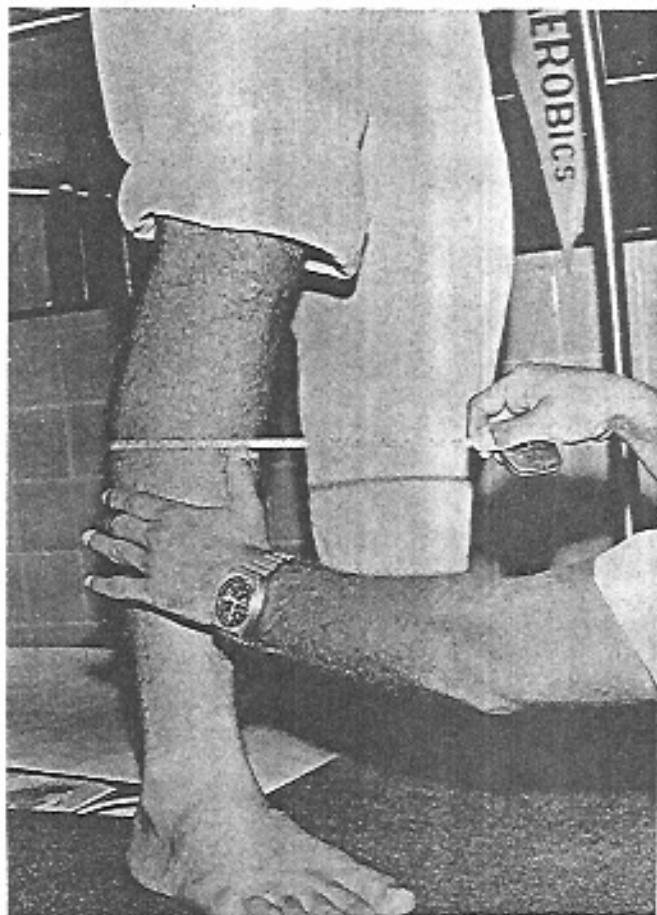
Como descrito acima, o somatotipo começou através do método fotoscópico e a partir deste é que evoluiu o

método antropométrico; no método fotoscópico, onde se utilizavam principalmente a relação altura : $\sqrt{\text{peso}}$ e a fotografia, os componentes só eram determinados com uma precisão de meio ponto; entretanto, com os dados antropométricos poderia ser alcançada uma precisão mais elevada. Nos Jogos Olímpicos do México, onde mais de mil atletas foram somatotipados, os resultados foram expressos sob a forma decimal (Ex. 2.9-4.3-2.8) o que favoreceu sobremaneira a análise dos dados e a comparação de atletas das mais variadas modalidades desportivas.

Quando os autores deste texto começaram a estudar o método antropométrico de Heath-Carter, os componentes eram calculados através de tabelas publicadas por Hebbelink et al (7). Não obstante, foi observado que este cálculo era bastante impreciso, de difícil reproduzibilidade e comparação, mesmo quando executado cuidadosamente. Além disso, era um trabalho extremamente exaustivo, principalmente, quando havia um grande número de dados a serem calculados.

Grande dificuldade surgia, quando os autores eram requeridos a ensinar o cálculo dos três componentes do somatotipo antropométrico de Heath-Carter a professores e alunos de Educação Física. Os problemas foram inicialmente combatidos através de apostilas, o que, entretanto, não foi suficiente para resolvê-los.

O somatório destes fatores levou-nos a buscar uma solução imediata para estes problemas, que limitavam a aplicabilidade e a disseminação do método no Brasil.



