

Universidade de Coimbra  
Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física

## MORFOLOGIA E TENDÊNCIA SECULAR

“Estudo em jovens escolares femininos da ilha de São Miguel”

Dissertação para obtenção do grau de mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, área científica de Ciências do Desporto, especialidade de Treino Desportivo, sobre orientação de Professor Doutor Manuel João Coelho e Silva e Professor Doutor Raul Martins.

Rui Daniel Lourenço Durão

Fevereiro, 2009

# Índice Geral

## Índice de Tabelas

## Índice de Gráficos

## Índice de Figuras

## ABREVIATURAS

## AGRADECIMENTOS

RESUMO .....	1
ABSTRACT.....	2
<i>CAPÍTULO I: Introdução e Revisão de Literatura.....</i>	<i>3</i>
<i>CAPÍTULO II: Metodologia.....</i>	<i>11</i>
1.1. Amostra.....	11
1.2. Variáveis .....	11
1.2.1. Dados biossociais .....	12
1.2.2. Antropometria .....	12
1.2.3. Estado de Crescimento.....	14
1.2.4. Estatuto Nutricional.....	14
2. Procedimentos .....	15
2.1. Treino dos Observadores.....	15
2.2. Controlo da Qualidade dos Dados.....	15
2.3. Recolha dos dados.....	16
3. Tratamentos dos Dados.....	17
<i>CAPÍTULO III: Resultados .....</i>	<i>18</i>
1.1. Comparação da população escolar feminina da ilha de São Miguel dos 10 aos 15 anos de idade por edição dos estudos referentes a 1989,1999 e 2009 com a população de referência WHO (CDC, 2000). .....	18
1.1.1. Estado de crescimento da população escolar feminina da ilha de São Miguel .....	18
1.2. Medidas Morfológicas .....	20
1.2.1. Apresentação gráfica das medidas morfológicas distribuídas por edição dos estudos quanto ao escalão etário.....	23

1.3. Determinação da prevalência de sobrepeso e obesidade .....	28
1.3.1. Índice de Massa Corporal segundo os critérios de COLE <i>et al.</i> (2000). .....	28
1.3.2. Índice de Massa Corporal segundo os critérios do CDC (2000). .....	29
1.3.3. Índice de Massa Corporal segundo os critérios de Must <i>et al.</i> (1991).....	30
<i>CAPÍTULO IV: Discussão dos Resultados</i> .....	32
<i>CAPÍTULO V: Conclusão</i> .....	42
<i>CAPÍTULO VI: Referências bibliográficas</i> .....	44

## ***CAPÍTULO I: Introdução e Revisão de Literatura***

No presente capítulo é apresentado o âmbito do documento, delimitado o objecto do estudo, apresentado o problema e justificada a pertinência do problema. Procura-se ainda oferecer uma sequência clara de ideias, com um percurso lógico de aproximação ao problema. Aqui são definidos conceitos estruturantes, tenta-se apresentar os principais estudos já existentes e que se consideram correlatados do problema em causa. Procura-se, por fim, fundamentar as opções metodológicas.

Durante décadas, muitos estudos decorreram com intenção de perceber os processos de crescimento e desenvolvimento em crianças, entre estes encontraram-se estudos feitos por Hamill , Drizd, Johnson, Reed, Roche & Moore (1979), Tanner (1981), Marcondes (1989), Malina & Bouchard (1991) e Guedes (1994).

A monitorização e a sua relação com níveis de saúde de crianças e adolescentes foi consensualmente aceite como instrumento de aferição das condições de vida de uma população, principalmente no diagnóstico de deficiências nutricionais (Bergman & Goracy, 1984). Pesquisadores têm associado os níveis de crescimento como sendo um dos mais importantes indicadores quanto à qualidade de vida de um país (Martorell *et al.*, 1975, Goldstein & Tanner, 1980). As informações relacionadas ao índice de massa corporal (IMC) e aos valores de composição corporal têm sido os parâmetros mais salientados na relação da antropometria.

No entanto, mesmo com toda a contribuição proveniente destes estudos, algumas informações relacionadas aos conceitos gerais sobre o assunto, ou seja, auxologia, crescimento, desenvolvimento, maturação, e a tendência secular propriamente dita, passaram a ser uma preocupação frequente em pesquisas mais recentes. Os conceitos utilizados, e provavelmente mais aceites, começaram a aparecer, basicamente, nas literaturas das três últimas décadas. Desta forma, estabeleceu-se também como parte secundária deste estudo, reforçar os conceitos de tais termos na tentativa de torná-los mais compreensíveis.

