



**Universidade do Porto**  
**Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física**

**Treino, crescimento, maturação e conteúdo mineral ósseo**  
**Estudo em praticantes de Ginástica Artística Masculina**

Dissertação apresentada às provas de doutoramento  
no ramo das Ciências do Desporto, especialidade  
de Treino Desportivo, nos termos do Art. 6 n° 2  
do Decreto-Lei 388/70 de 18 de Agosto.



043 De

95 A

ex. 2

**Carlos Manuel dos Reis Araújo**  
1995

1302

## Agradecimentos

Para a concretização deste trabalho recebemos inúmeros contributos que se revelaram importantes e frequentemente imprescindíveis. A todos estamos gratos e na impossibilidade de os referir a todos (pelo que pedimos desculpa) desejamos expressar aqui a mais profunda gratidão para com as seguintes pessoas e instituições:

### A instituições:

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto  
Faculdade de Medicina do Porto (Laboratório de Radioisótopos)  
Futebol Clube de Gaia  
Boavista Futebol Clube  
Associação de Ginástica do Norte  
Escola Secundária Almeida Garrett de Vila Nova de Gaia (Conselho Directivo de 1993/94)

### Ao orientador e ao co-orientador deste trabalho:

Professor Doutor António Marques                      Professor Doutor Francisco Sobral

### Aos seguintes docentes e investigadores:

Professor Doutor Mário Seixas	Professor Doutor José Maia	Professor Doutor José Soares
Professora Doutora Eunice Lebre	Dra. Conceição Guerra	Dr. Leandro Massada
Dra. Alfredina Guedes	Dra. Eugénia Azevedo	Dra. Izolett Amaral

### Aos treinadores:

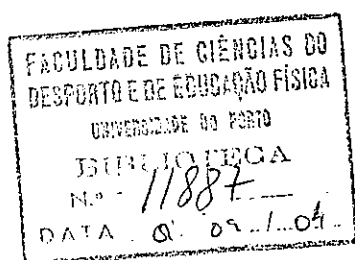
Dr. Manuel Pastor Costa	Dr. Josef Csáki	João Paulo Marques
Vítor Vieira	Álvaro Sousa	

Aos técnicos de radiologia do Hospital da Prelada (Porto): José João e Rui David

Às minhas estagiárias: Joana Poças e Fátima Mota

Aos jovens que participaram no estudo (tabelas de CMO)

A todos os ginastas



Aos ginastas

À Margarida  
À Sílvia  
Ao Hélder

## Índice

INTRODUÇÃO	7
CAPÍTULO 1	
1. Ginástica Artística Masculina	10
1.1. A competição	10
1.2. Exigências específicas do Código de Pontuação	11
1.3. Particularidades específicas da prestação competitiva	12
1.3.1. Solo	12
1.3.2. Cavalo com Arções	13
1.3.3. Argolas	15
1.3.4. Saltos de Cavalo	16
1.3.5. Barras Paralelas	17
1.3.6. Barra Fixa	18
CAPÍTULO 2	
2. Modelo de preparação Artística em crianças e jovens	22
2.1. A preparação plurianual	22
2.2. A natureza dos meios de treino	28
2.3. As capacidades motoras	36
2.3.1. Força	36
2.3.2. Flexibilidade	40
2.3.3. Capacidades coordenativas	41
2.3.4. velocidade	43
2.4. A participação em competição	44
CAPÍTULO 3	
3.1. Actividade física e crescimento	47
3.2. Efeitos da actividade física sobre o tecido ósseo	50
3.3. Efeitos do treino no crescimento	59
3.4. Métodos para determinar o conteúdo mineral ósseo	69
3.4.1. Radiogrametria	69
3.4.2. Absorciometria fotónica	70
3.4.2.1. SPA ( <i>Single Photon Absorptiometry</i> )	70
3.4.2.2. DPA ( <i>Dual Photon Absorptiometry</i> )	70
3.4.2.3. DEXA ( <i>Dual Energy X-Ray Absorptiometry</i> )	71
3.4.2.4. TXA ( <i>Triple Energy X-Ray Absorptiometry</i> )	72
3.4.2.5. Câmara gama	72
3.4.3. Tomografia computadorizada	72
3.4.4. Activação de neutrões	73
3.5. Metodologias para determinar a maturação esquelética	73
3.6. Conteúdo mineral ósseo <i>versus</i> crescimento e idade óssea	77

## CAPÍTULO 4

4.1. Caracterização do treino de Ginástica Artística Masculina	78
4.1.1. Introdução	78
4.1.2. Objectivos	78
4.1.3. Material e métodos	79
4.1.3.1. Amostra	79
4.1.3.2. Instrumento de avaliação	80
4.1.3.3. Procedimentos estatísticos	81
4.1.4. Resultados	81
4.1.4.1. Distribuição do tempo de treino	81
4.1.4.2. Número de exercícios de força ao longo do ano	89
4.1.4.2.1. Períodos Preparatórios	89
4.1.4.2.2. Períodos Pré-Competitivos	90
4.1.4.2.3. Períodos Competitivos	91
4.1.5. Discussão	96
4.2. Atribuição dos percentis de estatura e peso corporais	99
4.2.1. Objectivos	99
4.2.2. Material e métodos	100
4.2.2.1. Amostra	100
4.2.2.2. Procedimentos de avaliação e <i>instrumentarium</i>	100
4.2.3. Resultados	101
4.2.3.1. Percentis de altura	101
4.2.3.2. Percentis de peso	102
4.2.4. Análise dos resultados	102
4.2.4.1. Análise dos resultados relativos à estatura	102
4.2.4.2. Análise dos resultados relativos ao peso	105
4.2.5. Discussão	111
4.3. Avaliação do conteúdo mineral ósseo	113
4.3.1. Introdução	113
4.3.2. Objectivos	114
4.3.3. Material e métodos	114
4.3.3.1. Amostra	114
4.3.3.2. Procedimentos de avaliação e <i>instrumentarium</i>	115
4.3.3.3. Procedimentos estatísticos	115
4.3.4. Resultados	115
4.3.4.1. Indivíduos não praticantes de actividades físico-desportivas sistematizadas (população "normal")	116
4.3.4.2. Atletas de Ginástica Artística Masculina	120
4.3.5. Discussão	128
4.4. Força ao nível dos membros superiores <i>versus</i> CMO	131
4.4.1. Objectivo	131
4.4.2. Material e métodos	131
4.4.2.1. Amostra	131

4.4.2.2. Procedimentos de avaliação e <i>instrumentarium</i>	131
4.4.2.2.1. Dinamometria na mão	132
4.4.2.2.2. Flexões / extens. de membros superiores no solo	132
4.4.2.2.3. Elevações na Barra Fixa	133
4.4.2.2.4. Ressalto para pino no <i>Ergo-jump</i>	134
4.4.2.3. Procedimentos estatísticos	134
4.4.3. Resultados	134
4.4.4. Discussão	139
4.5. Determinação da Idade Óssea	140
4.5.1. Objectivo	140
4.5.2. Material e métodos	140
4.5.2.1. Amostra	140
4.5.2.2. Procedimentos de avaliação e <i>instrumentarium</i>	140
4.5.3. Resultados	142
4.5.4. Discussão	142
CAPÍTULO 5	
5. Conclusões parciais	144
5.1. Caracterização do treino de Ginástica Artística Masculina	144
5.2. Determinação dos percentis de estatura e peso corporais	145
5.3. Avaliação do conteúdo mineral ósseo	145
5.4. Força ao nível dos membros superiores <i>versus</i> CMO	146
5.5. Determinação da idade óssea	146
6. Conclusões gerais	147
7. REFERÊNCIAS	149
Anexos	158
1. Inquérito aos treinadores	158
2. Tabela de percentis	164

## INTRODUÇÃO

As actividades gímnicas são praticadas desde tempos remotos. Algumas sociedades deram mais importância a essas actividades do que outras, quer por factores intimamente ligados com a preparação para a guerra, com o culto do corpo, com as actividades circenses, com a saúde e o bem estar físico e psíquico, quer por factores de ordem política e por razões desportivas. Mais recentemente, estas actividades ganharam novo e decisivo alento através da sua organização em modalidades desportivas diferenciadas e com regulamentos próprios. Estes, regem as competições a níveis nacional e internacional e fornecem simultaneamente indicadores precisos que influenciam a planificação desportiva (a curto, médio e longo prazo) e a escolha dos meios e métodos de treino, orientando assim a evolução das modalidades.

A evolução tecnológica verificada neste século tem vindo a permitir a construção de aparelhos mais fortes e flexíveis que favoreceram o aparecimento de elementos gímnicos de elevado coeficiente de dificuldade mas ofereceram, simultaneamente, maior índice de segurança aos praticantes. O desenvolvimento científico de diversas áreas do conhecimento tem-se repercutido no treino desportivo, verificando-se uma constante evolução da modalidade em termos competitivos. Em contrapartida, a diminuição das idades médias de participação desportiva aliada ao aparecimento de elementos gímnicos de grande risco constitui um enorme desafio à ciência para perceber, explicar e justificar técnicas, estratégias, meios e métodos de treino.

Mas é o facto de alguns elementos gímnicos incluírem risco elevado que os torna igualmente vistosos e espectaculares, de tal forma que é vulgar afirmar-se, em nossa opinião indevidamente, que se alcançaram os limites da capacidade humana.

Outra situação que surpreende as pessoas menos ligadas ao meio gímnico é o facto dos ginastas mais jovens apresentarem nos seus programas competitivos praticamente os mesmos elementos de dificuldade que os ginastas séniores. Mas isto pode ser explicado por três razões fundamentais:

- Uma primeira diz respeito às normas impostas para competição pela Federação Internacional de Ginástica (F.I.G.), que aplica, com ligeiríssimas alterações, um mesmo Código de Pontuação (F.I.G., 1993) indiscriminadamente a todas as categorias.

- A segunda razão advém das estratégias inerentes ao treino. De facto, é muitíssimo mais fácil ajudar um ginasta leve e pequeno a executar (com repetições incontáveis), os elementos de maior dificuldade do que um ginasta de maior porte e que, frequentemente, ultrapassou a idade óptima de assimilação e automatização das inúmeras e complexas técnicas gímnicas. Esta será, inclusivamente, uma das razões porque um dos critérios de selecção dos jovens para a modalidade sejam a baixa estatura e peso reduzido.

- A terceira advém de uma tendência do treino, isto é, a substituição de exercícios de carácter mais geral por exercitação específica, facilmente transposta para a competição, e desta forma, pelo menos numa primeira fase da carreira desportiva, se obterem bons resultados competitivos. As consequências desta atitude estão ainda mal definidas e avaliadas. Efectivamente, têm vindo a ser levantadas inúmeras questões àcerca desta grande evolução, nomeadamente sobre os efeitos que o treino intensivo exercerá sobre as crianças e jovens, quer desta, quer de outras modalidades desportivas.

Em Ginástica Artística, (G.A.), factores como a sorte ou o acaso não são normalmente determinantes e não são possíveis as prestações desportivas que observamos em provas internacionais e inclusivamente nacionais, sem que previamente se sujeitem os ginastas a cargas de treino muito importantes.

Não há rendimento sem especialização. E a especialização numa modalidade desportiva, ou numa outra qualquer actividade, não se constitui, por si só, como factor negativo na formação do ser humano. Os problemas advêm porque, normalmente, a especialização implica não só utilização de cargas elevadas como ainda cargas que solicitam de forma unilateral as capacidades, não deixando tempo e espaço para uma formação de base.

Os problemas relacionados com o "treino precoce" constituem especial preocupação para quem está ligado ao treino de G.A. No entanto, "começar cedo a preparação desportiva não é necessariamente começar precocemente".... "É sobretudo da orientação, conteúdo e metodologia da preparação adoptados que pode resultar uma preparação desportiva iniciada precocemente, com os prejuízos parcialmente conhecidos para a criança e para o jovem e para o próprio desporto de rendimento".... "começar cedo, mas bem, deve ser preocupação de todos os responsáveis pelo enquadramento da preparação dos jovens desportistas"... (Marques, 1991, p.10-11).

Na verdade, já há mais de uma década Magakian, (1978) avisava para o perigo de, pelo facto de em determinados países (ex-URSS, Japão e ex-RDA) se verificar uma prática intensiva da G.A. com crianças muito jovens e rigorosamente seleccionadas mas seguindo



programas estruturados em progressão e controlados por especialistas (educadores, psicólogos, médicos), poderem infelizmente, ser copiados por países mal estruturados em termos de organização desportiva (material e humano) e sem meios de controlo. Esta preocupação de Magakian ter-se-á tornado realidade nos últimos 10 anos em muitos países. O treino de G.A. por cópia dos exemplos relativos aos campeões oriundos da ex-URSS, Roménia, RDA, Hungria, China, Japão e na actualidade também de Itália, USA e França, começou a ser aplicado em idades cada vez mais jovens de tal forma que é frequente vermos introduzir alguns exercícios com carácter específico a partir dos 6/7 anos de idade. Efectivamente, o treino em G.A. pressupõe uma iniciação em idades muito baixas e as opiniões dividem-se; Bar-Or (1993) após referir que não é vantajoso para os jovens prépubescentes a especialização desportiva, considera a ginástica e a patinagem excepções porquanto a componente técnica é predominante nos seus treinos.

Com o intuito de conhecer melhor a G.A. começamos por consultar a literatura disponível relativamente ao treino e aos efeitos das actividades desportivas, nomeadamente a Ginástica, sobre o conteúdo mineral ósseo, sobre o peso e estatura e sobre a idade óssea. Seguidamente levamos a cabo cinco estudos com diferentes objectivos tendo como amostra ginastas com idades compreendidas entre os 9 e os 20 anos, que integram as selecções da Associação de Ginástica do Norte (A.G.N.).

(1) No primeiro estudo fizemos a caracterização do treino a que são sujeitos, nomeadamente os aspectos relativos às cargas de força.

(2) No segundo, determinamos os seus percentis de estatura e peso corporais tendo controlado a sua evolução ao longo de quatro anos.

(3) O terceiro estudo consistiu na avaliação do conteúdo mineral ósseo dos ginastas e de um grande número de indivíduos, não praticantes de nenhuma actividade físico-desportiva sistematizada para além das aulas curriculares de Educação Física Escolar, de forma a servirem de comparação com os ginastas.

(4) No quarto estudo estabelecemos as relações entre o conteúdo mineral ósseo e os níveis de força nos membros superiores.

(5) No quinto e último estudo, determinamos a idade óssea dos ginastas e controlamos a sua evolução ao longo de um ano.

## CAPITULO 1

### 1. Ginástica Artística Masculina

#### 1.1. A competição

Nas provas oficiais de G.A. os ginastas masculinos competem em 6 aparelhos distintos que, enumerados pela ordem internacional, são os seguintes: Solo, Cavalo com Arções, Argolas, Saltos de Cavalo, Paralelas e Barra Fixa.

As provas podem ser de 3 tipos: Concurso I que é considerado o concurso geral em que todos os ginastas inscritos participam e no final do qual se encontra o vencedor colectivo; o concurso II a que só têm acesso os 36 melhores do concurso I e cujo vencedor será o campeão individual; e o concurso III a que só têm acesso os 8 melhores em cada aparelho no final do concurso I e que define os vencedores por especialidade (aparelhos).

O concurso I pode ser constituído por duas provas Ia e Ib quando estiver prevista também a apresentação de exercícios obrigatórios.

Os ginastas executam exercícios completos (mínimo de 10 elementos) em cada aparelho, excepto em Saltos de Cavalo aonde fazem apenas 1 salto (concurso I) ou 2 saltos (concurso II e III). Os elementos gímnicos estão catalogados em escalões de dificuldade sendo valorizados em função disso: A (0.10), B (0.20), C (0.40), D e E (0.60), (FIG, 1993).

A nota máxima que os ginastas podem alcançar em qualquer dos aparelhos é de 10.00. Esta nota (exceptuando os saltos de Cavalo) é composta pelos seguintes factores:

- 1 - **Dificuldade** (2.40)
- 2 - **Apresentação do Exercício** (5.40)
- 3 - **Exigências específicas** (1.20)
- 4 - **Bonificações** (1.00).

Para os mais jovens, as federações de cada país procedem a algumas adaptações às regras internacionais. No caso português foram estabelecidas diminuições às alturas dos aparelhos e para além da obrigatoriedade de executar alguns elementos considerados básicos em diversos escalões etários foi efectuada também uma adaptação do código (F.I.G., 1993) reduzindo de uma forma geral a dificuldade das exigências específicas (E.E.) e aumentado o valor dos elementos de dificuldade a apresentar em cada aparelho (F.P.G., 1995).

## **1.2. Exigências específicas do Código de Pontuação**

O código em vigor (F.I.G., 1993), revela três preocupações fundamentais:

1ª Manter a espectacularidade exhibicional da modalidade.

2ª Desmotivar treinadores e ginastas de introduzirem elementos e ligações demasiado arriscadas para a integridade física dos praticantes. Para alcançar esta intenção podemos indicar dois exemplos significativos: a atribuição de um mesmo valor aos Saltos executados com um ou com dois apoios e a manutenção do mesmo valor de dificuldade nas retomas com uma ou as duas mãos na Barra Fixa após "despegue" com vôlei marcado.

3ª Incentivar ao treino de diferentes elementos nos diversos aparelhos, impedindo o aparecimento de exercícios marcadamente compostos por elementos de apenas um ou dois grupos de estrutura; exemplo: Exercício de Argolas composto essencialmente por elementos de força estática e paragens e sem elementos dinâmicos efectuados em balanço.

As preocupações pela espectacularidade da modalidade e principalmente a indicação para se treinarem elementos de grupos estruturais diferenciados está bem presente na obrigatoriedade de cumprir as exigências específicas de cada aparelho que se seguem:

### **Solo:**

- I - Série acrobática à frente, (mínimo B).
- II - Série acrobática à retaguarda (mínimo C).
- III - Elemento de equilíbrio; 2 segundos (numa perna ou num braço).

### **Cavalo com Arções:**

- I - Um elemento com 3 apoios seguidos num arção.
- II - Um elemento (mínimo B) em cada extremidade do Cavalo.
- III - Duas tesouras em ligação à escolha.

### **Argolas:**

- I - Um pino executado com balanço (mínimo C); 2 segundos.
- II - Um pino executado em força (mínimo B); 2 segundos.
- III - Um elemento de força estática (mínimo B); 2 segundos.

### **Saltos de Cavalo:**

- I - Um salto facultativo nos concursos Ib e II.
- II - Dois saltos diferentes executados um a seguir ao outro no concurso III.

### **Barras Paralelas:**

- I - Um elemento de balanço por cima dos banzos de apoio para apoio, (mínimo B).
- II - Um elemento de balanço por baixo dos banzos de ou para suspensão, (mínimo B).
- III - Um elemento com "despegue" e retoma simultânea das duas mãos, (mínimo B).

### **Barra Fixa:**

- I - Um elemento em pega cubital dos dois braços ou passagem sob a vertical em suspensão dorsal.
- II - Um elemento de "despegue" com vôo marcado, (mínimo B).
- III - Um elemento perto da barra, (mínimo B). Exs: Endo e Stalder.

O não cumprimento de qualquer uma destas exigências acarreta uma penalização de 0.40 retirados ao valor destinado às E.E. (1.20).

## **1.3. Particularidades específicas da prestação competitiva**

### **1.3.1. Solo**

O Exercício de Solo é executado numa superfície flexível (12X12 metros), que tem de ser percorrida em todas as direcções. O Exercício deverá ser apresentado nos tempos mínimo de 50 segundos e máximo de 70 sendo o ginasta penalizado se não cumprir estes limites. A parte principal do Exercício é composta por saltos acrobáticos interligados por elementos mais simples tais como apoios invertidos, elementos de força, de equilíbrio e de flexibilidade, (F.I.G., 1993).

Montepetit (1978) num estudo relativo aos Jogos Olímpicos de Motreal (1976) verificou que a duração média dos Exercícios em Solo foi de 56,0 segundos.

Em estudo recente sobre o último Campeonato da Europa, Araújo e Marques (1995), verificaram que o Exercício "tipo" de um ginasta de alto nível compreende 4 ou 5 séries acrobáticas. Naquela Prova foram apresentadas em média 2.5 ( $\pm 0.535$ ) séries à retaguarda e 1.75 ( $\pm 0.707$ ) à frente e os Exercícios tiveram duração média de 63.168 segundos ( $\pm 1.265$ ) dos quais 22.511 ( $\pm 3.966$ ) foram dispendidos em paragens. Na verdade, e porque as regras da competição exigem a inclusão de outros elementos gímnicos, as séries acrobáticas são entrecortadas por elementos de equilíbrio, de flexibilidade e de força (exemplos: Avião, espargata e pino olímpico). Desta forma as paragens desempenham papel importante pois

quando bem distribuídas pelo Exercício facilitam as recuperações orgânica e muscular ao ginasta.

As exigências em termos de capacidades condicionais dos Exercícios no Solo situam-se ao nível da força (potência muscular nos membros inferiores e superiores), tonicidade geral muito elevada, flexibilidade e resistência anaeróbica orgânica e muscular (devido à duração do Exercício e à quantidade de saltos a executar durante esse tempo). A execução dos mortais, nomeadamente duplos e ligações entre eles exige o desenvolvimento diferenciado da capacidade de força; potência em contracção excêntrica para os momentos de impulsão e concêntrica nos momentos de recepção. As recepções pouco seguras nomeadamente com o tronco muito baixo e/ou com passos ou saltinhos são fortemente penalizadas pelo código pelo que o ginasta é "obrigado" por um lado a dispender-lhes atenção especial nos treinos e por outro a pensar e repensar frequentemente no risco de incluir no seu Exercício um elemento não totalmente dominado naqueles aspectos.

Relativamente à flexibilidade, é nesta disciplina que o ginasta tem oportunidade de melhor a revelar; a execução duma espargata, dos saltos de mãos e dos *flicks* à retaguarda obrigam a um desenvolvimento maximal da amplitude em diversos centros artro-musculares.

### **1.3.2. Cavalo com Arções**

O Exercício em Cavalo com Arções (C.A.) caracteriza-se por:

- 1º Ser efectuado permanentemente em apoio sobre os membros superiores.
- 2º Não poder ter interrupções (movimento contínuo desde a entrada até à saída).
- 3º Obrigatoriedade de utilização de todo o aparelho (arções e duas extremidades).
- 4º Ser composto essencialmente por diferentes balanços pendulares e circulares.

Os círculos com membros inferiores (m.i.) juntos devem predominar sobre as tesouras e os círculos de m.i. afastados (Thomas). São aceites apenas elementos que recorrem à força dinâmica (Békési e Vigh, 1986) sendo penalizados os elementos efectuados com recurso evidente à força isométrica ou de contracção lenta (F.I.G., 1993).

A utilização da força no C.A. pode variar bastante ao longo do Exercício; para os círculos com m.i. juntos (em que os ombros se movem ligeiramente de um lado para o outro) exige-se um tipo de força diferente da necessária para os círculos Thomas (em que os ombros se movem para os lados mas também para a frente e para trás). No primeiro caso (círculos com m.i. juntos) os músculos da cintura escapular efectuam sucessivas

contrações e descontrações de igual duração temporal ao passo que no segundo caso (círculos Thomas) o tempo de contração é mais demorado do que o tempo de descontração observando-se também uma grande variação do ângulo de aplicação da força e por isso solicitando fibras musculares diferenciadas dentro dos mesmos grupos musculares. Nos círculos Thomas é igualmente importante a acção dos músculos das costas (zonas dorsal e lombar) para elevar a bacia no trajecto atrás do aparelho.

As tesouras não solicitam apenas os músculos da cintura escapular mas também os da anca (Békési e Vigh, 1986).

Apesar de não ter duração temporal marcada pelo regulamento, a necessidade de executar pelo menos 10 elementos de dificuldade ("partes"), sem paragens, coloca elevadas exigências em termos de resistência anaeróbica orgânica e muscular, tonicidade geral, ritmo e equilíbrio sobre os membros superiores (em alternância e em simultâneo). Esta situação é agravada pelo facto de normalmente os elementos de dificuldade mais elevada serem compostos por vários elementos mais simples mas com ligações difíceis de executar. Como exemplos referimos os "Transportes Magyar e Sivado" que são dois dos elementos mais utilizados actualmente na alta competição: consistem em percorrer o cavalo em círculos longitudinais (de trás para a frente, o "Magyar" e da frente para trás, o "Sivado"). Embora possam ser considerados cada um deles um só elemento, o ginasta efectua normalmente mais de 4 círculos sempre em progressão podendo apoiar ou não em cima dos arções e no meio do cavalo). É essencialmente por estas razões que os Exercícios em C.A. são compostos por grande número de elementos ( $30.25 \pm 3.77$ ) e pouco demorados ( $34.454$  segundos  $\pm 1.418$ ) (Araújo e Marques, 1995).

No estudo de Montpetit (1978) que já referimos, o autor verificou que a duração média dos Exercícios em C.A. naquela competição foi de 28,5 segundos. A diferença entre estes dois estudos (não apenas neste aparelho mas em todos) revela-nos que os ginastas executam actualmente Exercícios mais demorados mas não podemos dizer que isto se deve também a um maior número de elementos (o que é muito provável) porque Montpetit não fez a contagem dos elementos no seu estudo.

O treino da resistência (orgânica e muscular) é fundamental mas também problemático em G.A. porquanto a modalidade é constituída por movimentos acíclicos e muito diversificados. Em C.A. o desenvolvimento desta C.M. é conseguido mais facilmente quando os ginastas já dominam a técnica dos círculos e conseguem executar grande número sem falhas. Assim, é frequente ver os ginastas executarem séries de 20, 50 ou mesmo 100

círculos (nos arções ou noutras partes do aparelho) em ritmos certos com o intuito quase exclusivo de melhorar aquela capacidade, (a técnica neste caso passa para 2º plano).

Os ginastas de elite exercitam-se cerca de 40 a 50 minutos por treino neste aparelho pelo que necessitam de uma base sólida de resistência aeróbica para atrasar a aparição do limiar anaeróbico, assim como uma grande capacidade de recuperação para resistir diariamente a treinos deste tipo (Marina, 1990).

Montpetit (1978) afirma que nos Jogos Olímpicos de Montreal a contribuição dos processos anaeróbicos para a realização dos Exercícios em C.A. foi de 78% enquanto que a dos processos aeróbicos foi apenas dos restantes 22%.

A maestria em C.A. exige boa noção de equilíbrio. A velocidade de execução, a alternância de apoios de um membro superior para outro, a alternância de um apoio para dois apoios e vice-versa e ainda a diferença entre apoios com o corpo à frente ou à retaguarda constituem-se como técnicas específicas deste aparelho que não são na totalidade transferíveis de ou para outros aparelhos. Por isso, a noção de equilíbrio deverá ser desenvolvida especificamente, elemento a elemento respeitando sempre a execução técnica correcta (Békési e Vigh, 1986).

### 1.3.3. Argolas

O Exercício em Argolas deverá incluir igual número de elementos em balanço, em força e paragens (F.I.G., 1993). É um aparelho aonde predomina o trabalho com membros superiores em extensão alternando passagens pela suspensão, com apoios invertidos e por outros tipos de apoio.

Montpetit (1978) verificou que a duração média dos Exercícios em Argolas foi de 37,3 segundos, tempo equivalente ao verificado por Araújo e Marques (1995). Neste estudo, verificou-se que os Exercícios em Argolas tinham duração média de 39.001 segundos ( $\pm 14.25$ ), com tempo médio de paragens de 16.404 segundos ( $\pm 4.732$ ), número médio de paragens de 8.00 ( $\pm 0.576$ ) e que a distribuição dos elementos de dificuldade em termos da sua consideração pelo código como elementos de "balanço" ou de "força" revelou predominância destes últimos ( $7.625 \pm 1.408$  contra  $5.375 \pm 0.744$ ).

A evolução mais recente neste aparelho diz respeito às ligações entre elementos de grande balanço com paragens e elementos de força (exemplos: de gigante dorsal para "cristo" invertido ou de gigante dorsal, Yamawaki para apoio e subida em pino empranchado). Efectivamente, as execuções de elementos de balanço em grande velocidade

alternados com elementos de força executados em ritmo lento mas constante e as paragens seguras e firmes, valorizam a modalidade e os seus intervenientes, estando previstas no código bonificações que são frequentemente decisivas para se alcançarem os postos cimeiros da classificação.

Em termos de capacidades condicionais, este aparelho é o mais exigente relativamente ao desenvolvimento da força. Os tipos de trabalho muscular (Weineck, 1986), inerentes ao Exercício de Argolas são muito diversificados: propulsor, (exemplos: pinos em força, gigantes, duplos mortais à frente ou à retagurada sem largar as Argolas - Yamawaki, Jonasson, Guczoghy, O'Neill); frenador, (exemplos: paragens em pino após gigantes dorsais ou faciais, paragem em cristos ou pranchas após grandes balanços e recepção no solo após saída); estático, (exemplos: "cristos", pranchas dorsais e faciais elevadas ou baixas, pinos e ângulos).

A resistência anaeróbica orgânica e muscular e uma boa flexibilidade ao nível da cintura escapular no sentido de antepulsão são as restantes capacidades motoras fundamentais para o bom desempenho neste aparelho. Relativamente às exigências em termos de resistência, Montpetit (1978) afirma que nos Jogos Olímpicos de Montreal a contribuição dos processos anaeróbicos para a realização dos Exercícios em Argolas foi de 78% enquanto que a dos processos aeróbicos foi apenas dos restantes 22% (tal como em C.A.).

A flexibilização dos ombros tem-se revelado importantíssima na evolução técnica neste aparelho porquanto se revela fundamental para a execução dos gigantes e "encaixe" nas paragens em pino; se o ginasta não conseguir um imediato e perfeito equilíbrio nos pinos, as argolas ficam a balançar ligeira ou pronunciadamente para a frente e para trás acarretando penalizações ao executante e podendo provocar desequilíbrios (as quedas para além de poderem causar lesões, penalizam 0.50).

#### **1.3.4. Saltos de Cavalo (S.C.)**

Os saltos iniciam-se com uma corrida preparatória que não pode exceder os 25 metros (incluindo o espaço ocupado pelo trampolim). O ginasta efectua uma chamada com os pés juntos sobre o trampolim e executa um apoio breve sobre o cavalo (com as duas mãos ou apenas uma). Cada salto pode incluir uma ou mais rotações em torno dos eixos do corpo (antes e após o apoio no aparelho). Os saltos terminam-se de pé de costas ou de frente para o cavalo (F.I.G., 1993).



Existem 6 grupos diferentes de S.C. (F.I.G., 1993) e dentro de cada grupo há saltos de maior e de menor valor tendo a ver com a dificuldade intrínseca de execução. Assim temos:

- Saltos A que valem 8.60.
- Saltos B que valem 8.90.
- Saltos C que valem 9.20.
- Saltos D que valem 9.50 e
- Saltos E que valem 9.80.

Salvaguardando as grandes diferenças que existem de uns saltos para outros, podemos considerar que o tempo de duração de um salto é muito breve; cerca de 7 segundos ( $7.029 \pm 0.695$  in Araújo e Marques, 1995), e que, em termos gerais, esta disciplina exige ao ginasta um bom desenvolvimento da resistência anaeróbica alática (Marina, 1990), da velocidade de deslocamento, da força (membros inferiores e membros superiores) e das capacidades coordenativas que lhe permitirão executar as diversas rotações, (muitas vezes combinadas entre os eixos transversal e longitudinal do corpo), com precisão, fluidez, ritmo e equilíbrio.

Os ginastas em competições de elevado nível optam normalmente por saltos D ou E sendo o grupo mais frequentemente utilizado o IV, composto por uma entrada em Rondada para seguidamente executar Tsukaharas ou Kasamatsus com diversificado número de piruetas, (Araújo e Marques, 1995).

No estudo de Montpetit (1978) verificamos que a duração média dos saltos apresentados nos J.O. de Montreal foi apenas de 3,8 segundos. Uma análise ao C.P. em vigor nessa altura (F.I.G. 1973) permitiu-nos comprovar em primeiro lugar que só eram permitidos 20 metros de corrida antes do salto enquanto que actualmente (F.I.G., 1993) são permitidos 25 metros, e em segundo lugar, que os saltos utilizados pelos ginastas nessa altura eram muito mais simples e com menos rotações, sendo também por isso, mais rapidamente executados. Não existiam ainda, por exemplo, os *Yurchenkos*, os duplos mortais e meio à frente e os *Cuervos* com pirueta. Os únicos saltos com dupla pirueta eram o Apoio facial invertido e o *Yamashita*.

### 1.3.5. Barras Paralelas (B.P.)

O Exercício em B.P. é composto essencialmente por elementos em apoio e apoio invertido mas inclui também alguns elementos com passagem pela suspensão (pelo menos dois obrigatoriamente mas podendo ser duas vezes o mesmo). Predominam os elementos de balanço e vôos curtos (exemplos: gigante facial, Diamidov, Healy Quirl e Mortais por cima ou por baixo dos banzos, Moy e 1/2 pirueta para pino) sendo a maioria executados em posição longitudinal relativamente ao aparelho. São permitidos os elementos em posição

transversal (exemplos: subidas de "bicos", pino sobre um banzo e saída em mortal à retaguarda) e os executados em força (exemplos: pino olímpico, pino empranchado, ângulos e pranchas elevadas).

No estudo que temos vindo a referir (Araújo e Marques, 1995) verificou-se que o Exercício neste aparelho tem duração média de 33.556 segundos ( $\pm 12.875$ ), que o tempo médio de paragem foi de 7.542 segundos ( $\pm 2.273$ ) e que o número médio de paragens foi de 4.75 ( $\pm 0.886$ ). No estudo de Montpetit (1978) o tempo de duração dos Exercícios neste aparelho foi de 28,6 segundos.

Grande parte dos elementos neste aparelho são executados com os membros superiores em extensão exigindo-se aos praticantes um bom desenvolvimento da capacidade de força especialmente nestes membros. A flexibilidade na cintura escapular (antepulsão e retropulsão), a tonicidade geral, a resistência anaeróbica orgânica e muscular e as capacidades coordenativas têm também que ser especificamente desenvolvidas.

A resistência anaeróbica é bastante solicitada, (82% de contribuição dos processos anaeróbicos contra apenas 18% dos aeróbicos segundo Montpetit, 1978), sendo importante que o ginasta não inicie a execução do seu Exercício sem estar bem recuperado em termos de frequências cardíaca e respiratória pois os pequenos erros de execução neste aparelho podem ter consequências graves devido às quedas sobre os banzos e para o solo. O treinador desempenha papel muito importante através de ajudas e da confiança que a sua presença transmite ao atleta (Marina, 1990).

### 1.3.6. Barra Fixa (B.F.)

Segundo o C.P. (FIG, 1993), o Exercício em B.F. deverá caracterizar-se por:

- 1° Ser composto exclusivamente de elementos em balanço.
- 2° Não poder ter interrupções (movimento contínuo desde a entrada até à saída).
- 3° Incluir a combinação de elementos de grande balanço com elementos executados perto da barra (exemplos: Stalder, Endo e Adler).
- 4° Incluir elementos volantes ("despegues") com rotações em torno dos eixos corporais (transversal e longitudinal ou ambos em simultâneo).

Este aparelho é o mais espectacular da G.A. e isso deve-se à elevada velocidade de execução e com grandes alternâncias de ritmo devido à introdução dos elementos perto da barra e dos "despegues" (elementos com vôo marcado, na maior parte dos casos compostos por um mortal à frente ou à retaguarda, podendo incluir 1/2 ou 1/1 pirueta).

Montpetit (1978) verificou que a duração média dos Exercícios em B.F. foi de 31,8 segundos e no estudo de Araújo e Marques (1995) essa duração média aumentou para 39,29 segundos ( $\pm 1.938$ ). Neste último estudo verificou-se que foram executados muitos elementos (média de  $23.125 \pm 4.643$ ), que o aparelho não é muito exigente relativamente à capacidade motora **força** e que, apesar de ser obrigatória a apresentação de apenas um elemento volante ("despegue"), metade dos ginastas apresentaram mais do que um, situando-se a média em  $2.15 (\pm 1.356)$ .

Também na opinião de Marina (1990), esta é a disciplina da G.A.M. em que se exige menos da capacidade de força e em que a predominância dos aspectos técnicos sobre os físicos é mais evidente, sendo muito importante que o ginasta aprenda a aproveitar as grandes inércias e os momentos de força que se criam.

Efectivamente as capacidades coordenativas são as mais solicitadas (fluidez e precisão de movimentos, noções espaço-temporais, de ritmo e colocação segmentar), mas também a resistência anaeróbica orgânica e muscular (78% de contribuição dos processos anaeróbicos contra apenas 22% dos aeróbicos, segundo Montpetit, 1978). Uma boa flexibilidade ao nível da cintura escapular nos sentidos de antepulsão (gigantes) e retropulsão (gigantes cubitais ou passagens em suspensão dorsal) é fundamental para o bom desempenho neste aparelho.

O elevado número de elementos apresentados neste aparelho é devido ao facto de os ginastas executarem quase sempre um ou dois gigantes preparatórios antes dos elementos de maior dificuldade; exemplos: 2 gigantes faciais, Tckachev, 2 gigantes faciais, Adler, 2 gigantes dorsais, Jager, etc.

A prestação competitiva é ainda condicionada em todos os aparelhos, pelo C.P. em vigor, (F.I.G., 1993) que prevê bonificações unicamente para os elementos de maior dificuldade (D e E) e para as ligações entre eles ou com elementos C, mas apenas no caso de *boa execução técnica*.

É no entanto difícil descrever o que é em termos específicos, boa execução técnica. O próprio C.P. se "esquiva" a essa tarefa, tendo os elementos do Comité Técnico da F.I.G. optado "legislar" pela negativa, isto é, por estabelecerem algumas penalizações por *faltas de técnica*.