Circunferência da perna

A observação de que as tabelas do 2.º componente, que comparavam valores de diâmetros ósseos e circunferências com altura seguiam um padrão linear, levou-nos à bem sucedida determinação das equações de regressão lineares para o cálculo da mesomorfia. Numa revisão bibliográfica, encontramos em um artigo publicado por Heath et al (5); uma equação de regressão linear para o 3.º componente, que tinha uma relação estatística de 0.97 entre os valores da relação altura : $\sqrt{\text{peso}}$ a pontuação da ectomorfia. Estavam, portanto, solucionados 2 dos componentes. Um estudo do primeiro componente mostrou-nos que os valores não obedeciam uma regressão linear, nem se adaptavam a uma curva do tipo exponencial. Saímos, então, à procura de outras sugestões, entre elas foram de extrema valia as do Dr. Alexandre S. Rocha e do acadêmico Luiz F. Villasboas, o primeiro por nos sugerir uma forma polinomial com ajuste inverso de x e o segundo pela opção de subdividir a curva. Disto tudo nasceu a equação do 1.º componente subdividida em 3 partes: a primeira delas linear e as outras 2 exponenciais com ajuste inverso para x . Recentemente, tivemos a chance de checar os nossos dados com os do programa de computação desenvolvido por Wilson et al (4), os quais coincidiram sobremaneira, surgindo variações apenas no que tange à quarta casa decimal, o que é bastante satisfatório.

Surgiu, portanto, a forma centesimal de análise dos componentes e as respectivas equações de regressão que foram apresentadas no IV Congresso Brasileiro de Medicina Desportiva, Recife-PE, 23 de 29 de Abril de 1977 1.

Abaixo são apresentadas as equações de regressão para o cálculo dos três componentes do somatotipo antropométrico de Heath-Carter.

PRIMEIRO COMPONENTE

Soma das três dobros (x)	Pontuação (y)
$x < 27.0$	$y = 0.125x - 0.61875$
$27.0 < x < 58.7$	$y = 10.4274x - 12.8654$
$58.7 < x < 196$	$y = 13.1812x - 18.3440$

Observações: 1.º) este não é o componente corrigido pela altura. A correção é $a(\text{corrig.}) = x \cdot \frac{170.18}{\text{altura (cm)}}$ ou $x(\text{corrig.}) = x \cdot \frac{67}{\text{altura (pol.)}}$.
2.º) $a = \log(x + \frac{120}{x})$ e 3.º) $b = \log(x + \frac{500}{x})$.

SEGUNDO COMPONENTE

Medidas	Valor previsto (y)
Úmero (cm)	$y = 0.0971x - 0.1455$
Fêmur (cm)	$y = 0.1396x - 0.2075$
Braço (Corrig) (cm)	$y = 0.4428x - 0.6653$
Perna (Corrig) (cm)	$y = 0.5184x - 0.7683$

Observação: valor previsto = y e altura (pol.) = x

TERCEIRO COMPONENTE

$$x(H : \sqrt{W}) = y = 2.42x - 28.58$$

Observação: H = altura em polegadas e W = peso em libras

É costume realizarmos uma correção para altura, no cálculo do primeiro componente, de modo que o somatório das 3 dobras é multiplicado por 170.18 e dividido pela altura individual, em centímetros, antes de entrar na equação, como sugerido por Hebbelinck et al (7).

Tendo sido desenvolvidas as equações, restava-nos ainda a aplicabilidade, pois já tínhamos conseguido eliminar as influências subjetivas do cálculo, aumentando consideravelmente a reproducibilidade do método na parte do cálculo.

Em alguns grandes centros, é possível contar-se com o uso de computação, entretanto, como acreditamos que o método é importante na análise de atletas e achamos viável a sua utilização no Brasil inteiro, o uso da computação não solucionaria o problema de aplicabilidade. Desenvolvemos então programas para calculadoras eletrônicas de bolso, que são de custo relativamente baixo e facilmente operáveis. Existem programas para os modelos Hewlett — Packard 25, 25c e 55, e em um futuro bastante próximo para um novo modelo Hewlett — Packard 97, de mesa e programável através de cartões; este mesmo programa para a HP-97 poderá ser inserido na HP-67, onde a função "Print" representará "Pause". Para os modelos mais simples, existe um programa para cada componente.

Os programas são listados abaixo, com as linhas, memórias e instruções.