A auxologia tem como objectivo avaliar modificações de dimensão, proporcionalidade, composição e forma do corpo decorrente dos processos de crescimento, desenvolvimento e maturação, usando para este fim diferentes técnicas antropométricas.

Por sua vez, o crescimento corresponde às alterações físicas nas dimensões do corpo como um todo, ou de partes específicas, em relação ao factor tempo, enquanto o desenvolvimento se caracteriza pela sequência de modificações evolutivas nas funções do organismo (Karlberg & Taranger, 1976).

Deste modo, crescimento refere-se essencialmente às transformações quantitativas, enquanto desenvolvimento pode englobar, simultaneamente, transformações qualitativas e quantitativas.

Com base nestes conceitos, verifica-se que o desenvolvimento apresenta um conceito mais abrangente que o crescimento. Desenvolvimento significa o conjunto de fenómenos que, de forma inter-relacionada, permitem ao indivíduo evoluir desde a sua concepção, passando pela maturidade até à morte.

Para Malina & Bouchard (1991), o crescimento resulta de um complexo mecanismo a nível celular, podendo envolver três diferentes fenómenos: hiperplasia, hipertrofia e agregação.

Já a maturação é compreendida para descrever mudanças biológicas que ocorrem de forma ordenada e direccionada para atingir o estado adulto (Guedes & Guedes, 1997).

A tendência secular de crescimento é constituída pelas modificações a longo prazo. A tendência secular para o crescimento expressa-se, principalmente, numa maior estatura, massa e maturação precoce dos indivíduos, ou simplesmente no acompanhamento destas características (Fragoso & Vieira, 2000). No entanto, não tem sido incomum na literatura estudos com esta terminologia, citando modificações proporcionais e na composição corporal e ainda das implicações destes fenómenos em diversas áreas de investigação, ou seja, no crescimento e desenvolvimento de crianças, na imagem corporal, na educação, no exercício e na performance.

Este fenómeno, que ocorre com um grupo populacional de uma geração para outra, é definido como tendência secular de crescimento (Eveleth & Tanner, 1990). “Tendência”, neste caso, pode ser interpretada como uma situação constante e até monótona. Van Wieringen (1986) optou por usar o termo “mudanças seculares” para definir este fenómeno como:

a) Diminuição ou aumento das idades nas quais determinadas estaturas ou pesos são atingidas, características particulares de maturação são desenvolvidas e o crescimento do esqueleto cessa;

b) Aumento ou diminuição na estatura adulta. “Tendência/mudança secular” também se refere a mudanças da composição e das proporções corporais e também da maturação sexual que ocorram não só na infância, mas também na adolescência e vida adulta (Roche, 1979; Hauspie, Vercauteren & Susanne, 1996; Hauspie, Vercauteren & Susanne, 1997).

Em relação à tendência secular, quanto à estatura (TSE), é definida como a ocorrência de alterações na idade em que se atinge uma determinada estatura na infância ou adolescência, ou a estatura final, alcançada pela população adulta de um país ou região (Van Wieringen, 1986), sendo que existe possibilidade que este fenómeno seja positivo, negativo ou mesmo ausente (Roche, 1979; Malina, 1990). Entende-se por tendência secular positiva, quando há aumento para estatura, peso e redução da idade da menarca, ao longo das

gerações, facto comum em países da Europa (Floud, Watcher & Gregory, 1990), ou nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e Japão (Eveleth & Tanner, 1990; Malina, 1990), tendência secular negativa quando ocorre a inversão destes parâmetros, ou ainda tendência secular ausente, quando não se observam mudanças no decorrer do tempo.

Nos países em desenvolvimento os adultos e crianças possuem estaturas mais baixas que gerações precedentes. Este é o caso da população chilena que experimentou redução de estatura média de 5.5 cm entre 1920 e 1960 (Malina, 1990).

Parece ser comum a busca de informações relacionadas ao processo de crescimento e desenvolvimento e a associação deste com medidas antropométricas, que procuram explicar os motivos de ocorrências quanto ao aumento, diminuição ou mesmo manutenção de variáveis como maturação, estatura, massa corporal, índice de massa corporal e valores relacionados à adiposidade.