Se a essa demorada tarefa nos propussemos, seria possível descrever exhaustivamente os aspectos indicadores de *boa técnica* em todos os elementos gímnicos (Araújo e Costa, 1992).

Como generalidades inerentes à *boa técnica* podemos referir entre outras, a colocação segmentar correcta, a amplitude dos movimentos, o domínio dos pontos de apoio, das posições de equilíbrio (estáticos e passageiros), das suspensões e das rotações segundo os diversos eixos e ainda a atitude. A coordenação neuro-muscular assim como o desenvolvimento das noções de ritmo, fluidez e precisão de movimentos assumem-se como capacidades determinantes nesta modalidade, mas, a possibilidade de executar *tecnicamente perfeito* exige uma potencialização correcta e harmoniosa de todas as capacidades coordenativas e condicionais sendo que para alguns elementos gímnicos uma ou várias capacidades desempenham papel mais relevante. No entanto, a capacidade que desempenha o papel mais importante no rendimento nesta modalidade é a Força, nas suas diferentes formas de manifestação.

Apesar de muitos dos elementos apresentados pelos ginastas em competição serem considerados, no meio gímnico, pouco exigentes ao nível da força, esta é uma consideração que tem que ser relativizada às particularidades de uma modalidade em que existem elementos de tão grande exigência em termos de força que leva a que noutros seja desvalorizada a importância desta capacidade. Vejamos dois exemplos: um gigante na Barra Fixa (seja facial ou dorsal) e um círculo no Cavalo com Arções são elementos que exigem **boa técnica de execução** mas também bom desenvolvimento de **força** (especialmente ao nível dos membros superiores). Quem já experimentou fazer gigantes ou círculos sabe que é preciso bastante força, principalmente na fase de aprendizagem. No entanto, não são considerados no meio gímnico como **elementos de força**.

Num estudo que várias vezes temos referido (Araújo e Marques, 1995) os autores classificam os elementos apresentados pelos ginastas em competição relativamente à Força como pouco exigentes (F1), medianamente exigentes (F2) e muito exigentes (F3). A título de exemplo, foram classificados como F1: o salto de mãos e o *flick flack* no Solo, os círculos e as tesouras no C.A., os deslocamentos e os ângulos nas Argolas, o Tsukahara e a "Queda" facial nos S.C., a subida de "bicos" e a 1/2 cambçada em pino nas B.P. e os gigantes, a cambçada directa e o Endo na B.F.. Entre os elementos classificados como medianamente exigentes (F2) foram considerados: o pino olímpico e os mortais engrupados no Solo, os transportes Magyar e Sivado no C.A., o pino olímpico e os gigantes facial e dorsal nas Argolas, o Tsukahara empranchado e a "Queda" facial com mortal e meio à frente nos S.C., o Diamidov, o pino olímpico e o Healy Quirl nas B.P. e o gigante a um braço, Gienger e Tkachev na B.F.. A lista de elementos mais exigentes (F3) inclui entre outros: os duplos mortais e Gogoladze no Solo, 3 pivots num arção e saída por pino com

Stockli invertido no C.A., o Cristo, Azarian e S. Pedro nas Argolas, os Yourchenkos e a "Queda" facial com duplo mortal à frente nos S.C., o gigante facial e os duplos para apoio braquial nas B.P. e o Gaylord II e a saída em triplo mortal engrupado à retaguarda na B.F.. A análise dos elementos apresentados pelos ginastas em competição e a sua classificação em termos da exigência de força (F1, F2 e F3) permitiu-lhes verificar que é nas Argolas ( $6.125 \pm 1.126$ ) logo seguido do Solo ( $5.75 \pm 0.707$ ) que os ginastas apresentam maior número de elementos F3; que é na B.F. ( $6.5 \pm 2.138$ ) e no C.A. ( $5.375 \pm 1.061$ ) que se executam maior número de elementos considerados F2; e que é na B.F. ( $14.875 \pm 3.871$ ) no Solo ( $8.0 \pm 0.535$ ) e no C.A. ( $7.5 \pm 0.756$ ) que os ginastas executam maior número de elementos considerados F1. Concluem então os autores, que a capacidade motora **força**, desempenha, cada vez mais, um papel determinante na prestação competitiva de alto nível.

O problema maior que condiciona esta modalidade resulta então do facto de, por um lado, ser necessário ensinar as técnicas aos ginastas quando ainda são muito jovens e, por outro lado, essas técnicas "exigirem" no seu aperfeiçoamento grande desenvolvimento da força.

## CAPITULO 2

### 2. Modelo de preparação desportiva em crianças e jovens

#### 2.1. A preparação plurianual

*"Somente uma planificação do rendimento a longo prazo,  
organizada cuidadosamente ao longo de muitos anos  
(6-8) tem sentido e êxito, é eficaz e humana"  
(Grosser et al. 1989. p.199)*

Que as crianças e jovens não são adultos em miniatura e que o seu treino não deve ser uma cópia do daqueles, são lugares comuns que gostaríamos de evitar mas não conseguimos. Apesar disso, ou por estarmos de acordo com isso, não nos parece poder ser posta em causa a seguinte afirmação: para que o treino das crianças e jovens, tendo em vista o alto rendimento, se processe correctamente, é importante que primeiramente se defina para eles um **modelo de treino**. Um modelo que leve exactamente em consideração e de forma integrada, as características dos indivíduos a quem se destina, as particularidades da modalidade e os objectivos concretos que se pretendem atingir, de forma coerente com o conhecimento científico e proveniente das diversas áreas envolvidas.

Na verdade, a definição, tendencialmente exhaustiva, de modelos de preparação desportiva nas diferentes modalidades, constitui actualmente um dos mais sérios e importantes esforços dos teóricos e metodólogos do treino. Vejamos algumas das propostas mais significativas.

Smolewskij (1978) propõe que a preparação dos ginastas (G.A.M.) se reparta por quatro etapas principais: na primeira é efectuada a **escolha das crianças** e dá-se **início ao treino sistemático**. A segunda é a de **especialização** e o autor divide-a em duas fases; uma de **iniciação à especialização** e outra de **aprofundamento da especialização**. A terceira denominou-a de **elevado nível** e nesta também distingue dois períodos; o primeiro de aprendizagem dos **elementos de dificuldade** que conduzem à maestria técnica e o segundo de **estabilização do nível elevado** de execução. A quarta é denominada de **terminal** e tem por objectivos a manutenção e redução gradual das capacidades técnicas e motoras.

Harre et al. (1982) referem que a **iniciação desportiva** em modalidades tais como a patinagem artística, a ginástica, o salto com vara, o trampolim e os saltos para a água, deve ser efectuada entre os 4 e os 6 anos de idade. Adiantam que o **treino avançado** deverá iniciar-se entre os 8 e os 11 anos prolongando-se até aos 16 (17-19 em G.A.M.), altura em que se iniciará uma nova fase de preparação desportiva; estágio de **treino competitivo**. Harre et al (op. cit.) consideram assim três etapas distintas na preparação desportiva, não só para as modalidades referidas mas também para outras embora as idades de iniciação e de passagem para as segunda e terceira etapas sejam diferentes.

Matvéiev (1981) estabelece também quatro etapas fundamentais na preparação dos atletas: etapa de **preparação desportiva preliminar**, etapa de **especialização inicial**, etapa de **aperfeiçoamento profundo** e etapa de **longevidade desportiva**. Os limites nas idades de cada uma das etapas variariam em função das especificidades de cada modalidade Artística, das características individuais dos atletas e de outras circunstâncias não especificadas pelo autor.

Matvéiev refere que a primeira etapa (preparação desportiva preliminar) se inicia geralmente na idade escolar e que nesta etapa os jovens experimentam diversos exercícios desportivos sendo orientados pelo treinador na escolha da modalidade que corresponde melhor às suas capacidades para se especializarem. A segunda etapa (especialização inicial) inicia-se com a escolha da especialização desportiva. Esta etapa apresenta como característica principal a grande importância dada aos exercícios de preparação geral sobretudo nas modalidades cujos praticantes são crianças e jovens. A terceira etapa (aperfeiçoamento profundo) constitui-se como o período mais activo da vida desportiva aplicando-se-lhe todas as leis específicas do treino desportivo. O processo de treino adquire então características de profunda especialização tanto física como técnica, tática e volitiva embora o autor defenda que isso não deve acontecer por diminuição do treino geral mas sim por aumento do treino específico. Esta etapa caracteriza-se também pelo aumento do número de competições e estas, por sua vez, influenciam a estrutura e conteúdos do treino.

Mais tarde, Matvéiev (1986) apresenta-nos uma outra proposta baseada na anterior mas mais elaborada e justificada. Considera então que o processo plurianual da prática desportiva deverá ser englobado em três fases principais com algumas subdivisões. A primeira fase será a da **preparação de base** (que engloba uma subfase de preparação desportiva preliminar e uma subfase de especialização inicial); a segunda fase é a de **máxima concretização das possibilidades desportivas** (que se compõe de uma subfase de

"pré-culminação" e uma subfase de resultados máximos individuais) e a terceira fase é a da **longevidade desportiva** (também subdividida em subfase da conservação e subfase da manutenção).

Nesta proposta, Matvéiev (1986) leva em consideração as idades em que nas diversas modalidades os atletas alcançam os melhores resultados desportivos (em G.A.M. isso verificava-se entre os 21 e os 25 anos I.C.) mas alerta-nos também para o facto de não considerar limites temporais fixos para a mudança de fases ou subfases por parte dos atletas pois isso dependeria das aptidões desportivas dos atletas, das suas capacidades de aquisição e aperfeiçoamento e do desenvolvimento biológico ("modificações naturais das capacidades e aptidões devidas às mudanças de idade, períodos de desenvolvimento, estabilização de aptidões e involuções etárias"). No entanto, o autor adianta uma duração aproximada de 4 a 6 anos para a primeira fase mas podendo ter desvios consideráveis em função das capacidades individuais e das particularidades das modalidades. O objectivo principal desta fase é a criação dos "alicerces" sobre que se erguerão mais tarde os resultados da actividade; trata-se de desenvolver harmoniosamente o organismo, melhorar o nível global das capacidades funcionais, desenvolver as aptidões motoras e formar as bases iniciais da aptidão desportiva.

A segunda fase (culminante e resultados máximos) dura aproximadamente 8 a 12 anos. É na primeira subfase que são aplicadas as mais específicas leis do treino e em que o processo alcança o momento de maior especialização em todos os aspectos inerentes à preparação desportiva. O volume e intensidade dos treinos aumentam significativamente verificando-se também um grande aumento da participação em competições (influenciando logicamente o conteúdo e estrutura do treino). A segunda subfase deverá coincidir em termos de idade com a considerada mais favorável em cada modalidade à obtenção de melhores resultados competitivos mas levando em consideração os ciclos olímpicos de forma a tentar conjugar os melhores resultados desportivos com aquelas competições.

A terceira, é uma fase aonde se verifica o declínio das capacidades funcionais e adaptativas do organismo essencialmente por motivos biológicos ("diminuição das capacidades adaptativas com a idade").

Carbonaro (1983), Manno (s.d.) e Marella et al. (1984) referem que Filin, V. P. (responsável pelo desporto juvenil do Instituto Central Estatal de Cultura Física de Moscovo em 1978) e relatando o processo seguido naquela instituição, dava conta do estabelecimento de quatro etapas fundamentais na preparação dos jovens atletas: a primeira, **de preparação preliminar** e aonde se iniciavam as crianças com 6-7 anos



estendendo-se até à sua entrada nas Escolas Artísticas. A segunda etapa, **de especialização desportiva inicial** era destinada aos jovens dos 10-11 aos 13-14 anos. A terceira etapa, **de especialização aprofundada** aonde os jovens se integram aos 13-14 e finalizando aos 16-17 anos. A quarta e última etapa, é a **de aperfeiçoamento desportivo (rendimento elevado)** compreendendo os atletas a partir dos 16-17 anos. O autor não aconselha a que esta divisão seja seguida rigorosamente, antes que se leve em consideração a maturação biológica.

Bompa (1994) considera que um plano de preparação desportiva a longo prazo tem geralmente três fases: **de preparação, de especialização e de elevada performance**. O autor discrimina para a fase de preparação, conteúdos de treino que proporcionem um desenvolvimento físico multilateral e que permitam a criação de bases de ordem técnica, tática e psicológica necessárias à passagem ao treino da fase de especialização. Nesta, deverá verificar-se o aumento do nível geral de preparação física de forma a desenvolver e incrementar as bases para uma preparação física específica, aperfeiçoamento técnico, aquisição de conhecimentos táticos, desenvolvimento de aspectos psicológicos específicos à modalidade e aprendizagem de aspectos teóricos relacionados com o treino diário. Bompa (op. cit.) considera ainda que o desenvolvimento e construção de um plano de preparação a longo prazo deverá levar em consideração a idade dos atletas e recomenda uma duração de 6 a 8 anos para os planos destinados aos mais jovens e de 4 anos para os atletas júniores (com mais de 16 anos).

Platonov (1984) faz também uma proposta para orientar a preparação desportiva estabelecendo algumas etapas para um ciclo plurianual. Considera então cinco etapas: a primeira é de **preparação inicial**, a segunda de **preparação prévia de base**, a terceira de **preparação específica de base**, a quarta de **realização maximal das possibilidades do atleta** e a quinta de **manutenção dos resultados desportivos**.

Platonov (1984) entende que na primeira etapa (preparação inicial) o treino deve ter subjacente as ideias de preparação física global, de reforço geral da saúde das crianças (identificação e eliminação de eventuais defeitos físicos) e de orientação para o aperfeiçoamento técnico da disciplina escolhida. Na segunda etapa (preparação prévia de base) é dada uma maior atenção ao aperfeiçoamento técnico visando a especialização na modalidade escolhida. Paralelamente deverá ser estimulado nos jovens um verdadeiro interesse pelo treino de longa duração e de orientação específica. Na terceira etapa (preparação específica de base) pretende-se um aumento das capacidades funcionais do organismo através da utilização de conteúdos de treino com características semelhantes às

da competição e sem aumentar, significativamente, o volume de treino. Na quarta etapa (realização maximal das possibilidades do atleta) pressupõe-se a obtenção dos melhores resultados nas provas de controlo. O volume e intensidade do treino alcançam valores maximais e a maior parte do treino é ocupado com preparação específica. Na quinta e última etapa (manutenção dos resultados desportivos) pretende-se preservar o potencial funcional adquirido com um volume de treino igual ao precedente ou com reduções se necessário.

Weineck (1986) começa por referir a impossibilidade de se alcançarem *performances* máximas sem a construção de bases muito sólidas durante a infância e adolescência e para isso considera ser fundamental uma planificação sistemática do processo de treino a longo prazo.

Considera por um lado o treino das **esperanças** e o treino de **elevado rendimento**. No treino das **esperanças** distingue o treino dos **iniciados** e o dos **avanzados**. Para o treino dos iniciados, também designado por **treino de base**, propõe que se faça uma formação de base polivalente que permita diferentes orientações desportivas. Preconiza então: (1) a utilização de meios e métodos de treino variados e de efeito geral, (2) a aquisição de técnicas de base de forma a conseguir-se um estabelecimento de um largo leque de habilidades motoras básicas.

Para o treino dos mais **avanzados**, que também designa por **treino de construção**, Weineck (1986) aponta os seguintes objectivos: (1) prossecução do desenvolvimento das bases estabelecidas no treino dos iniciados, (2) orientação mais precisa do treino segundo as particularidades da modalidade escolhida, (3) aumento progressivo da especificidade de meios e métodos de treino, (4) criação de condições que permitam a transição para o treino de elevado rendimento e (5) aumento do volume e intensidade de treino levando em consideração as capacidades psicológicas para suportar tais cargas de treino.

Weineck (1986) faz um importante alerta para o facto de se verificarem grandes diferenças nas idades de iniciação das crianças e jovens nas diferentes modalidades, de tal forma que é possível termos atletas em fase de elevado rendimento por exemplo em Ginástica, Patinagem Artística e Natação ao passo que noutras modalidades os jovens das mesmas idades estão ainda na fase de iniciação. No que respeita à G.A.M. o autor preconiza a **iniciação** entre os 5 e os 7 anos, a passagem à fase de **avanzados** por volta dos 10 anos e a entrada na fase de **elevado rendimento** entre os 18 e os 20 anos.

Hahn (1987) dedica uma atenção especial ao treino desportivo das crianças e jovens. Relativamente ao processo de desenvolvimento da preparação desportiva, considera quatro

etapas diferentes: a do treino **de base**, do treino **de construção**, do treino **para a performance** e do treino **para a elevada performance**. O autor considera que as diversas etapas devem no seu conjunto formar um todo e que em cada uma se deve preparar a seguinte. Afirma mesmo que o desenvolvimento da *performance* depende da qualidade da preparação efectuada na primeira etapa e que se não for levada em consideração a progressão de umas etapas para outras estará a arriscar-se toda a qualidade de treino. Hahn (1987) insiste ainda, dizendo que o treino dos primeiros anos tem uma importância fundamental para as crianças pois é neste período que deverão ser construídas as bases de um repertório motor extenso.

Zakharov (1992) subdivide a preparação desportiva a longo prazo em cinco etapas: a primeira é a **de preparação preliminar**, seguem-se as **de especialização inicial**, **de especialização aprofundada**, **de resultados superiores** e por fim a **de manutenção de resultados**. O autor considera que cada uma das etapas está relacionada com solução de tarefas determinadas relativas à preparação dos desportistas. Considera ainda que esta preparação, que durará muitos anos, obriga a uma sequência rigorosa na solução daquelas tarefas que serão condicionadas (1) pelas particularidades biológicas que regulam o desenvolvimento do organismo, (2) pelas leis naturais de formação da maestria desportiva, (3) pela eficiência dos meios de treino e (4) pela eficiência dos métodos de preparação. Zakharov (op. cit.) não estabelece duração para cada etapa considerando que os seus inícios e fins dependem dos factores que possam exercer influência sobre os ritmos individuais de formação da maestria desportiva.

A Federação Francesa de Ginástica (F.F.G.) fornece aos seus monitores e treinadores, desde há bastantes anos (F.F.G., 1980; F.F.G., 1982; F.F.G., 1986) directrizes muito precisas acerca do treino. Estas orientações vão desde os aspectos técnicos aos pedagógicos e alargam-se ainda a conhecimentos gerais de como planear uma carreira desportiva até aos mais específicos de como treinar as diversas capacidades motoras. A F.F.G. (1986) propõe para a G.A. um modelo de preparação desportivabaseado no proposto por Smolewskij em 1978. Assim, a primeira etapa destina-se a seleccionar **as crianças** e ao **início do treino sistemático**. A segunda etapa denominada de **especialização** subdividida em 2 períodos: o de **iniciação especial** e o de **aprofundamento da especialização**. A terceira etapa foi designada por etapa do mais **elevado nível** de capacidade e subdividida em 3 períodos: o de **preparação para a competição**, o de aprendizagem dos **elementos de dificuldade superior** e o de **estabilização** em nível elevado. Consideraram ainda uma 4ª etapa que

designaram por etapa **terminal** e que é destinada à redução das capacidades de *performance* numa perspectiva de manutenção da saúde.

Em resumo diríamos em primeiro lugar que os melhores especialistas do treino desportivo se preocupam realmente com esta problemática, e em segundo lugar, que as suas propostas não diferem substancialmente. Efectivamente, com nomes diferentes, todos recomendam uma primeira fase de preparação em que o trabalho de desenvolvimento geral das capacidades e técnicas permita a construção de bases sólidas ao posterior aperfeiçoamento e especialização. Para esta última fase em concreto, os autores consideram normalmente dois períodos; de iniciação à especialização e de aprofundamento dessa mesma especialização. Também são concordantes tanto na consideração de uma fase de rendimentos máximos e de prolongamento dos rendimentos elevados como no estabelecimento de uma fase de final de carreira em que o mais importante serão os aspectos ligados à saúde e bem-estar psíco-físico.

## **2.2. A natureza dos meios de treino**

*Os estímulos específicos provocam reacções específicas de adaptação.  
(in Weineck; 1986b p.14)*

Matvéiev (1986) considera que os principais meios e métodos de treino desportivo se apresentam sob a forma de sistemas de exercícios de treino. Inclui na orgânica do sistema desportivo, as provas ou competições e alguns factores adicionais de intensificação dos efeitos do treino ou de aceleração da recuperação, para além dos meios e métodos da pedagogia geral. Para o autor, a classificação dos exercícios efectua-se verificando a semelhança ou diferenças que apresentam relativamente aos exercícios a apresentar em competição. Assim, distingue primeiramente dois tipos de exercícios de treino; os competitivos e os preparatórios, para seguidamente subdividir estes últimos em exercícios de preparação específica e de preparação geral. Matvéiev (1986) faz ainda um alerta para a distinção dos exercícios competitivos executados em competição e esses mesmos exercícios executados em treino, visto que no segundo caso se trata de resolver tarefas concretas de treino que depois se poderão traduzir com mais probabilidade em sucessos na competição. Aí, os exercícios terão que ser apresentados em absoluto respeito pelas regras estabelecidas para a modalidade.

Quanto aos exercícios de preparação, Matvéiev (1986) considera que os de preparação específica incluem elementos das acções competitivas, as suas variantes e acções semelhantes. Normalmente estes exercícios são elaborados e escolhidos de forma a assegurar uma acção mais selectiva e efectiva de determinados parâmetros das cargas de treino do que os próprios exercícios de competição.

Relativamente aos exercícios de preparação geral considera-os o principal meio prático de treino geral e que em comparação com os outros tipos de exercício, possuem uma composição mais ampla e variada.

Weineck (1986) começa por citar Harre (1976) e Martin (1977) para afirmar que a escolha dos diversos tipos de exercícios se faz em função da finalidade, da economia e da eficácia, distinguindo assim exercícios de desenvolvimento geral, exercícios especiais e exercícios de competição. Os exercícios de desenvolvimento geral têm por finalidade a criação de uma larga base para a especialização progressiva que se deverá seguir. Os seus objectivos são a melhoria dos factores psíco-físicos e das capacidades e habilidades técnicas e tácticas. Quanto aos exercícios especiais refere que são construídos a partir dos exercícios gerais mas possuem uma forma mais específica, e que desempenham papel importante no desenvolvimento da *performance* desportiva. Por fim, considera que os exercícios de competição permitem um aperfeiçoamento global da *performance* desportiva. Estes exercícios apresentam-se sob formas complexas e directamente relacionados com a modalidade desportiva.

Zakharov (1992) fala em exercícios competitivos, preparatórios especiais e preparatórios gerais atribuindo-lhes os mesmos significados que Matvéiev (1986) enunciou para os seus exercícios competitivos, de preparação específica e de preparação geral. Sobre os exercícios preparatórios gerais, Zakharov (1992), considera que o desenvolvimento de umas capacidades não se pode efectuar isoladamente do desenvolvimento das outras; que antes de se entrar nas fases de especialização se deverá fazer um desenvolvimento multilateral para não se ir contra o desenvolvimento natural do organismo. O autor afirma inclusivamente que a experiência na preparação de atletas demonstra que a especialização desportiva bem sucedida é condicionada, em grande medida, pelo desenvolvimento físico multilateral e que esta tarefa é resolvida com a ajuda dos exercícios preparatórios gerais.

Marques (1989 e 1990) realizou uma aprofundada revisão da literatura sobre a problemática da utilização de meios de preparação geral na preparação desportiva de atletas no desporto de rendimento. O autor começou por referir que a tendência dos estudos apontavam nomeadamente para o facto de (1) em termos gerais, os autores atribuírem

importância à preparação geral, (2) que o valor percentual atribuído à preparação geral era maior quanto mais próximo das fases iniciais do processo de treino, (3) que aquele valor variava em função dos autores, dos desportos e das especialidades desportivas, (4) que existiam discrepâncias significativas entre os vários autores das mesmas modalidades desportivas sendo em alguns casos muito acentuadas e (5) que não eram ainda conhecidos com exactidão, valores de preparação geral que pudessem constituir-se como modelo de referência para o estabelecimento de um modelo único na preparação desportiva a longo prazo. O prosseguimento deste trabalho (Marques, 1990) permitiu, por um lado, revelar algumas dificuldades na confrontação dos dados fornecidos pelos autores, nomeadamente o facto de nem sempre ser possível uma interrelação entre as idades e etapas de treino referidas, a consideração de diferentes etapas no processo de preparação e ainda o facto de nem sempre os autores abrangerem os mesmos aspectos no momento de designação de preparação geral; por vezes incluem para além da preparação física, também as preparações técnica e táctica e outras vezes apenas se referem à preparação física.

O desenvolvimento do estudo permitiu a Marques (1990) confirmar algumas das tendências detectadas à partida, tendo efectivamente comprovado (1) a existência de grandes variações nos tempos destinados à preparação geral não só entre as diversas especialidades desportivas mas também dentro delas mesmas, (2) que a importância da preparação geral é maior nas fases iniciais do processo de preparação desportiva e tende a diminuir à medida que se aproxima das fases de rendimento mais elevado e (3) que a preparação específica tem uma importância significativamente maior, comparativamente à preparação geral, e parece assumir maior influência na estruturação e periodização do treino nos atletas de elevado rendimento.

Também Grosser et al. (1989) se debruçaram sobre o assunto e referem que uma especialização só tem sentido quando baseada numa ampla formação da condição física e da coordenação, para além de que devem ser respeitados os interesses individuais do atleta e que não se deve trabalhar em confronto às suas capacidades e interesses.

No entanto, têm vindo a ser levantadas questões pertinentes relativamente à importância a atribuir aos exercícios de preparação geral no treino de rendimento actual. Em artigos muito recentes, Marques (1995 e 1995b) dá-nos conta destas preocupações, nomeadamente das posições defendidas por Tschiene (1989) quando este refere que sendo a adaptação específica o princípio fundamental do funcionamento dos sistemas biológicos, ela deverá reflectir adequada e objectivamente as condições do envolvimento, neste caso correspondendo às exigências específicas de cada modalidade desportiva. Esta opinião leva

necessariamente a admitir uma desvalorização do papel dos exercícios de preparação geral no processo de preparação desportiva ou, pelo menos, a admitir algumas "nuances" na preparação geral. Isto porque a passagem à prática desta perspectiva de treino (desvalorização dos exercícios de preparação geral) acarreta um risco acrescentado de se "cair" num processo de especialização precoce. Daí o cuidado especial com que alguns autores (Grosser et al., 1989; Marques, 1991; Marques, 1995) abordam o problema alertando para a necessidade de incremento na utilização de meios gerais de treino, e levam Tschiene (1989; in Marques, 1995) a propor diferenciados critérios para aplicação do princípio do treino multilateral em função da natureza de cada modalidade. Assim, o autor considera: (1) modalidades que já contêm diversidade (Atletismo, G.A., etc.) aonde os exercícios deverão proporcionar mudanças psíquicas nomeadamente através de alterações do envolvimento do treino, (2) modalidades cíclicas (Natação, Ski de fundo, etc.) aonde deverão prever-se exercícios de compensação e de substituição mas com estruturas e funções semelhantes e (3) modalidades de estreita formação técnica ou condicional (Halterofilia, Saltos para a água, etc.) aonde deverá recorrer-se a exercícios próprios de outras modalidades mas que desenvolvam a capacidade de prestação geral e permitam transferência de efeitos para a modalidade de especialização.

Estas achegas tentam responder a uma das questões que se põem actualmente aos diversos intervenientes do treino de rendimento, que é a de saber se existem exercícios de preparação geral ou multilateral que possam ser considerados específicos para cada modalidade desportiva. Na realidade, poderá ser um problema terminológico, mas quando um treinador de G.A. se refere ao "treino geral" das crianças dos 6 aos 8 anos, quer significar concretamente a aprendizagem das técnicas mais simples e "básicas" da modalidade como sejam rolamentos, balanços, corrida com ligação da chamada no trampolim, ... e também a exercitação visando o desenvolvimento inicial das capacidades motoras como a flexibilidade, a força, as coordenativas e a velocidade.

Não faz sentido para este treinador que este tipo de trabalho, quer pelo carácter manifestamente variado, quer pelos reduzidos volume, intensidade e duração que o caracterizam, ser considerado de específico. No entanto, possivelmente, em mais nenhuma modalidade se treinam aqueles elementos, com aquelas estratégias e com os objectivos que lhes estão inerentes pelo que, nessa perspectiva, já se poderá considerar "treino específico". O mesmo se passará certamente, em outras modalidades desportivas.

Se por um lado esta preocupação com o treino geral nunca deixará de ser actual e pertinente, também a escolha e aperfeiçoamento dos exercícios mais específicos vem

assumindo uma importância de maior relevo, principalmente quando se chega às fases de especialização e de *performances* maximais.

Nesta perspectiva, Verjoshanski (1990) refere que os melhores atletas conseguiram um nível tão elevado no grau de preparação física específica que, aumentar sucessivamente aquela condição se tornou uma tarefa extremamente complexa sendo para isso necessário descobrir todas as reservas que possam aumentar a eficácia do treino físico específico (capacidades condicionais) e em consequência, racionalizar o sistema de estruturação do processo de treino no seu conjunto.

De tal forma esta é uma preocupação importante, que Marques (1989) levanta a questão sobre se ainda faz sentido utilizar meios **não específicos** na preparação de atletas no desporto de rendimento. O autor continua a atribuir grande valor aos exercícios de preparação geral como base fundamental no processo de preparação desportiva embora nos pareça receptivo e inclinado para uma conceptualização diferente do que serão exercícios de preparação geral em cada modalidade desportiva.

Uma das linhas de investigação de que nos dá conta Verjoshanski (1990) é precisamente a tentativa de reprodução em forma de modelo, da actividade de competição nas condições de treino. Na base desta metodologia está a execução, em treino e com elevado nível de intensidade, do exercício desportivo fundamental, levando em consideração o regulamento e reproduzindo as condições da competição. No entanto, o próprio autor alerta para o facto de não existir nenhum exercício mais específico do que o exercício desportivo fundamental executado em condições próximas às de competição. Nesta mesma perspectiva de pensamento se exprime Tschiene (1989; in Marques, 1995) quando na resposta a uma questão sobre se se deve referenciar prioritariamente o treino dos jovens pelos modelos de alto nível responde que o aumento da especialização conduz a um aumento do rendimento, argumentando que uma diminuição da diversidade e da quantidade de componentes do sistema motor funcional activado, conduz a uma maior concentração das reservas de adaptação e a um maior desenvolvimento do sistema.

Outro factor que está a influenciar decisivamente o desporto actual é a crescente profissionalização dos atletas em praticamente todas as modalidades. Esta profissionalização que é incentivada por valiosos prémios (monetários, automóveis, electrodomésticos, etc.) não só nas provas oficiais mas também em torneios e outras competições particulares, vem promover alterações significativas na programação das épocas desportivas porque os atletas passam a incluir maior número de competições nos seus programas anuais.



Gambetta (1993) considera que este facto faz perder validade ao clássico modelo da dupla periodização proposto por Matvéiev devido ao facto de o 2º período preparatório quase desaparecer. O autor refere que a tendência actual, nos atletas de elevado nível, é as competições se constituírem como as formas mais importantes de estímulo de treino e servindo de preparação para as competições seguintes. Alerta, no entanto, para um risco acrescido de aumento de lesões e de diminuição da carreira competitiva.

Consubstanciando-se na natureza dos meios de treino a maior parte dos riscos de que o processo de treino se encaminhe para uma especialização precoce, vejamos como esta problemática se coloca nesta modalidade.

A iniciação em G.A.M. é feita habitualmente por volta dos 6-7 anos (F.F.G., 1986; Weineck, 1986; Hahn, 1987; Ho, 1987; Zakharov; 1992).

Normalmente, as crianças (dos 3 aos 6 anos) são integradas em classes denominadas de ginástica infantil aonde lhes são propostas actividades lúdicas que incluem jogos educativos que frequentemente utilizam diversos aparelhos, (bolas, arcos, cordas, mecos, plintos, etc.). Gradualmente, vão sendo introduzidos alguns conteúdos das diversas variantes da ginástica e também vão sendo observados para uma primeira avaliação das suas potencialidades. Ao fim de um ou dois anos, os que revelam maiores aptidões, são então escolhidos para integrar classes especiais denominadas de pré-desportivas aonde permanecem mais um ou dois anos. No final desse período, os melhores, são seleccionados para os grupos de treino com vista à competição.

É assim frequente, as crianças serem integradas em sistemas de treino sistematizado aos 8-9 anos (F.F.G., 1986; Weineck, 1986). Ho (1987) refere que na China a iniciação dos jovens para a G.A.M. é efectuada a partir dos 7 anos e que demora cerca de 10 anos a sua preparação até começarem a participar em competições de elevado nível (aponta como exemplos os casos muito conhecidos de Li Ning e Yan Yuesan). Ambos os ginastas referidos iniciaram o treino sistematizado aos 7 anos, competiram em provas de nível nacional aos 9 anos e foram integrados na selecção nacional aos 16 e 17 anos respectivamente. Em Portugal também se dá início ao treino sistematizado por volta dos 7 anos, mas os nossos ginastas precisam de mais de 12 anos para alcançarem níveis aceitáveis de prestação competitiva. Não constituindo regra, tomemos como exemplo o ginasta português que alcançou melhores resultados até hoje: Hélder Pinheiro "entrou" para uma classe infantil do F. C. Porto aos 5 anos, de onde foi escolhido para ser iniciado no treino sistematizado aos 7 anos e participou nos J. O. de Seul em 1988 com 19 anos. Exceptuando

Hélder Pinheiro e Rui Aguiar, que não participou nos J. O. de Los Angeles em 1984 devido a uma lesão a poucos dias da competição, mais nenhum ginasta português conseguiu até hoje apuramento directo para as Olimpíadas.

Existem seguramente aspectos a observar tal como a preparação dos treinadores, as condições de treino fornecidas pelos clubes, associações e federação, os apoios governamentais, etc., mas são aspectos que não se inserem nos objectivos e ambições deste trabalho.

Mas, como diz Marques (1991), não é por se começar cedo a preparação desportiva, ou seja, em idades baixas, que se poderá concluir necessariamente tê-lo feito precocemente. É sobretudo da orientação, conteúdo e metodologia da preparação adoptados, que pode resultar uma preparação desportiva iniciada precocemente, com os prejuízos parcialmente conhecidos para as crianças e jovens e para o próprio desporto de rendimento. É possível começar cedo, mas bem, e isto deve ser preocupação de todos os responsáveis pelo enquadramento da preparação dos jovens desportistas.

Marques (1991) dá-nos inclusivamente conta de alguns factores que se revelaram importantes na diminuição das idades de especialização nos desportos ditos "técnicos", nos quais se inclui a Ginástica. O autor refere o alargamento dos períodos biológicos activos, no sentido de uma precocidade e pelo alcançar de valores morfológicos e funcionais elevados no final do desenvolvimento (isto poderá ser devido a melhores condições de higiene, de alimentação, de cuidados de saúde, de uma actividade desportiva mais controlada e também das condições sociais das populações verificadas nas últimas décadas).

Verifica-se então que os jovens das actuais gerações parecem revelar maiores capacidades e estar melhor preparados para suportar cargas de treino do que as gerações anteriores. No referido estudo, Marques faz referência ao papel simultaneamente positivo e negativo da ciência na diminuição das idades de início da especialização desportiva. Como contributo positivo, refere os estudos sobre o organismo juvenil que vieram permitir uma iniciação mais cedo nos desportos técnicos e, negativamente, a generalização desta prática a outros desportos que não necessitariam à partida de uma especialização tão cedo, visto que os aspectos determinantes para o rendimento nessas modalidades dependem de processos de maturação mais tardios. Outro aspecto positivo proveniente da investigação científica aplicada ao treino, advém do desenvolvimento de programas de investigação em jovens atletas que levou ao aparecimento de novos conhecimentos, nomeadamente os que

permitem avaliar melhor a capacidade de adaptação do organismo juvenil às exigências colocadas pelo desporto de rendimento.

Marques (1991) refere ainda que a especialização em idades muito baixas é também influenciada e condicionada pelo facto de existir grande semelhança entre os sistemas de competição dos mais novos com o adoptado para a alta competição. No caso da G.A., as regras de competição impostas aos jovens são praticamente as mesmas que regem as competições dos ginastas séniores nas competições mais importantes (Campeonatos do Mundo e Jogos Olímpicos).

É precisamente este último aspecto que se constitui como base de algumas justificações para o início do treino especializado em idades baixas na ginástica. É um facto que as exigências da modalidade em termos competitivos condicionam muito a acção dos treinadores. O quase inumerável reportório de elementos técnicos (exigentes ao nível de todas as capacidades motoras) que os jovens têm que adquirir, aliada ao facto de ser necessário potenciar até aos 13 anos as capacidades coordenativas (Di Giacomo, 1986) justifica de alguma maneira, o treino com bastante intensidade em idades muito baixas.

Outra das justificações advém do facto de nesta modalidade se incluírem muito cedo os exercícios de preparação específica porque ela é, como já vimos atrás (cap. 1) muito exigente ao nível da força, ao incluir elementos de grande dificuldade dependentes desta capacidade e por ser necessário executar vários elementos seguidos. É assim, frequente os jovens serem sujeitos a cargas importantes visando a potencialização da força antes de alcançarem o período pubertário. Mas não só a força e as capacidades coordenativas são relevantes, outras capacidades motoras são determinantes para a modalidade nomeadamente a flexibilidade e a velocidade que assumem papéis importantes no desempenho de inúmeras técnicas sendo reconhecida a maior facilidade em as desenvolver em idades baixas. O caso concreto da flexibilidade é mais notório devido às grandes amplitudes exigidas e porque o seu desenvolvimento necessita de treino bastante intenso e diário ao longo de vários anos.