ANÁLISE DOS DADOS DO SOMATOTIPO

Os dados dos componentes são comumente plotados em um sistema de coordenadas X e Y, chamado somatocarta. Este sistema tem apenas uma característica peculiar na sua construção; as escalas das coordenadas são diferentes, uma unidade Y corresponde à 3 unidades X.

Os dados são plotados em um triângulo curvo de Reulaux; (fig. 1) o primeiro a utilizá-lo foi Sheldon (1940), entretanto não existe nenhuma menção à sua origem e a razão para o seu uso em somatotipologia. O ponto de plotagem é chamado de somatoponto.

Para o cálculo das coordenadas X e Y, utiliza-se as seguintes equações:

$$X = III - I$$

$$Y = 2 II - (I + III)$$

As coordenadas X e Y são normalmente escritas entre parênteses, separadas por vírgula (Ex. (2,4))

Cabe ressaltar que os componentes, de acordo com o modelo teórico proposto por Carter (4) (7), não podem assumir valores negativos, enquanto as coordenadas X e Y frequentemente atingem valores negativos. Em nossa experiência, temos encontrado alguns casos de indivíduos, notadamente em judocas de peso-pesado, valores negativos para ectomorfia, baseados na equação de regressão, não obstante, esses valores têm sido sistematicamente considerados como iguais a zero. Diversos critérios têm sido propostos para essas análises, entretanto, atualmente utilizam-se no Brasil os seguintes critérios:

SDD — distância de dispersão do somatotipo

Definição — SDD é a quantificação de quão longe está um ponto de outro na somatocarta.

$$\text{Cálculo} - SDD = \sqrt{3(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Onde X_1 e y_1 são as coordenadas de um somatoponto e X_2 e y_2 , de um outro somatoponto; o resultado é expresso em unidades Y.

Exemplo — (2,4) e (1,3)

$$SDD = \sqrt{3(2 - 1)^2 + (4 - 3)^2}$$

$$SDD = 2 \quad SSD = 2$$

SDI — Índice de dispersão do somatotipo.

Definição — SDI é a média das SDDs dos somatopontos em relação ao somatoponto médio.

$$\text{Cálculo} - SDI = \frac{\sum SDD}{N}$$

Onde SDDs são as distâncias de dispersão dos somatotipos do somatoponto médio em relação à cada somatoponto individual para um dado n^o de casos (n) na distribuição.

Foi desenvolvido um programa para cálculo dos três componentes e cálculo da SDD em relação a um valor médio.

Este programa está descrito acima, para as calculadoras HP-25, 25 C e 55.

Obtido o valor da SDD, resta-nos determinar se um somatotipo é significativamente diferente de um outro ou não. Novamente diversos testes, tais como F — rático e t — test, que se utiliza da SDD, SDI e da SDV (variância) têm sido descritos (4), entretanto, um outro conceituado autor, Marcel Hebbelinck (7), sugeriu o seguinte método para esta análise: a mudança de um componente de uma unidade propiciaria uma modificação de 2 unidades na SDD; então, uma SDD de 2 ou mais unidades Y seriam uma diferença significativa entre 2 somatotipos, seja de diferentes indivíduos ou do mesmo indivíduo em duas situações diferentes. Este critério, pela sua simplicidade e fácil aplicabilidade, tem sido empregado pelos autores em alguns trabalhos (1) (5) (6) mostrando-se um valor bastante válido. Entretanto, queremos deixar patente neste texto que outras técnicas mais sofisticadas existem para estas análises, mas ao nosso ver, as aqui descritas possibilitam uma análise bastante satisfatória do resultado do somatotipo.