O índice de massa corporal apresentado na Tabela 1 é um simples índice de peso para a altura que é comumente utilizada para classificar ao normal, sobrepeso e obesidade em crianças do sexo feminino dos 10 aos 15 anos. É definida como o peso em quilos dividido pelo quadrado da altura em metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Por exemplo, uma criança com 14 anos do sexo feminino que pese 50 kg e cuja altura seja 1.65 m terá um IMC de 18.4. Este valor do IMC para a respectiva idade significa que a criança em causa se encontra no intervalo referente ao peso normal.

$$\text{IMC} = 50 \text{ kg} / (1.65 \text{ m})^2 = 50 / 2.7225 = 18.4$$

**Tabela 1** Classificação Internacional do IMC em crianças do sexo feminino com idades compreendidas entre os 10 e os 15 anos.

Idade	Baixo Peso	Normal	Sobrepeso	Obeso
10 anos	< 14.5	14.5 – 20.7	20.7 – 22.0	> 22.0
11 anos	< 15.3	15.3 – 21.8	21.8 – 23.4	> 23.4
12 anos	< 15.6	15.6 – 23.1	23.1 – 24.6	> 24.6
13 anos	< 16.3	16.3 – 23.8	23.8 – 25.2	> 25.2
14 anos	< 17.1	17.1 – 24.7	24.7 – 26.2	> 26.2
15 anos	< 17.5	17.5 – 24.1	24.1 – 25.6	> 25.6

Fonte: Adaptado de OMS.

Segundo Fragoso & Vieira (2000), os trabalhos de Franz Boas, talvez sejam a referência inicial quanto aos estudos de tendência secular que se iniciaram com o artigo de 1912, chamado "*Changes in the bodily form of descendents of immigrants*". O trabalho concluiu que os filhos de imigrantes nos US eram mais altos e possuíam proporções diferentes dos seus pais, relativamente às crianças não emigrantes nos US. Os fenómenos que promovem tais adaptações deste acontecimento da tendência secular, são sem dúvida, processos de adaptação biológica, que envolvem um número muito grande de variáveis capazes de provocar transformações fisiológicas e morfológicas individuais com variação de temperatura, de humidade, de alimentação, infecções, parasitas, fadiga, factores económicos, entre outros.

Estas adaptações, momentâneas e/ou extemporâneas, quer em pequenos grupos ou mesmo de populações, tem implicações genéticas e ambientais (Fragoso & Vieira, 2000). Desta forma, os estudos de tendência secular têm-se tornado um importante indicativo das mudanças que dizem respeito aos padrões económicos, de saúde e de nutrição (Fogel Wngerman & Trussel, 1982; Tanner, 1982; Floud *et al.*, 1990).

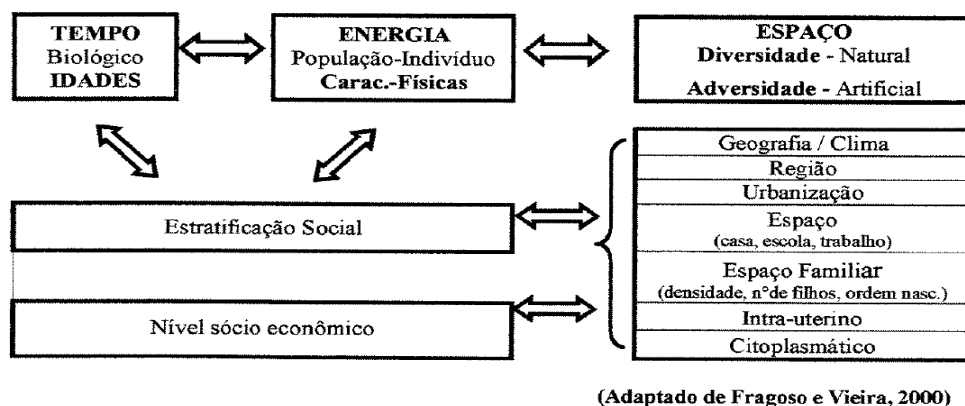
A partir do início do século XX até à década de 90 foram realizados vários estudos sobre crescimento, de modo a estabelecer um padrão de crescimento para as crianças inglesas. Daí a obtenção de dados sobre o crescimento e posterior indicação de condições de saúde foram utilizados por Tanner (1981) para afirmar que os estudos do crescimento seriam o "espelho de uma sociedade" e para definir a expressão "auxologia epidemiológica", sendo o "auxologista humano" o profissional de dominar técnicas de avaliação de crescimento tanto dos indivíduos, quanto de uma população (Tanner, 1976).