Existe ainda um outro factor de grande importância que tem vindo a incentivar a especialização precoce na G.A., que é a muito maior facilidade de manipulação das crianças e jovens (devido aos seus menores peso e estatura corporais) aquando da abordagem de elementos de dificuldade que envolvem riscos mais ou menos elevados de acidente. O treino da técnica caracteriza-se actualmente por uma abordagem dos elementos de forma global, com as amplitudes, as velocidades e ritmos ("tempos" de execução das acções motoras determinantes) apropriadas, mas que pressupõem uma intervenção muito

acentuada (ajudas em termos de impulsão, de parada e manipulações) por parte dos treinadores, contando felizmente com a ajuda de uma enorme panóplia de aparelhos complementares de treino (aparelhos de iniciação, cintos de segurança, "estafas", fixadores à B.F. e Argolas, etc.).

Mas, a problemática da especialização precoce consubstancia-se mais na escolha dos meios e métodos de treino utilizados, do que nas idades de iniciação desportiva. Marques (1991) alerta precisamente para o risco de, através de uma análise superficial ao processo de treino, se poder confundir iniciação da preparação desportiva em idades baixas com especialização precoce. A G.A., por ser pouco conhecida, e quando é conhecida não o é com a profundidade suficiente pela sua diversidade e complexidade, talvez seja, com muita frequência, vítima de juízos de valor infundados no que respeita à problemática da iniciação precoce.

### **2.3. As capacidades motoras**

Uma das condições mais importantes para o êxito na aprendizagem dos elementos gímnicos é o desenvolvimento, aperfeiçoamento e potencialização maximal das capacidades motoras. Na medida em que a formação do ginasta se vai efectuando e o seu reportório técnico vai incluindo elementos mais complexos e exigentes, também se vai tornando necessário um desenvolvimento gradualmente mais específico das diversas capacidades motoras. Ukran (1978) refere que os exercícios de preparação física específica devem ser escolhidos em função das particularidades individuais dos ginastas e que é importante a sua prática sistemática para elevar as capacidades físicas necessárias à execução das combinações de elementos nos programas de competição.

#### **2.3.1. Força**

Nas palavras de Weineck (1986), a força, nas suas diferentes formas de manifestação (força máxima, força-velocidade e força-resistência) representa em quase todos os desportos um factor determinante da *performance*, desempenhando um papel mais ou menos importante e necessitando normalmente de desenvolvimentos específicos, em função da modalidade desportiva.

O treino desta capacidade por crianças e jovens é uma problemática actual, simultaneamente interessante e controversa. Interessante porque a apresentação de soluções

para o seu desenvolvimento otimizado, sem repercussões negativas, é na grande maioria das modalidades um grande desafio que se põe aos treinadores e investigadores do treino, e controversa porque têm surgido estudos contraditórios.

As principais preocupações consubstanciam-se nas chamadas de atenção de Hahn (1987) para os perigos do treino com vista à elevada *performance* em crianças e jovens, nomeadamente aquando do desenvolvimento desta capacidade utilizando solicitações unilaterais de um só grupo muscular, ou quando o treino surge de tal forma exigente que não é compatível com os interesses escolares e particulares da criança e ainda, quando surgem pressões dos adultos que sobreestimam as capacidades da criança.

Por outro lado, é fácil entender e concordar com Weineck (1986) quando refere que o treino da força por crianças e jovens desempenha papel importante na sua formação corporal, e que a prática demonstrou que esses indivíduos não atingem mais tarde a sua capacidade potencial de *performance* pelo facto de não terem desenvolvido suficientemente a força nas idades jovens.

Também Marques (1993) refere que um bom desenvolvimento muscular constitui um contributo decisivo para a capacidade de prestação desportiva e cumpre ainda uma importante função de protecção ao reforçar e robustecer os pontos mais fracos do aparelho locomotor. O autor alerta, no entanto, para os perigos que o treino intensivo da força podem representar precisamente para o aparelho locomotor particularmente durante os períodos de crescimento. Marques (1993) considera que este risco se coloca com mais pertinência nas disciplinas técnicas porque aí as exigências de aprendizagem de sequências motoras e desportivas com alguma complexidade não serão cumpridas sem alguma disponibilidade de força. Mas, adianta que esta necessidade de adequar o desenvolvimento da força com as exigências coordenativas não justifica a aplicação de programas intensivos de força com o objectivo de melhoria em termos absolutos, da capacidade de prestação Artística e que nestas disciplinas se impõem algumas normas de controlo e de observância dos princípios que respeitem as particularidades do crescimento da criança.

De uma forma geral, os autores (Weineck, 1986; Hahn, 1987; Manno, 1991; Vrijens, 1991) concordam, quando referem não ser possível incrementar significativamente a força antes de iniciado o período pubertário. Vrijens (1991) refere inclusivamente que as possibilidades de desenvolvimento da força na criança são muito reduzidas mas que aumentam de forma notável na puberdade, para atingirem, no sexo masculino, o seu limite superior entre os 20 e os 30 anos e diminuindo a partir daí. Wilmore e Costill (1988) também referem que os incrementos de força surgem paralelamente ao aumento da massa

muscular e que o pico mais elevado no desenvolvimento da força ocorre normalmente, entre os 20 e os 30 anos (nos indivíduos do sexo masculino). No entanto, a contradizer um pouco estas afirmações está o facto de os ginastas muito jovens (dos 8 aos 12 anos) conseguirem níveis de desenvolvimento de força relativa muitíssimo elevados. Isto é comprovável na consulta dos programas técnicos estabelecidos por alguns organismos que regem a modalidade (F.F.G., 1986; F.P.G. 1995) ou, mais facilmente, em qualquer competição destas idades aonde podemos assistir à apresentação com técnica correcta e domínio perfeito, de elementos e posições muito exigentes como sejam as pranchas baixas dorsal e facial nas Argolas, os pinos olímpicos no Solo, Argolas e Paralelas e as passagens por pino nas saídas de C.A., para além dos mortais empranchados com pirueta após corrida e salto de mãos muito frequentes actualmente por serem encorajados pelo código de pontuação em vigor (F.I.G., 1993).

Parece-nos que os vários autores atrás referidos (Harre, 1982; Mitra e Mogos, 1982; Platonov, 1984; Weineck, 1986; Hahn, 1987; Grosser et al., 1988; Manno, 1991; Vrijens, 1991) deixam transparecer, embora nenhum deles o afirme peremptoriamente, que o problema advém de dois aspectos fulcrais: (1) da escolha dos meios e métodos de desenvolvimento da força e (2) da quantidade de trabalho exigida às crianças e jovens. A opção por exercitação mais específica antes de cumpridas as etapas de iniciação, em que o trabalho multilateral deverá ocupar o maior "espaço", é um facto muitas vezes comprovado no terreno e é o reflexo mais visível das aspirações dos treinadores na obtenção de resultados competitivos a curto prazo.

Relativamente às quantidades de trabalho propostas às crianças e jovens, poderão ser em si próprias e em muitos casos demasiado elevadas, mas talvez e principalmente, porque o tempo permitido para a recuperação de umas cargas para outras é manifestamente insuficiente para permitir uma recuperação completa, (os ginastas treinam várias horas diariamente). Héral e Pousson (1986) classificam uma boa carga de "musculação" como sendo aquela que permite ao atleta realizar o número fixado de repetições, sem prejudicar a qualidade técnica do exercício nem alterar o ritmo de execução. Mas para Hahn, (1987), as principais reservas põem-se, efectivamente, em relação à sobrecarga de treino, referindo inclusivamente, que podem prejudicar o aparelho locomotor passivo (tecido ósseo) muito particularmente ao nível da coluna vertebral.

Por outro lado, alguns autores (Weineck, 1986; Héral e Pousson, 1986; Manno, 1991) consideram que um dos aspectos mais marcantes no período pubertário no que diz respeito ao desenvolvimento da força é o início da produção de algumas hormonas, nomeadamente

os androgéneos (testosterona) que são produzidos principalmente nos testículos e têm capacidades anabolisantes (intervenientes na formação das proteínas). Até ao início deste período, considera-se que os ganhos de força se devem essencialmente ao aperfeiçoamento da coordenação neuro-muscular mas a partir deste período, os vários autores que vimos referindo, deixam de colocar grandes reservas ao treino específico e às quantidades de carga a aplicar aos jovens para o desenvolvimento da força.

Gostaríamos, no entanto, que se fizessem alguns estudos que esclarecessem definitivamente o papel desempenhado pelas hormonas masculinas sobre o desenvolvimento da força porque nos parece existir algum desencontro entre as afirmações dos autores com a prática desportiva nomeadamente na G.A..

Outra perspectiva que queremos abordar, devido à sua importância para a G.A., é a que diz respeito à especificidade do treino desta capacidade. Os incrementos de força são resultado das formas específicas de treino; quer isto dizer que a força desenvolvida numa determinada situação só é maximalmente potenciada em situações muito próximas das utilizadas em treino.

Lindh (1979) em estudo sobre os membros inferiores com diversos ângulos de abertura ao nível do joelho, comprovou que (1) os incrementos de força voluntária são muito específicos dos tipos de contracção utilizados, ou seja, o treino caracterizado por contracções concêntricas e excêntricas não aumenta a força isométrica e o treino caracterizado por contracções isométricas não aumenta a força dinâmica, (2) os ganhos de força isométrica são específicos dos ângulos utilizados em treino. Por outro lado, Coyle et al. (1981) consideram que (1) o treino da força em movimentos rápidos parece ser específico desses movimentos, isto é, o treino da execução rápida de um movimento parece não acarretar velocidade noutra movimento, e que (2) o treino unilateral e o bilateral são igualmente específicos. Héral e Pousson (1986) confirmam aquelas afirmações dizendo que para se desenvolver a força de um músculo, é necessário submetê-lo a estimulações (exercícios) de grande intensidade, aonde a forma e o ritmo de execução vão determinar as suas capacidades de trabalho específico em competição.

Isto justifica que em G.A. grande parte da exercitação proposta às crianças e jovens tente desenvolver a força em exercícios com ângulos, sentidos, trajectórias e velocidades semelhantes aos das técnicas gímnicas. Héral e Pousson (1986) referem ainda que, os ginastas têm necessidade de desenvolver uma força considerável mas com uma precisão e coordenação excepcionais para realizar os seus programas de ligações extremamente precisas. Acrescentam que devem ser considerados dois critérios objectivos para

caracterizar a força: a referência mais ou menos marcada à especificidade das técnicas desportivas e o regime de contracção muscular.

Pelo que expusemos, estamos convictos de que o desenvolvimento da força muscular é um factor fulcral no processo de optimização da *performance* dos ginastas. Existem numerosos e variados métodos de trabalho para o seu desenvolvimento e potencialização, tendo os treinadores a responsabilidade de os saber escolher e de os saber aplicar em função dos seus atletas, das exigências da competição e do planeamento estabelecido. Por outro lado, a importância do trabalho específico é um facto, mas exige uma prévia e cuidada avaliação das situações a utilizar, pois, pequenos erros (alterações nos ângulos de treino, volumes e intensidades) podem provocar efeitos contrários ou não condizentes aos pretendidos.

### 2.3.2. Flexibilidade

A capacidade de efectuar movimentos com grande amplitude desempenha papel importante na generalidade das modalidades desportivas e fundamental na G.A. visto ser um dos aspectos previstos no C.P. (F.I.G., 1993) para apreciação, cotação e, nalguns casos, reconhecimento dos elementos gímnicos (ex: Adler em B.F.).

Há alguns anos atrás era frequente ouvirmos os treinadores afirmarem que esta era a capacidade mais importante para as crianças terem acesso à prática da ginástica de competição. Efectivamente, a grande dificuldade de treinar a flexibilidade, aliada ao facto de se iniciarem as crianças e jovens por volta dos 12 anos (ou mais tarde) tornava muito difícil desenvolvê-la de forma a alcançar as amplitudes máximas que a modalidade já requeria.

Actualmente para grande maioria dos investigadores (Harre, 1978; Weineck, 1986; Hahn, 1987) a flexibilidade é uma capacidade que tem de ser desenvolvida em idades baixas. Borms (1984) refere que as crianças mais jovens são muito flexíveis e que vão perdendo alguma dessa capacidade à medida que vão crescendo. Weineck (1986) acrescenta que esta é praticamente a única capacidade motora que pode atingir o seu máximo desenvolvimento durante a transição da infância para a adolescência começando a diminuir seguidamente. Carvalho (1983) também refere a boa flexibilidade que normalmente têm as crianças mas alertou para perdas significativas a partir dos 10 anos se não for treinada sistematicamente. Heyters (1985) confirmou que a flexibilidade tende a diminuir a partir dos 10 anos nos rapazes e dos 12 nas raparigas.



Por outro lado, o desenvolvimento da flexibilidade é um processo de longa duração (Vrijens, 1991) e que não pode ser interrompido sob pena de se verificarem grandes retrocessos. Depois de se conseguirem grandes amplitudes, não é muito difícil nem dispende muito tempo de treino, a manutenção dos níveis alcançados; torna-se, no entanto, necessário executar algumas vezes por semana alongamentos com amplitudes máximas ou muito próximas do máximo. Vrijens (1991) recomenda aos atletas o treino diário da flexibilidade pois isso vai permitir-lhes a manutenção de bons níveis durante toda a vida.

Existem diversos métodos para desenvolver a flexibilidade (Araújo, 1987) mas como para outras capacidades, as exigências específicas de cada modalidade são determinantes na escolha dos meios e métodos de treino.

Outra perspectiva incentivadora ao desenvolvimento desta capacidade é a importância que lhe é atribuída como factor preventivo de lesões músculo-tendinosas (Solveborn, 1982; Harre, 1982; Reynolds, 1985).

Harre (1982) e Mitra e Mogos (1982) referem inclusivamente algumas desvantagens provenientes de um mau ou insuficiente desenvolvimento da flexibilidade, nomeadamente porque (1) prejudica a aprendizagem das acções motoras e atrasa o seu aperfeiçoamento, (2) favorece o aparecimento de acidentes, (3) reduz o índice de desenvolvimento de outras capacidades, (4) diminui o rendimento na realização das acções motoras e exigindo isso esforços suplementares com desnecessários dispêndios de energia e (5) baixa a qualidade de execução dos movimentos retirando-lhes expressividade, desenvoltura e facilidade.

Vrijens (1991) considera importante a execução dos exercícios de flexibilidade antes das competições pois isso facilitará a execução de movimentos com amplitude. Esta orientação é seguida "à risca" pelos ginastas não só no "aquecimento" geral mas também no "aquecimento" específico em cada aparelho, executando os exercícios com amplitudes idênticas ou superiores às que lhe vão ser exigidas na competição.

### **2.3.3. Capacidades coordenativas**

Mais correcto do que falar de uma capacidade de coordenação é distinguir um conjunto de capacidades diferenciadas pela participação de várias estruturas do organismo:

Manno (1991) considera as capacidades de orientação espaço-temporal, de diferenciação quinesésica, de equilíbrio estático-dinâmico, de reacção motora, de transformação do movimento e de ritmo.

Weineck (1986) considera por sua vez, as capacidades de orientação espacial, de discriminação quinestésica, de reacção, de ritmo e de equilíbrio. O autor acrescenta que o desenvolvimento optimizado deste conjunto de capacidades pode ser mais ou menos determinante no rendimento desportivo.

Hahn (1987) refere capacidades de controlo, de diferenciação espaço-temporal, de orientação espacial, de equilíbrio, de reacção e de ritmo. Hahn (1987) afirma que as capacidades coordenativas não são determinadas geneticamente do ponto de vista qualitativo, antes devem ser desenvolvidas e "afinadas" pela repetição dos exercícios. Em sua opinião, isto é devido ao facto de à nascença, o sistema nervoso central não ser ainda funcional e os músculos não serem coordenados; progressivamente, as simples reacções aos estímulos tornam-se pouco a pouco acções controladas vindo a permitir a execução perfeita das acções mais complexas. O autor acrescenta que, no início, os progressos se fazem graças à aprendizagem por ensaio e erro. Mais tarde a representação mental do movimento vai permitir um controlo selectivo das acções motoras para, finalmente, se conseguirem estabilizações de coordenações finas. Nesta altura as acções motoras são decididas e executadas voluntária e automaticamente com melhorias quantitativas (tais como a diminuição de erros) e qualitativas (como o ajustamento e precisão do movimento).

Di Giacomo et al. (1986) referem que, tal como a velocidade, as capacidades coordenativas dependem da maturação do sistema nervoso central pelo que deverão ser preferencialmente desenvolvidas entre os 7 e os 13 anos. Esta é uma das mais fortes razões para que o treino dos ginastas se inicie em idades muito baixas; de forma a que por volta dos 13 a 16 anos eles tenham aprendido e de preferência automatizado, a grande maioria das técnicas complexas.

Na verdade, em G.A., as capacidades coordenativas referidas desempenham papel importante, e, em alguns elementos, umas são mais solicitadas do que outras. É determinante por exemplo uma boa noção espaço-temporal para "saber" quando largar a B.F. aquando de uma saída ou da execução de um "despegue", tal como são fundamentais as noções de ritmo e de equilíbrio na execução dos círculos no C.A. aquando da apresentação de um "transporte" Magyar.

Sobre o treino específico destas capacidades, Zakharov (1992) em estudo em que analisou as cargas de treino dos ginastas da selecção nacional da URSS, verificou que, nas competições, ganhavam os ginastas que tinham o maior número de elementos complexos coordenativos e combinações inteiras executados nos treinos, independentemente do volume dos elementos executados.

### 2.3.4. Velocidade

Como já referimos, é opinião dos investigadores (Di Giacomo et al., 1986; Hahn, 1987) que as capacidades que dependem da maturação do sistema nervoso central devem ser desenvolvidas em idades baixas fundamentalmente nos aspectos não dependentes das capacidades condicionais. A velocidade é uma capacidade que se enquadra neste grupo, porque embora muitos factores neuro-fisiológicos sejam determinados à nascença é até ao final da infância que se reúnem as condições de maturação do sistema nervoso mais propícias ao treino desta capacidade (até aos 13 anos segundo Di Giacomo et al. 1986; até aos 14 segundo Hahn, 1987).

Di Giacomo et al. (1986) afirmam que a partir dos 14 anos, para o desenvolvimento da velocidade torna-se necessário incluir progressivamente no treino, metodologias de reforço muscular generalizado e multiforme, essencialmente orientadas para o desenvolvimento da força dinâmica e da força explosiva. Grosser (1992) considera igualmente importante o desenvolvimento da técnica motora e das capacidades coordenativas para o rendimento da velocidade e que o desenvolvimento da força máxima e da força explosiva para além de terem um efeito muito positivo podem formar uma "unidade dinâmica".

Quanto aos meios de treino, Grosser (1992) defende que a velocidade deve ser desenvolvida através de exercícios específicos e não gerais, afirmando mesmo que os exercícios executados a uma velocidade submáxima fomentam padrões no cérebro que também comportam velocidades submáximas e não máximas. O autor esclarece que os exercícios específicos têm que obedecer a características de ordem: espaço-temporal, dinâmicas e energéticas, de partes ou da globalidade dos movimentos competitivos.

Estas indicações, ajudam a perceber a dificuldade de treino desta capacidade em G.A.. Sendo uma modalidade quase sem movimentos cíclicos e com grandes limitações para decompor em partes muitos dos elementos técnicos, a velocidade tem que ser desenvolvida simultaneamente ao treino de aperfeiçoamento quer dos elementos isoladamente quer aquando do treino em ligações (frequentemente complexas). A dificultar um pouco mais surgem as duas situações seguintes: 1) alguns elementos gímnicos possuem "partes" lentas e "partes" rápidas e 2) em função da ligação ao elemento seguinte, alguns elementos têm umas vezes que ser executados de forma lenta e outras vezes de forma mais rápida (exemplo: os gigantes faciais na B.F. que precedem uma cambéada directa são muitíssimo mais lentos do que os que precedem uma saída em triplo mortal). Daí que, frequentemente,

o aperfeiçoamento técnico em G.A. consiste em adquirir as velocidades correctas à execução dos elementos; por exemplo, os círculos em C.A. executados de forma "lenta" acarretam um risco superior de desequilíbrios assim como a falta de aceleração progressiva na velocidade de deslocamento nas ligações de rondada para *flick flack* não permite um bom "*transfert*" da velocidade horizontal para vertical, tornando-se muito difícil ou mesmo impossível a realização de duplos mortais, etc.

#### 2.4. A participação em competição

Quando Matvéiev (1986) inclui a participação em competições no sistema de treino desportivo, está a reconhecer a importância que as provas ou competições desempenham na formação e preparação dos atletas.

Certamente que os aspectos relacionados com o envolvimento da competição ao influenciarem em maior ou menor grau os atletas em termos psicológicos é só por si um factor a levar em consideração no caso de se pôr em dúvida a importância das competições na formação geral dos atletas. Parece-nos que isto se passará em todas as modalidades variando, é claro, de umas para outras e especialmente de atleta para atleta. No entanto, a participação competitiva nas modalidades individuais parece-nos acarretar um pouco mais de responsabilidade porquanto o sucesso depende exclusivamente do desempenho do atleta e ele tem consciência disso. Talvez seja, então, importante que os atletas de modalidades individuais participem em muitas competições para diminuírem os níveis de ansiedade competitiva.

Relativamente à G.A. os ginastas portugueses têm infelizmente, poucas provas ao longo do ano, comparativamente a outras modalidades; por exemplo os desportos colectivos têm durante grande parte do ano, jogos semanalmente ou mesmo dois jogos por semana. O mesmo se passa com as competições de ginástica noutros países; por exemplo nos E.U.A. aonde temos um ginasta em preparação para os J.O. 1996, sabemos que durante vários meses compete semanalmente em provas organizadas quer pela Universidade, quer pelas Federações regionais ou estaduais.

A participação em provas com assiduidade permite melhores aperfeiçoamentos técnico, tático e das capacidades motoras específicas ao êxito competitivo. Normalmente é de umas provas para outras que os ginastas vão conseguindo executar melhor determinados promenores técnicos que frequentemente se revelam fundamentais na obtenção de boas pontuações.

Em Portugal os ginastas começam a participar em competições em idades muito baixas (7 anos). Até aos 10 anos essa participação consiste na apresentação de exercícios obrigatórios (F.P.G., 1994) que são elaborados levando em consideração as características dos jovens nessas idades mas também as exigências da modalidade. Trata-se de favorecer e incentivar uma formação gímnica com boa técnica e adquirindo os elementos considerados básicos para garantir uma boa evolução do ginasta permitindo-lhe chegar a um nível elevado de participação desportiva.

Normalmente a elaboração dos exercícios obrigatórios é acompanhada de orientações explícitas sobre (1) situações de treino específicas para os diversos elementos gímnicos escolhidos e (2) indicações precisas do trabalho de desenvolvimento das diferentes capacidades motoras quer nas estratégias concretas a utilizar quer no número de séries e repetições e ainda dos tempos de recuperação.

A partir dos 9 anos os ginastas podem participar em competições organizadas pela Federação e Associações aonde executam exercícios facultativos. A partir dos 11 anos realizam-se já campeonatos nacionais, no entanto o acesso é condicionado pelo apuramento em campeonatos distritais. Para estas provas, a Federação estabeleceu um sistema de pontuação adaptado (F.P.G., 1993) de forma a facilitar a participação dos ginastas nas competições e a obtenção de melhores notas.

Além disso, a F.P.G. estabeleceu pontuações que quando alcançadas facultam por um lado, a inclusão em selecções nacionais e por outro abrem perspectivas de representação oficial em competições internacionais. Aos ginastas que cumprirem as exigências mais elevadas é facultado o estatuto de alta competição com as regalias daí decorrentes.

Para poderem participar nas competições distritais, regionais ou nacionais, os ginastas têm que fazer anualmente a sua inscrição como atletas na F.P.G. e, nos períodos indicados para o efeito, enviar os boletins de participação nas provas em que resolverem competir. Para os ginastas mais novos (até ao III nível) realizam-se anualmente entre 3 a 5 provas e para os mais velhos (do IV ao VI níveis) 5 a 7. Em algumas destas competições os ginastas têm que apresentar Exercícios Obrigatórios (correspondentes ao seu nível) e Exercícios Facultativos. Nestes casos, as competições realizam-se em dois dias consecutivos sendo o primeiro destinado aos Exercícios Obrigatórios. A classificação é efectuada por somatório das notas obtidas nos dois dias de competição e o comité técnico da Federação utiliza as pontuações para autorizar, ou não, a mudança de nível competitivo dos ginastas antes de alcançadas as faixas etárias para o fazerem. Até ao V nível é necessário obter média de 8.50

sobre a mão e o punho). Concluía que, aparentemente, o treino regular não produzia efeitos sobre o crescimento em estatura mas que o treino era um dos muitos factores, (para além do genótipo, estado nutricional e saúde, dimensão da família, etc.) que podiam influenciar o crescimento e maturação.

Por outro lado, verifica-se frequentemente que crianças com a mesma idade cronológica apresentam diferentes desenvolvimentos, tanto estaturais, como ao nível dos caracteres sexuais secundários. Na verdade, o crescimento das crianças não se caracteriza por apresentar ritmos e velocidades iguais, nem as crianças apresentam os denominados parâmetros do salto pubertário com a mesma magnitude e nas mesmas idades cronológicas. Isto vem dificultar os estudos que procuram encontrar relações entre os diversos tipos de treino e o crescimento, apesar do recurso a estratégias analíticas poderosas.

Segundo Aldridge (1993) o crescimento esquelético deverá ser analisado segundo dois componentes diferenciados mas igualmente importantes: O crescimento linear longitudinal e a maturação esquelética. O primeiro diz respeito ao aumento no comprimento ósseo que ocorre por divisão das células nos pratos de crescimento em qualquer das extremidades dos ossos longos, (verifica-se um crescimento similar nos corpos vertebrais ocorrendo nas superfícies superiores e inferiores). Normalmente, o crescimento da epífise duma extremidade é maior do que o da epífise da outra extremidade. Por exemplo nos membros inferiores verifica-se uma fase de crescimento mais acelerada ao nível do joelho, porquanto as epífises inferior do fémur e superior da tibia têm um crescimento maior do que as contrárias. Nos membros superiores não se passa exactamente a mesma situação visto que o crescimento linear ocorre simultaneamente no punho e no ombro.

A maturação esquelética corresponde ao estado de ossificação de cada osso relativamente ao seu estado terminal adulto. A ossificação não se inicia nem termina nos mesmos momentos em todo o esqueleto. Diferentes partes do esqueleto iniciam a ossificação em diferentes idades e o crescimento e ossificação nos pratos epifisários de diferentes ossos também terminam em diferentes idades. O processo de ossificação poderá, inclusivamente, variar entre indivíduos, além de existirem factores que influenciam negativa e positivamente o processo de ossificação, nomeadamente a alimentação, doenças debilitantes, hormonas, actividade física, etc. (Aldridge, 1993).

No entanto, e segundo Tanner (1989), a sequência das alterações nas formas por que passa cada osso é a mesma em todos os indivíduos e todos os indivíduos alcançam o mesmo estágio final. Por isso, a determinação da maturação esquelética talvez seja a melhor forma de avaliação da idade biológica ou estatuto maturacional, visto que o esqueleto se constitui

como um indicador ideal da maturidade ao "estender" o seu desenvolvimento por todo o período de crescimento (Malina e Bouchard, 1991).

Aldridge (1993) refere que o equilíbrio entre o crescimento linear e a maturação esquelética se constitui como factor importante na definição da estatura final do indivíduo. A maturação esquelética é alcançada quando o crescimento de todos os pratos epifisários tiver fundido os espaços e extremidades ósseas. Quando este fenómeno multivariado acontece, não haverá possibilidade de continuar o crescimento linear. Tanner (1990) refere que embora o crescimento esquelético não termine no final do período da puberdade, é por essa altura que as epífises dos ossos longos se fecham completamente e não podem, após isso, ser estimuladas para crescer novamente. No entanto, o autor verificou também, que a coluna vertebral continua a crescer até aos 30 anos de idade (cerca de 3 a 5 mm por ano entre os 20 e os 30), estabilizando entre os 30 e os 45 ou 50 anos começando depois a decrescer.

O nível de ossificação pode ser facilmente estimado recorrendo aos raios X. O facto de os centros de ossificação dos ossos do carpo aparecerem em diferentes momentos, e o seu tamanho e forma se alterarem em proporções regulares, levou a que as radiografias da mão e punho se tornassem no processo mais utilizado (e um dos mais rigorosos) para calcular a idade óssea dos indivíduos. Esta avaliação é feita tendo por comparação um atlas de raios-X efectuados em diferentes idades (ver 3.5.). Em princípio, todas as partes do esqueleto podem ser usadas para a determinação da idade óssea ou maturação esquelética, mas na prática, a mão e punho (normalmente os esquerdos) constituem a área mais conveniente por: (1) serem mais facilmente radiografados, (2) não se correrem riscos de as radiações atingirem os órgãos reprodutores e (3) requererem as menores doses de raios X (4 milirens segundo Tanner, 1989).

Geralmente, a idade óssea corresponde à idade cronológica apesar da variação evidente. A idade cronológica expressa insuficiência quando se pretende distinguir indivíduos com desenvolvimento precoce ou atrasado (Roche et al., 1988). De acordo está Astrand (1992) ao denunciar que um dos problemas no estudo dos jovens com idades entre os 9 e os 17 anos é a existência de uma larga discrepância entre a idade cronológica e a idade biológica. O autor refere que o salto pubertário, tendo por indicadores o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários e a idade do "pico" da velocidade de crescimento em altura, pode variar desde os 9 até depois dos 15 anos em raparigas, que são em média 2 anos mais avançadas que os rapazes. Para um rapaz de 13 anos a altura corporal pode variar entre 130 e 180 cm e o peso dos 30 aos 80 Kg. Por estas razões, Astrand (1992) opina que nestas

idades as competições com atletas classificados em grupos por idade cronológica são particularmente "antidemocráticas" e criam problemas psicológicos e educacionais.

Na mesma linha de pensamento, e fazendo um pouco de humor, Leglise, (1991) refere que a idade inscrita no bilhete de identidade é de facto um elemento legal mas sem muito interesse para a classificação de categorias desportivas e de capacidades físicas. O autor afirma que, por exemplo, os jovens africanos de 12 anos de I.C. apresentam mais maturidade que os europeus do norte da mesma I.C. e alerta para o facto de que isso se pode traduzir não só em diferenças morfológicas e psicológicas, mas também hormonais, (hormonas de crescimento - hormonas tiroidianas e sobretudo hormonas sexuais), sendo necessário, portanto, apreciar as possibilidades físicas e psicológicas relativamente a uma idade muito mais próxima do real desenvolvimento fisiológico e biológico, por exemplo, relativamente ao estágio de evolução pubertário ou à idade óssea ou equilíbrio hormonal.

Mas, o crescimento é essencialmente regulado pelo "património" genético; são os genes que vão "definir" a estatura, a forma e o tempo de crescimento de cada indivíduo. Eventualmente, outros factores poderão influenciar positiva ou negativamente o crescimento; nomeadamente a nutrição (qualidade e quantidade das dietas) poderá fazer-se notar no crescimento e nas fases em que ele ocorre. As doenças, o *stress* psicológico, o estatuto socioeconómico, assim como efeitos climáticos ou sazonais e ainda os relativos a urbanização, podem interferir no "normal" crescimento e desenvolvimento das crianças e jovens. Nesta perspectiva Theintz et al. (1989) referem ser a maturação um processo essencialmente genético mas que, no entanto, a máxima expressão genotípica só é conseguida se as condições externas forem favoráveis durante o processo de desenvolvimento. Afirmam também, que as situações envolvendo *stress* físico e orgânico, psico-sociais e ambientais crónicas, podem originar graves problemas no processo de desenvolvimento.

Desde há alguns anos, alguns investigadores tentam identificar o impacto da prática de actividades físico-desportivas com o melhor ou pior crescimento e desenvolvimento das crianças e jovens.

### **3.2. Efeitos da actividade física sobre o tecido ósseo**

A actividade física é um dos factores considerados muito importantes na manutenção de uma boa estrutura óssea, fundamentalmente por influenciar a remodelação e o aumento de mineralização deste tecido.



Song (1991) num estudo levado a cabo na Bélgica com raparigas flamengas (n=1510) determinou-lhes a I.O. (método TW2 in Tanner, 1962) e a maturidade sexual para verificar o seu relacionamento com a actividade física. As idades das jovens estavam compreendidas entre os 6 e os 18 anos e não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos com actividade física de elevada e de média intensidades mas concluíram que a actividade parecia influenciar positivamente no crescimento esquelético ao ajudar a maximizar a massa óssea e que a continuidade das actividades físico-desportivas ajudava a conservar bons níveis de tecido ósseo.

Em recente artigo de revisão, Suominen (1993) refere que o *stress* físico e a execução de exercícios de levantamento de pesos são genericamente aceites como influenciando de forma importante a modelação e remodelação óssea e a consequente manutenção de uma boa mineralização óssea. Mas os estudos sobre o tipo, a intensidade e a duração do exercício necessário para influenciar a densidade mineral óssea nos seres humanos são ainda inconclusivos.

Na mesma linha de pensamento se exprime Bar-Or (1993) ao referir que a densidade e a massa mineral óssea aumentam durante a infância e adolescência, atingem o seu pico máximo no estado adulto jovem e que decrescem a partir daí. Considera também que a actividade física durante o crescimento pode influenciar favoravelmente o alcance de picos de DMO e CMO mais elevados, reduzindo-se dessa forma o risco de osteoporose nos anos de velhice. No entanto, o autor mantém as reservas relativamente ao tipo de actividade e ao doseamento das cargas de treino que podem induzir tais benefícios.

Igualmente Bailey e Martin (1994) consideram que existe ainda uma grande falta de conhecimentos relativamente aos efeitos que os longos períodos de treino a que as crianças são sujeitas exercem sobre o tecido ósseo. O seu interesse vai sobretudo para a possibilidade de verificar as relações entre o aumento de CMO e DMO, durante os anos de crescimento, com o aumento dos picos de CMO e DMO no estado adulto, visto ter-se comprovado uma elevada correlação entre estes picos elevados e a diminuição do risco de fracturas nos anos de velhice.

A influência do exercício no CMO tem sido documentada em muitos trabalhos. Berning et al. (1989) verificaram que os indivíduos com actividade física regular, especialmente levantamento de pesos, possuíam mais massa óssea do que os sedentários.

Chilibeck et al. (1995) em recente artigo de revisão dedicado aos efeitos do exercício sobre a DMO referem que a diminuição da actividade física pode levar a um incremento da perda óssea e aumentar a incidência de fracturas osteoporóticas. Os autores dão-nos conta

de que trabalhos experimentais com animais revelaram que o tecido ósseo vê aumentadas as suas "propriedades" físicas e mecânicas durante os períodos de maior *stress*. Relativamente aos atletas verificaram que tanto os estudos transversais como os longitudinais mostram aumentos da DMO, especialmente nos que incluem exercícios de desenvolvimento da força nos seus treinos. Nos estudos transversais verificaram ainda uma correlação entre aumentos de força, massa muscular e consumo máximo de oxigénio com aumentos da DMO.

Mas a actividade física não é o único factor importante a influenciar o CMO. Matsudo (1994) enumera alguns factores genéticos e não genéticos, influenciadores do CMO. Como factores genéticos refere sexo feminino caucasiano ou asiático, a pele branca, a pequena estatura física e o historial de osteoporose familiar. Nos factores não genéticos enuncia a deficiência na produção de estrogénios (no caso de indivíduos do sexo feminino), a inclusão insuficiente de cálcio na dieta alimentar, o fumo, o consumo excessivo de álcool, café ou proteínas, a exposição solar inadequada e o baixo peso corporal (relativamente à estatura).

A imobilização tem vindo também a ser objecto de estudo. Os indivíduos com paralisia, os acamados por doença ou voluntários e, os astronautas por falta da acção da força de gravidade, perdem quantidades significativas de minerais ao nível ósseo (Berning, et al. 1989). Os autores também referem que após o retorno da actividade normal, os astronautas e acamados recuperam os níveis iniciais de mineralização óssea.

A inclusão insuficiente de cálcio na alimentação leva a perdas deste mineral no tecido ósseo enquanto que a ingestão em demasia não se traduz por aumentos significativos na fixação de cálcio naquele tecido. A insuficiência de cálcio é considerada um factor intimamente ligado ao desenvolvimento da osteoporose (Berning et al., 1989).

Quanto ao factor racial, William et al. (1992) em estudo interessante mas com uma amostra pouco significativa devido ao alargado leque de idades, comprovaram diferenças significativas no CMO e DMO entre mulheres brancas (n=26) e negras (n=26) com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos. As mulheres negras revelaram índices superiores em testes segundo os métodos DEXA e SPA (ver métodos em 3.4.). Também Dubovsky et al. (1987) efectuaram um estudo comparativo entre mulheres de raças negra (n=95) e branca (n=82). O estudo, cuja amostra se situou na faixa etária dos 20 aos 40 anos (negras com  $X=30,0 \pm 5,1$  e brancas com  $X=29,5 \pm 4,7$ ) utilizaram o método SPA na parte distal do rádio e DPA ao nível de L2-L4. As conclusões revelaram que as mulheres de raça negra

eram possuidoras de maiores níveis de CMO (resultados obtidos nos dois métodos utilizados).