ESPECIFICAÇÃO PARA CATEGORIAS DE SOMATOTIPO

- 1 ENDOMORFO BALANCEADO — O primeiro componente é dominante e o segundo e terceiro componentes são iguais (ou não diferem de mais de meia unidade).
- 2 MESO-ENDOMORFO — A endomorfia é dominante e o segundo é maior que o terceiro.
- 3 MESOMORFO-ENDOMORFO — O primeiro e o segundo componentes são iguais (ou não diferem de mais de meia unidade) e o terceiro componente é menor.
- 4 ENDO-MESOMORFO — O segundo componente é dominante e o primeiro é maior que o terceiro.
- 5 MESOMORFO-BALANCEADO — O segundo

componente é dominante e o primeiro e o terceiro são iguais (ou não diferem de mais de meia unidade).

- 6 ECTO-MESOMORFO — O segundo componente é dominante e o terceiro é maior que o primeiro.
- 7 MESOMORFO-ECTOMORFO — O segundo e o terceiro componentes são iguais (ou não diferem de mais de meia unidade) e o primeiro componente é menor.
- 8 MESO-ECTOMORFO — O terceiro componente é dominante e o segundo é maior que o primeiro.
- 9 ECTOMORFO-BALANCEADO — O terceiro componente é dominante e o primeiro e o segundo são iguais (ou não diferem de mais de meia unidade)
- 10 ENDO-ECTOMORFO — O terceiro componente é dominante e o primeiro é maior que o segundo.
- 11 ENDOMORFO-ECTOMORFO — O primeiro e o terceiro componentes são iguais (ou não diferem de mais de meia unidade) e o segundo é menor.
- 12 ECTO-ENDOMORFO — O primeiro componente e o terceiro componente são maiores que o segundo.
- 13 CENTRAL — Nenhum componente difere de mais de uma unidade dos outros dois e consiste de valores de 3 e 4.

Esta relação e especificações para categorias de somatotipo foi traduzida do original *The Heath-Carter Somatotype Method* (Carter, J.E.L., San Diego State University, Revised Edition, 1975).

Exemplos para uso desta terminologia para desenvolver somatotipos individuais

- 3-5-2 — Endo-mesomorfo
 1-6-3 — Ecto-mesomorfo
 2-3-5 — Meso-ectomorfo
 2-4-4 — Mesomorfo-ectomorfo
 2-5-2 — Mesomorfo balanceado

- 3-4-3 — Central
 3-4-4 — Central
 3-3-4 — Central
 4-3-4 — Central
 4-3-3 — Central
 4-4-3 — Central
 4-4-4 — Central
 3-3-3 — Central

BIBLIOGRAFIA

- 1 — *Araújo, C. G. S. e P. S. C. Gomes* — Equações de regressão para o cálculo do somatotipo antropométrico de Heath-Carter. Comunicação apresentada no IV Congresso Brasileiro de Medicina Desportiva — Recife, 1977 — Medicina do Esporte (no prelo).
- 2 — *Carter, J.E.L. and B. H. Heath* — Somatotype methodology and Kinesiology research. *Kinesiology Review*, 10 - 19, 1971 — AAHPER.
- 3 — *Carter, J. E. L.* — The somatotype of athletes — A review. *Hum. Biol.* 42:535-69 — Dec. — 1970.
- 4 — *Carter, J. E. L.* — *The Heath — Carter somatotype method*. San Diego: San Diego State University, First Edition, 1972 (Revised 1975)

5 — *Gomes, P. S. C. e C. G. S. De Araújo* — O somatotipo no atletismo brasileiro (método Heath-Carter).

Comunicação apresentada do IV Congresso Brasileiro de Medicina Desportiva — Recife, 1977 — Medicina do Esporte (no prelo).

- 6 — *Gomes, P. S. C. e C. G. S. De Araújo* — O Somatotipo do atleta brasileiro de elite — *Revista Brasileira de Educação Física*, 1977 (no prelo).
- 7 — *Heath, B. H. and J. E. L. Carter* — A Comparison of somatotype methods. *Am. J. Phys. Anthropol.* 24:87-100, 1966.
- 8 — *Heath, B. H. and J. E. L. Carter* — A Modified Somatotype Method. *Am. J. Phys. Anthropol.* 27:57-74, 1967.
- 9 — *Hebbelinck, M. and W. D. Ross* — Body type and performance. In: (ed.); L. A. Larsson. *Fitness, Health and Work. Capacity: International Standards for Assessment* (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test). Macmillan Publishing Co. Inc. N.Y. — 1964.
- 10 — *Ross, W. D. and B. D. Wilson* — A somatotype dispersion index. *Res. Quart.* 44:372-374 — 1973.