O tamanho e as proporções corporais durante todo o período de crescimento são o resultado da interacção contínua entre factores genéticos e ambientais. Assim, naqueles que vivem em situações de privação a influência genética é muito menor (Tanner, 1981). Dada a complexidade da relação entre factores ambientais e genéticos e que dois genótipos produziram a mesma estatura final sob óptimas condições ambientais, estes também podem produzir estaturas diferentes quando um dos indivíduos é submetido a privações (Eveleth & Tanner, 1990; Delemarre-Van De Waal, 1993).

No entanto, nas populações que crescem em condições ideais é possível afirmar que grande parte da variabilidade da estatura final é determinada por factores genéticos. Existem dois períodos da vida aquando de uma perturbação dentro de um ambiente de pobreza e privações: o primeiro situa-se até os 2 ou 3 anos de idade (Waterlow, 1988), o segundo durante a puberdade, quando pode ocorrer o prazo do seu início condicionado por doenças, desnutrição prévia (Delemarre-Van De Waal, 1993). Martorell, Ramakrishnan, Schroeder, Melgar & Neufeld (1998) observaram que a desnutrição intra-uterina pode levar à baixa estatura. Desta forma, é possível afirmar que quanto maior é a estatura de uma determinada população, melhor seria a sua condição de vida (Goldstein, 1971; Lindgren, 1976; Bielicki, 1986; Rona & Chinn, 1986; Tanner, 1986).

Porém, deve-se ressaltar que tal facto baseia-se, em parte, à origem genética, mas aspectos relacionados ao meio ambiente não deixam de ter uma relação quanto a esta informação. A adequada nutrição e os aspectos básicos de saúde pública constituem os aspectos ambientais que mais contribuem para as variações de estrutura. Nos países industrializados, as crianças tornaram-se maiores e cresceram mais rápido após melhoria do padrão nutricional e da assistência médica, controle das infecções por meio de medidas de saneamento básico, vacinação e redução do tamanho da família.

As relações entre estatura e condições ambientais têm sido motivo de estudo de diversos pesquisadores, como Boas (1933) e Tanner (1981). Para Eveleth & Tanner (1990), as medidas de estatura ou massa, assim como a estatura final alcançada por uma população e as taxas de mudanças na estatura durante os anos de crescimento, reflectem de forma significativa o estado de saúde pública de um país e o estado nutricional médio dos seus habitantes. Pode-se considerar que os principais factores que estão relacionados com as explicações das variações do crescimento se devem às diversidades quanto ao ambiente, classe social, geografia, entre outras, e que estes aspectos resultam em transformações que interferem directa ou indirectamente com a tendência secular, como é apresentado, em traços gerais, na Figura 1.



**Figura 1** Factores que influenciam a diversidade quanto às alterações relacionadas com a tendência secular.

Além destas informações, segundo Malina, Bushang, Aronson, & Selby (1986) na abordagem quanto à tendência secular de crescimento deve-se ter em conta alguns problemas metodológicos, ou seja, não se pode esquecer que se está na presença de:

- 1) Populações geneticamente distintas;



- 2) Técnicas de medição diferentes;
- 3) Modificações seculares, nos adultos, compostas igualmente pelas diminuições em estatura devido à compressão dos discos intervertebrais;
- 4) Características etárias diferentes;
- 5) Dados seculares compostos igualmente por variações maturacionais poucas vezes conhecidas.

A determinação da composição corporal de uma pessoa é um componente vital para a avaliação da condição de saúde. No estudo da composição corporal pode-se fraccionar o corpo humano em quatro componentes: gordura, músculo, osso e vísceras. Usualmente o meio científico tem adoptado o fraccionamento do corpo humano sobre a focagem de duas componentes: a massa corporal gorda e massa corporal magra.

As medidas das pregas cutâneas podem ser consideradas de grande importância para a identificação e também para a descrição da gordura subcutânea e da composição corporal (Frisancho, 1974; Lukaski, 1987; Malina, 1991).