Faulkner et al. (1993) procuraram verificar as diferenças ao nível do CMO e DMO nos membros superiores e inferiores dominantes e não dominantes. A amostra utilizada foi de 110 indivíduos do sexo masculino e 124 do sexo feminino para uma faixa etária dos 8 aos 16 anos. Utilizaram o método DXA e os resultados mostraram que nos membros superiores dominantes tanto os indivíduos do sexo masculino como do feminino possuíam mais CMO e DMO e que as diferenças comparativamente aos membros superiores não dominantes tinham significado estatístico. Nos membros inferiores não se verificaram diferenças de CMO e DMO entre os membros dominantes e não dominantes nem nos indivíduos do sexo masculino nem do feminino. Os autores concluíram que a existência de mais CMO e DMO nos membros superiores dominantes resultava de maiores cargas mecânicas provocadas pelas actividades normais da vida, acrescentando que esta afirmação também é suportada pelo facto de terem observado a existência de maior massa muscular nos referidos membros.

Actualmente as principais vertentes de investigação neste domínio já não são tanto a verificação da influência da actividade física no CMO e na DMO mas, cada vez mais, as diferenças induzidas por diferentes actividades físicas e/ou por alterações provocadas pela utilização de metodologias de treino diferenciadas.

Assim, começaremos por referir um estudo já com alguns anos mas importante pela comparação entre diversas modalidades. Foi efectuado por Nilsson & Westlin (1971) tendo determinado a DMO em atletas masculinos das seguintes modalidades: halterofilistas (n=11 com idades de 21 anos  $\pm$ 8), corredores (n=25 com idades de 22 anos  $\pm$ 7), nadadores (n=9 com idades de 18 anos  $\pm$ 5), jogadores de futebol americano (n=15 com idades de 25 anos  $\pm$ 5) e lançadores (n=4 com idades de 24 anos  $\pm$ 3). O método utilizado foi o de SPA na parte distal do fémur. Quando comparados com o grupo de controlo (G.C.), todos os atletas apresentaram DMO mais elevada. Nos atletas, os halterofilistas apresentaram valores mais elevados seguidos dos lançadores, corredores e jogadores de futebol americano, ficando os nadadores em último lugar.

Aloia et al. (1978) determinaram a massa esquelética em 30 maratonistas e 16 indivíduos sedentários do sexo masculino. Os métodos utilizados foram a activação de neutrões em todo o corpo e o de SPA na parte distal do rádio. Determinaram também a quantidade de massa magra, que foi estimada através de medições do nitrogénio em todo o corpo. Verificaram que os maratonistas eram ligeiramente mais altos e mais leves do que o

G.C. mas que as diferenças não eram significativas. Quando os valores de massa magra e de cálcio total do corpo foram corrigidos para a idade e tamanho corporal, verificaram que os corredores tinham mais 7% (através da activação de neutrões em todo o corpo;  $p < 0.002$ ) e 11% (através da SPA;  $p < 0.001$ ) de massa esquelética do que os indivíduos sedentários. Os valores relativos ao CMO na parte distal do rádio eram 5% mais elevados nos maratonistas do que no G.C..

Huddleston et al (1980) determinaram os valores de CMO em ambos os membros superiores de tenistas masculinos (35) através do método SPA e verificaram que o braço dominante apresentava valores significativamente superiores aos do não dominante. Os jogadores de ténis são um grupo muito estudado; pela importância que a modalidade tem vindo a ganhar a nível mundial, mas também porque cada indivíduo pode servir de comparação consigo próprio visto que apenas um dos membros superiores desempenha acção determinante na actividade podendo o outro ser utilizado como elemento privilegiado de controlo.

Assim, Montoye et al. (1980) determinaram o CMO em 60 indivíduos masculinos praticantes de ténis (idades  $64 \pm 4$ ) através do método SPA (húmero, rádio e cúbito) tendo comprovado valores superiores quando comparados com o G.C. e também dos membros superiores dominantes entre os praticantes.

Jacobson et al. (1984) estudaram também o ténis mas compararam com a natação. Determinaram então o CMO nos dois membros superiores de tenistas femininos ( $n=11$ ) e nadadoras ( $n=23$ ) através do método SPA, e na coluna lombar através do método DPA, tendo verificado que os valores das atletas eram superiores aos do G.C. e que os valores dos membros superiores dominantes das tenistas apresentavam valores superiores em 16% relativamente aos membros superiores não dominantes.

Num outro estudo com tenistas, Kannus et al. (1989, não publicado, cit. in Suominen, 1993), determinaram o CMO em 20 indivíduos do sexo masculino (idades 19-34 anos) utilizando o método DXA nos membros superiores (húmero, rádio, cúbito e mão). Os atletas possuíam valores superiores de CMO e entre os atletas voltaram a verificar-se valores superiores nos membros superiores dominantes.

Williams et al. (1984) determinaram o CMO em corredores (sexo masculino), de longa distância ( $n=20$ ) através de SPA. Os corredores foram divididos em 2 grupos: **constantes** os que corriam mais de 16 Km por mês durante 9 meses ( $n=7$ ), e **inconstantes** os que corriam menos do que 16 km durante pelo menos um dos nove meses de treino ( $n=13$ ). Constituiu-se também um G.C. formado por 10 voluntários que não participavam de

nenhuma forma nas corridas ou nos novos exercícios físicos antes ou depois do estudo. Os resultados demonstraram um significativo aumento do CMO dos corredores constantes. Os corredores inconstantes mostraram um aumento não significativo do CMO e no G.C. não se verificaram alterações significativas.

Um segundo ensaio acrescentado mostrou que o declive da regressão entre a distância média corrida por mês e a mudança percentual no CMO era significativa para os corredores constantes ( $p=0.05$ ) mas não para os corredores inconstantes. Os resultados sugerem que os corredores com percursos mais constantes e mais longos assimilavam mais mineral no tecido ósseo do que os de percursos mais inconstantes e mais curtos.

Block et al. (1990) fizeram um estudo comparativo entre halterofilistas e jogadores de pólo aquático. Testaram praticantes do sexo masculino: 19 de halterofilismo e 20 de pólo aquático utilizando os métodos DPA (na anca) e QCT (T12 e L3) encontrando valores superiores nos atletas relativamente ao G.C. ( $n=20$ ) e, entre os atletas, valores superiores nos halterofilistas.

Também em estudo comparativo envolvendo 3 modalidades, Risser et al. (1990) determinaram o CMO em atletas do sexo feminino. Foram seleccionadas 12 voleibolistas (com idades de 20 anos  $\pm 5$ ), 9 basquetebolistas (20 anos  $\pm 3$ ) e 10 nadadoras (18 anos  $\pm 4$ ) e o G.C. constituiu-se de 13 indivíduos (19.8 anos  $\pm 1.4$ ). Os métodos utilizados foram o de SPA (calcâneo) e DPA (L2-L4). Os resultados foram, na altura, relativamente surpreendentes porquanto as nadadoras obtiveram valores inferiores aos do G.C. tanto na determinação do CMO no calcâneo (SPA) com ao nível de L2-L4 (DPA). As voleibolistas obtiveram melhores índices de CMO através do método SPA ( $1.32 \pm 0.04$  contra  $1.29 \pm 0.03$  das basquetebolistas,  $1.06 \pm 0.03$  das nadadoras e  $1.15 \pm 0.03$  do G.C.) ao passo que no método de DPA foram as basquetebolistas a alcançar índices superiores ( $0.575 \pm 0.022$  contra  $0.536 \pm 0.017$  das voleibolistas,  $0.379 \pm 0.018$  das nadadoras e  $0.424 \pm 0.019$  do G.C.).

Em 1990, aproveitando a realização de um Campeonato do Mundo (14 países participantes) Virvidakis et al. (1990) determinaram o CMO em 59 indivíduos do sexo masculino praticantes de halterofilismo. Estes atletas possuíam idades compreendidas entre os 15 e os 20 anos e foram consideradas algumas variáveis tais como, a raça, a idade, o peso, a altura e os recordes pessoais. Utilizaram o método SPA no antebraço (rádio e cúbito distal e proximal) tendo encontrado diferenças significativas relativamente ao G.C. composto por 91 indivíduos Gregos da mesma faixa etária (distal  $1.74 \pm 0.20$  contra  $1.15 \pm 0.13$  do G.C. e proximal  $1.95 \pm 0.24$  contra  $1.38 \pm 0.13$  do G.C.). Os resultados sugeriram não existirem grandes diferenças entre raças e entre idades mas identificaram a

existência de correlações entre o CMO com o peso corporal e entre o CMO com os recordes dos atletas.

Suominen é um autor que se vem debruçando constantemente sobre esta temática. Com diferentes grupos de colaboradores tem vindo a verificar os efeitos das actividades físicas sobre o CMO e DMO dando especial atenção às modalidades Artísticas de longa duração (corridas e ski de fundo). Em 1989, Suominen et al. determinaram a DMO em indivíduos do sexo masculino praticantes de corrida e ski (grupo de "endurance"), halterofilismo e lançamentos (grupo da "força") com idades compreendidas entre os 46 e 57 anos. Utilizaram o método SPA no calcâneo e comprovaram que os atletas possuíam maior DMO do que o G.C. e que os atletas de longas distâncias (corrida e ski) possuíam valores superiores aos halterofilistas e lançadores.

Mais tarde, Suominen e Rahkila (1991) repetiram os procedimentos do estudo anterior (SPA no calcâneo para determinar o CMO e a DMO). A amostra foi composta por indivíduos mais velhos (70 aos 81 anos) que constituíram 3 grupos: 1º Grupo (n=67) composto por praticantes de actividades de longa duração (corridas e ski de fundo) a que chamaram grupo de "endurance"; o 2º grupo (n=14) foi formado pelos praticantes de halterofilismo e lançamentos e denominou-se grupo da "força"; o 3º grupo (n=16) foi constituído por praticantes de corridas de velocidade e de salto em comprimento sendo denominado grupo da "velocidade". O G.C. (n=42) foi formado por indivíduos da mesma idade, não praticantes de actividades físicas regulares. Os três grupos de praticantes de actividades físicas obtiveram valores superiores (com significado estatístico) relativamente ao G.C. em CMO e em DMO com excepção do grupo da "força" mas apenas em DMO. Os resultados mostraram ainda correlações entre os valores elevados de DMO e o treino moderado de corrida e ski de longa distância e entre o longo passado desportivo e a preservação de boa estrutura da massa óssea trabecular em idades avançadas.

Com a intenção de quantificar o exercício necessário a uma elevada DMO e níveis de testosterona, MacDougall et al. (1992) controlaram corredores do sexo masculino (n=53) com idades compreendidas entre os 20 e os 45 anos (G.C., n=22). Utilizaram o método DPA em todo o corpo. Os atletas foram agrupados por distâncias percorridas semanalmente (em milhas: 5-10, 15-20, 25-30, 40-55 e 60-75). Foi efectuado um controlo da dieta alimentar durante 7 dias e foram controlados também os níveis de testosterona. Os resultados mostraram que os indivíduos que corriam entre 15-20 milhas semanalmente possuíam mais DMO na parte inferior dos membros inferiores comparativamente ao G.C. e aos que corriam apenas 5-10 por semana. Verificaram ainda que os níveis de DMO tendiam

a diminuir progressivamente nos indivíduos que corriam mais do que 20 milhas semanais, de forma que os resultados do grupo 60-75 milhas eram similares ao G.C.. Assim, os autores concluíram que as cargas de treino que se situavam entre os 15-20 milhas de corrida por semana pareciam afectar positivamente o tecido ósseo e que cargas superiores podiam acarretar efeitos negativos, mas não puderam atribuir isso a causas relativas a alterações hormonais (nomeadamente à testosterona). De facto todos os corredores apresentaram níveis de testosterona normais pelo que puderam concluir que as diferentes distâncias percorridas semanalmente não interferiam a esse nível. Mas já se suspeitava de alguns destes resultados porquanto Bilanin et al. (1989) haviam verificado que os corredores de longas distâncias (neste caso superiores a 92 Km semanais) apresentavam valores de DMO significativamente inferiores ao G.C., tendo-se atribuído as causas à diminuição dos níveis de testosterona e ao incremento dos níveis de cortisol que tinham tido um efeito catalizador no tecido ósseo.

Krall e Dawson-Hughes (1994) estudaram a influência da marcha sobre a DMO e a perda de massa óssea. A amostra foi constituída por 239 mulheres de raça branca, saudáveis, em período pós-menopausa há pelo menos 2 anos e com idades compreendidas entre os 43 e os 72 anos. O estudo teve duração de um ano (2 testes) e utilizaram o método DEXA em todo o corpo. A amostra foi dividida em 4 grupos em função das distâncias, em milhas, percorridas por semana (<1; 1 a 3,4; 3,5 a 7,5 e > 7,5). Os resultados mostraram que o grupo que percorria mais de 7,5 milhas por semana (mais de uma milha por dia) apresentava médias mais elevadas de DMO. O número de milhas percorrido está correlacionado positivamente com as alterações de densidade verificadas nos membros inferiores, comprovando-se que a marcha tornava efectivamente mais lenta a perda de massa óssea nestes membros, permitindo concluir assim, que a marcha é, para aquelas idades, uma actividade física que beneficia a manutenção até certo nível da integridade esquelética.

A G. A. também já foi objecto de alguns estudos sobre a influência da prática no CMO e DMO. O estudo mais relevante terá sido o de Nichols et al. (1994) que determinaram o CMO e a DMO em ginastas do sexo feminino (n=11) antes e após treino intensivo com duração de 27 semanas. Usaram o método DXA aos níveis de L2-L4 e no fémur. As ginastas eram significativamente mais leves do que o G.C. (n=11) e nos testes iniciais verificaram-se diferenças significativas no CMO entre os dois grupos (as ginastas possuíam mais CMO tanto ao nível da coluna como no fémur). No início do estudo as ginastas possuíam valores superiores de DMO (8%) relativamente ao G.C. e após as 27 semanas de

treino intensivo as ginastas viram aumentar os seus valores de DMO ao nível de L2-L4 (1,3%) mas não ao nível do fémur, enquanto que no G.C não ocorreram alterações.

Em estudos comparativos entre ginastas (idade  $X=14.9\pm 1.0$ ) e voleibolistas (idade  $X=15,3\pm 0.5$ ) acompanhados durante dois anos (Araújo et al., 1994 e Araújo, 1995) verificaram que os atletas apresentavam valores muito superiores de CMO e DMO relativamente ao G.C. ( $n=24$  com idade  $X=15.0\pm 0.7$ ) mas não verificaram diferenças significativas entre os praticantes das duas modalidades, apesar destas serem bastante diferentes quanto às capacidades motoras mais solicitadas e metodologias de treino inerentes. A amostra foi composta no 1º estudo por 10 ginastas que se mantiveram para o 2º estudo e por 21 voleibolistas no 1º estudo tendo continuado 17 para o 2º estudo com as mesmas idades dos ginastas. O método utilizado foi o de SPA no antebraço (rádio e cúbito distal e proximal).

Blimkie et al. (1995) tentaram comprovar a existência de relação entre a força muscular em crianças pré-púberes sobre a DMO e os efeitos que o treino de G.A. exercia sobre aquela relação. A amostra foi constituída por um grupo de 16 ginastas do sexo feminino com idades dos 8 aos 11 anos (treino semanal igual ou superior a 16 horas) e um grupo de controlo constituído por 16 crianças com as mesmas I.C. mas não praticantes da modalidade. A força muscular foi testada através de dinamometria manual e a DMO através do método TC (Tomografia Computorizada). As conclusões permitiram verificar que as ginastas eram significativamente mais baixas ( $129,3 \text{ cm} \pm 5.9$  vs.  $136,7 \pm 4.4$ ) e mais leves ( $15,1 \pm 1.9$  vs  $19,6 \pm 4.3\%$  de massa gorda). O grupo de controlo revelou ser mais forte ( $17,4 \text{ Kg} \pm 3.6$  vs  $15,7 \pm 2.8$ ) mas as ginastas revelaram possuir muito mais DMO trabecular ( $207.9 \pm 45.3$  vs  $165.0 \pm 31.9 \text{ mg/cm}^3$ ) e total DMO ( $367.75 \pm 51.6$  vs  $308.6 \pm 27.2 \text{ mg/cm}^3$ ) mas não DMO cortical. Não se verificaram correlações significativas entre a força de preensão e qualquer das medições de DMO tanto nas ginastas como no grupo de controlo ou ambos em conjunto. Assim concluíram que: (1) não existiam correlações entre a força de preensão e a DMO no punho das ginastas e (2) que o treino intensivo de G.A. tem uma influencia positiva na DMO que parece não estar correlacionada com a força de preensão.

Davison et al. (1995) tentaram verificar a influência de do impacto de elevadas cargas mecânicas sobre a DMO em ginastas sujeitas a diferentes níveis de treino. Assim, constituiu uma amostra composta por três grupos de ginastas do sexo feminino com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos: o grupo de **élite** que treinava mais de 15 horas por semana ( $n=17$ ), o grupo de **recreação elevada** com uma carga que variava de 8 a 15 horas semanais ( $n=15$ ) e o grupo de baixa recreação com uma carga de treino inferior a 8 horas



semanais (n=10). Constituíram ainda um grupo de controlo (n=35) com jovens não praticantes com características semelhantes em termos de sexo, faixa etária, peso, altura, vida activa normal e maturidade. Utilizaram o método DXA na coluna vertebral (L2-L4) e na cabeça do fémur (pescoço). As conclusões apontam para o facto de parecer não existirem efeitos do impacto das cargas na DMO nem ao nível de L2-L4 nem na cabeça do fémur, e que o impacto das cargas parece poder causar incremento na deposição óssea nas raparigas pré-púberes.

Parfitt (1994) confirma os dados que referimos relativamente à influência da actividade física sobre o CMO e afirma que os conhecimentos actuais indicam que a capacidade do tecido ósseo para se adaptar às cargas mecânicas é muito maior no esqueleto em crescimento do que no esqueleto que já terminou o seu crescimento, pelo menos nos componentes apendiculares e particularmente durante o salto pubertário. No entanto, refere que a adolescência não é apenas o período de mais rápido incremento no crescimento da massa óssea mas também o período mais favorável para alterações de comportamento que têm realmente um impacto substancial na massa óssea. Refere também que, a inclusão de cálcio suplementar na dieta produz mais efeitos benéficos durante o crescimento do que após o *terminus* do crescimento esquelético, mas que os benefícios parecem ser ainda maiores no período que antecede a puberdade.

Por outro lado o autor alerta para o facto de que o ênfase de importância atribuída à actividade física durante a adolescência não deve diminuir a importância dessa actividade nas idades mais avançadas; na primeira trata-se de formação e na segunda de conservação. O exercício durante o crescimento produz um largo efeito durante pouco tempo sendo importante para a construção óssea e maximiza o pico de massa óssea - um componente a não descurar na prevenção de fracturas, e o exercício após a maturação, tem um efeito muito mais lento e cuja continuação por muito tempo é essencial na manutenção do esqueleto especialmente na minimização, ou eliminação, das perdas ósseas que resultam do defeituoso recrutamento e funcionamento dos osteoblastos.

### 3.3. Efeitos do treino no crescimento

Este é um assunto que mobiliza, actualmente, bastantes investigadores do fenómeno desportivo. Embora seja geralmente aceite que a prática desportiva é benéfica para as crianças e jovens (Bailey e Mirwald, 1988; Malina, 1988; Kirshnit et al., 1989; Theintz et al., 1994), a realidade competitiva nas diversas modalidades, nomeadamente pela elevada

importância atribuída às vitórias, obriga-nos a distinguir, desde já, duas formas muito diferentes de participação desportiva: a de lazer e recreação e a de treino intensivo. Alguns trabalhos de investigação, por exemplo, direccionam-se inclusivamente no sentido da quantificação dos esforços a que deverão ser sujeitas as crianças e jovens de forma a contribuir para um desenvolvimento e crescimento optimizado do ponto de vista da saúde e também da potencialização das capacidades motoras e psíquicas.

O treino desportivo de elevada intensidade (nomeadamente o da G.A.) e os efeitos que eventualmente exerce sobre o crescimento e desenvolvimento dos jovens atletas constitui para nós motivo de especial interesse. Iremos, assim, referenciar estudos relevantes, bem como alguns problemas inerentes.

Recentemente, Bar-Or (1993) afirmava que o treino, mesmo com programas "leves" e moderados, promove alterações de ordem fisiológica e que quando o treino é intensivo essas alterações se tornam particularmente evidentes. Igualmente Broekhoff (1986) considerava ser necessário um mínimo de actividade física para se efectuar o "normal" crescimento e desenvolvimento das crianças, mas que esse mínimo nunca seria determinado com precisão, da mesma forma que o mínimo de actividade física necessária para a promoção e manutenção da saúde nos adultos continuará igualmente a ser desconhecido. Em sua opinião, nunca poderemos definir crescimento e desenvolvimento óptimos, tanto em generalidades como em especificidades tais como altura, ou volume do coração, ou consumo máximo de oxigénio, etc.

Por outro lado, Bailey e Mirwald (1988) consideram não existirem dados conclusivos de que o treino regular estimula o crescimento em estatura. Referem que quando a literatura é analisada criticamente, levando em consideração a importância do controlo do estatuto maturacional, a actividade física regular não revela efeitos estimulantes sobre o crescimento estatural mas a experiência no treino e competição desportivas também parecem não ter efeitos negativos na estatura. Adiantam ainda não existirem evidências de que o treino desportivo acelere ou atrase a maturação esquelética nas crianças.

Keller e Frohner (1989) concentraram as suas investigações precisamente ao nível dos factores estimuladores e inibidores do crescimento esquelético, ossificação e maturação. Na realidade, os indicadores de maturidade mais frequentemente usados nos estudos com jovens atletas masculinos reportam-se à maturação esquelética e ao desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários. Este tipo de investigação interliga-se com alguma frequência com a caracterização dos jovens talentos para a prática de cada modalidade desportiva. As diferenças entre as modalidades são muito grandes, advindo daí

preocupações em definir com algum pormenor as capacidades e características mais influentes no êxito ou inêxito dos jovens. A definição de fases mais sensíveis ao treino e maximização das capacidades motoras é também, um aspecto importante a considerar tendo em vista a rentabilização do treino e como medida de precaução ou minimização de alguns efeitos menos bons do próprio treino.

Uma das vertentes da investigação tem como direcção a determinação de desenvolvimentos precoces e tardios nos jovens, na perspectiva de os relacionar com os efeitos de treino ou as influências no rendimento de uma ou outra modalidade (Malina, 1985). Anteriormente, Malina (1984) referia que os jogadores mais talentosos de futebol americano apresentavam estádios avançados em termos de maturidade e também de crescimento somático. Acrescentava ser vantajosa a maturação precoce nos rapazes para alguns desportos, mas que noutros, com elevado nível competitivo, a técnica tinha mais importância do que a vantagem fornecida pelos indivíduos de idades jovens mas grandes em tamanho e em força. Na verdade, o desenvolvimento precoce poderá ser importante em algumas modalidades, como por exemplo nas modalidades em que exista confronto directo entre adversários, visto que a maior estatura e peso poderão constituir vantagens. Também não será por acaso que se seleccionam preferencialmente jovens altos (relativamente às médias das idades) para o basquetebol e voleibol para só citar os de maior conhecimento geral assim como os indivíduos mais fortes e baixos têm mais possibilidade de êxito nas lutas (greco-romana, "wrestling", livre, etc), ou no halterofilismo.

Na G.A.M. surgem esporadicamente, ginastas "altos" (acima de 180 cm) de bom nível mas isso não é frequente. A grande maioria dos ginastas de bom nível é, normalmente, mais baixa do que a média da população dos respectivos países.

Uma das primeiras referências sobre crescimento e maturação dos jovens ginastas foi efectuada por Godin (1920 in Keller e Frohner 1989). Godin acompanhou um grupo de ginastas desde os 14 até aos 18 anos e comparou-os com indivíduos que não praticavam a modalidade. Comprovou que os ginastas eram mais baixos, mais leves e tinham maiores perímetros torácico e de antebraços.

Mas um dos trabalhos mais importantes neste âmbito surgiu bastantes anos depois e debruçou-se sobre os ginastas participantes nos campeonatos mundiais de G.A. masculina e feminina de 1974 em Varna (Zaharieva et al. 1979). Os ginastas foram objecto de um estudo minucioso relativamente a aspectos antropométricos com intenção de determinar o seu desenvolvimento físico, tanto na perspectiva de encontrar dados referenciáveis na selecção de talentos para a modalidade como na perspectiva de estabelecimento e

otimização de condutas de treino. Este estudo foi apresentado no 1º Colóquio internacional de medicina dedicado à Ginástica em Estrasburgo em 1978.

Zaharieva et al. (1979) analisaram então 232 ginastas (126 do sexo masculino e 106 do sexo feminino). Os ginastas masculinos pertenciam a 21 equipas masculinas das quais, 17 se apresentaram completas com os 6 ginastas que os regulamentos da época preconizavam, tendo-se-lhes juntado alguns concorrentes individuais. No sector feminino competiram 15 equipas completas a quem se juntaram algumas concorrentes individuais, perfazendo um total de 106 ginastas. Por razões de ordem técnica não especificadas, não foram analisadas uma equipa masculina (Coreia do Sul, que se classificou em 16º lugar) e sete equipas femininas (E.U.A. em 7º, R.F.A. em 8º, Holanda em 12º, Inglaterra em 17º, Bélgica em 19º, Espanha em 20ª e Suécia em 22º). Os autores utilizaram metodologia já experimentada anteriormente na Bulgária e que consistiu na obtenção e análise de 33 índices antropométricos, funcionais e seus derivados: comprimento (4), perímetros (14), diâmetros (5), índices funcionais (8), peso e envergadura. Foi medida também a flexibilidade através da flexão de tronco à frente e recolheram-se também informações relativas à idade e estágio de desenvolvimento desportivo.

Os autores concluíram que: a) os ginastas participantes neste Campeonato apresentavam características morfológicas próprias, b) tanto as equipas masculinas como as femininas não diferiam significativamente entre si relativamente aos dados antropométricos, c) nas ginastas não se encontraram diferenças no desenvolvimento físico em relação às classificações quer por equipas, quer individual quer ainda no que se reporta à competição por aparelhos, ao passo que nos rapazes se comprovou que os vencedores por equipas assim como os 10 primeiros da classificação individual possuíam menor estatura, menos peso, mais flexibilidade e membros inferiores mais curtos (com significado estatístico em todos estes indicadores). A I.C. média de todos os participantes masculinos foi de 23 anos e 9 meses verificando-se que o Japão (equipa vencedora) apresentava uma idade média de 27 anos, a U.R.S.S. (2º classificada) 23 anos e 9 meses e a R.D.A. (3ª classificada) 23 anos e 2 meses. A estatura média foi de 168,4 cm ( $\pm 5.083$ ) ao passo que as das equipas do Japão (1º) foi de 162,9 cm, da U.R.S.S. (2º) 166,8 cm e a da R.D.A. (3º) 167,9. O peso médio foi de 64,4 Kg ( $\pm 5.133$ ) enquanto os das equipas do Japão foi de 59,2 Kg, da U.R.S.S. de 61,3 Kg e da R.D.A. de 63,7 Kg.

Em 1977, Buckler e Brodie testaram 99 alunos do sexo masculino que praticavam ginástica a nível escolar tendo-lhes determinado o estatuto puberal além de terem obtido alguns dados antropométricos. Comprovaram que os ginastas possuíam menor estatura,

maior largura ao nível dos ombros, braços relativamente curtos, níveis elevados de massa magra e reduzidos de massa gorda. Embora estejamos em presença de um estudo transversal os autores opinam não ser provável que a ginástica atrase o crescimento corporal e que o facto de serem de baixa estatura não lhes facilita a especialização na modalidade. Referem ser também esta a opinião mais comum na maioria dos treinadores com quem contactaram. Ressalve-se, também o facto de não termos informação relativa à quantidade e intensidade do treino destes ginastas pelo que os resultados apresentados terão que ser levados em consideração com algumas reservas.

Radulov et al. (1981) procuraram verificar as influências do treino sobre o desenvolvimento físico dos jovens ginastas búlgaros. A amostra foi composta por 675 ginastas de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 7 e os 20 anos de I.C.. Verificaram que 52 (7,7%) haviam iniciado a prática da modalidade aos 6 anos, 445 (66%) aos 7 anos e os restantes 178 (26,3%) aos 8 anos. Os autores comprovaram que a iniciação à modalidade se efectuava aos 6-7 anos e a primeira fase de preparação específica tinha início aos 8-9 anos (com treinos diários).

Na continuação deste estudo, Radulov et al. (1981) procederam a algumas medições antropométricas (altura, altura sentado, comprimento de membros inferiores e superiores, perímetro torácico, diâmetro bi-trocantérico e peso corporal) aos 127 participantes no Torneio "Druzba" (Varna, 1980) tendo verificado que 48 (37,8%) se haviam iniciado aos 6 anos e os restantes 79 (62,2%) aos 7 e 8 anos. O estudo permitiu verificar que os ginastas masculinos desde os 7 aos 19 anos apresentaram sempre valores ligeiramente inferiores quando comparados com a média da população do país. Os ginastas com 20 anos apresentaram valores ligeiramente superiores àquela população nos comprimentos dos membros inferiores e superiores. No entanto, comprovou-se que os aumentos absolutos foram superiores nos ginastas em todas as medições excepto no diâmetro bi-trocantérico. Em termos concretos quer isto dizer que os ginastas embora tivessem à partida (7 anos) e chegassem às idades mais avançadas (20 anos) com valores inferiores, tiveram efectivamente maiores incrementos, daí que os autores concluíssem que os exercícios de ginástica não só não prejudicaram o crescimento normal como pelo contrário, parecem tê-lo estimulado. Os autores verificaram, também, uma puberdade tardia nos ginastas; entre os 16 e os 17 anos nos rapazes e após os 14 anos nas raparigas.

Galarraga et al. (1982) determinaram a I.O. em ginastas masculinos e femininos com apenas 6 a 8 anos de I.C. não tendo encontrado diferenças com significado estatístico.

Num outro estudo, Galarraga et al. (1982b) efectuaram algumas medições antropométricas (peso, altura, percentagem de massa magra, massa corporal activa absoluta e o índice de substância corporal activa) e determinaram a I.O. a três grupos de jovens dos 11,0 aos 12,7 anos de I.C.. Dois grupos foram constituídos por jovens provenientes de escolas Artísticas especializadas uma de pólo aquático (n=19) e outra de G.A. (n=18). O terceiro grupo foi constituído por jovens não praticantes de desporto sistematizado (n=69). Para a determinação da I.O. utilizaram o método de Tanner e Whitehouse - TW2 (Tanner et al., 1962) tendo-se verificado que os ginastas apresentavam cerca de um ano de atraso da I.O. em relação à I.C.. Em destaque também se verificou que os ginastas eram mais baixos, mais leves e possuíam menor percentagem de massa gorda dos que os jogadores de pólo aquático e do que o grupo de controlo.

A análise de alguns casos em particular permitiu verificar um dos ginastas que obteve os melhores resultados em competição durante o estudo (3 primeiros lugares e dois segundos nos seis aparelhos da competição) apresentava curiosamente uma I.C. de 12,4 mas uma I.O. de 15,1 ou seja um avanço na I.O. de 2 anos e 8 meses. Os autores concluem que em função da sua I.O., este ginasta deveria concorrer numa categoria superior.

Osterback e Viitasalo (1986) em estudo que abrangeu quatro modalidades desportivas: hóquei sobre gelo (n=48 com I.C.  $13.8 \pm 0.3$ ), G.A.M. (n= 26 com I.C.  $13.9 \pm 2.2$ ), basquetebol (n= 41 com I.C.  $12.5 \pm 0.5$ ) e *wrestling* (n= 59 com I.C.  $13.9 \pm 1.7$ ) verificaram que os hoquistas e os ginastas haviam iniciado o treino mais cedo relativamente aos restantes atletas (os hoquistas 2 anos antes e os ginastas 1 ano antes) e que os ginastas executavam mais exercícios semanalmente  $4.3 (\pm 1.4)$  contra  $3.8 (\pm 0.9)$  dos hoquistas,  $3.0 (\pm 0.8)$  dos basquetebolistas e  $2.8 (\pm 0.9)$  dos lutadores.

Os autores determinaram a I.O. dos quatro grupos utilizando o método de Greulich e Pyle (1959) e observaram numa primeira análise, um atraso em três grupos tendo significado estatístico o dos lutadores com um atraso de cerca de 6 meses e o dos ginastas com um atraso de um ano. Em segunda análise, os autores resolveram subdividir os grupos dos lutadores e dos ginastas por abrangerem leques de idades muito alargadas tendo-se verificado um esbatimento das diferenças nos ginastas de forma que o atraso na I.O. deixou de ter significado estatístico tanto no grupo dos mais novos (n= 17 com I.C.  $12.5 \pm 0.7$ ) como no dos mais velhos (n= 9 com I.C.  $16.7 \pm 1.2$ ). Com os lutadores verificou-se que no grupo dos mais novos não existiam diferenças no atraso da I.O. com significado estatístico, mas no grupo dos mais velhos continuou a manter-se a situação verificada na primeira

análise. O grupo dos basquetebolistas (que apresentaram a I.C. mais baixa) foi o único grupo a não revelar atraso na I.O. (+0.05).

Outra vertente deste estudo comprovou que os ginastas e os lutadores eram significativamente mais baixos do que os basquetebolistas e hoquistas e, inclusivamente, que a sua altura máxima prevista quando alcançassem o estado adulto seria também, significativamente inferior.

Caldarone e Leglise (1986) em estudo sobre os ginastas participantes no Campeonato Mundial de G.A.M. em júniores de 1984, verificaram a existência de uma correlação significativa entre a altura dos ginastas e os resultados obtidos em competição; isto é, os ginastas mais baixos obtiveram melhores resultados. Por outro lado quando comparados com ginastas de menor nível e com uma população de referência verificou-se que aquele grupo de ginastas eram mais baixos.

Em estudo que procurou verificar o nível de desempenho técnico e a inclusão de elementos com passagem pela suspensão em Paralelas no Campeonato do Mundo de Estugarda em 1989, Pereira (1991) comprovou a existência de uma correlação negativa (0,62) entre a altura dos ginastas e a realização daquele tipo de elementos; quer em número de elementos incluídos no Exercício de competição, quer na qualidade da técnica de execução.

Um outro trabalho foi efectuado em Leipzig por Keller e Frohner (1989). A amostra foi constituída por ginastas do sexo masculino (n=22) que treinavam entre 20 a 25 horas por semana. Efectuaram os testes em Setembro de 1985, Setembro de 1986 e Setembro de 1987 tendo determinado a I.C., idade de altura (I.A.) e I.O.. Para a determinação da I.O. foi utilizado o método de Greulich e Pyle (1959).

Resultados:

1ª Observação

I. C. = 12.3 (± 1.4)	I.A. = 10.2 (± 1.2)	I.O. = 10.1 (± 1.8)
----------------------	---------------------	---------------------

2ª Observação

I.C. = 13.3 (± 1.4)	I.A. = 11.3 (± 1.4)	I.O. = 11.0 (± 1.8)
---------------------	---------------------	---------------------

3ª Observação

I.C. = 14.2 (± 1.4)	I.A. = 12.1 (± 1.5)	I.O. = 11.8 (± 1.7)
---------------------	---------------------	---------------------

Em 1985 apenas 6 dos rapazes mostravam sinais de puberdade (método de Tanner). Em 1987, 15 mostravam esses sinais (7 no estádio II, 1 no estádio III e 7 no estádio IV). Verificaram a existência de um atraso maturacional.

Mediram a altura dos pais e mães tendo verificado que a média era de 173 cm nos pais (2 cm abaixo do percentil 50; método de Molinari, s.d.) e que nas mães a média era de 160.3 cm (cerca de 5 cm abaixo do percentil 50). Pelos resultados obtidos tornou-se evidente que a maioria dos ginastas estavam atrasados no crescimento e na maturação. Estes resultados são comuns em crianças como atraso no início do salto pubertário ou no ritmo em que se percorreu a puberdade. Os autores referem que crianças com esta variação no crescimento têm grandes oportunidades para serem seleccionadas para este tipo de desporto e concluem que o atraso no crescimento e maturação esquelética no grupo de ginastas estudado, era uma consequência da selecção e não por influência das actividades desportivas.

Malina vem-se debruçando sobre este tema há bastantes anos. Em recente estudo de revisão (Malina, 1994) procurou inventariar os eventuais efeitos do treino de diversas modalidades no crescimento e na maturação biológica. O estudo recolhe informações sobre várias modalidades colectivas (Basquetebol, Voleibol, Andebol, Futebol, Futebol americano e Hóquei sobre gelo) e individuais (Lançamentos/Atletismo, Natação, Mergulho, Ténis, Patinagem sobre gelo, Esqui sobre gelo, Ciclismo, Remo/Canoagem, *Wrestling*, *Ballet* e Ginástica). O autor começa por reconhecer que o sucesso dos jovens praticantes em algumas destas modalidades não está isento de alguns problemas principalmente quando se trata de treino intensivo com vista à obtenção de *performances* elevadas. Malina refere concretamente o tratamento que, por vezes, é dispensado aos jovens e a utilização de algumas técnicas desportivas para além de que os meios de comunicação social (*media*) acarretam frequentemente um *stress* adicional.

Malina (1994) afirma que a estrutura morfológica é um factor selectivo em algumas modalidades e que os jovens atletas tendem a apresentar o mesmo tipo de morfologia que os atletas adultos desses desportos. Relativamente aos ginastas do sexo masculino, o autor refere que diversos trabalhos comprovam que em termos de estatura eles se situam à volta do percentil 10 e que no peso corporal variam entre os percentis 10 e 50. Adianta ainda que por volta dos 6 a 8 anos os jovens ginastas apresentam I.O. similar à I.C. mas que frequentemente apresentam um atraso de 1 a 2 anos na I.O. assim como nos caracteres sexuais secundários durante a adolescência.