TABELA I

HP 25 — Programa
 Cálculo do primeiro componente

Linha	Código	Linha	Código	Registro
01	— 31	22	— 71	R ₁ — 0.125
02	— 02	23	— 14 73	R ₁ — 0.61875
03	— 07	24	— 51	R ₁ — 10.42747652
04	— 14 41	25	— 14 08	R ₁ — 12.86540096
05	— 13 12	26	— 24 02	R ₁ — 13.18128769
06	— 21	27	— 61	R ₁ — 18.34403754
07	— 24 00	28	— 24 03	R ₁ — 120.0
08	— 61	29	— 51	R ₁ — 500.0
09	— 24 01	30	— 13 00	
10	— 51	31	— 21	
11	— 13 00	32	— 24 07	
12	— 21	33	— 21	
13	— 05	34	— 71	
14	— 08	35	— 14 73	
15	— 73	36	— 51	
16	— 08	37	— 14 08	
17	— 14 41	38	— 24 04	
18	— 13 31	39	— 61	
19	— 21	40	— 24 05	
20	— 24 06	41	— 51	
21	— 21	42	— 13 00	

INSTRUÇÕES

	INPUT	TECLAS
1 - Programe		
2 - Grave as constantes	0.125	23 00
	.	.
	.	.
	.	.
3 - Digite o somatório das 3 dobras cutâneas	3	74
4 - Faça a correção para altura	170.18	61
	Altura média	71
		74
5 - Repita os passos 3 e 4 para outros casos		

CHECK-UP DO PROGRAMA

Ex.	INPUT	TECLAS	OUTPUT
	8.95	74	0.50
	55.50	74	5.50
	94.35	74	8.00

TABELA 2

HP 25 — Programa
Cálculo do segundo componente

Linha	Código	Linha	Código	Registros
01	— 31	24	— 61	R ₁ — 0.5188
02	— 31	25	— 24 05	R ₂ — 0.1455
03	— 31	26	— 51	R ₃ — 0.0971
04	— 24 02	27	— 74	R ₄ — -0.2079
05	— 61	28	— 41	R ₅ — 0.1386
06	— 24 01	29	— 24 05	R ₆ — -0.6642
07	— 51	30	— 71	R ₇ — 0.4428
08	— 74	31	— 51	R ₈ — -0.7683
09	— 41	32	— 21	
10	— 24 01	33	— 24 00	
11	— 71	34	— 61	
12	— 21	35	— 24 07	
13	— 24 04	36	— 51	
14	— 61	37	— 74	
15	— 24 03	38	— 41	
16	— 51	39	— 24 07	
17	— 74	40	— 71	
18	— 41	41	— 51	
19	— 24 03	42	— 08	
20	— 71	43	— 71	
21	— 51	44	— 04	
22	— 21	45	— 51	
23	— 24 06	46	— 13 00	

INSTRUÇÕES

	INPUT	TECLAS	OUTPUT
1 - Programe			
2 - Grave as constantes			
3 - Digite a altura	Altura	31	
	2.54	71	
		74	
		74	
		74	
		74	2.°C

4 - Repita o passo 3 para o outro passo

CHECK-UP DO PROGRAMA

INPUT	TECLAS	OUTPUT
170	31	
2.54	71	
	74	
6.35	74	
9.07	74	
28.97	74	
33.93	74	4.00

TABELA 3

HP 25 — Programa
Cálculo do terceiro componente

Linha	Código	Registro
01	— 24 00	R ₁ — 2.54
02	— 71	R ₂ — 0.45359257
03	— 21	R ₃ — 2.42
04	— 24 01	R ₄ — -28.56
05	— 71	
06	— 03	
07	— 15 22	
08	— 14 03	
09	— 71	
10	— 24 02	
11	— 61	
12	— 24 03	
13	— 51	
14	— 13 00	