Deste modo, o estudo da composição corporal, principalmente a avaliação da quantidade da gordura corporal e da massa corporal magra, é muito importante durante a infância e adolescência, pois existe uma mudança gradual que é influenciada pela idade, pelo sexo e pela maturação (Butte, Hopkinson, Wong, Smith & Ellis, 2000).

Apesar de não existirem dúvidas quanto ao aumento real da obesidade nas crianças, persistem questões quanto à melhoria de critérios de diagnóstico nesta faixa etária. Segundo Fisberg (1995), o peso por estatura em crianças e o índice de massa corporal em adolescentes seriam os melhores indicadores. O autor cita dificuldades na avaliação da composição corporal em crianças e também o desconhecimento quanto aos limites do percentual de gordura, associado a riscos em relação à saúde nesta faixa etária.

Davies & Preece (1989) admitem ser insatisfatório o número de técnicas disponíveis para o estudo da composição corporal de crianças e adolescentes quando comparado ao dos adultos. Parte do problema pode ser atribuída às profundas alterações na composição corporal que ocorrem no processo fisiológico do crescimento, principalmente quanto às percentagens de gordura, músculos e ossos (Malina, 1991).

Quanto à localização, o tecido adiposo pode ser dividido em visceral e subcutâneo, sendo que existem poucas informações sobre estas regiões durante o crescimento e desenvolvimento. Por outro lado, na fase adulta e envelhecimento há uma maior quantidade de informações (Malina, 1996). Desta forma, uma das maneiras de se observar as variações ocorridas nestas regiões é através dos estudos com dobras cutâneas, especificamente a partir da relação entre as dobras de tronco e as das extremidades. Entretanto, este mesmo autor,

também sugere cautela na utilização da relação tronco/extremidade como única forma de análise, sobretudo devido as alterações e diferentes comportamentos do tecido adiposo subcutâneo de indivíduo para indivíduo.

Segundo Malina (1996), “[...] dobras cutâneas de diferentes regiões sofrem variações relativas ao pico de velocidade de crescimento, sendo este um indicativo das significativas alterações que ocorrem na distribuição absoluta e relativa de tecido adiposo subcutâneo.”

Ainda o mesmo autor refere que após a adolescência, o sexo masculino tem proporcionalmente menos tecido adiposo subcutâneo por unidade de massa gorda e que a relação “tecido adiposo subcutâneo/massa gorda” declina com a idade, sugerindo que o sexo masculino tende a acumular mais tecido adiposo visceral com o avanço da idade. Entretanto, no sexo feminino esta relação tende a reduzir durante a adolescência, sugerindo que para este sexo há um acúmulo de tecido adiposo visceral durante a maturação sexual, havendo uma estabilização da mesma após este período.

Desta forma ressalta-se a importância da educação física escolar no sentido de também levar ao aluno a consciência dos problemas a que ele está exposto em virtude do sedentarismo e, conseqüentemente, da melhoria da sua qualidade de vida em resposta ao exercício físico.

Com o objectivo de se detectar possíveis índices de obesidade, existe a necessidade de estudos referentes à composição corporal como forma de prevenção a possíveis doenças oriundas do excesso de peso gorduroso.

Porém, parece existir unanimidade quanto à natureza adaptativa deste acontecimento. A análise da Tendência Secular é sem dúvida um processo de adaptação biológica que envolve um número muito grande de variáveis e informações capazes de provocar adaptações morfológicas e fisiológicas individuais, em pequenos grupos ou mesmo em populações, oriundas de implicações genéticas, idade, gerações, metodologia aplicada entre outras (Fragoso & Vieira, 2000).

Portanto, pode-se considerar que:

- 1) O acompanhamento das características de crescimento e composição corporal de crianças e adolescentes, através de avaliações constantes é uma das tarefas significativas na prática de um professor de Educação Física;
- 2) As avaliações periódicas podem auxiliar na monitorização das eventuais alterações seculares em variáveis relacionadas ao crescimento, desenvolvimento e composição corporal de crianças e adolescentes.

Acredita-se que o desenvolvimento do presente trabalho possa oferecer importantes informações quanto a indicadores morfológicos e indicadores de tendência secular de variáveis associadas ao crescimento e à composição corporal de crianças e adolescentes, e possa também contribuir de forma significativa para que novos conhecimentos sejam adquiridos na área, tornando-se mais uma opção no auxílio de futuros estudos sobre o tema.