Apesar de a Ginástica ter sido a única das modalidades estudadas em que se verificou um perfil de baixa estatura idêntico em ambos os sexos, os patinadores apresentaram também pequena estatura e baixo peso e algumas praticantes de Ballet possuíam pequena estatura no início da puberdade mas revelavam, no final, uma estatura que não diferia das médias de referência e isto, apesar de considerar que em muitas outras modalidades



desportivas se treina tão intensivamente ou mais do que na Ginástica, na Patinagem e no *Ballet*. O autor alerta, no entanto, para o facto de que os dados referentes à Ginástica deverão ser considerados num contexto de critérios extremamente selectivos aplicados à detecção e selecção dos jovens para a modalidade que incluem uma selecção em idades muitíssimo baixas, pequeno tamanho corporal e características físicas associadas a atraso na maturação. Alerta ainda para o facto de os pais dos ginastas serem significativamente mais baixos quando comparados com os pais dos jovens nadadores e dos de não atletas. Ainda neste estudo, Malina refere que ginastas de elite alemães (selecções jovens) foram acompanhados dos 12 aos 14 anos tendo revelado iguais ganhos na I.O. (determinada através do método de Greulich e Pyle, 1959), na I.C. e na estatura ao longo daquele período o que levou a concluir que o atraso no crescimento e maturação eram devidas aos critérios de selecção dos jovens e não por efeitos do treino das diversas modalidades sobre os jovens. Refere também, que aqueles mesmos resultados foram comprovados em estudos longitudinais de curta duração noutras modalidades. Considerou ainda ser muito difícil implicar o *stress* proveniente do treino como um factor causador do atraso no crescimento e pequeno tamanho dos ginastas.

Theintz et al. (1994) alertam-nos para o facto do desporto de competição necessitar de um programa de desenvolvimento da condição física muito metódico, regular e progressivo que frequentemente se inicia por volta dos 5/6 anos de idade e que não é raro estes programas totalizarem mais de 20 horas semanais na altura da puberdade para os indivíduos mais dotados. Ora, é precisamente na puberdade que se verifica o maior salto no crescimento induzido por fortes alterações a nível hormonal. Daqui surge o maior problema que se coloca aos investigadores desta temática e que foi com pertinência colocado por Bailey et al. (1986) e que se refere ao facto de o treino induzir alterações na mesma direcção e aproximadamente com a mesma magnitude das esperadas nas alterações de crescimento. Isto vem dificultar e, por vezes, impossibilitar a distinção entre as alterações produzidas pelo treino e as normalmente resultantes do "normal" crescimento das crianças e jovens. Mesmo caracterizando exaustivamente o treino e efectuando variadíssimos testes com vista ao controlo de diversos aspectos relacionados directamente ou não com o crescimento, é sempre arriscado estabelecer relações de causa-efeito. Aqueles autores têm investigado profundamente este assunto e apontam alguns erros nas metodologias seguidas em diversos trabalhos de investigação que podem ter levado a conclusões menos correctas e a algumas confusões. Começam por questionar a falta de definições específicas que

permitam classificar os programas de treino em termos de intensidade baixa, média ou elevada e alertam para o facto de que muitos dos trabalhos não determinam à partida o estatuto maturacional dos sujeitos pelo que muitas das conclusões finais poderão ser erróneas. Por outro lado, e na perspectiva já referenciada por Malina (1994), também Theintz et al. (1994), afirmam que qualquer que seja a disciplina desportiva, à medida que se vão observando os atletas com cada vez melhor nível, mais eles apresentam um mesmo "físico" ou somatótipo característico. É, então, particularmente difícil dizer se a excelência nessa modalidade depende de um "bom" somatótipo ou se o somatótipo é o resultado da excelência nesse desporto. Qualquer que seja o aspecto que parece preponderante, existem diferenças de somatótipos que complicam as avaliações dos efeitos eventualmente nefastos do treino intensivo sobre o crescimento e a puberdade; é o caso dos desportistas de pequena estatura (Equitação e Ginástica) ou do atraso pubertário e amenorreico das jovens atletas.

Outros problemas são levantados por Beunen et al. (1992) que começam por referir que apesar de ter aumentado imenso o conhecimento da influência da actividade física regular no crescimento somático e maturação e da *performance*, existem ainda muitas limitações no conhecimento que temos. Os autores dão como exemplos, a curta duração dos estudos experimentais sobre o treino, e que os programas não refletem necessariamente o nível de actividade em que os jovens participam (insuficiente caracterização do treino). Afirmam que o curto tempo de duração dos programas de treino torna difícil a separação de alterações associadas com o treino das normalmente associadas com o normal crescimento e maturação, para além de que muitos desses estudos não seguem normalmente os jovens após o final dos programas de treino. Referem ainda que o primeiro objectivo da maior parte dos estudos experimentais são as alterações fisiológicas associadas ao treino, geralmente o treino de *endurance*, e que as alterações nas características de crescimento são tipicamente secundárias enquanto as maturações biológicas não são normalmente consideradas. Finalmente, os autores alertam para o facto de os sujeitos de muitos programas de treino experimentais serem jovens atletas e de que os atletas são um grupo razoavelmente seleccionado que parece diferir da população geral ainda em idades jovens. Por isso, inferências destes estudos não devem ser necessariamente aplicadas à generalidade da população.

### 3.4. Métodos para determinar o CMO e a DMO

Da mesma forma que sofre alterações da sua estrutura interna, o tecido ósseo sofre também alterações da sua composição mineral. Estas alterações podem ser provocadas ou influenciadas por diversos factores especialmente o que se refere aos efeitos da prática desportiva, como já vimos anteriormente.

Todas as medições do mineral ósseo são afectadas pelo facto de, a perda óssea não ser uniforme ao longo de todo o esqueleto. As medições efectuadas num osso não podem ser extrapoladas de forma segura para outro osso ou mesmo para outros locais do mesmo osso (Berning et al., 1989).

O estudo da osteoporose tem interessado inúmeros investigadores não só pela gravidade que representa para a saúde da população em geral mas, especialmente por afectar grande parte da população a nível mundial, com especial incidência nos indivíduos do sexo feminino. Assim, muitos esforços têm sido feitos em diversas vertentes de estudo sendo um deles o respeitante à evolução de tecnologias que permitem detectar, rapidamente e com eficácia, as perdas de massa óssea. Desde há cerca de três dezenas de anos, a massa óssea vem sendo determinada com bastante precisão, recorrendo-se a técnicas não invasivas. A maior parte destas técnicas são radiográficas tais como a radiogrametria, a absorciometria, a tomografia computadorizada e a análise por activação de neutrões, que passaremos a explicar sucintamente.

#### 3.4.1. Radiogrametria

A radiogrametria é uma técnica considerada simples e bastante divulgada, sendo basicamente empregue para determinar a massa cortical do osso. Segundo Song (1991) como a perda de massa óssea resulta numa primeira fase da reabsorção endosteal, a densidade cortical reflete muito bem essa perda. Mas, Berning et al. (1989) referem que embora as medições radiométricas possam ser efectuadas com bastante precisão, especialmente se forem medidos vários metacarpos, elas não reflectem de forma muito apurada a quantidade do osso que está presente. De acordo com Mazess, Cameron e Sorenson, (in Berning et al. op. cit.) a radiogrametria da mão não reflecte a massa óssea actual ou a porosidade intracortical e subestima bastante a perda óssea (em cerca de 20 a 30 por cento). Em todo o caso, estas medidas são provavelmente índices válidos de mudança na massa esquelética, pois a perda do osso cortical no metacarpo está associada igualmente

a uma perda noutra local, embora a perda relativa possa ser quantitativamente diferente de um local para outro.

### **3.4.2. Absorciometria fotónica**

Existem diferentes técnicas que passaremos a apresentar:

#### **3.4.2.1. SPA (*Single Photon Absorptometry*)**

A absorciometria do fotão simples ou monofotónica (SPA - *Single Photon Absorptometry*), é uma técnica frequentemente utilizada. Esta técnica serve-se de uma fonte de energia radioactiva (Iodo -125), e garante a medida da massa óssea periférica com uma margem de erro de 3% segundo Berning et al. (1989) e 2 a 4% segundo Cohn (1980). A SPA é de fácil utilização e oferece um índice rigoroso das mudanças ao nível do osso cortical e permite determinar também, as transformações em rede dos envólucros do osso cortical e trabecular, embora não os distinga (Berning et al., 1989). A precisão do aparelho depende fundamentalmente da execução correcta dos procedimentos de calibração (Nilas, et al., 1985). Quando aplicada no antebraço demora entre 8 e 15 minutos possibilitando a execução de muitos testes em pouco tempo, revelando-se por isso vantajosa quando se trata de estudos com amostras numerosas. Mazess et al. (1984) afirmam estar perfeitamente demonstrada uma elevada correlação do CMO no rádio com outros locais nos ossos longos ( $r \sim 0.9$ ) assim como o peso total do esqueleto com a quantidade total de cálcio no corpo.

#### **3.4.2.2. DPA (*Dual Photon Absorptometry*)**

A absorciometria de energia por fotão duplo ou bifotónica (DPA - *Dual Photon Absorptometry*) utiliza uma fonte de energia radioactiva (153-Gadolínio) e um detector de cintilações que amplifica e distingue duas energias; uma baixa de 44 KeV\* e outra elevada de 100 KeV (Wahner et al., 1984).

Esta técnica é usada para medir o CMO e DMO regional particularmente na coluna e no fémur (Barden e Mazess, 1989 in Mazess et al. 1990). Também tem sido utilizada para determinar o CMO e DMO corporal total. É uma técnica que demora bastante tempo a aplicar, entre 60 e 80 minutos, mas tem a vantagem de não sujeitar os indivíduos a radiações elevadas, antes pelo contrário (apenas 1 millirem, segundo Mazess et al., 1990).

A sua margem de erro situa-se abaixo de 1% aquando da determinação total de DMO (Nijs et al. 1988 e Mazess et al., 1988 in Mazess et al. 1990).

\* KeV (Quiloelectrão Volt.)  $1\text{KeV} = 10^3 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{Joules}$ .  
(KeV = Unidade de energia. O Joule é uma unidade de energia no sistema internacional de unidades.)

### 3.4.2.3. DEXA (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*)

Mazess et al. (1990) referem que em 1989 se verificou um desenvolvimento da tecnologia que permitiu a substituição da fonte de energia radioactiva por um gerador de raios-X guarnecido por um filtro K. Esta tecnologia foi denominada *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DEXA) e apresenta algumas vantagens relativamente à DPA nomeadamente o facto de precisar de apenas 10 minutos para determinar o CMO total corporal e de sujeitar o indivíduo a testar, a uma radiação baixíssima < 0.02 millirems.

Em estudo recente, Tothill et al. (1993) defendem este método (DEXA), referindo que é actualmente o mais utilizado, existindo diversos fabricantes de aparelhos que utilizam esta técnica. Os autores verificaram que, por exemplo, no Reino Unido existiam 3 modelos comercializados (Hologic, Nordland e Lunar) e que apesar de apresentarem especificações similares, utilizavam diferentes metodologias de implementação das fontes de energia, diferentes técnicas de calibração e diferentes formas de análise dos *scans* para a selecção das regiões de interesse.

Preocupados com as possibilidades de comparação dos resultados dos 3 aparelhos resolveram testá-los utilizando um mesmo fantoma de calibração (o do Hologic). Os aparelhos Hologic e Nordland apresentaram resultados bastante aproximados em todos os parâmetros avaliados (8) ao passo que o aparelho da marca Lunar apresentou sempre valores de CMO superiores aos outros dois, possivelmente devido a uma diferente filosofia subjacente à sua calibração.

Também Hansen et al. (1990) fizeram um estudo comparativo das técnicas DPA, DEXA (determinando o CMO e DMO na zona lombar da coluna) e SPA (determinando o CMO e DMO no antebraço) em indivíduos do sexo feminino em situação pós-menopausa. Concluíram que o DEXA é mais rápido e preciso do que o DPA, para além de que a variabilidade na resposta ao tratamento com estrogéneos influenciava menos os resultados. Verificaram ainda uma capacidade similar nos três métodos para detectar as perdas de mineral ósseo, o que implica uma igual validade dos três métodos para prevenir os riscos de fractura em idades avançadas.

#### **3.4.2.4. TXA (*Triple Energy X-Ray Absorptiometry*)**

Na opinião de Szucs et al. (1993) o DEXA, é um método de elevada precisão cuja exactidão é unicamente influenciada aquando da existência de massa gorda a envolver o osso. Precisamente por lhe encontrarem esta deficiência, Szucs et al. (1993) apresentaram uma evolução da técnica de absorciometria que consiste num sistema de emissão contínua de triplo raio-X (TXA - *Triple Energy X-Ray Absorptiometry*). Este método que usa três energias diferentes, tem efectivamente a vantagem de apresentar os valores de CMO já corrigidos da percentagem de gordura, ao contrário do método DEXA. No entanto, ainda não está generalizada a sua utilização, não se encontrando na bibliografia referências a estudos que o tivessem utilizado.

#### **3.4.2.5. Câmara gama**

Utiliza a tecnologia do método DPA obtendo a mesma informação em muito menos tempo (Goodwin, 1987). Com a evolução da tecnologia DEXA, existem já câmaras gama a utilizá-la (fontes de energia radioactivas de 125-Iodo de 3.0 GBq\* e 99m-Tecénio de 150 MBq\*\*), constituindo uma alternativa para os departamentos de medicina nuclear que não fazem rastreio da osteoporose e/ou com orçamentos limitados (Jonson, 1993). Este método permite determinar o CMO periférico sendo bastante utilizados os aparelhos adaptados a testar o calcâneo, demorando o teste cerca de 15 minutos.

\*GBq (Giga Bequereis); \*\*MBq (Mega Bequereis).

#### **3.4.3. Tomografia computadorizada**

A Tomografia Computorizada (TC) utiliza emissões de raios-X. Os primeiros aparelhos, ainda em aplicação na actualidade, consistiam numa fonte de raios-X que se deslocava num movimento de vaivém obtendo-se assim cortes do tecido. Os mais actuais utilizam diversas fontes de raios-X sendo as imagens obtidas por cada fonte integradas num computador que fornece depois um corte muito pormenorizado das estruturas atravessadas. A principal vantagem desta técnica comparativamente com o método DPA, resulta de permitir localizações anatomicamente precisas dos cortes e a possibilidade de separar as medições de tecido trabecular e cortical (Goodwin, 1987). O custo, a acessibilidade a estes

equipamentos e as doses de radiação, são os factores negativos relativamente ao uso desta técnica.

#### **3.4.4. Activação de neutrões**

Através da técnica de activação de neutrões em todo o corpo, é possível determinar a totalidade de cálcio (Ca) existente, de forma directa e absoluta. Esta técnica expõe o indivíduo a uma emissão uniforme de neutrões, provenientes de um ciclotrão, transformando-se o  $^{48}\text{Ca}$  (estável) existente no indivíduo em  $^{49}\text{Ca}$  o qual emite radiação gama que se detecta com um contador de cintilação. O sistema integra também um computador para efectuar os cálculos visto ser necessário eliminar a radiação gama proveniente de outros elementos igualmente activados pelo fluxo de neutrões, nomeadamente Sódio (Na) e Cloro (Cl). A dose de radiação a que são sujeitos os indivíduos é elevada sendo também elevado o custo do equipamento mas, apesar disso, esta técnica continua a servir como termo de comparação com as novas técnicas. Existe uma técnica mais económica que substitui o ciclotrão para produção do fluxo de neutrões por uma reacção nuclear local entre dois elementos ( $^{239}\text{Pu}$  com  $^9\text{Be}$ ) mas mantendo-se o mesmo processo de detecção da validação da radiação gama do  $^{49}\text{Ca}$ . A determinação do conteúdo de Ca localizado através da análise por activação de neutrões, é efectuada normalmente ao nível da mão e punho pois constitui a forma mais simples e que expõe os indivíduos a menor dose de radiação.

Em síntese, podemos dizer que existem muitas alternativas para a determinação do CMO e DMO e, como vimos, há equipamentos com vantagens e desvantagens tanto na concepção como na aplicação. No caso, do estudo que apresentamos adiante (4.2.) fomos limitados fundamentalmente pelas possibilidades efectivas de utilização (disponibilidade de equipamentos na cidade do Porto no início do estudo).

#### **3.5. Metodologias para determinar a maturação esquelética (idade óssea)**

Devido a grandes variações na velocidade de maturação entre as crianças, verifica-se a necessidade de recorrer a outras medidas, além da I.C., para aquilatar da precocidade ou atraso das suas progressões para a maturidade, sendo a maturação esquelética, ou idade óssea, a medida mais usada (Tanner et al., 1975).

Esta necessidade foi sentida há já várias dezenas de anos pelo que inúmeras tentativas foram efectuadas para elaborar métodos de determinação do desenvolvimento e maturação esqueléticas.

Até à descoberta dos raios X por Wilhelm Conrad Rontgen em 1895, os estudos nesta área estavam limitados às técnicas histológicas e de dissecação "*post mortem*". Após a descoberta dos raios X foram efectuados inúmeros estudos e desenvolveram-se variadíssimos métodos relativamente a diferentes partes do esqueleto. Vamos referenciar alguns com a intenção de que se perceba melhor o esforço efectuado e a importância realmente atribuída à determinação da idade esquelética.

Um dos primeiros atlas de radiografias à mão e punho, a satisfazer os investigadores, foi o de Todd (1937; in Roche et al., 1988) mas foi depois suplantado por diversos outros dos quais se destacou o de Greulich e Pyle (1959) que descrevemos adiante.

Lefebvre e Koifman (1956; in Roche et al., 1988) estabeleceram um método que tentava determinar a I.O. utilizando radiografias dos membros superior e inferior do mesmo lado e relacionando os pontos de ossificação epifisários com os dos pequenos ossos do carpo e do tarso. Este método separava os indivíduos de sexo masculino do feminino mas tinha valor apenas para indivíduos desde o nascimento até à I.C. de 30 meses.

Sauvegrain et al. (1962) apresentaram um método que permitia avaliar a I.O. a partir de radiografias ao cotovelo. É utilizado para indivíduos masculinos com I.C. entre 11 e 15 anos e femininos entre 9 e 13 anos.

Garn et al. (1967) desenvolveram um programa de computador (método de Garn, Rohman e Silverman) que lhes permitia estudar a validade das datas de aparição de 73 pontos de ossificação. Posteriormente escolheram os 20 centros de ossificação mais significativos (na mão, no pé e no joelho) tendo estabelecido que a I.O. corresponderia à idade média do centro ou centros surgidos mais recentemente.

Roche et al. (1975; in Roche et al. 1988) introduziram o método RWT (Roche-Wainer-Thissen) que foi desenvolvido tendo por base o desenvolvimento e maturação dos ossos do joelho. A cada indivíduo testado foram efectuadas várias radiografias em posição antero-posterior. Os autores definiram 34 indicadores de maturação relativamente aos ossos envolvidos e a avaliação dos dados obtidos em cada radiografia da série efectuada em cada criança nunca são relacionados com os de outra radiografia da mesma criança, tendo por consequência que o método é aplicado sempre que se avalia uma radiografia. Para além dos estudos referidos, foram efectuadas muitas mais tentativas igualmente válidas, para definir métodos precisos de determinação da I.O., no entanto, os três métodos



mais utilizados na actualidade são os de Greulich-Pyle (1959), o TW2 (Tanner-Whitehouse, 1975) e o de Fels (Roche et al. 1988) pelo que vamos passar a referi-los com um pouco mais de detalhe:

- O método de Greulich-Pyle (1959) é constituído por um atlas de radiografias à mão e punho esquerdos de indivíduos dos dois sexos, desde recém-nascidos até aos 17 anos. As crianças foram examinadas de três em três meses até perfazerem um ano de I.C., de seis em seis meses daí até aos cinco anos e uma vez por ano daí em diante. A I.C. das crianças cujas radiografias foram utilizadas no atlas, foi levada em consideração na marcação das datas dos testes, com uma margem que nunca ultrapassou os 2% (exemplo: os rapazes com três anos foram radiografados na data de aniversário ou, no máximo, 22 dias antes ou após). Cada radiografia do atlas, que está escalonado em intervalos de 6 meses, foi seleccionada entre 100, de indivíduos da mesma idade e escolhida por representar melhor a média do grupo. A amostra foi composta por indivíduos americanos descendentes de imigrantes do norte da Europa. Sempre que possível, os autores, optaram por radiografias dos mesmos indivíduos em períodos sucessivos, de forma a reduzir o número total de indivíduos cujas radiografias foram usadas como "*standards*". Isto veio permitir verificar melhor a continuidade de evolução no desenvolvimento e maturação de cada osso, para além de anular eventuais impressões negativas ou confusões, causadas por diferenças no tamanho das mãos em indivíduos da mesma idade esquelética.

Greulich e Pyle fizeram esquemas explicativos das radiografias de cada idade permitindo precisar mais facilmente as características e formas de cada osso e cartilagem, tendo também descrito, com detalhe, indicadores de maturidade para cada osso e epífise.

- Tanner com diversos colaboradores tem vindo a debruçar-se sobre esta temática há muitos anos, tendo introduzido um primeiro método em conjunto com Whitehouse denominado TW1 (Tanner et al., 1962). Este método serviu de base ao TW2 (Tanner et al., 1975) muito mais aperfeiçoado que o antecessor. A partir de radiografias à mão e punho, o TW2 consiste na definição de 7 a 9 estádios específicos correspondentes a indicadores de maturação definidos relativamente a 20 ossos da mão e punho. Aos estádios de desenvolvimento foram atribuídos pontos. Assim, aquando da avaliação de uma radiografia, são determinados os estádios de cada um dos 20 ossos e somam-se os pontos obtidos que são depois convertidos com recurso a uma tabela, na idade óssea do indivíduo. O método TW2 prevê duas variantes no sistema de contagem dos indicadores de maturidade; um para os ossos do carpo e outro para os restantes ossos da mão e punho

(excluindo-se os ossos do 2º e 4º dedos por se ter verificado que não variavam significativamente e não permitirem por isso o estabelecimento dos diversos estádios de maturação). Nesta última variante o método ficou conhecido por TW2-RUS ("*radio, ulna and short bones*") sendo a variante mais utilizada.

Roche et al. (1988) referem que o TW2 assume uma sequência fixa dos estádios de maturação dos indicadores de cada osso, verificando-se que a definição destes estádios levou em consideração as distâncias entre ossos e as relações entre os tamanhos desses ossos.

- O método Fels (Roche et al. 1988) é mais recente que os anteriores. Este método baseou-se nos princípios utilizados para a formulação do RWT no joelho, que já referenciamos, mas os autores conseguiram definir 98 indicadores específicos relativamente a sexo e idade (muitos mais que os 34 do RWT). O método Fels permite determinar a I.O. a partir de uma radiografia antero-posterior à mão e punho esquerdos. Os indicadores de maturidade de cada osso da mão e do punho foram definidos tendo por base a variedade das alterações às formas e relacionando-as depois com medições lineares dos ossos longos da mão e punho. Quando se avalia uma radiografia segundo este método é feita uma comparação com os critérios definidos especificamente para cada osso registando-se as diferenças e os aspectos convergentes, calculando-se depois a idade esquelética e o erro "*standard*" para a idade estimada. Aliás, apenas este método e o RWT têm já considerados erros "*standard*". Outra particularidade do método Fels diz respeito a ser o único estudo longitudinal nesta área. De facto as primeiras radiografias foram efectuadas em 1932 sendo constituída a amostra por 355 indivíduos do sexo masculino e 322 do sexo feminino a que se foram juntando cerca de 15 novos indivíduos em cada ano até 1977. Os autores efectuaram um total de 13823 radiografias (7308 masc. e 6515 fem.) a indivíduos com idades compreendidas entre um mês e os 22 anos de I.C.

Em estudo comparativo entre os métodos Fels, Greulich-Pyle, TW2 e TW2-RUS, Vignolo et al. (1992) testaram jovens italianos com I.C. compreendidas entre 1 e 17 anos, (masc. n=171 e fem. n= 156) tendo concluído que: 1º O método de Greulich-Pyle estima com maior rigor a I.C. em ambos os sexos ( $\pm 0.3$  a  $0.4$  anos). 2º O método TW2 sobre-estima ligeiramente a I.C., principalmente nos rapazes ( $\pm 0.7$  a  $0.8$  cerca dos 13-14 anos de idade). Nas raparigas com 10-14 anos a tendência é similar, mas as diferenças são menores variando entre  $\pm 0.1$  e  $0.2$  anos. 3º O método TW-RUS sobre-estima a I.C. em cerca de  $0.4$

a 0.8 anos após os 8 anos de idade em ambos os sexos. 4° O método Fels tende a sobre-estimar progressivamente a I.C. e as diferenças acentuam-se com o aumento de idade (0.4 a 0.6 anos).

Em suma diremos que efectivamente foram feitos muitos e valiosíssimos esforços para termos à disposição métodos diversificados e fidedignos. No entanto, há poucos anos Malina e Bouchard (1991) afirmavam que o método de Greulich-Pyle era o mais utilizado para mais recentemente, Malina (1994) afirmar que na actualidade os métodos mais utilizados são os de Greulich-Pyle e TW2 de Tanner e Whitehouse (Tanner et al., 1975). Em nossa opinião, o método de Fels tem em seu desfavor apenas o facto de ser muito recente e estar, talvez por isso, muito pouco divulgado.

### **3.6. Conteúdo mineral ósseo *versus* crescimento e idade óssea**

Em nenhum dos inúmeros textos consultados e citados nesta tese, se verificou a mais ténue tentativa de relacionar o conteúdo mineral ósseo com o crescimento nem com a idade óssea dos praticantes desportivos.

Na verdade não faria muito sentido que o CMO influenciasse o crescimento pois que, a ser assim, verificar-se-ia por exemplo, que os tenistas apresentariam certamente o membro superior dominante com comprimento superior ao não dominante pois vários estudos (Montoye et al., 1980; Kannus et al., 1993 in Suominen, 1993; Huddleston et al., 1980; Jacobson et al., 1984, entre outros) observaram diferenças muito significativas entre os níveis de CMO de um membro para o outro.

Relativamente aos métodos de avaliação da idade óssea, eles baseiam-se na observação pormenorizada da configuração dos ossos em cada faixa etária (normalmente de 6 meses) pelo que também se percebe facilmente que não é o mineral que cada osso contém que vai modificar a configuração "normal" pois isso é determinado geneticamente.

## **CAPÍTULO 4**

### **4.1. Caracterização do treino de G.A.M.**

#### **4.1.1. Introdução**

Este primeiro estudo é consequência das preocupações inerentes à temática abordada no capítulo 2, relativamente ao modelo de preparação desportiva em crianças e jovens. Dos vários problemas que se colocam com pertinência e actualidade ao treino da G.A. procuramos concretamente respostas para os seguintes aspectos:

- (1) Saber se as idades de iniciação de treino sistematizado dos nossos ginastas (selecções da A.G.N.) coincidiam com as referências da literatura e de outras informações provenientes de centros de treino de elevada cotação europeia e mundial.
- (2) Saber se a quantidade de treino dos nossos ginastas se assemelhava também em termos de número de treinos semanais e de número de horas de treino.
- (3) Verificar como era efectuada a distribuição do tempo de treino, concretamente pela aprendizagem de técnicas e pelo desenvolvimento das capacidades motoras.
- (4) Aquilatar da importância (traduzida em horas de treino e em número de exercícios) atribuída aos exercícios de preparação específica, nomeadamente ao nível das capacidades força e flexibilidade e também de elementos técnicos.

Por outro lado, este estudo pretende obter elementos concretos que possam ajudar a definir se o treino destes jovens pode ser considerado intensivo e nessa "categoria" referenciado aquando do estabelecimento de correlações com os resultados dos estudos seguintes.

#### **4.1.2. Objectivos**

Este estudo teve então por objectivos a obtenção de informações relativas ao treino dos ginastas que compõem as selecções da A.G.N. de forma a caracterizarmos sob alguns aspectos a sua actividade gímnica e contribuir para um maior conhecimento da modalidade

nomeadamente alguns dos aspectos específicos, referentes à utilização de exercícios específicos de força, que possam vir a ajudar à definição de modelos referenciais de treino.

#### 4.1.3. Material e métodos

##### 4.1.3.1. Amostra

A amostra deste estudo foi composta por cinco treinadores que são responsáveis pelos vinte e oito (28) ginastas que formaram as selecções A.G.N. em 1994. Um dos treinadores acumulava as funções de treinador das selecções da A.G.N. e de seleccionador nacional. Os outros 4 dividem-se por dois clubes (2 do Futebol Clube de Gaia e os outros 2 do Boavista Futebol Clube).

Os ginastas também se dividiam pelos dois clubes: Boavista F. C. (n=14) e F. C. de Gaia (n=14) tendo-se abrangido assim, todos os treinadores e todos os ginastas (das selecções A.G.N.) que estiveram em actividade no ano de 1994 (Janeiro a Dezembro).

Levando em consideração as **idades** e os **níveis de treino** quer das **capacidades motoras** quer de **técnica**, os ginastas (quadro 1) foram reunidos em 3 grupos: o **grupo 1** (n=14) constituído por ginastas com 12 ou mais anos, o **grupo 2** (n=7) constituído por ginastas de 10 e 11 anos e o **grupo 3** (n=7) constituído por ginastas com idade até 9 anos.

Os ginastas mais jovens (até 9 anos) encontravam-se na **fase de iniciação**, caracterizada pela necessidade de aprendizagem da grande maioria das técnicas, ao passo que os ginastas mais velhos (10/11 e 12 ou mais) embora estivessem ainda a aprender técnicas novas, estavam fundamentalmente a aperfeiçoar elementos já aprendidos a que correspondem respectivamente as **fases de especialização** e de **especialização aprofundada** (ver cap. 2).

Treinadores	Ginastas	Idade	Grupos
J.P.M.	P.M. / P.S. / R.R. M.G. / R.L. / B.S.	12 ou +	1
J.C.	R.M. / A.A. / R.T.	12 ou +	1
M.P.C.	J.V. / M.C. / A.A.2 R.M.2 / J.S.	12 ou +	1
V.V.	D.C. / J.R. / L.F. / L.V.	10/11	2
A.S.	R.D. / J.L. / H.V.	10/11	2
V.V.	M.C. / P.O. / J.C. / J.G.	até 9	3
A.S.	P.C. / L.A. / J.S.2	até 9	3

Quadro 1  
Composição dos grupos

Grupos	Nº de gin.	I.C. em1994	Nº de Anos Treino em 1994	I.C. no início do treino de G.A.M.
1	14	15,2 ( $\pm 2,4$ )	8,5 ( $\pm 2,5$ )	6,9 ( $\pm 1$ )
2	7	10,4 ( $\pm 0,5$ )	3,3 ( $\pm 0,5$ )	7,1 ( $\pm 0,7$ )
3	7	8,6 ( $\pm 0,8$ )	2,4 ( $\pm 0,8$ )	6,1 ( $\pm 0,4$ )

Quadro 2  
Caracterização da amostra

O grupo 1 é o que apresenta um leque de I.C. e de anos de prática mais alargado. Os ginastas tinham em 1994, idades que se estendiam dos 12 aos 20 anos (média  $15,21 \pm 2,4$ ) e de 3 a 13 anos de prática da modalidade (média de  $8,35 \pm 2,5$ ). A idade média de iniciação na G.A.M. foi de  $6,9 (\pm 1)$ .

O grupo 2 é o que apresenta idades mais homogêneas; apenas 10 e 11 anos de I.C. com média de  $10,4 (\pm 0,5)$  e de  $3,3 (\pm 0,5)$  anos de prática. A idade de iniciação na modalidade foi a mais alta dos três grupos ( $7,1 \pm 0,7$ ). Este grupo é composto por quatro ginastas com 10 anos e três com 11.

O grupo 3 apresentou as seguintes médias: de idade  $8,6 (\pm 0,8)$ , de anos de prática  $2,4 (\pm 0,8)$  e de início do treino  $6,1 (\pm 0,4)$ . É composto por um ginasta de 7 anos, outro de 8 e cinco de 9 anos.

#### 4.1.3.2. Instrumento de avaliação

Inquérito aos treinadores responsáveis pelo treino dos 28 ginastas.

Com base em experiência pessoal essencialmente nas funções de treinador e de juiz da modalidade, elaboramos um primeiro inquérito destinado à recolha das informações pretendidas. Para proceder à sua validação, este inquérito foi sujeito à apreciação de um responsável do comité técnico masculino da F.P.G. que é considerado pelas pessoas do meio um *expert* em G.A.M. tendo tecido algumas críticas e feito algumas sugestões que foram levadas em consideração na elaboração de uma segunda versão. Esta segunda versão do inquérito foi avaliada junto dos treinadores para comprovar se às questões formuladas eram dadas as respostas pretendidas. Elaboramos então uma terceira versão que foi entregue e explicada pormenorizadamente em reunião conjunta aos treinadores.

A recolha dos inquéritos foi feita nas quatro semanas seguintes.

### 4.1.3.3. Procedimentos estatísticos

No tratamento estatístico dos dados determinamos os valores médios e o desvio padrão e calcularam-se ainda diversos valores percentuais das unidades envolvidas (horas, número de treinos e de exercícios). *Package* estatístico utilizado: *StatView, Abacus Concepts, Inc.*, Berkeley, (1989).

### 4.1.4. Resultados

#### 4.1.3.1. Número de treinos semanais, tempo de treino e sua distribuição

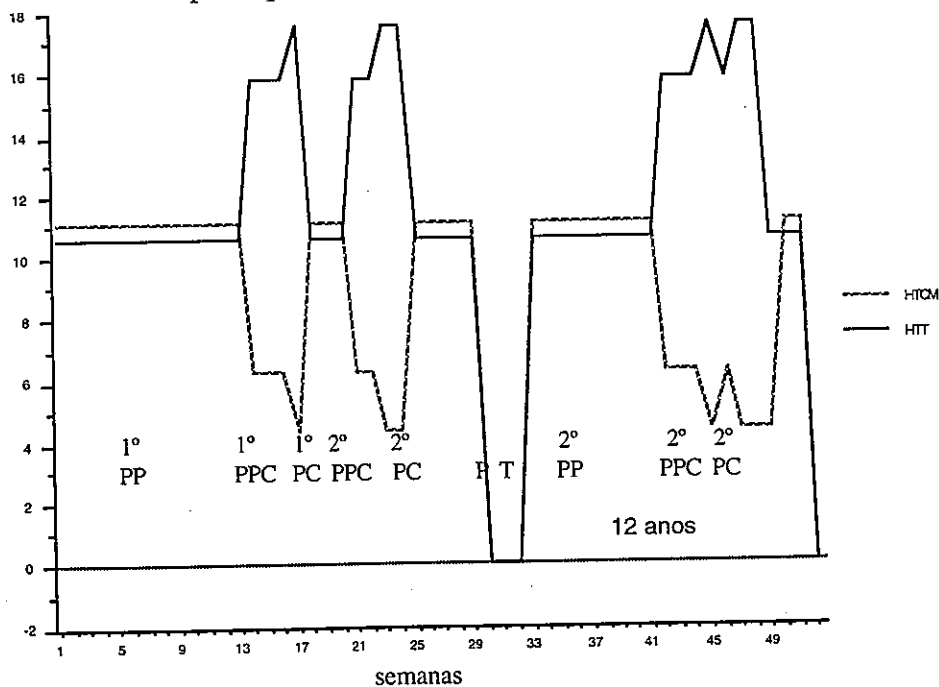
Os quadros seguintes (3 a 8) apresentam resultados referentes ao número de treinos (Nº.T.S.) e número total de horas de treino semanal (H.T.S.) de cada ginasta. Nas colunas subsequentes verifica-se a distribuição do número de horas pelas "tarefas" correspondentes ao desenvolvimento de capacidades motoras (CM) e ao treino de técnica (TT), nos diversos períodos em que foi dividido o ano; Preparatórios (PP), Pré-competitivos (PPC) e Competitivos (PC). Para o tratamento dos dados apresentamos a média, o desvio padrão e calculamos a percentagem em relação ao tempo total de treino semanal (TTS).