INSTRUÇÕES

	INPUT	TECLAS
1 - Programe		
2 - Grave as constantes		
3 - Digite o peso e a altura	Peso	31
	Altura	74

4 - Repita o passo 3 para o outro caso

CHECK-UP DO PROGRAMA

Ex.	INPUT	TECLAS	OUTPUT
	60	31	
	170	74	3.21

TABELA 4

4P 25 — Programa
Cálculo das coordenadas X e Y

Linha	Código	Linha	Código	Registros
01	— 24 03	14	— 21	R ₁ — 1.°C
02	— 24 01	15	— 41	R ₂ — 2.°C
03	— 41	16	— 15 02	R ₃ — 3.°C
04	— 74	17	— 21	R ₄ — Y (média) ou y
05	— 24 02	18	— 24 05	R ₅ — X (média) ou x
06	— 02	19	— 21	
07	— 02	20	— 41	
08	— 24 03	21	— 15 02	
09	— 24 01	22	— 03	
10	— 51	23	— 61	
11	— 41	24	— 51	
12	— 74	25	— 14 02	
13	— 24 04	26	— 13 00	

INSTRUÇÕES

	INPUT	TECLAS	OUTPUT
1 - Programe			
2 - Grave as constantes		74	X
		74	Y
		74	SDD

3 - Repita o passo 2 para outro caso

CHECK-UP DO PROGRAMA

Ex.	INPUT	TECLAS	OUTPUT
		74	Zero
		74	Zero
		74	Zero

TABELA 5

HP 55 — Programa
Cálculo do primeiro componente

Linha	Código	Linha	Código	Registros
01	• -34	24	• -02	R ₁ • 120.00
02	• -09	25	• -71	R ₂ • 10.42747652
03	• -31	26	• -34	R ₃ • -12.96540096
04	• -08	27	• -03	R ₄ • 500.00
05	• -22	28	• -61	R ₅ • 13.18128769
06	• -21	29	• -00	R ₆ • 18.34403754
07	• -00	30	• -22	R ₇ • 58.80
08	• -22	31	• -34	R ₈ • 27.00
09	• -34	32	• 04	R ₉ • 2.00
10	• -08	33	• -22	R ₁₀ • 21.90
11	• -31	34	• -81	R ₁₁ • 247.805
12	• -30	35	• -31	R ₁₂ • 1.50
13	• -22	36	• -34	R ₁₃ • 1.25
14	• -34	37	• -61	R ₁₄ • 17.425
15	• -01	38	• -31	
16	• -22	39	• -23	
17	• 81	40	• 34	
18	• -31	41	• -05	
19	• -34	42	• -51	
20	• -61	43	• -31	
21	• -31	44	• -06	
22	• -23	45	• -61	
23	• -34	46	• -00	

INSTRUÇÕES

	INPUT	TECLAS
1 - Programe		
2 - Grave as constantes	120.00	33 01
	•	•
	•	•
3 - Digite o somatório das 3 cutâneas	Σ 3	41
4 - Faça a correção para Altura	170.18	71
	Altura medida	81
		84

5 - Repita os passos 3 e 4 para outros casos

Obs.: Se quiser, coloque o valor 170.18 no R₁.