Gin.	Trei.	Nº. T.S.	H. T.S.	PP. CM	PP. TT	PPC. CM	PPC. TT	PC. CM	PC. TT
P.M.	J.P.M.	7	23	9,5	13,5	6,5	16,5	4,5	18,5
P.S.	J.P.M.	7	23	9,5	13,5	6,5	16,5	4,5	18,5
R.R.	J.P.M.	7	23	9,5	13,5	6,5	16,5	4,5	18,5
M.G.	J.P.M.	6	21	9,5	10,5	6,5	14,5	4,5	18,5
R.L.	J.P.M.	7	23	9,5	13,5	6,5	16,5	4,5	18,5
B.S.	J.P.M.	6	18,5	9,5	9	6,5	16,5	5	13,5
R.M.	J.C.	7	23	9,5	13,5	6,5	16,5	4,5	18,5
R.T.	J.C.	7	23	9,5	13,5	6,5	16,5	4,5	18,5
A.A.	J.C.	7	23	9,5	13,5	6,5	16,5	4,5	18,5
J.V.	M.P.C.	6	21	14	7	6	15	4	17
M.C.	M.P.C.	6	21	14	7	6	15	4	17
A.A.	M.P.C.	6	21	14	7	6	15	4	17
R.M.	M.P.C.	6	21	14	7	6	15	4	17
J.S.	M.P.C.	6	21	14	7	6	15	4	17
<b>Média</b>		6,5	21,8	11,1	10,6	6,3	15,8	4,4	17,6
<b>Desvio Padrão</b>		±0,5	±2,2	±3,1	±0,2	±0,8	±0,3	±1,4	±1,4
<b>% de TTS</b>		-	-	50,91	48,62	28,89	72,47	20,18	80,73

Quadro 3

Grupo 1: Número de treinos semanais e distribuição das horas de treino pelo desenvolvimento de capacidades motoras e de elementos técnicos

Os ginastas do grupo 1 treinam todos os dias da semana com exceção do Domingo e metade deles (7) têm treino bidiário ao Sábado (média do grupo;  $6,5 \pm 0,5$ ). Estes ginastas treinam entre 18,5 e 23 horas semanalmente (média de  $21,8 \pm 1,4$ ) dedicando nos períodos preparatórios 11,1 H  $\pm 2,2$  (50,91% do tempo total de treino) ao desenvolvimento das capacidades motoras e 10,6 H  $\pm 3,1$  (48,62%) ao treino de elementos técnicos. Nos períodos pré-competitivos e competitivos assiste-se a uma alteração notória da distribuição das horas de treino. Assim verifica-se que o treino das capacidades motoras diminui para 6,3 H  $\pm 0,2$  (apenas 28,89% do tempo de treino) e 4,4 H  $\pm 0,3$  (somente 20,18% do tempo de treino) naqueles períodos e o treino técnico vê aumentar substancialmente o tempo que lhe é dedicado: respectivamente para 15,8 H  $\pm 0,8$  (72,47%) e 17,6 H  $\pm 1,4$  (80,73% do tempo total de treino). No entanto, ao contrário do que os números parecem querer sugerir, não é verdade que se descure a preparação física durante os períodos pré-competitivos e competitivos. Acontece que nestes períodos se assiste a um grande aumento da repetição de **Exercícios completos** e das partes mais complexas em todos os aparelhos estando-lhes associado um desenvolvimento específico das capacidades motoras embora não se contabilizem como horas dedicadas a esse objectivo. O gráfico 1 espelha bem o contraste evidente na distribuição do tempo de treino ao longo do ano pelo desenvolvimento das capacidades motoras e pela aprendizagem e aperfeiçoamento de elementos técnicas.

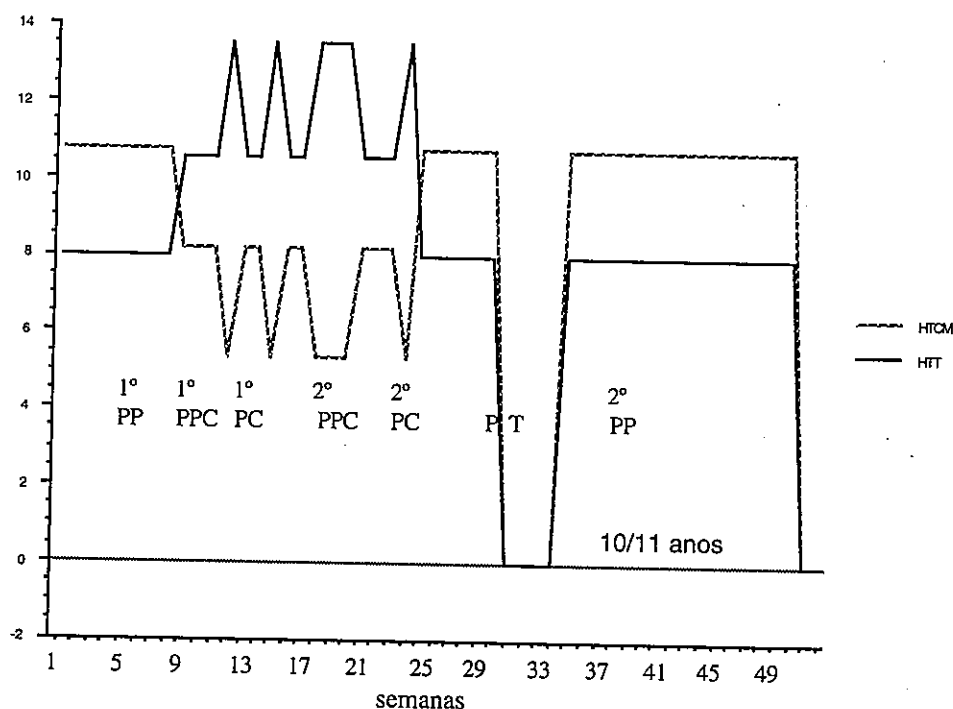


**Figura 1**  
**Grupo 1: Distribuição das horas de treino em função do desenvolvimento das capacidades motoras (HTCM) e dos elementos técnicos (HTT)**



Gin.	Trei.	Nº. T.S	H. T.S.	PP. CM	PP. TT	PPC. CM	PPC. TT	PC. CM	PC. TT
D.C.	V.V.	6	17	12	5	7,5	9,5	4,5	13,5
J.R.	V.V.	6	17	12	5	7,5	9,5	5	12
L.F.	V.V.	6	17	12	5	7,5	9,5	5	12
L.V.	V.V.	6	17	12	5	7,5	9,5	5	12
R.D.	A.S.	6	21,5	9	12,5	9	12,5	6	15,5
J.L.	A.S.	6	20	9	11	9	11	6	14
H.V.	A.S.	6	21,5	9	12,5	9	12,5	6	15,5
Média		6,0	18,7	10,7	8,0	8,1	10,6	5,4	13,5
Desvio Padrão		±0	±2,1	±1,5	±3,6	±0,8	±1,4	±0,6	±1,5
% de TTS		-	-	57,21	42,78	43,31	56,68	28,87	72,19

**Quadro 4**  
Grupo 2: Número de treinos semanais e distribuição das horas de treino pelo desenvolvimento de capacidades motoras e de elementos técnicos



**Figura 2**  
Grupo 2: Distribuição das horas de treino em função do desenvolvimento das capacidades motoras (HTCM) e dos elementos técnicos (HTT)

Todos os ginastas do grupo 2 (quadro 4) treinam em todos os dias da semana com exceção do Domingo. Estes ginastas treinam entre 17 e 21,5 horas semanalmente (média de  $18,7 \pm 2,1$ ) dedicando nos períodos preparatórios  $10,7 \text{ H} \pm 1,5$  (57,21% do TTS) ao

desenvolvimento das capacidades motoras e 8 H  $\pm$ 3,6 (42,78% do TTS) ao treino de elementos técnicos.

Com este grupo (2) também se verificam distribuições diferentes do tempo de treino dedicado ao desenvolvimento das capacidades motoras e da técnica mas não tão evidentes como no grupo 1. Assim, verifica-se que nos períodos pré-competitivos o treino das capacidades motoras diminui para 8,1 H  $\pm$ 0,8 (43,31% do TTS) ao passo que o treino de elementos técnicos aumenta para 10,6 H  $\pm$ 1,4 (56,68% do TTS). Nos períodos competitivos verifica-se então a grande inversão da distribuição do tempo de treino com o desenvolvimento das capacidades motoras a ocuparem apenas 5,4 H  $\pm$ 0,6 (28,78% do TTS) e a técnica 13,5 H  $\pm$ 1,5 (72,19% do TTS).

Gin.	Trei.	Nº. T.S	H. T.S.	PP. CM	PP. TT	PPC. CM	PPC. TT	PC. CM	PC. TT
M.C.	V.V.	6	17	12	5	7,5	9,5	4,5	13,5
P.O.	V.V.	6	17	12	5	7,5	9,5	5	12
J.C.	V.V.	6	16	11	5	6,5	9,5	5	11
J.G.	V.V.	6	16,5	11,5	5	7	9,5	5	11,5
P.C.	A.S.	6	20	9	11	9	11	6	14
L.A.	A.S.	6	18	9	9	9	9	6	12
J.S.	A.S.	6	21,5	9	12,5	9	12,5	6	15,5
<b>Média</b>		6,0	18,0	10,5	7,5	7,9	10,1	5,4	12,8
<b>Desvio Padrão</b>		$\pm$ 0	$\pm$ 1,9	$\pm$ 1,4	$\pm$ 3,2	$\pm$ 1,0	$\pm$ 1,2	$\pm$ 0,6	$\pm$ 1,5
<b>% de TTS</b>		-	-	58,33	41,66	43,88	56,11	30,00	71,11

**Quadro 5**

**Grupo 3: Número de treinos semanais e distribuição das horas de treino pelo desenvolvimento de capacidades motoras e de elementos técnicos**

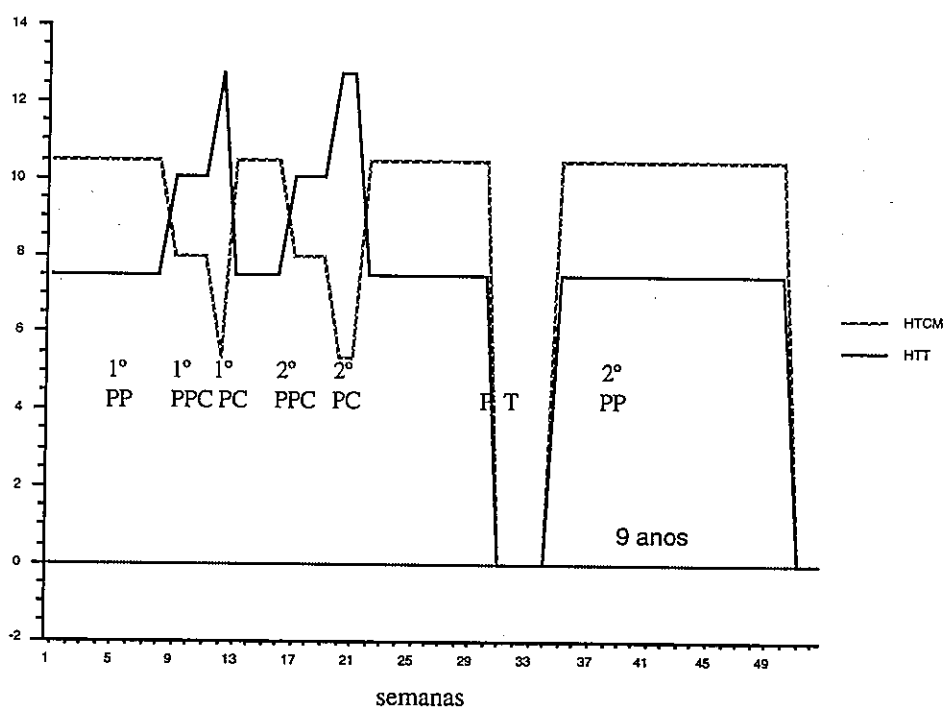
Os ginastas do grupo 3 (quadro 5) treinam praticamente o mesmo número de horas que o grupo 2 (média de 18 H  $\pm$ 1,9 contra 18,7 H  $\pm$ 2,1) e treinam igualmente em todos os dias da semana com excepção do Domingo.

Estes ginastas dedicam nos períodos preparatórios em média 10,5 H  $\pm$ 1,4 (representando 58,33% do TTS) ao desenvolvimento das capacidades motoras e em média 7,5 H  $\pm$ 3,2 (equivalentes a 41,66% do TTS) ao treino de elementos técnicos. Relativamente à distribuição do tempo de treino pelo desenvolvimento das capacidades motoras e pelo treino de elementos técnicos, este grupo assemelha-se bastante ao grupo 2.

Verifica-se, então, que nos períodos pré-competitivos o treino das capacidades motoras diminui para, em média  $7,9 \text{ H} \pm 1,0$  (equivalentes a 43,88% do TTS) e que o treino de elementos técnicos aumenta para valores médios de  $10,1 \text{ H} \pm 1,2$  (equivalentes a 56,11% do TTS).

Nos períodos competitivos verifica-se então uma inversão semelhante ao grupo anterior que se traduz em valores médios de  $5,4 \text{ H} \pm 0,6$  (correspondentes a apenas 30% do TTS) destinadas ao desenvolvimento das capacidades motoras e em médias de  $12,8 \text{ H} \pm 1,5$  (que equivalem a 71,11% do TTS) destinadas ao aperfeiçoamento técnico.

Na figura 3 podem ser observadas as diferentes distribuições do tempo de treino deste grupo.



**Figura 3**  
**Grupo 3: Distribuição das horas de treino em função do desenvolvimento das capacidades motoras (HTCM) e dos elementos técnicos (HTT)**

Gin.	Trei.	PP F	PP Flex	PP VCR	PPC F	PPC Flex	PPC VCR	PC F	PC Flex	PC VCR
P.M.	J.P.M.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,0	1
P.S.	J.P.M.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,0	1
R.R.	J.P.M.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,0	1
M.G.	J.P.M.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,0	1
R.L.	J.P.M.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,0	1
B.S.	J.P.M.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,5	1
R.M.	J.C.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,0	1
R.T.	J.C.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,0	1
A.A.	J.C.	6	2,5	1	3	2,5	1	1,5	2,0	1
J.V.	M.P.C.	5	3,5	5,5	2,5	2	1,5	1	1	2
M.C.	M.P.C.	5	3,5	5,5	2,5	2	1,5	1	1	2
A.A.	M.P.C.	5	3,5	5,5	2,5	2	1,5	1	1	2
R.M.	M.P.C.	5	3,5	5,5	2,5	2	1,5	1	1	2
J.S.	M.P.C.	5	3,5	5,5	2,5	2	1,5	1	1	2
	Média	5,643	2,857	2,607	2,821	2,321	2,607	1,321	1,679	1,357
	Desvio Padrão	±0,49	±0,49	±2,23	±0,24	±0,24	±2,23	±0,24	±0,54	±0,49
	% de TTS	25,88	13,10	11,95	12,94	10,64	11,95	6,05	7,70	6,22

Quadro 6

Grupo 1: Horas semanalmente dedicadas ao desenvolvimento de Força (F), de Flexibilidade (Flex) e ao conjunto de Velocidade, Coordenação e Resistência (VCR) em cada período

Nos quadros 6, 7 e 8 podemos observar a distribuição das horas destinadas ao desenvolvimento das capacidades motoras: **força** (F), **flexibilidade** (Flex) e **velocidade, coordenação e resistência** (VCR). Estas últimas ocupam individualmente muito menos tempo de treino pelo que foram agrupadas para facilitação do estudo e exposição.

Relativamente ao grupo 1 (quadro 6) e quanto à ocupação de horas semanais pelo treino da **força** verifica-se que lhe é dada grande importância, principalmente nos períodos preparatórios: entre 5 e 6 horas semanais por cada ginasta (média de 5,643 H ±0,49 que representam 25,88% do TTS) e que praticamente não existem grandes diferenças de uns ginastas para outros dentro dos mesmos períodos. Nos períodos pré-competitivos utilizam entre 2,5 e 3H (média de 2,821 H ±0,24 equivalentes a 12,94% do TTS) e nos períodos competitivos entre 1 e 1,5 H (média de 1,321 H ±0,24 correspondendo a apenas 6,05% do TTS).

Já o mesmo não se passa relativamente a outras capacidades: nos períodos preparatórios alguns ginastas (9) dedicam apenas 1 hora semanalmente ao treino de **VCR** ao passo que os restantes (5) dedicam 5,5 H. A média destes valores induz em erro pelo que a apreciação do que treinam realmente deverá ser feita em relação a cada ginasta.

Também se comprova por observação do quadro, a especial importância atribuída ao desenvolvimento e manutenção da **flexibilidade**, traduzida na ausência de grandes oscilações do tempo atribuído ao longo do ano: nos períodos preparatórios utilizam entre

2,5 e 3,5 H (média de 2,857 H  $\pm$ 0,49 que correspondem a 13,10% do TTS), nos pré-competitivos de 2 a 2,5 H (média de 2,321 H  $\pm$ 0,24 equivalendo a 10,64% do TTS) e nos períodos competitivos utilizam entre 1 e 2 H (média de 1,679 H  $\pm$ 0,54 que correspondem a 7,70% do TTS).

Quanto ao dispêndio de tempo ao longo de toda a época desportiva dedicado ao treino de força verifica-se que foi de 25,88% no PP de 12,94% no PPC e de 6,05% no PC (média anual de 14,95%).

Gin.	Trei.	PP F	PP Flex	PP VCR	PPC F	PPC Flex	PPC VCR	PC F	PC Flex	PC VCR
D.C.	V.V.	4	4	4	3	3	1,5	2	1,5	1
J.R.	V.V.	4	4	4	3	3	1,5	2	2	1
L.F.	V.V.	4	4	4	3	3	1,5	2	2	1
L.V.	V.V.	4	4	4	3	3	1,5	2	2	1
R.D.	A.S.	5	2	2	6	2,5	0,5	3	2,5	0,5
J.L.	A.S.	5	2	2	6	2,5	0,5	3	2,5	0,5
H.V.	A.S.	5	2	2	6	2,5	0,5	3	2,5	0,5
	Média	4,429	3,143	3,143	4,286	2,786	1,071	2,429	2,143	0,786
	Desvio Padrão	$\pm$ 0,53	$\pm$ 1,06	$\pm$ 1,06	$\pm$ 1,60	$\pm$ 0,26	$\pm$ 0,53	$\pm$ 0,53	$\pm$ 0,37	$\pm$ 0,26
	% de TTS	23,68	16,80	16,80	22,91	14,89	5,72	12,98	11,45	4,20

Quadro 7

Grupo 2: Horas semanalmente dedicadas ao desenvolvimento de Força (F), de Flexibilidade (Flex) e ao conjunto de Velocidade, Coordenação e Resistência (VCR) em cada período

Quanto ao grupo 2 (quadro 7) verifica-se uma diferença nítida na perspectiva de treino dos dois treinadores. Alguns ginastas dedicam então, o mesmo número de horas (4 H) ao desenvolvimento da **força**, da **flexibilidade** e da **VCR** nos períodos preparatórios, ao passo que os ginastas do outro treinador (A.S.) dispendem muito mais tempo ao treino da **força** (5 H) do que à **flexibilidade** e **VCR** (2 H cada). Também nos períodos pré-competitivos continuam a observar-se diferenças na distribuição do tempo de treino dos dois treinadores com o primeiro (V.V.) a reduzir de 4 para 3 o número de horas dedicadas à **força** e à **flexibilidade** e de 4 para 1,5 H o tempo destinado à **VCR**. O segundo treinador (A.S.) aumenta o número de horas de treino da **força** (de 5 para 6) e da **flexibilidade** (de 2 para 2,5) reduzindo substancialmente o tempo destinado à **VCR** de 2 horas para apenas 0,5 H.

Nos períodos competitivos atenuam-se substancialmente as diferenças entre a distribuição de tempo dos dois treinadores: o tempo de treino de **força** varia entre 2 e 3 H (média de 2,429 H  $\pm$ 0,53), o de **flexibilidade** entre 2 e 2,5 H (média de 2,143 H  $\pm$ 0,37; exceptuando um ginasta que apenas treina 1,5 por imposição de horários escolares) e o de **VCR** entre 0,5 e 1H (média de 0,786 H  $\pm$ 0,26). As médias percentuais do grupo revelam que nos períodos preparatórios ocupam 23,68% do tempo total de treino semanal ao

desenvolvimento da **força** e que essa percentagem diminui ligeiramente (para 22,91) nos períodos pré-competitivos e substancialmente (para 12,98) nos períodos competitivos. Relativamente à **flexibilidade** e ao conjunto de **VCR**, verificou-se que nos períodos preparatórios ocupavam os mesmos valores percentuais de tempo semanal de treino (16,80%) para se verificar que nos pré-competitivos e competitivos a flexibilidade se mantinha em valores aproximados aos anteriores (14,89% e 11,45% respectivamente) ao passo que os de **VCR** baixavam substancialmente para 5,72% e 4,20%.

Quanto ao dispêndio de tempo ao longo de toda a época desportiva dedicado ao treino de força verifica-se que foi de 23,68% no PP de 22,91% no PPC e de 12,98% no PC (média anual de 19,85%).

Gin.	Trei.	PP F	PP Flex	PP VCR	PPC F	PPC Flex	PPC VCR	PC F	PC Flex	PC VCR
M.C.	V.V.	4	4	4	3	3	1,5	2	1,5	1
P.O.	V.V.	4	4	4	3	3	1,5	2	2	1
J.C.	V.V.	4	4	3	3	3	0,5	2	2	1
J.G.	V.V.	4	4	3,5	3	3	1	2	2	1
P.C.	A.S.	5	2	2	6	2,5	0,5	3	2,5	0,5
L.A.	A.S.	5	2	2	6	2,5	0,5	3	2,5	0,5
J.S.	A.S.	5	2	2	6	2,5	0,5	3	2,5	0,5
<b>Média</b>		4,429	3,143	2,929	4,286	2,786	0,857	2,429	2,143	0,786
<b>Desvio Padrão</b>		±0,53	±1,06	±0,93	±1,60	±0,26	±0,47	±0,53	±0,37	±0,26
<b>% de TTS</b>		24,60	17,46	16,27	23,81	15,47	4,76	13,49	11,90	4,36

Quadro 8

Grupo 3: Horas semanalmente dedicadas ao desenvolvimento de Força (F), de Flexibilidade (Flex) e ao conjunto de Velocidade, Coordenação e Resistência (VCR) em cada período

Pela observação comparativa entre os quadros 7 e 8 verifica-se que globalmente o treino das capacidades motoras nos grupos 2 e 3 é semelhante. As únicas diferenças reportam-se ao facto de alguns ginastas (M.C., J.C. e J.G.) não treinarem exactamente as mesmas horas que os restantes companheiros de subgrupo (soubemos posteriormente que eram devidas a maiores dificuldades de conciliação dos horários escolares com o treino). Assim, o que observamos para o grupo 2 deve ser igualmente considerado para o grupo 3. Com o treino da **força** é dispendida semanalmente nos períodos preparatórios a média de 4,429 H ±0,53 (representando 24,60% do TTS) baixando ligeiramente nos períodos pré-competitivos para 4,286 H ±1,60 (equivalentes a 23,81% do TTS) e significativamente nos períodos competitivos para 2,429 H ±0,53 (que equivalem a apenas 13,49% do TTS).

Tal como já observamos no grupo 1, também nos grupos 2 e 3 é dada uma importância especial à **flexibilidade** ao longo de todo o ano pelo que se vem comprovar a necessidade

que os treinadores sentem de por um lado a desenvolverem e por outro de não deixarem perder os níveis de amplitude adquiridos. A análise dos valores percentuais revelaram uma utilização de 17,46% do tempo total de treino semanal nos períodos preparatórios, 15,47% nos pré-competitivos e 11,90% nos competitivos. Já o tempo destinado ao conjunto de VCR foi elevado nos períodos preparatórios (16,27%) para descer significativamente nos restantes períodos para 4,76% e 4,36% respectivamente nos pré-competitivos e competitivos.

Quanto ao dispêndio de tempo ao longo de toda a época desportiva dedicado ao treino de força verifica-se que foi de 24,60% no PP de 23,81% no PPC e de 13,49% no PC (média anual de 20,63%).

#### 4.1.4.2. Número de exercícios de força ao longo do ano

Depois da análise do desenvolvimento da força em termos de número de horas de treino semanalmente a ela dedicadas, os resultados seguintes vêm expressos em número de exercícios de carácter específico (Cristos, pranchas dorsais e faciais nas Argolas, Pinos Olímpicos e Ângulos no Solo, Paralelas e Argolas e Flexões em Pino nas Paralelas, "Joaninhas" e banco sueco) também executados semanalmente.

##### 4.1.4.2.1. Períodos Preparatórios

Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
P.M.	J.P.M.	150	150	150	144	144	300	1038
P.S.	J.P.M.	150	150	150	144	144	300	1038
R.R.	J.P.M.	150	150	150	144	144	300	1038
M.G.	J.P.M.	150	150	150	144	144	300	1038
R.L.	J.P.M.	150	150	150	144	144	300	1038
B.S.	J.P.M.	150	150	150	144	144	300	1038
R.M.	J.C.	150	150	150	144	144	300	1038
R.T.	J.C.	150	150	150	144	144	300	1038
A.A.	J.C.	150	150	150	144	144	300	1038
J.V.	M.P.C.	90	90	90	324	324	90	1008
M.C.	M.P.C.	90	90	90	324	324	90	1008
A.A.	M.P.C.	90	90	90	324	324	90	1008
R.M.	M.P.C.	90	90	90	324	324	90	1008
J.S.	M.P.C.	90	90	90	324	324	90	1008
<b>Média</b>		128,571	128,571	128,571	208,286	208,286	225	1027,28
<b>Desvio Padrão</b>		±29,83	±29,83	±29,83	±89,50	±89,50	±104,4	±14,91

Quadro 9

Grupo 1: Exercícios específicos de Força

Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
D.C.	V.V.	45	150	90	150	150	100	685
J.R.	V.V.	45	150	90	150	150	100	685
L.F.	V.V.	45	150	90	150	150	100	685
L.V.	V.V.	45	150	90	150	150	100	685
R.D.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
J.L.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
H.V.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
Média		25,714	106,286	61,714	139,714	139,714	95,714	586,857
Desvio Padrão		±24,05	±54,54	±35,27	±12,82	±12,82	±5,34	±144,85

Quadro 10

Grupo 2: Exercícios específicos de Força

Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
M.C.	V.V.	0	150	45	150	150	50	545
P.O.	V.V.	0	150	45	150	150	50	545
J.C.	V.V.	0	150	45	150	150	50	545
J.G.	V.V.	0	150	45	150	150	50	545
P.C.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
L.A.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
J.S.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
Média		0	106,286	36	139,714	139,714	67,143	488,857
Desvio Padrão		±0	±54,54	±11,22	±12,82	±12,82	±21,38	±70,022

Quadro 11

Grupo 3: Exercícios específicos de Força

#### 4.1.4.2.2. Períodos Pré-Competitivos

Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
P.M.	J.P.M.	54	90	90	90	90	180	594
P.S.	J.P.M.	54	90	90	90	90	180	594
R.R.	J.P.M.	54	90	90	90	90	180	594
M.G.	J.P.M.	54	90	90	90	90	180	594
R.L.	J.P.M.	54	90	90	90	90	180	594
B.S.	J.P.M.	54	90	90	90	90	180	594
R.M.	J.C.	54	90	90	90	90	180	594
R.T.	J.C.	54	90	90	90	90	180	594
A.A.	J.C.	54	90	90	90	90	180	594
J.V.	M.P.C.	54	36	36	288	288	180	828
M.C.	M.P.C.	54	36	36	288	288	180	828
A.A.	M.P.C.	54	36	36	288	288	180	828
R.M.	M.P.C.	54	36	36	288	288	180	828
J.S.	M.P.C.	54	36	36	288	288	180	828
Média		54	70,714	70,714	160,714	160,714	180	677,571
Desvio Padrão		±0	±26,85	±26,85	±98,45	±98,45	±0	±116,35

Quadro 12

Grupo 1: Exercícios específicos de Força



Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
D.C.	V.V.	10	150	90	150	150	75	625
J.R.	V.V.	10	150	90	150	150	75	625
L.F.	V.V.	10	150	90	150	150	75	625
L.V.	V.V.	10	150	90	150	150	75	625
R.D.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
J.L.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
H.V.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
<b>Média</b>		5,714	106,286	61,714	139,714	139,714	81,429	534,571
<b>Desvio Padrão</b>		±5,34	±54,54	±35,27	±12,82	±12,82	±8,01	±112,78

Quadro 13

Grupo 2: Exercícios específicos de Força

Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
M.C.	V.V.	0	90	45	150	90	50	425
P.O.	V.V.	0	90	45	150	90	50	425
J.C.	V.V.	0	90	45	150	90	50	425
J.G.	V.V.	0	90	45	150	90	50	425
P.C.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
L.A.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
J.S.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
<b>Média</b>		0	72	36	139,714	105,429	67,143	420,286
<b>Desvio Padrão</b>		±0	±22,45	±11,22	±12,82	±19,24	±21,38	±5,88

Quadro 14

Grupo 3: Exercícios específicos de Força

#### 4.1.4.2.3. Períodos Competitivos

Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
P.M.	J.P.M.	64	64	64	90	90	90	462
P.S.	J.P.M.	64	64	64	90	90	90	462
R.R.	J.P.M.	64	64	64	90	90	90	462
M.G.	J.P.M.	64	64	64	90	90	90	462
R.L.	J.P.M.	64	64	64	90	90	90	462
B.S.	J.P.M.	64	64	64	90	90	90	462
R.M.	J.C.	64	64	64	90	90	90	462
R.T.	J.C.	64	64	64	90	90	90	462
A.A.	J.C.	64	64	64	90	90	90	462
J.V.	M.P.C.	40	40	40	135	135	60	450
M.C.	M.P.C.	40	40	40	135	135	60	450
A.A.	M.P.C.	40	40	40	135	135	60	450
R.M.	M.P.C.	40	40	40	135	135	60	450
J.S.	M.P.C.	40	40	40	135	135	60	450
<b>Média</b>		55,429	55,429	55,429	106,071	106,071	79,286	457,714
<b>Desvio Padrão</b>		±11,934	±11,934	±11,934	±22,376	±22,376	±14,917	±5,967

Quadro 15

Grupo 1: Exercícios específicos de Força

Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
D.C.	V.V.	10	90	90	90	54	50	384
J.R.	V.V.	10	90	90	90	54	50	384
L.F.	V.V.	10	90	90	90	54	50	384
L.V.	V.V.	10	90	90	90	54	50	384
R.D.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
J.L.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
H.V.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
<b>Média</b>		5,714	72	61,714	105,429	84,857	67,143	396,857
<b>Desvio Padrão</b>		±5,34	±22,45	±35,27	±19,24	±38,48	±21,38	±16,036

Quadro 16

Grupo 2: Exercícios específicos de Força

Gin.	Trein.	Cristo	Pran. dorsal	Pran. facial	Pino Olím.	Ângul.	Flex. Pino	Soma
M.C.	V.V.	0	90	0	90	75	75	330
P.O.	V.V.	0	90	0	90	75	75	330
J.C.	V.V.	0	90	0	90	75	75	330
J.G.	V.V.	0	90	0	90	75	75	330
P.C.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
L.A.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
J.S.	A.S.	0	48	24	126	126	90	414
<b>Média</b>		0	72	10,286	105,429	96,857	81,42	336
<b>Desvio Padrão</b>		±0	±22,45	±12,82	±19,24	±27,26	±8,01	±44,9

Quadro 17

Grupo 3: Exercícios específicos de Força

Os quadros apresentados (9 a 17) permitem-nos perceber um pouco melhor o que se passa no treino respeitante ao desenvolvimento e manutenção dos níveis de força dos ginastas que compõem a amostra deste estudo.

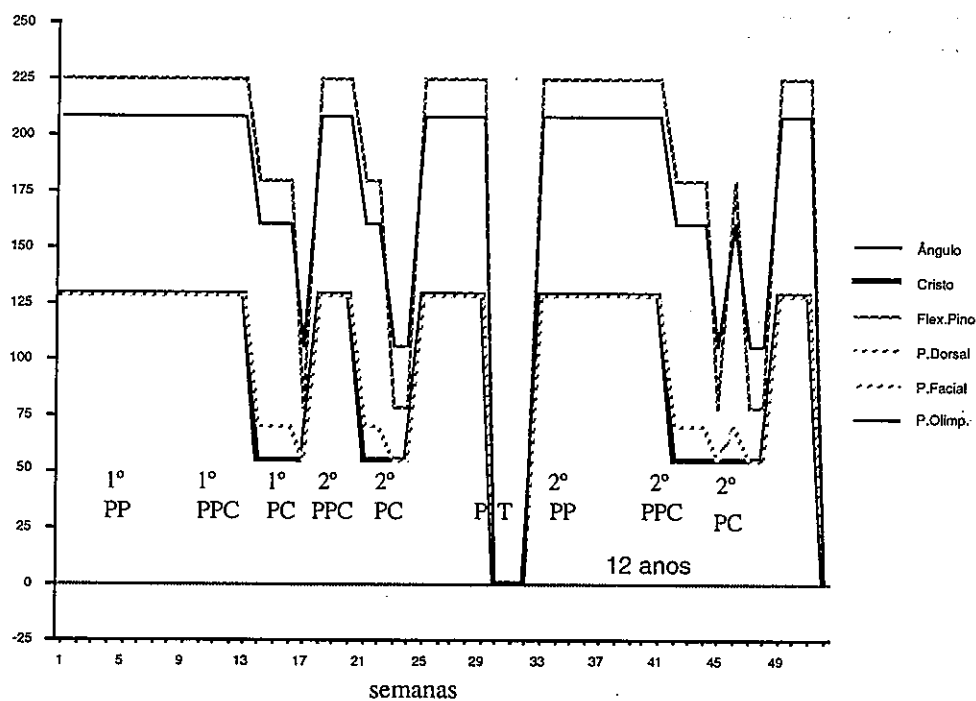
A análise dos valores médios permite verificar que todos os grupos executam maior número de exercícios nos períodos preparatórios, decrescendo para os pré-competitivos e decrescendo novamente para os competitivos. No entanto, dois subgrupos, um do grupo 2 e outro do grupo 3 fazem exactamente o mesmo número de exercícios entre si e em todos os períodos do ano.

Também se verificou que os ginastas mais velhos executaram maior número de exercícios que os restantes ginastas: em média 1027 ( $\pm 14,9$ ) nos períodos preparatórios contra 586 ( $\pm 144,8$ ) do grupo 2 e 488 ( $\pm 70$ ) do grupo 3. Nos períodos pré-competitivos, o grupo 1 executou 677 ( $\pm 116,3$ ), o grupo 2, 534 ( $\pm 112,7$ ) e o grupo 3, 420 ( $\pm 5,8$ ). Durante os períodos competitivos verificou-se que o grupo 1 executou apenas 457 ( $\pm 5,9$ ), contra 396 ( $\pm 16$ ) do grupo 2 e 336 ( $\pm 44,9$ ) do grupo 3. Temos, no entanto, que ressaltar que alguns dos exercícios escolhidos estão mais adaptados à preparação e à "perseguição" dos

objectivos competitivos dos ginastas mais velhos, nomeadamente os Cristos e as Pranchas Faciais.

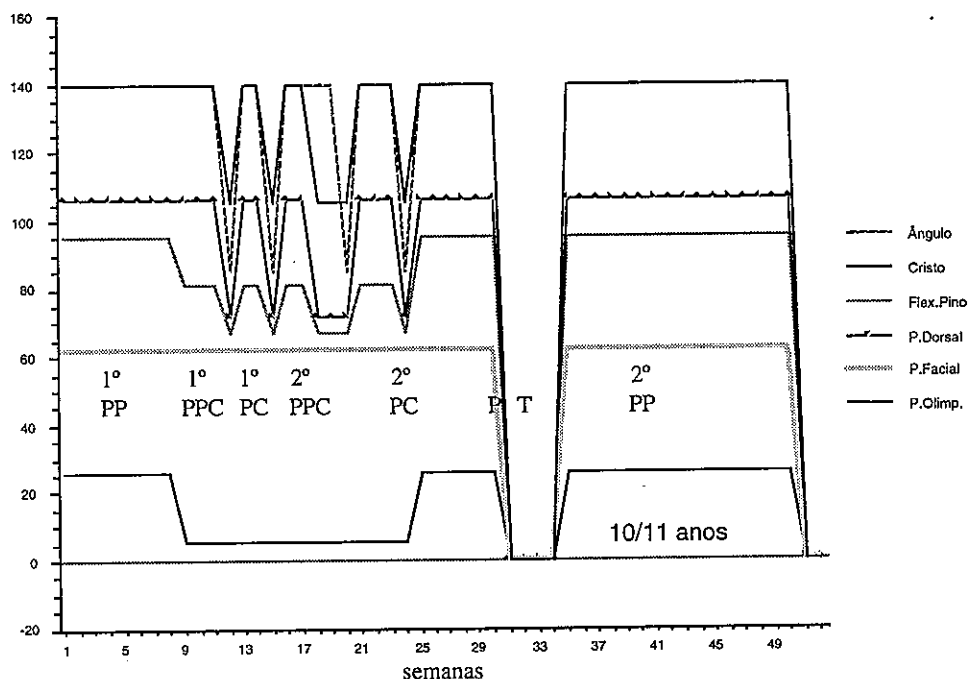
Verificou-se inclusivamente que a maioria dos ginastas mais jovens dos grupos 2 e 3 (10 ginastas em 14) não treinam ainda Cristo que é realmente um exercício muito exigente ao nível da força.

Dos exercícios mais utilizados destacam-se os **Pinos Olímpicos** e os **Ângulos** nos três grupos justificando-se este facto pela importância que assumem na competição dos mais novos aos mais velhos, não só pela possibilidade de apresentação (constituindo elementos com valor de **Dificuldade**) em vários aparelhos mas porque servem de reforço muscular que está na base de muitos outros elementos da Ginástica; inclusivamente porque através destes dois exercícios se desenvolve de forma otimizada a tonicidade geral essencial em todos as técnicas gímnicas.



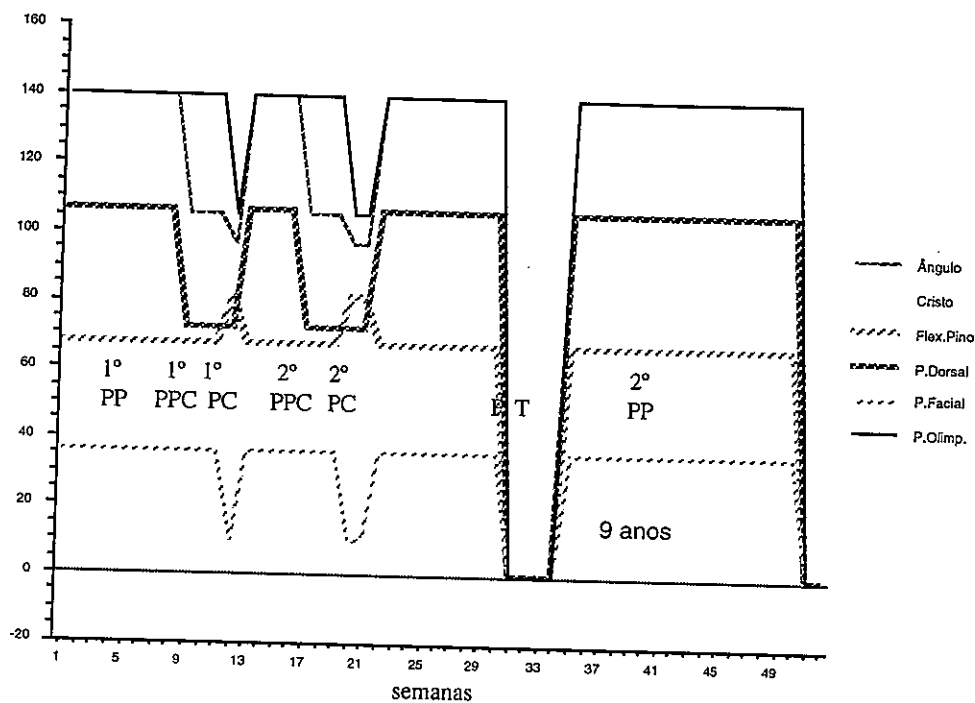
**Figura 4**  
**Grupo I: Número de exercícios específicos de força (Ângulos, Cristos, Flexões em pino, Pranchas dorsais e faciais e Pinos Olímpicos)**

As flexões em pino são o terceiro exercício mais utilizado pelos ginastas do grupo 1 ao longo de todo o ano embora seja de todos os exercícios controlados o menos específico e isto porque existem poucos elementos técnicos apresentáveis em competição que utilizem aquela estrutura de movimento (os rolamentos à retaguarda para pino no Solo e as voltas livres para pino na Barra Fixa, por exemplo, efectuam-se actualmente sem flexão de membros superiores). No entanto, justifica-se a sua inclusão pela importância que todos os treinadores lhe atribuíram e porque o facto de ser utilizado praticamente apenas nesta modalidade lhe "dá" algum cariz de especificidade.



**Figura 5**  
**Grupo 2: Número de exercícios específicos de força (Ângulos, Cristos, Flexões em pino, Pranchas dorsais e faciais e Pinos Olímpicos)**

Nas figuras 4, 5 e 6 pode observar-se discriminadamente a quantidade de exercícios de preparação física específica efectuados semanalmente pelos 3 grupos de ginastas ao longo de todo o ano. Os "picos" mais elevados correspondem aos períodos preparatórios e os mais baixos aos períodos competitivos, sendo os intermédios correspondentes aos períodos pré-competitivos.



**Figura 6**  
**Grupo 3: Número de exercícios específicos de força (Ângulos, Cristos, Flexões em pino, Pranchas dorsais e faciais e Pinos Olímpicos)**

Nota:

O inquérito incluía mais três questões que não foram objecto de tratamento pelas razões seguintes:

- Em relação à questão 2.5. relativa à utilização de pesos e halteres em exercícios de reforço muscular, os treinadores argumentaram que apenas os utilizam esporadicamente, ou seja, de forma não sistematizada, razão pela qual optaram por não responder (excepção a um treinador que forneceu algumas informações).

- Sobre a questão 2.6. (utilização de elementos gímnicos para desenvolver especificamente a preparação física) responderam que utilizavam essencialmente os exercícios que nós já incluíamos na questão 2.4. e que para além disso utilizavam normalmente os Exercícios completos ou partes com as ligações mais complexas em cada aparelho.

- Em relação à questão 3. (sobre o treino da técnica gímica) apenas um treinador respondeu de forma relativamente completa. As justificações fornecidas pelos outros para não responderem foram no sentido de que: (a) não tinham dados completos sobre todos os ginastas e (b) que os treinos eram frequentemente adaptados às características individuais dos ginastas, respeitando as evoluções positivas e negativas (retrocessos) frequentemente observados em cada um.

Em nossa opinião a recolha de informações daquele tipo, terá que ser efectuada por observação directa dos treinos e não por inquérito. Verificou-se, portanto, neste aspecto, uma inadequação do inquérito relativamente ao que pretendíamos saber.

#### 4.1.5. Discussão

Antes de mais queremos salientar que temos conhecimento, de forma particular, que os treinadores de países importantes na modalidade contam os exercícios que os seus ginastas fazem em cada treino de maneira a controlarem melhor o esforço que lhes exigem, a definir mais correctamente os intervalos de recuperação quer durante o treino quer de uns treinos para outros e também para concretizarem melhor os objectivos propostos para cada período considerado nos seus planeamentos. No entanto, não publicam esses estudos pelo que se torna muito difícil relacionar os resultados que obtivemos com outros.

Os poucos trabalhos que vamos referenciar limitam-se quase à indicação do número de horas e ao número de treino efectuados semanalmente. Ao que nos parece, isto é devido à existência de algum receio em revelar por escrito o que se conhece "*in loco*" e por contactos pessoais com os responsáveis de grandes centros de treino desta modalidade. Na realidade existem centros de treino aonde os jovens se preparam afincadamente durante muitas horas por dia, em alguns casos com treinos bidiários e aonde se assiste a uma correcta organização e distribuição do tempo, de forma a potencializar as capacidades dos jovens para a participação desportiva ao mais elevado nível.

Certamente que, observando de diferentes perspectivas, se pode tomar partido pela defesa ou ataque destas situações, mas não é nosso propósito fazê-lo. Apenas alertamos para o facto de que os jovens do nosso estudo se preparam para competir com todos os outros; os que treinam em condições iguais ou inferiores às nossas, e os que se preparam nos referidos centros de treino.

Quanto à idade de iniciação na modalidade verifica-se que os ginastas da nossa amostra se iniciaram maioritariamente aos 6 e 7 anos de acordo com o que se passa praticamente a nível mundial tal como sugerem diferentes indicações da literatura (Weineck, 1986; F.F.G., 1986; Streskova, 1979, Ho, 1987; Galarraga, 1982; Osterback e Viitasalo, 1986; Malina, 1994, etc.).

Quanto ao número de treinos, Ukran (1978) já considerava importante o treino diário para se alcançarem resultados de bom nível nesta modalidade. Mas desde a década de 1970 até ao momento actual assistiu-se a um aumento gradual das horas de treino e inclusivamente do número de treinos de tal forma que é hoje frequente os jovens treinarem

duas vezes no mesmo dia em alguns dias da semana. Magakian (1978) refere que no Japão em 1975 os melhores ginastas treinavam de 16 a 20 horas semanalmente e para isso, os estudantes, possuíam horários escolares compatíveis com os treinos diários.

Os documentos destinados aos treinadores em França (F.F.G., 1986) recomendam o treino diário e prevêm treinos bidiários em alguns dias da semana para os ginastas de melhor nível e nos melhores centros de treino da Hungria em 1988, os ginastas treinavam diariamente entre 3 e 4 horas durante a parte da tarde e também durante 1,30 H em três manhãs (antes de irem para a escola que já previa isso nos horários dos atletas). Os treinos matinais eram exclusivamente preenchidos com preparação física utilizando exercícios específicos e alguns aparelhos de musculação tendo um deles sido propositadamente "inventado" para treinar a fase ascendente dos gigantes nas Argolas (os ginastas da nossa amostra utilizam com regularidade um aparelho similar que entretanto foi construído).

Também Malina (1994) refere que a selecção de jovens ginastas alemães acompanhados dos 12 aos 14 anos treinavam 25 horas por semana.

Nestes aspectos, relativos ao número de treinos e à quantidade de horas dedicadas semanalmente à modalidade, é também evidente que os ginastas da nossa amostra cumprem de forma bastante aproximada o que fazem os ginastas de outros países na actualidade. No entanto, muitos dos ginastas participantes nas melhores provas internacionais são, tal como em outras modalidades, praticamente profissionais. Profissionais, no sentido em dedicam todo o seu tempo e atenção ao treino e preparação para os grandes torneios, campeonatos e Jogos Olímpicos (sendo "subsidiados" normalmente a nível estatal para o fazerem e arrecadando em proveito próprio os prémios de participação ou de vitória em competições).

Relativamente ao número de exercícios a executar por treino não temos infelizmente referências para confrontar com os nossas. Num estudo com o objectivo de elaborar tabelas com cargas médias de treino para os ginastas jovens nas suas diferentes fases de preparação desportiva, Gadjos (1987) observou atentamente vários parâmetros do treino dos ginastas da Checoslováquia. A primeira dificuldade que encontrou na definição daquelas tabelas foi o facto de, ao contrário de outras modalidades, as "*performances*" em G.A.M. não dependerem apenas de critérios quantitativos mas também de critérios qualitativos, pelo que teria que ser considerado esse aspecto. Assim, resolveu atribuir valores diferentes à "carga" inerente à execução de um elemento A ou de um D e às ligações mais difíceis atribuiu também maiores pontuações do que às ligações mais simples. Desta forma definiu

pontuações de "carga" que os ginastas deveriam respeitar e procedeu ao estabelecimento de algumas fórmulas que permitiam variar as cargas ao longo do planeamento.

Gadjos (1987) estabeleceu como carga óptima para os ginastas de 10 anos (exemplo) durante o período de preparatório e considerando 4 treinos, a execução de 770 elementos divididos por 160 a 200 tentativas, com passagem em 12 a 14 aparelhos e 13 a 14 combinações de elementos. Para o período competitivo estabeleceu a execução dos mesmos 770 elementos mas a realizar em 145 a 160 tentativas e com passagem por 17 a 18 aparelhos e 21 a 23 combinações de elementos.

Embora interessantes e constituindo um esforço grande e quase único para ajudar à definição de um modelo de treino em G.A., estes valores não são comparáveis com os do nosso estudo porque os de Gadjos se referem a elementos técnicos enquanto os nossos se referem a exercícios de preparação física.

Relativamente ao tipo de exercícios específicos de preparação física que escolhemos para observar na nossa amostra, não encontramos também referências bibliográficas de outros estudos em que fossem utilizados. Mas sabemos que são exercícios que na sua totalidade ou em grande parte, são utilizados pelos ginastas de bom nível (observamo-los directamente nos últimos Campeonatos da Europa em Júniores realizados a 12 de Novembro p.p.). Aliás, a análise das estruturas dos elementos técnicos necessários à composição dos Exercícios de competição e ao cumprimento das exigências específicas impostas pelo código em vigor (F.I.G., 1993) dão indicações explícitas da necessidade de utilização daqueles exercícios (embora sejam observáveis algumas alterações e adaptações).

Por outro lado, a redução do número de repetições destes exercícios que parece verificar-se nos períodos pré-competitivos e competitivos (em função das respostas dos treinadores) é mais aparente do que real, porquanto nestes períodos se verifica um substancial aumento da repetição de Exercícios completos em todos os aparelhos e conseqüentemente daqueles exercícios específicos de força visto que, normalmente integram os Exercícios de competição.

Queremos ainda ressaltar três aspectos que nos parecem de extrema importância:

1º Que para além dos exercícios específicos inquiridos, os ginastas executam outros normalmente considerados de preparação geral pelo que não podemos "calcular" com precisão toda a importância que é dada ao desenvolvimento das capacidades motoras.



2° Que os ginastas mais novos são ajudados, inclusivamente por **manipulação**, por parte do treinador e ajudantes, em algumas fases dos exercícios enunciados, diminuindo-se assim substancialmente a carga que o exercício acarretaria para o ginasta.

3° Que existe uma grande dificuldade em separar o treino técnico do treino da preparação física porque, cada vez com maior incidência, os treinadores utilizam os exercícios da competição no aperfeiçoamento das capacidades motoras.

Em resumo parece-nos que ficou demonstrada a grande importância que os treinadores atribuem ao treino das **capacidades motoras** em todos os períodos da época desportiva mas especialmente nos períodos preparatórios em que lhe dispensam mais de 50% do tempo total de treino semanal (talvez não se verifique em nenhuma outra modalidade igual distribuição do tempo de treino).

Também se verificou que dentro das capacidades motoras a que é objecto de mais atenção é a **força**, não só pelo tempo de treino que lhe atribuem mas também pelo elevado número de exercícios específicos que incluem nos planos diários de treino (para além dos exercícios gerais que não pudemos controlar neste estudo).

## **4.2. Atribuição dos percentis de estatura e de peso corporais**

### **4.2.1. Objectivos**

Este estudo teve por objectivos verificar se as referências da literatura sobre a baixa estatura e baixo peso corporal dos ginastas se comprovavam nos ginastas das selecções A.G.N., quer no início da sua preparação desportiva quer durante as várias fases dessa mesma preparação. Quizemos, portanto, observar em que percentis se posicionavam os ginastas no momento de início do estudo e fundamentalmente verificar se eles mudavam de percentis ao longo do processo de treino.

## 4.2.2. Material e métodos

### 4.2.2.1. Amostra

O acompanhamento e a evolução da estatura e peso corporais dos ginastas das selecções A.G.N. foi efectuada a partir do momento em que elas foram constituídas e passaram a treinar regularmente em conjunto.

Os testes realizaram-se com um intervalo de 6 meses, tendo o 1º sido efectuado em Dezembro de 1990 e foram testados 10 ginastas. De uns testes para os outros fomos incluindo os ginastas que o seleccionador regional entendia deverem fazer parte das selecções da A.G.N. (ver quadro18). Dos 10 ginastas iniciais, mantiveram-se 7 até ao 8º teste tendo os outros 3 sido excluídos por ultrapassarem a idade de 18 anos (limite imposto pelas tabelas utilizadas).

Testes	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Nº de ginastas	10	11	14	16	16	18	21	23

Quadro 18  
Número de ginastas trestados em cada momento

### 4.2.2.2. Protocolo de avaliação e *instrumentarium*

Para a determinação da estatura os ginastas foram medidos da forma habitual, isto é, de pé, com a cabeça levantada (olhar em frente), de costas para uma parede aonde previamente foi colocada uma fita métrica da marca Kruggs normalmente utilizada pelos serviços médicos em Portugal, e as pesagens foram efectuadas numa balança digital também da marca Kruggs com 0,5 Kg de intervalo nos resultados.

Os ginastas apresentavam-se às medições de estatura e peso em calções e *T-Shirt* e sem sapatos.

A tabela utilizada para a determinação dos percentis foi a incluída na **ficha clínica de saúde infantil** fornecida pelo Ministério da Saúde (Mod. 125.02) e utilizada nos serviços médicos em Portugal (incluído um exemplar em anexos).

### 4.2.3. Resultados

#### 4.2.3.1. Percentis de Altura

Gin.	Data Nasc.	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	Perc. inicial
P. M.	06.03.74	5	5	5	*	•	•	•	•	5
L. F.	14.01.74	25	25	50	*	•	•	•	•	25
P. S.	09.02.76	25	25	25	25	25	25	*	•	25
R. R.	19.10.77	10	5	10	10	5	5	5	5	10
M. G.	02.04.77	5	5	5	5	5	5	5	5	5
R. L.	17.07.77	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A. A.	31.10.78	5	5	5	5	5	5	5	5	5
R. M.	18.05.79	10	5	5	5	5	10	10	10	10
J. S.	20.08.80	5	5	5	5	10	5	5	5	5
R. T.	29.05.79	25	25	25	25	25	25	25	25	25
J. V.	18.01.81	•	25	5	5	5	5	5	5	25
M. C.	12.07.81	•	•	5	5	5	5	5	5	5
A. A.2	08.12.82	•	•	25	25	10	25	25	25	25
R. M.2	10.11.80	•	•	25	25	25	10	10	10	25
J. R.	27.09.83	•	•	•	25	25	50	25	50	25
D. C.	10.04.83	•	•	•	50	50	50	50	50	50
B. S.	16.01.82	•	•	•	5	5	5	5	5	5
L. F.	30.01.84	•	•	•	75	75	75	75	75	75
J. C.	13.06.85	•	•	•	•	•	25	25	25	25
J. G.	27.06.85	•	•	•	•	•	•	•	50	50
L. V.	02.12.84	•	•	•	•	•	25	25	25	25
R. D.	29.05.84	•	•	•	•	•	•	25	10	25
D. O.	28.04.84	•	•	•	•	•	•	25	**	25
J. L.	17.12.83	•	•	•	•	•	•	10	5	10
H. V.	07.04.84	•	•	•	•	•	•	75	75	75
P. C.	03.06.85	•	•	•	•	•	•	•	75	75
L. A.	01.06.85	•	•	•	•	•	•	•	25	25
M.C.	19.12.86	•	•	•	•	•	•	•	25	25
P.O.	15.09.87	•	•	•	•	•	•	•	10	10

\* Ginastas que ultrapassaram os 18 anos de I.C. e deixaram de poder ser comparados com a tabela que não define percentis para além dos 18 anos.

\*\* Ginasta que abandonou a modalidade.

Quadro 19  
Percentis de altura

Posicionamento dos ginastas desde o teste em que passaram a integrar as selecções A.G.N. e repetição de 6 em 6 meses até ao final do estudo (Dez. de 1994)

#### 4.2.3.2. Percentis de Peso

Gin.	Data Nasc.	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	Perc. inicial
P. M.	06.03.74	50	50	50	*	•	•	•	•	50
L. F.	14.01.74	10	25	25	*	•	•	•	•	10
P. S.	09.02.76	25	50	50	50	50	50	*	•	25
R. R.	19.10.77	10	10	25	25	25	10	10	10	10
M. G.	02.04.77	10	10	10	10	10	25	10	25	10
R. L.	17.07.77	5	5	5	5	5	5	5	25	5
A. A.	31.10.78	10	10	10	10	10	25	25	50	10
R. M.	18.05.79	25	50	10	10	10	25	25	50	25
J. S.	20.08.80	10	10	10	10	10	5	5	5	10
R. T.	29.05.79	25	25	25	25	25	10	25	25	25
J. V.	18.01.81	•	10	5	5	10	10	5	5	10
M. C.	12.07.81	•	•	10	10	10	5	5	25	10
A. A.2	08.12.82	•	•	25	25	50	25	25	25	25
R. M.2	10.11.80	•	•	5	25	50	25	25	25	5
J. R.	27.09.83	•	•	•	50	50	50	50	50	50
D. C.	10.04.83	•	•	•	50	25	50	50	75	50
B. S.	16.01.82	•	•	•	5	5	5	5	5	5
L. F.	30.01.84	•	•	•	75	75	75	75	75	75
J. C.	13.06.85	•	•	•	•	•	25	25	10	25
J. G.	27.06.85	•	•	•	•	•	•	•	75	75
L. V.	02.12.84	•	•	•	•	•	25	•	25	25
R. D.	29.05.84	•	•	•	•	•	•	25	50	25
D. O.	28.04.84	•	•	•	•	•	•	25	**	25
J. L.	17.12.83	•	•	•	•	•	•	10	25	10
H. V.	07.04.84	•	•	•	•	•	•	50	75	50
P. C.	03.06.85	•	•	•	•	•	•	•	25	25
L. A.	01.06.85	•	•	•	•	•	•	•	75	75
M.C.	19.12.86	•	•	•	•	•	•	•	25	25
P.O.	15.09.87	•	•	•	•	•	•	•	10	10

\* Ginastas que ultrapassaram os 18 anos de I.C. e deixaram de ser comparados com a tabela que não define percentis para além dos 18 anos.

\*\* Ginasta que abandonou a modalidade.

#### Quadro 20

##### Percentis de peso

Posicionamento dos ginastas desde o teste em que passaram a integrar as selecções A.G.N. e repetição de 6 em 6 meses até ao final do estudo (Dez. de 1994)

#### 4.2.4. Análise dos resultados

##### 4.2.4.1. Análise dos resultados relativos à estatura

#### 4.2.4.1.1. (1º Teste)

No 1º teste foram medidos 10 ginastas e verificaram-se os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	5	2	3	0	0	0

Comprova-se que todos os ginastas se posicionaram abaixo do percentil 50 e que a grande maioria (7) pertenciam aos percentis mais baixos (5 e 10).

#### 4.2.4.1.2. (2º Teste)

No 2º teste foram medidos 11 ginastas e verificaram-se os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	7	0	4	0	0	0

Comprova-se que a maioria (7) dos ginastas se posicionaram no percentil mais baixo (5). Os 2 ginastas pertencentes no 1º teste ao percentil 10 baixaram para o 5. Os 3 ginastas pertencentes ao percentil 25 no 1º teste mantiveram-se, e o ginasta que foi testado pela 1ª vez posicionou-se no percentil 25.

#### 4.2.4.1.3. (3º Teste)

No 3º teste foram medidos 14 ginastas e verificaram-se os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	8	1	4	1	0	0

Comprova-se que a maioria (9) dos ginastas se posicionaram nos percentis mais baixos (5 e 10) e 4 posicionaram-se no percentil 25. Apenas 1 ginasta se posicionou no percentil médio (50). Relativamente ao teste anterior verificamos que 2 ginastas mudaram de percentis: Um mudou do percentil 5 para o 10 e outro do 25 para o 50.

#### 4.2.4.1.4. (4º Teste)

No 4º teste foram medidos 16 ginastas e verificaram-se os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	8	1	5	1	1	0

Comprova-se que a maioria dos ginastas (9) continua a posicionar-se nos percentis mais baixos (5 e 10) e que 5 ginastas se posicionaram no percentil 25.

Neste teste foram incluídos 3 novos ginastas : 1 pertencente ao percentil 25, outro ao 50 e outro ao 75. Tivemos que excluir um ginasta que vinha desde o 1º teste (percentil 50 no 3º) visto ter ultrapassado os 18 anos.

Verificamos que nenhum ginasta vindo do 3º teste mudou de percentil.

#### 4.2.4.1.5. (5º Teste)

No 5º teste foram medidos 16 ginastas (os mesmos do 4º) e verificaram-se os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	8	2	4	1	1	0

Comprova-se que a maioria dos ginastas continua a posicionar-se nos percentis mais baixos (5 e 10) tendo-se verificado inclusivamente que do 4º para o 5º teste o nº de ginastas nestes percentis aumentou de 9 para 10 (por alteração de um ginasta que pertencia ao percentil 25) e que 4 ginastas se posicionaram no percentil 25. Os 2 restantes ginastas posicionaram-se um no percentil 50 e outro no 75.

Em relação ao teste anterior verificamos as seguintes mudanças de percentis: Um ginasta mudou do percentil 5 para o 10, outro mudou do 10 para o 5 e um terceiro mudou de 25 para 10.

#### 4.2.4.1.6. (6º Teste)

No 6º teste foram medidos 18 ginastas e verificaram-se os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	8	2	5	2	1	0

Comprova-se que a maioria dos ginastas (10) continua a posicionar-se nos percentis mais baixos (5 e 10) e que 5 ginastas se posicionaram no percentil 25. Os 3 restantes ginastas posicionaram-se dois no percentil 50 e um no 75.

A partir deste teste foram incluídos 2 novos ginastas que se posicionaram no percentil 25.

Relativamente ao 5º teste verificamos as seguintes mudanças de percentis: Um ginasta mudou do percentil 5 para o 10, outro mudou do 10 para o 5 e um terceiro mudou do 25 para o 10.

#### 4.2.4.1.7. (7º Teste)

No 7º teste foram medidos 21 ginastas e verificaram-se os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	8	3	7	1	2	0

Foram incluídos 4 novos ginastas (1 no percentil 10, 2 no percentil 25 e um no percentil 75) e tivemos que excluir um ginasta (percentil 25) por ter ultrapassado os 18 anos.

Continua a verificar-se que a maioria dos ginastas (11) se posiciona nos percentis mais baixos (5 e 10) e que 7 ginastas se posicionaram no percentil 25. Os 3 restantes posicionaram-se um no percentil 50 e dois no 75.

Verificamos apenas uma mudança de percentil: Um ginasta mudou do percentil 50 para o 25.

#### 4.2.4.1.8. (8º Teste)

No 8º teste foram medidos 23 ginastas e verificaram-se os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	9	3	5	3	3	0

Foram incluídos 3 novos ginastas (1 no percentil 25, outro no 50 e outro no percentil 75) e tivemos que excluir um dos ginastas que fora incluído no 7º teste (percentil 25) por ter desistido da prática da modalidade.

Continua a verificar-se que a maioria dos ginastas (12) se posiciona nos percentis mais baixos (5 e 10) e que 5 ginastas se posicionaram no percentil 25. Os 6 restantes posicionaram-se nos percentis 50 (3) e no 75 (3).

Em relação ao teste anterior verificamos duas mudanças de percentil: Um ginasta mudou do percentil 25 para o 50 e outro do 10 para o 5.

#### 4.2.4.2. Análise dos resultados relativos ao peso

#### 4.2.4.2.1. (1º Teste)

No 1º teste foram pesados 10 ginastas tendo-se verificado os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	1	5	3	1	0	0

Verifica-se que apenas um ginasta se posiciona no percentil médio (50), que os restantes 9 estão abaixo daquele percentil e que a maioria (6) posicionam-se inclusivamente nos percentis mais baixos (5 e 10).

#### 4.2.4.2.2. (2º Teste)

No 2º teste foram pesados 11 ginastas tendo-se verificado os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	1	5	2	3	0	0

Verifica-se que a maioria dos ginastas (6) se posicionam nos percentis mais baixos (5 e 10), dois posicionam-se no percentil 25 e que os restantes 3 se posicionam no percentil médio (50).

Verificaram-se três mudanças de percentil: Um ginasta mudou do 10 para o 25 e dois do 25 para o 50. Foi incluído um novo ginasta neste teste e posicionou-se no percentil 10.

#### 4.2.4.2.3. (3º Teste)

No 3º teste foram pesados 14 ginastas tendo-se verificado os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	3	5	4	2	0	0

Verifica-se que a maioria dos ginastas (8) se posicionam nos percentis mais baixos (5 e 10), quatro posicionam-se no percentil 25 e que os restantes 2 se posicionam no percentil médio (50).

Verificaram-se duas mudanças de percentil: Um ginasta mudou do 10 para o 25 e outro do 50 para o 10. Foram incluídos três novos ginastas neste teste posicionando-se um no percentil 5, outro no 10 e outro no 25.



#### 4.2.4.2.4. (4º Teste)

No 4º teste foram pesados 16 ginastas tendo-se verificado os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	3	5	4	3	1	0

Metade dos ginastas (8) posicionaram-se nos percentis mais baixos (5 e 10), quatro posicionaram-se no percentil 25, dois posicionaram-se no percentil médio (50) e um no percentil 75.

Verificou-se apenas uma mudança de percentil: Um ginasta mudou do 5 para o 25. Foram incluídos quatro novos ginastas neste teste posicionando-se um no percentil 5, dois no 50 e um no 75. Foram excluídos 2 ginastas por terem ultrapassado a idade cronológica de 18 anos.

#### 4.2.4.2.5. (5º Teste)

No 5º teste foram pesados os mesmos 16 ginastas do teste anterior tendo-se verificado os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	2	6	3	4	1	0

Do teste anterior para este continua a verificar-se que metade dos ginastas (8) se posicionaram nos percentis mais baixos (5 e 10). Três ginastas posicionaram-se no percentil 25, quatro no percentil médio (50) e um no percentil 75.

Verificaram-se três mudanças de percentil: Um ginasta mudou do 5 para o 10, outro do 25 para o 50 e o terceiro do 50 para o 25.

#### 4.2.4.2.6. (6º Teste)

No 6º teste foram pesados 18 ginastas tendo-se verificado os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	4	3	7	3	1	0

Do teste anterior para este verificaram-se bastantes alterações, no entanto continuamos a comprovar o posicionamento de bastantes ginastas nos percentis mais baixos; 4 no percentil 5 e 3 no 10. Muitos ginastas posicionaram-se no percentil 25 (7), 3 no 50 e apenas 1 no 75.

As mudanças efectuaram-se da seguinte forma: Do 10 para o 5 (2 ginastas), do 10 para o 25 (3 ginastas), do 25 para o 10 (2 ginastas), do 25 para o 50 (1 ginasta) e do 50 para o 25 (2 ginastas). Foram incluídos 2 novos elementos que se posicionaram no percentil 25.

#### 4.2.4.2.7. (7º Teste)

No 7º teste foram pesados 21 ginastas tendo-se verificado os seguintes resultados:

Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	5	3	9	3	1	0

O grupo dos ginastas nos percentis baixos (5 e 10) continua elevado tendo passado de 7 no teste anterior para 8 neste teste. O percentil 25 é neste teste o que engloba maior número de ginastas (9). No percentil 50 posicionaram-se 3 ginastas e no 75 apenas um ginasta. Não se verificaram muitas mudanças de percentil do teste anterior para este, apenas 3: Um de 10 para 5, outro de 10 para 25 e o terceiro de 25 para 10. Foram incluídos quatro novosa ginastas tendo-se posicionado da seguinte forma: Um no percentil 10, dois no 25 e um no 50. Foi excluído um ginasta por ter ultrapassado os 18 anos de idade cronológica.

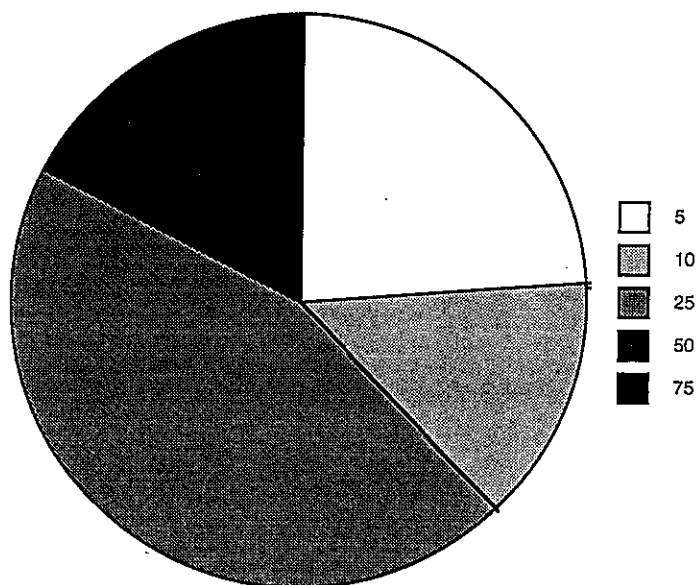
#### 4.2.4.2.8. (8º Teste)

No 8º teste foram pesados 23 ginastas tendo-se verificado os seguintes resultados:

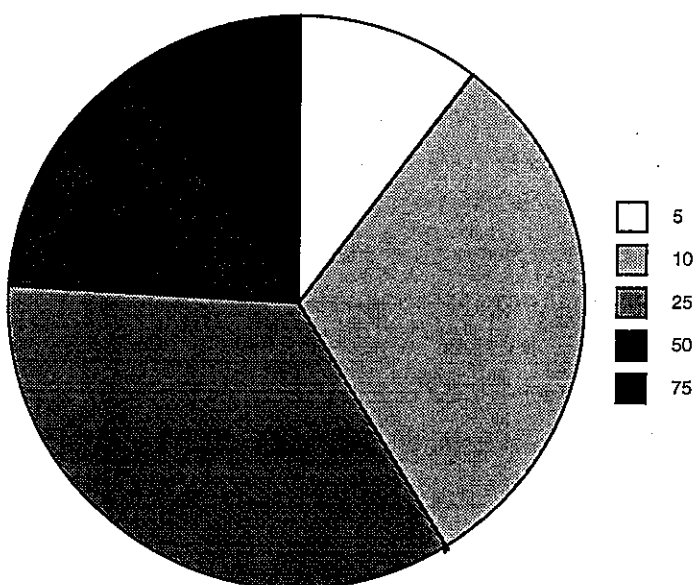
Percentis	5	10	25	50	75	90
Nº Ginastas	3	2	9	4	5	0

Neste teste foi evidente o aumento de ginastas posicionados no percentil 75 (passou de 1 para 5) além de que se verificaram 9 mudanças de percentil e todas no mesmo sentido (aumento). Assim, verificamos que nos percentis mais baixos (5 e 10) se posicionaram apenas 5 ginastas, que o percentil 25 continua a ser o mais numeroso (9) e que no percentil médio se posicionaram 4 ginastas.

As mudanças efectuaram-se da seguinte forma: Do percentil 5 para o 25 (2 ginastas), do 10 para o 25 (2 ginastas), do 25 para o 50 (3 ginastas) e do 50 para o 75 (2 ginastas). Foram incluídos 3 novos ginastas (1 no percentil 25 e dois no percentil 75) e tivemos que excluir um dos ginastas que fora incluído no 7º teste (percentil 25) por ter desistido da prática da modalidade.



**Figura 9**  
**Percentis de estatura (1º teste de cada ginasta)**  
 Conforme se vê no gráfico, no momento do seu 1º controle, mais de 75% dos ginastas posicionaram-se nos percentis 5, 10 e 25



**Figura 10**  
**Percentis de peso (1º teste de cada ginasta)**  
 Conforme se vê no gráfico, no momento do seu 1º controle, mais de 75% dos ginastas posicionam-se nos percentis de peso 5, 10 e 25

Em relação à estatura e em resumo podemos referir (1) que a maioria dos ginastas da nossa amostra se posicionaram nos percentis mais baixos (5, 10 e 25 ), (2) que apenas 2 ginastas se posicionaram, no seu primeiro momento de avaliação, no percentil 50, 3 no 75 e nenhum no percentil 90, (3) que se verificaram muito poucas mudanças de uns percentis para outros, (4) que as entradas de novos ginastas (também mais novos em termos de I.C.) ao longo do trabalho, mostrou-nos que o seu posicionamento inicial foi de três ginastas no percentil 75, um no percentil 50, nove no percentil 25, um no percentil 10 e dois no percentil 5.

Constatamos que dos 16 ginastas, 12 se posicionaram inicialmente abaixo do percentil médio (50), que apenas 1 se posicionou no percentil médio e que apenas 3 se posicionaram inicialmente acima da média (75).

Esta última constatação poderá levar-nos a pensar que a selecção destes jovens para a modalidade (ou pelo menos para a sua continuidade e integração nas selecções) levou em consideração a estatura (baixa).

No que respeita ao peso corporal diremos em resumo (1) que a maioria dos ginastas também se posicionaram nos percentis mais baixos (5, 10 e 25), (2) que apenas quatro ginastas se posicionaram, no seu primeiro momento de avaliação, no percentil 50, três no 75 e nenhum no percentil 90, (3) que até ao 5º teste se verificaram poucas mudanças de percentis, verificando-se, no entanto, do 5º para o 6º e do 7º para o 8º, muitas mudanças (10 e 9 respectivamente) com a curiosidade de que no último caso todas as mudanças foram no sentido de passagem para percentis mais elevados, (4) que as entradas de novos ginastas (também mais novos em termos de I.C.) ao longo do trabalho mostrou-nos que o seu posicionamento inicial foi de dois ginastas no percentil 75, três no percentil 50, seis no percentil 25, três no percentil 10 e dois no percentil 5 e (5) que 11 ginastas se posicionaram inicialmente abaixo do percentil médio (50), que 3 se posicionaram precisamente no percentil médio e apenas 2 se posicionaram inicialmente acima da média (75).

Esta última constatação poderá levar-nos a pensar que um dos factores de selecção destes jovens para a modalidade (ou pelo menos para a sua continuidade e integração nas selecções) foi o baixo peso corporal.

#### 4.2.5. Discussão

É evidentemente opinião generalizada que já não alimenta discussões, que os ginastas são baixos e leves. A discussão só ganha força e sentido quando se questiona se é a prática da modalidade que "faz" os ginastas baixos e leves. As duas únicas formas possíveis e claras de responder e tirar dúvidas são: (1) determinar os percentis de peso e estatura dos ginastas no início e durante as primeiras fases da preparação desportiva e (2) acompanhar com medições periódicas os ginastas de todas as idades durante alguns anos para verificar se se alteram os seus percentis. Não existem muitos estudos com esta segunda preocupação e que tenham uma duração muito longa, razão pela qual pensamos que o nosso estudo poderá ter alguma importância visto ter sido efectuado ao longo de 4 anos com medições semestrais.

Na maior parte dos estudos que se preocuparam com o tamanho e peso dos ginastas, quer na perspectiva de observar possíveis efeitos provocados pelo treino, quer na perspectiva de ajudar à definição de critérios que sirvam para a detecção e selecção de talentos para a modalidade, a maioria dos autores não se preocuparam em situar numa tabela de percentis, os dados obtidos junto dos ginastas.

Em alguns dos estudos a que já fizemos referência (cap.3) nomeadamente os de Buckler e Brodie (1977), Galarraga et al. (1982 e 1982b), Caldarone et al. (1987), Keller e Frohner (1989) verificou-se que os ginastas se posicionavam abaixo do percentil 50 tanto em estatura como em peso corporal. Nikoymova (1956), Smitt (1973) e Zlemiska (1981) referenciados por Malina (1994), verificaram também que os ginastas se posicionavam abaixo do percentil 50.

Na perspectiva de definir aspectos importantes à detecção de talentos, Ho (1987) refere que um dos parâmetros utilizados na selecção dos jovens chineses para a G.A.M. é serem de tamanho médio, não serem altos mas também não muito baixos, não serem gordos nem pesados e de preferência possuírem braços longos (porque têm mais facilidade na execução dos elementos em cavalo com arções que é o aparelho mais difícil).

Também Streskova (1979) refere que o peso e a altura (baixos) para além de alguns testes relativos às capacidades motoras e técnica gímnica são os parâmetros mais importantes na selecção das crianças e jovens tendo em vista a sua inclusão em classes de ginástica de preparação e posterior passagem para grupos de treino mais avançado.

Noutra vertente, igualmente importante, situam-se os estudos que nos dão conta do que se passa num dado momento com um grupo de ginastas sem que se tenha a preocupação de identificar quais as causas; se os critérios de selecção ou se os efeitos do treino. Assim, Petiot (1987) referencia vários estudos (Digiovanna, 1943; Novak et al. 1968; Parizkova, 1972; Rozin, 1973; De Garay et al., 1974; Montpetit, 1976) em que se comprovou que os ginastas masculinos e femininos são mais baixos que os atletas de outras modalidades e do que a população geral da mesma idade.