CHECK-UP DO PROGRAMA

Ex.:	INPUT	TECLAS	INPUT	TECLAS
	8.95	(34 07) (71)	55.5	(34 07) (71)
	170.18	(81) (84)	170.18	(81) (84)
Endomorfia	.50	TECLAS	5.50	
	94.35	(34 07) (71)		
	170.18	(81) (84)		
Endomorfia	8.00			

TABELA 6

4P 55 — Programa
Cálculo do segundo componente

Linha	Código	Linha	Código	Registro
01	• 34	25	• 22	R ₁ • -0.1455
02	• 02	26	• 34	R ₂ • 0.0971
03	• 71	27	• 06	R ₃ • -0.20979
04	• 34	28	• 71	R ₄ • 0.1356
05	• 01	29	• 34	R ₅ • -0.6642
06	• 61	30	• 05	R ₆ • 0.4428
07	• 84	31	• 61	R ₇ • -0.7683
08	• 51	32	• 84	R ₈ • 54.00
09	• 34	33	• 51	R ₉ • 3820.50
10	• 01	34	• 34	R ₁₀ • 289814.75
11	• 81	35	• 05	R ₁₁ • 1839.20
12	• 22	36	• 81	R ₁₂ • 77571.66
13	• 34	37	• 61	R ₁₃ • 152499.75
14	• 04	38	• 22	
15	• 71	39	• 21	
16	• 34	40	• 84	
17	• 03	41	• 51	
18	• 61	42	• 34	
19	• 84	43	• 07	
20	• 51	44	• 81	
21	• 34	45	• 61	
22	• 03	46	• 08	
23	• 81	47	• 81	
24	• 61	48	• 04	
		49	• 61	

INSTRUÇÕES

- 1 - Programe
- 2 - Grave as constantes
- 3 - Digite a Altura

INPUT	TECLAS	OUTPUT
Altura	(31 07) (41) (41) (41) (84) (84) (84) (84) (84)	2.°C

- 4 - Repita o passo 3 para outro caso

CHECK-UP DO PROGRAMA

INPUT	TECLAS	OUTPUT
170	(31 07) (41) (41) (41) (84) (84)	
6.35	(84)	
9.07	(84)	
25.97	(84)	
33.93	(84)	4.00

TABELA 7

HP 55 — Programa
Cálculo do terceiro componente

Linha	Código	Linha	Código	Registro
01	• 01	10	• 13	R ₁ • 2.42
02	• 00	11	• 12	R ₂ • -28.58
03	• 71	12	• 81	
04	• 31	13	• 34	
05	• 07	14	• 00	
06	• 22	15	• 71	
07	• 31	16	• 34	
08	• 04	17	• 01	
09	• 03	18	• 61	
		19	• -00	

INSTRUÇÕES

- 1 - Programe
- 2 - Grave as constantes
- 3 - Digite o peso e a altura

INPUT	TECLAS
Peso	(41)
Altura	(84)

- 4 - Repita o passo 3 para outro caso

CHECK-UP DO PROGRAMA

Ex.	INPUT	TECLAS
	60	(41)
	170	(84)
Ectomorfia	3.21	

TABELA 8

HP 55 - Programa
Cálculo das coordenadas X e Y

Linha	Código	Linha	Código	Registro
01	• 34	19	• 04	R ₁ • 1.°C
02	• 03	20	• 22	R ₂ • 2.°C
03	• 34	21	• 51	R ₃ • 3.°C
04	• 01	22	• 32	R ₄ • Y (médio)
05	• 51	23	• 42	R ₅ • X (médio)
06	• 84	24	• 22	
07	• 34	25	• 34	
08	• 02	26	• 05	
09	• 02	27	• 22	
10	• 71	28	• 51	
11	• 34	29	• 32	
12	• 03	30	• 42	
13	• 34	31	• 03	
14	• 01	32	• 71	
15	• 61	33	• 61	
16	• 51	34	• 31	
17	• 84	35	• 42	
18	• 34	36	• -00	

INSTRUÇÕES

- 1 - Programe
- 2 - Grave as constantes
- 3 - Repita o passo 2 para outro caso

INPUT	TECLAS	OUTPUT
	(84)	X
	(84)	Y
	(84)	SDD

CHECK-UP DO PROGRAMA

INPUT	TECLAS	OUTPUT
74	Zero	
74	Zero	
74	Zero	