Num estudo relativo ao Campeonato da Europa de Júniores de 1984 em Rimini, Caldarone et al. (1987) efectuaram algumas medições antropométricas aos ginastas das quais vamos referenciar apenas o peso e a altura. Assim, verificaram que os ginastas de 15 anos ( $n=7$ ) tinham peso médio de 47,94 ( $\pm 7.09$ ) e mediam 156,35 cm ( $\pm 7.90$ ), que os de 16 anos ( $n=12$ ) pesavam 57,66 Kg ( $\pm 6.90$ ) e mediam 164,25 cm ( $\pm 5.95$ ), que os de 17 anos ( $n=18$ ) pesavam 62,07 Kg ( $\pm 6.93$ ) e mediam 167,75 cm ( $\pm 5.16$ ) e que os de 18 anos ( $n=10$ ) pesavam 63,69 Kg ( $\pm 4.83$ ) e mediam 169,05 cm ( $\pm 3.98$ ). A média do grupo ( $n=47$ ) foi de 59,20 Kg ( $\pm 8.23$ ) e de 165,00 cm ( $\pm 6.89$ ).

Resolvemos observar na tabela de percentis que utilizamos no nosso estudo, o posicionamento destes ginastas e assim verificamos que: os ginastas de 15 anos se posicionavam no percentil 10 de peso e no 5 de estatura, os de 16, 17 e 18 anos no percentil 25 de peso e no 10 de estatura. A média do grupo situava-se no percentil 25 de peso e no 5 de estatura.

Igualmente, Jancarik e Salmela (1987) apresentaram um estudo sobre as determinantes multidisciplinares relacionadas com o sucesso dos ginastas masculinos no Canada em 1983. Não verificaram os percentis em que os ginastas das selecções se posicionavam mas forneceram-nos algumas medições nomeadamente as de altura e peso pelo que resolvemos observá-los na tabela que utilizamos no nosso estudo. Os resultados revelaram que os ginastas com menos de 12 anos se situavam no percentil 5 de peso e de estatura, os de idade compreendida entre os 12 e os 14 se posicionavam entre os percentis 10 e 25 quer de peso quer de estatura e os de 15 aos 17 anos se posicionavam nos percentis de 5 a 25 de estatura e de 10 a 25 de peso.

Por outro lado, os relatórios das estatísticas oficiais dos últimos Jogos Olímpicos em Barcelona, 1992 (Hadjiev, 1993) vêm comprovar que os ginastas não são atletas muito altos; assim, verificou-se que a média de altura foi de 166,9 cm, a de peso situou-se nos 62 Kg e que a média de idade dos ginastas masculinos presentes foi de 22 anos.

Nas perspectivas abordadas, verifica-se um perfeito enquadramento dos resultados observados nos ginastas da nossa amostra: (1) a baixa estatura e o baixo peso corporais parecem ter influenciado a escolha para a modalidade, das crianças e jovens que compunham em 1994 as selecções A.G.N. e (2) o treino a que são sujeitos, parece não ter influenciado estes ginastas visto não se terem verificado grandes alterações nos seus percentis.

O estudo sugere, portanto, que os ginastas do nosso estudo são baixos e leves fundamentalmente devido aos critérios de selecção utilizados.

### **4.3. Avaliação do conteúdo mineral ósseo**

#### **4.3.1. Introdução**

Devido à existência de populações com elevado risco de osteoporose, a avaliação do CMO foi durante muito tempo apenas preocupação dos investigadores que se dedicavam ao estudo e tratamento daquela doença. A partir do momento em que se começaram a verificar, por um lado, correlações positivas entre a prática de algumas modalidades desportivas e a manutenção e aumento do CMO, e por outro lado, também correlações positivas entre a prática de diferentes actividades físicas e desportivas com a diminuição das perdas de minerais, esta área de investigação alargou-se substancialmente, devido às potencialidades de se prevenir a doença.

Daí a ser aplicada no desporto de rendimento tendo em vista o estudo dos efeitos dos vários tipos de treino e a possível potencialização das capacidades dos desportistas foi um passo.

Foram já realizados inúmeros trabalhos em praticamente todas as modalidades e com atletas de diferentes níveis e idades utilizando todas as técnicas disponíveis. Sobre alguns daqueles trabalhos demos já conta no capítulo 3.

### 4.3.2. Objectivos

O presente estudo tem precisamente por objectivos, procurar e identificar eventuais efeitos do treino de G.A.M. no CMO ajudando a compreender melhor o treino desportivo e, eventualmente, contribuir para o aperfeiçoamento de uma prática que possa resultar em benefícios no CMO dos atletas.

### 4.3.3. Material e métodos

#### 4.3.3.1. Amostra

A amostra deste trabalho foi constituída pelos ginastas das selecções da A.G.N..

Determinamos, então, o CMO num grupo de 15 ginastas em Dezembro de 1992 que repetiram o teste em Dezembro de 1993 e em Janeiro de 1995\* (após 25 meses relativamente ao 1º teste). Em Dezembro de 1993 foram incluídos neste trabalho 8 novos ginastas (passando a amostra para 23), 7 dos quais foram testados novamente em Janeiro de 1995 (13 meses depois do seu 1º teste). Em Janeiro de 1995 foram ainda incluídos 5 ginastas (n= 28).

A inexistência de valores de referência dos indivíduos portugueses com as idades dos ginastas que pretendíamos estudar, obrigou à construção de uma tabela referencial constituída por jovens do sexo masculino com idades compreendidas entre os 9 e os 21 anos e não praticantes de nenhum tipo de desporto sistematizado já que pretendíamos "isolar" a variável "treino intensivo" a que são sujeitos os ginastas.

A única actividade física regular e minimamente organizada que possuíam eram as aulas curriculares de Educação Física. Para além disso, revelaram não possuir historial de fracturas e todos referiram serem saudáveis.

\* O teste de Janeiro de 1995 estava previsto para Dezembro de 1994 mas foi-nos enviada uma fonte de energia defeituosa que teve que ser trocada por outra na Alemanha, "perdendo-se" um mês nessa operação.



Assim, avaliamos o CMO em 158 indivíduos tendo sido posteriormente retirados 8 por se terem observado alguns factores que escapam ao conceito de "normalidade" tal como sejam os pesos corporais de 80 e 96 Kg aos 12 e 13 anos respectivamente.

Os testes a este grupo foram efectuados com as segunda e terceira fontes de energia das três que utilizamos no trabalho e decorreram em Janeiro, Fevereiro e Março de 1994 e em Janeiro, Fevereiro e Março de 1995.

Aos menores de 18 anos foi pedida autorização (por escrito) aos pais para realização do teste.

#### **4.3.3.2. Procedimentos de avaliação e *instrumentarium***

A determinação do CMO foi feita num Osteodensitómetro Molsgaard Type 1100A, por absorciometria monofotónica (fonte de  $^{125}\text{I}$  emitindo Raios X de 27 a 35 keV) e separadamente nas regiões proximal (6 scans com passo de 4 mm) e distal (4 scans com passo de 2 mm) do antebraço não dominante. A localização da origem dos scans é feita automaticamente e corresponde a uma distância interóssea de 8, 8,8 ou 9,6 mm. O feixe de Raios X colimado, é projectado através do antebraço e regista-se a intensidade do feixe em função da sua posição ao longo do percurso realizado.

#### **4.3.3.3. Procedimentos estatísticos**

No tratamento estatístico dos dados determinamos os valores médios e o desvio padrão e verificaram-se os valores mínimos e máximos assim como o coeficiente de variação das diversas informações obtidas (idades, cms, Kgs, valores de CMO, etc.).

*Package utilizado: StatView, Abacus Concepts, Inc..*

#### **4.3.4. Resultados**

**4.3.4.1. Indivíduos não praticantes de actividades físico-desportivas sistematizadas  
(População "normal")**

	Média	Desv. Pad.	Nº Individ.	Mínimo	Máximo	Coef. Var.
Idade 9	9,555	0,226	11	9,1	9,9	0,028
Idade 10	10,540	0,264	15	10,1	10,9	0,025
Idade 11	11,471	0,336	14	11,0	11,9	0,029
Idade 12	12,607	0,259	14	12,0	12,9	0,021
Idade 13	13,537	0,283	16	13,0	13,9	0,021
Idade 14	14,318	0,147	11	14,1	14,5	0,010
Idade 15	15,608	0,256	13	15,1	15,9	0,016
Idade 16	16,227	0,228	11	16,0	16,9	0,014
Idade 17	17,464	0,273	14	17,1	17,9	0,016
Idade 18	18,400	0,297	11	18,0	18,9	0,016
Idade 19	19,430	0,333	10	19,0	19,9	0,017
Idade 20	20,320	0,253	10	20,0	20,7	0,012
<b>Idade Total</b>	<b>14,668</b>	<b>3,302</b>	<b>150</b>	<b>9,1</b>	<b>20,7</b>	<b>0,225</b>
Alt. 9	139,634	6,153	11	126	147	0,044
Alt. 10	142,667	5,948	15	134	152	0,042
Alt. 11	146,143	6,407	14	136	161	0,044
Alt. 12	156,071	7,152	14	146	171	0,046
Alt. 13	162,750	9,052	16	151	180	0,056
Alt. 14	164,818	9,948	11	145	181	0,060
Alt. 15	170,077	6,714	13	157	182	0,039
Alt. 16	173,000	4,074	11	167	181	0,024
Alt. 17	177,571	5,331	14	168	187	0,030
Alt. 18	173,818	4,750	11	165	180	0,027
Alt. 19	175,000	4,714	10	168	183	0,027
Alt. 20	179,900	6,724	10	165	189	0,037
<b>Alt. Total</b>	<b>162,547</b>	<b>14,997</b>	<b>150</b>	<b>126</b>	<b>189</b>	<b>0,092</b>
Peso 9	35,455	7,725	11	25	49	0,218
Peso 10	37,467	6,198	15	30	52	0,165
Peso 11	39,786	5,549	14	34	53	0,139
Peso 12	47,571	8,829	14	40	67	0,186
Peso 13	52,250	11,975	16	36	78	0,229
Peso 14	51,273	9,696	11	33	73	0,189
Peso 15	60,462	6,346	13	52	69	0,105
Peso 16	63,182	6,570	11	53	77	0,104
Peso 17	67,214	8,331	14	53	80	0,124
Peso 18	71,455	9,114	11	53	85	0,128
Peso 19	67,500	6,803	10	57	77	0,101
Peso 20	75,900	9,351	10	65	94	0,123
<b>Peso Total</b>	<b>54,780</b>	<b>15,262</b>	<b>150</b>	<b>25</b>	<b>94</b>	<b>0,279</b>

**Quadro 21**  
Valores obtidos pelos indivíduos não atletas (população "normal") e referentes à idade, altura e peso

	Média	Desv. Pad.	Nº Indiv.	Mínimo	Máximo	Coef. Var.
CMO-2 Dist. 9	22,412	1,558	8	20,4	25,0	0,070
CMO-2 Dist. 10	22,800	4,299	11	17,3	32,7	0,189
CMO-2 Dist. 11	23,779	3,991	14	19,3	31,7	0,168
CMO-2 Dist. 12	26,686	5,075	14	19,2	36,1	0,190
CMO-2 Dist. 13	31,669	8,068	16	19,4	51,5	0,255
CMO-2 Dist. 14	34,400	5,635	10	26,3	45,8	0,164
CMO-2 Dist. 15	40,492	7,406	13	33,0	62,3	0,183
CMO-2 Dist. 16	43,055	9,629	11	33,0	61,2	0,224
CMO-2 Dist. 17	51,500	7,112	14	36,6	59,0	0,138
CMO-2 Dist. 18	54,536	5,736	11	48,0	64,4	0,105
CMO-2 Dist. 19	53,740	6,037	10	42,9	63,9	0,112
CMO-2 Dist. 20	61,560	3,701	10	57,1	70,1	0,060
<b>CMO-2 Dist. Tot.</b>	<b>38,459</b>	<b>14,299</b>	<b>142</b>	<b>17,3</b>	<b>70,1</b>	<b>0,372</b>
CMO-2 Prox. 9	0,246	0,018	8	0,220	0,280	0,075
CMO-2 Prox. 10	0,258	0,025	11	0,230	0,320	0,096
CMO-2 Prox. 11	0,263	0,024	14	0,210	0,300	0,091
CMO-2 Prox. 12	0,268	0,028	14	0,230	0,310	0,104
CMO-2 Prox. 13	0,292	0,048	16	0,220	0,410	0,163
CMO-2 Prox. 14	0,308	0,033	10	0,260	0,370	0,108
CMO-2 Prox. 15	0,348	0,047	13	0,280	0,440	0,134
CMO-2 Prox. 16	0,367	0,068	11	0,280	0,500	0,184
CMO-2 Prox. 17	0,421	0,064	14	0,270	0,520	0,152
CMO-2 Prox. 18	0,437	0,046	11	0,370	0,510	0,105
CMO-2 Prox. 19	0,446	0,039	10	0,380	0,520	0,087
CMO-2 Prox. 20	0,458	0,043	10	0,400	0,520	0,093
<b>CMO-2 Prox. Tot</b>	<b>0,340</b>	<b>0,086</b>	<b>142</b>	<b>0,210</b>	<b>0,520</b>	<b>0,254</b>

**Quadro 22**  
Valores obtidos pelos indivíduos não atletas (população "normal") e referentes ao CMO distal e proximal expresso em gramas.

Verificou-se que em alguns dos indivíduos (8) o equipamento utilizado foi incapaz de determinar os valores de CMO quer distal quer proximal. Conforme se observa no quadro 23 isso aconteceu com 3 indivíduos de 9 anos, quatro de 10 e um de 14, tal como já havia acontecido com um dos ginastas do 1º teste (B.S.) mas apenas nos valores distais.

Esta situação verifica-se normalmente quando o equipamento não consegue encontrar espaço interósseo considerado suficiente para iniciar os *scans* de leitura. Nos casos presentes verificamos que os indivíduos se posicionavam entre os mais baixos e mais leves da respectivas faixas etárias.

	Média	Desv. Pad.	Nº Indiv.	Mínimo	Máximo	Coef. Var.
g/cm2 Dist. 9	20,864	2,545	11	15,9	24,1	0,122
g/cm2 Dist. 10	20,440	1,940	15	16,1	23,2	0,095
g/cm2 Dist. 11	23,129	3,389	14	17,3	29,7	0,147
g/cm2 Dist. 12	24,014	3,157	14	19,9	29,7	0,131
g/cm2 Dist. 13	27,569	4,570	16	20,0	35,0	0,166
g/cm2 Dist. 14	29,127	4,001	11	21,0	34,7	0,137
g/cm2 Dist. 15	36,969	7,308	13	28,1	56,0	0,198
g/cm2 Dist. 16	40,418	8,802	11	31,6	58,0	0,218
g/cm2 Dist. 17	46,121	6,657	14	30,2	56,9	0,144
g/cm2 Dist. 18	50,664	4,233	11	44,5	57,2	0,084
g/cm2 Dist. 19	49,560	5,540	10	40,2	56,6	0,112
g/cm2 Dist. 20	57,570	4,151	10	50,3	66,1	0,072
<b>g/cm2 Dist. Total</b>	<b>34,381</b>	<b>13,142</b>	<b>150</b>	<b>15,9</b>	<b>66,1</b>	<b>0,382</b>
g/cm2 Prox. 9	0,304	0,034	11	0,250	0,370	0,110
g/cm2 Prox. 10	0,315	0,015	15	0,290	0,340	0,046
g/cm2 Prox. 11	0,336	0,027	14	0,290	0,370	0,080
g/cm2 Prox. 12	0,318	0,028	14	0,280	0,370	0,088
g/cm2 Prox. 13	0,340	0,039	16	0,300	0,410	0,116
g/cm2 Prox. 14	0,358	0,033	11	0,310	0,410	0,092
g/cm2 Prox. 15	0,424	0,064	13	0,300	0,520	0,151
g/cm2 Prox. 16	0,456	0,081	11	0,340	0,610	0,177
g/cm2 Prox. 17	0,506	0,072	14	0,330	0,620	0,142
g/cm2 Prox. 18	0,538	0,043	11	0,480	0,610	0,080
g/cm2 Prox. 19	0,550	0,035	10	0,500	0,610	0,064
g/cm2 Prox. 20	0,570	0,044	10	0,510	0,620	0,078
<b>g/cm2 Prox. Total</b>	<b>0,409</b>	<b>0,105</b>	<b>150</b>	<b>0,250</b>	<b>0,620</b>	<b>0,257</b>

Quadro 23

Valores obtidos pelos indivíduos não atletas (população "normal") e referentes ao CMO distal e proximal expressos em gramas por centímetro quadrado

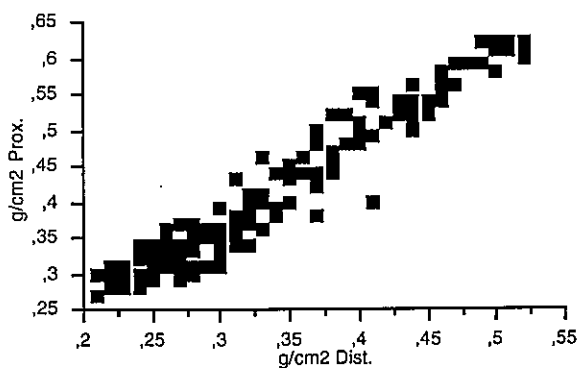


Figura 11

Na figura 11 verifica-se a correlação entre os valores de CMO distais e proximais expressos em g/cm2. Na figura 12 verificam-se os posicionamentos dos indivíduos (população "normal") correlacionado os seus valores de CMO com a idade

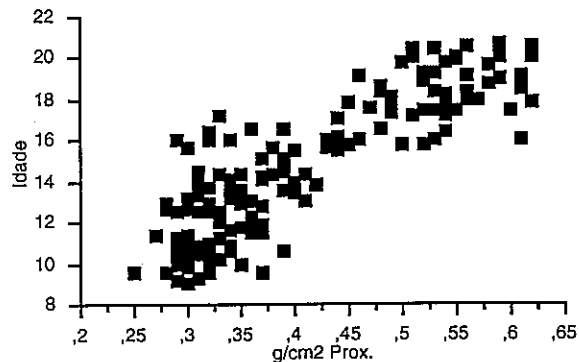
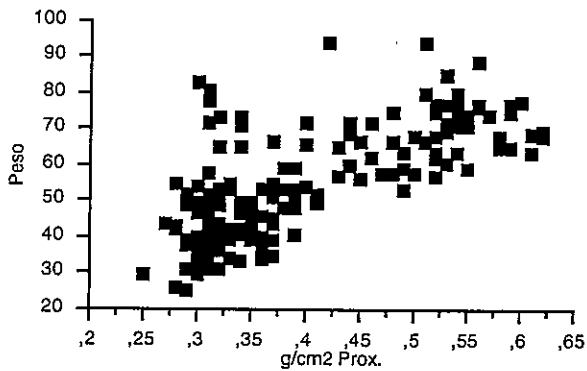


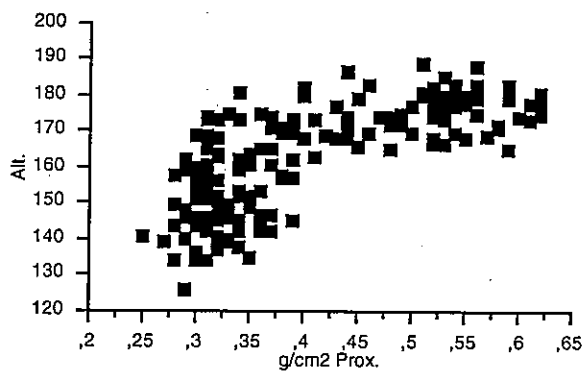
Figura 12

Como se poderá verificar na figura 11 comprovou-se uma perfeita equivalência entre os valores distais e proximais. Por essa razão e com o intuito de simplificar a leitura e análise, resolvemos apresentar os resultados relativos apenas a um dos locais de avaliação.

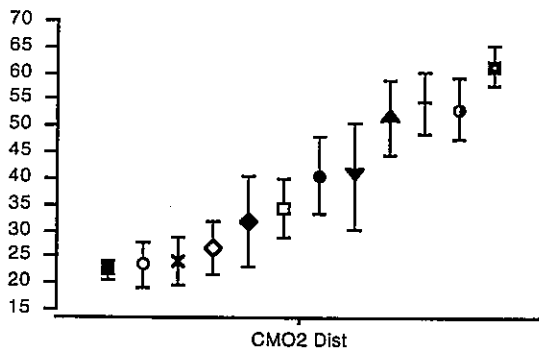


**Figura 13**

Na figura 13 podem observar-se os posicionamentos dos indivíduos (população "normal") através da correlação dos seus valores de CMO com a estatura e na figura 14 com o peso corporal.

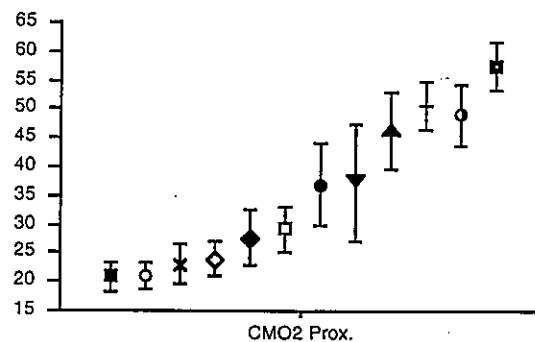


**Figura 14**

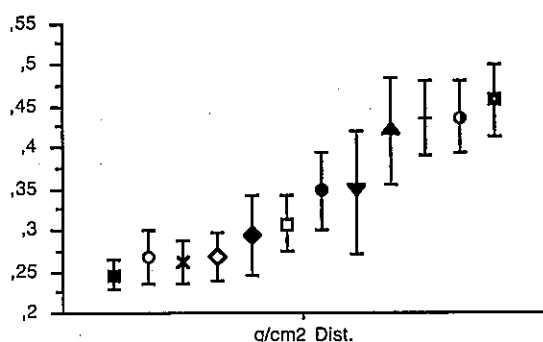


**Figura 15**

Valores de CMO (distais e proximais) expressos em unidades unicamente referenciáveis ao aparelho utilizado, obtidos pelos indivíduos não atletas (população "normal")



**Figura 16**



Gráficos 17

Valores de CMO (distais e proximais) expressos em gramas por centímetro quadrado, obtidos pelos indivíduos não atletas (população "normal")

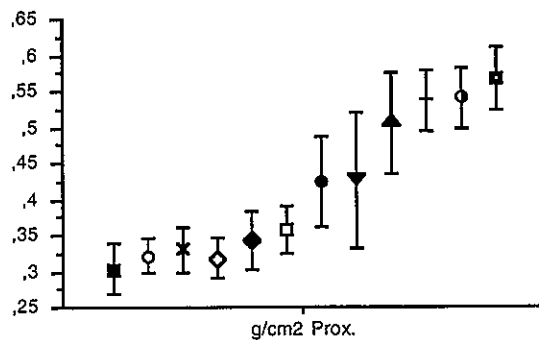


Gráfico 18

Comprova-se que a idade é um factor determinante visto que embora com pequenas oscilações e um ou outro retrocesso, que poderá estar relacionado com as amostras que foram compostas aleatoriamente, os valores médios de CMO vão crescendo com a idade.

#### 4.3.4.2. Resultados obtidos pelos atletas de G.A.M.

Gin.	Idade	CMO2 Dist.	CMO2/ LO Dist	g/cm <sup>2</sup> Dist.	CMO2 Prox.	CMO2/ LO Prox	g/cm <sup>2</sup> Prox.
R. L.	15,5	41,2	1,22	0,40	38,7	1,38	0,45
M. G.	15,8	56,1	1,39	0,46	45,5	1,47	0,48
B. S.*	10,8	-	-	-	23,9	1,13	0,37
D. C.	9,1	23,8	0,84	0,28	24,2	1,03	0,34
L. F.	18,8	60,1	1,19	0,39	55,8	1,43	0,47
R. R.	15,2	57,2	1,37	0,45	43,0	1,42	0,47
R. M.	13,5	34,5	1,03	0,34	31,3	1,14	0,38
R. T.	13,5	47,0	1,26	0,42	40,8	1,42	0,47
R. A.	17,3	79,6	1,75	0,58	64,3	2,07	0,68
A. A.	14,2	70,0	1,53	0,51	40,0	1,42	0,47
P. S	16,8	90,3	1,80	0,59	72,0	1,98	0,65
P. M.	18,7	96,7	2,08	0,69	81,9	2,35	0,77
J. V.	11,8	26,2	0,97	0,32	0,27	1,18	0,39
J. S.	12,3	36,1	1,08	0,36	34,1	1,32	0,44
R. M.2	12,0	42,7	1,18	0,39	37,4	1,36	0,45

\* Não foram obtidos os valores distais deste ginasta porque o aparelho não detectou suficiente espaço interósseo.

#### Quadro 24

Resultados referentes ao 1º teste dos ginastas (Dezembro de 1992)

Gin.	Idade	CMO2 Dist.	CMO2/ LO Dist	g/cm <sup>2</sup> Dist.	CMO2 Prox.	CMO2/ LO Prox	g/cm <sup>2</sup> Prox.
R. L.	16,5	64,0	1,54	0,51	46,0	1,52	0,50
M. G.*	16,8	35,9	0,81	0,27	33,0	1,07	0,35
B. S.	11,8	25,2	0,90	0,30	26,4	1,16	0,38
D. C.	10,1	29,4	0,92	0,30	27,9	1,11	0,37
L. F.*	19,8	52,4	0,99	0,33	0,48	1,19	0,39
R. R.	16,2	56,6	1,40	0,46	48,4	1,59	0,53
R. M.	14,5	46,8	1,15	0,38	41,4	1,35	0,44
R. T.	14,5	55,5	1,48	0,49	40,9	1,41	0,47
R. A.	18,3	79,5	1,72	0,57	64,4	2,10	0,69
A. A.*	15,2	67,9	1,50	0,49	43,1	1,43	0,47
P. S	17,8	83,8	1,84	0,61	76,8	2,11	0,70
P. M.	19,7	99,7	2,11	0,70	83,7	2,34	0,77
J. V.	12,8	29,1	0,95	0,31	28,6	1,19	0,39
J. S.	13,3	40,3	1,17	0,38	37,2	1,35	0,45
R. M.2	13,0	49,2	1,22	0,40	37,4	1,26	0,42
M. C.	12,3	38,5	1,02	0,34	31,5	1,18	0,39
A. A.2	11,1	30,2	0,93	0,31	28,1	1,12	0,37
J. R.	10,1	25,1	0,90	0,30	25,9	1,15	0,38
L. F.2	9,8	24,9	0,83	0,28	24,6	1,09	0,36
H. V.	9,7	32,2	0,96	0,32	27,9	1,20	0,40
D. O.	9,7	28,2	0,95	0,31	24,9	1,13	0,37
R. D.	9,6	25,4	0,84	0,28	25,5	1,00	0,33
J. L.	10,1	26,4	0,89	0,29	21,6	1,05	0,35

\* Ginastas que ao longo do ano que antecedeu este teste tiveram diminuição da carga ou empenhamento no treino (ver texto).

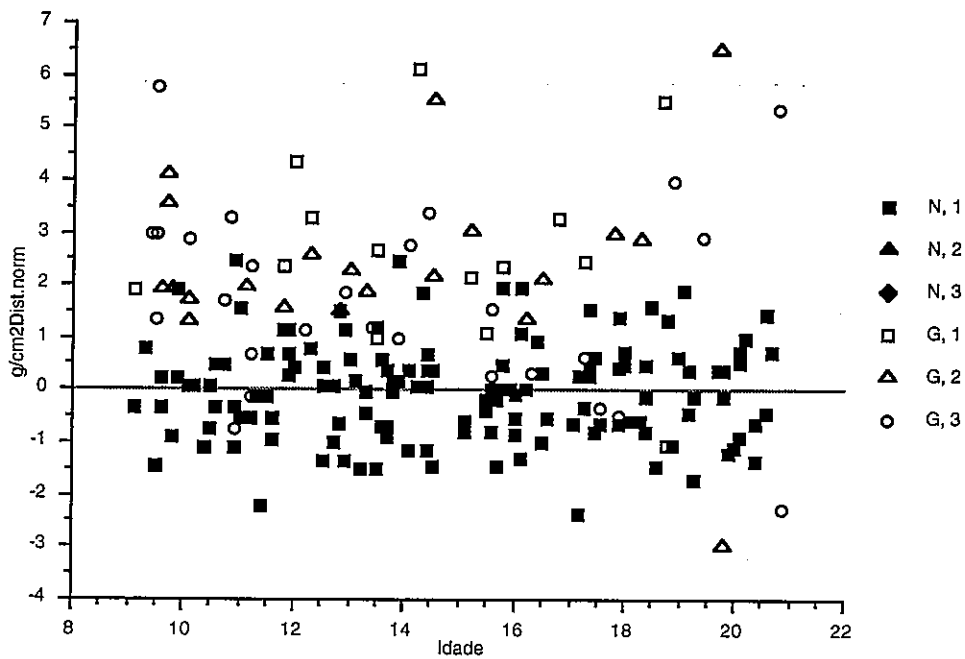
**Quadro 25**  
**Resultados referentes ao 2º teste dos ginastas (Dezembro de 1993)**

Gin.	Idade	CMO2 Dist.	CMO2/ LO Dist	g/cm <sup>2</sup> Dist.	CMO2 Prox.	CMO2/ LO Prox	g/cm <sup>2</sup> Prox.
R. L.*	17,6	44,2	1,22	0,40	42,5	1,44	0,47
M. G.	17,9	51,8	1,17	0,39	45,0	1,40	0,46
B. S.	12,9	33,8	1,11	0,32	28,5	1,14	0,38
D. C.*	11,2	26,4	0,85	0,28	25,5	1,02	0,34
L. F.	20,9	52,5	1,11	0,36	50,3	1,33	0,44
R. R.	17,3	61,2	1,40	0,46	51,2	1,63	0,54
R. M.	15,6	45,5	1,09	0,36	43,6	1,34	0,44
R. T.	15,6	52,1	1,27	0,42	45,8	1,45	0,48
R. A.	19,4	72,3	1,70	0,56	64,3	2,14	0,71
A. A.*	16,3	52,8	1,19	0,39	41,6	1,43	0,47
P. S.*	18,9	78,9	1,88	0,62	77,7	2,17	0,72
P. M.	20,8	101,9	2,08	0,69	84,8	2,37	0,78
J. V.	13,9	33,8	1,03	0,34	31,3	1,22	0,40
J. S.	14,4	46,2	1,27	0,42	41,7	1,41	0,47
R. M.2	14,1	47,3	1,21	0,40	38,6	1,32	0,43
M. C.	13,4	39,9	1,05	0,35	32,9	1,19	0,39
A. A.2	12,2	31,7	0,92	0,30	30,3	1,16	0,38
J. R.*	11,2	21,5	0,79	0,26	23,0	1,00	0,33
L. F.2*	10,9	20,9	0,73	0,24	23,3	1,04	0,34
H. V.	10,8	38,5	1,04	0,34	30,2	1,15	0,38
D. O.	9,7	28,2	0,95	0,31	24,9	1,13	0,37
R. D.	10,7	27,4	0,91	0,30	26,1	1,03	0,34
J. L.	11,2	33,5	0,96	0,32	23,0	1,05	0,35
P. C.	9,4	28,7	0,90	0,30	26,7	1,08	0,36
L. V.	10,1	31,0	0,99	0,33	26,6	1,11	0,37
J. C.	9,5	22,5	0,91	0,30	22,8	1,11	0,37
L. A.	9,5	24,7	0,83	0,27	23,4	1,06	0,35
J. G.	9,5	37,7	1,07	0,35	29,0	1,17	0,39

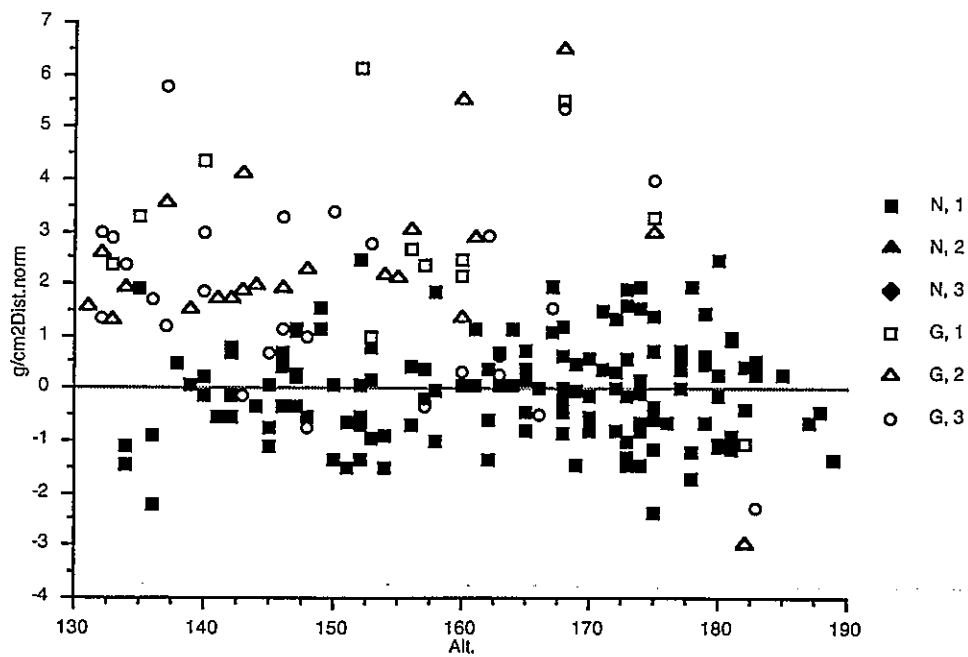
\* Ginastas que ao longo do ano que antecedeu este teste tiveram diminuição da carga ou empenhamento no treino (ver texto)

**Quadro 26**  
**Resultados referentes ao 3º teste dos ginastas (Janeiro de 1995)**

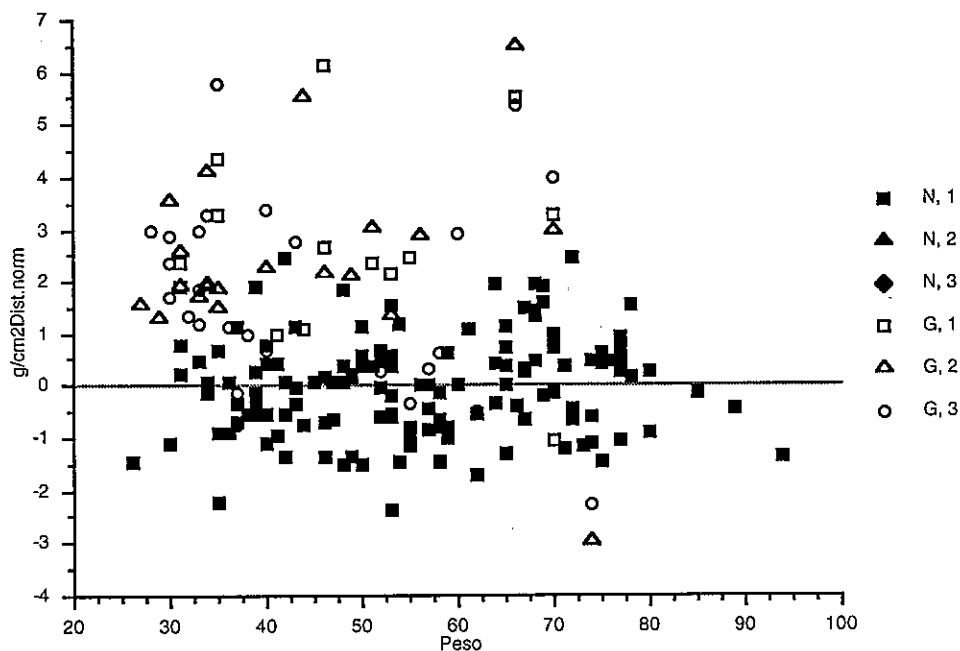




**Figura 19\***  
 Posicionamento dos ginastas comparativamente aos não atletas (população "normal")  
 ao longo dos três momentos de avaliação do CMO (g/cm2 Dist.) em função da idade



**Figura 20\***  
 Posicionamento dos ginastas comparativamente aos não atletas (população "normal")  
 ao longo dos três momentos de avaliação do CMO (g/cm2 Dist.) em função da altura



**Figura 21\***  
**Posicionamento dos ginastas comparativamente aos não atletas (população "normal") ao longo dos três momentos de avaliação do CMO (g/cm2 Dist.) em função do peso**

Ao longo deste estudo verificou-se que alguns ginastas (assinalados com \* nos quadros 24 e 25) diminuíram ou interromperam temporariamente o treino por razões várias:

- M.G. praticamente não treinou em 1993 devido a uma lesão no cotovelo que obrigou inclusivamente a uma intervenção cirúrgica e cerca de 6 meses de recuperação.

- A.A., devido a uma lesão no ombro que embora no seu início não fosse impeditiva esteve impossibilitado de se empenhar completamente nos treinos em 1993 e mais ainda em 1994. Em 1995 aquela lesão (mal curada também por falhas médicas) tornou-se completamente impeditiva obrigando o atleta a interromper durante alguns meses a actividade, estando actualmente em fase de treino condicionado.

\* Os valores da população "normal" expressos nas figuras 19, 20 e 21 foram normalizados pelo desvio padrão centrado na média por faixa etária.

- L.F. diminuiu substancialmente o seu treino em 1993 devido à dificuldade de conciliação de horários e objectivos do treino com os estudos universitários que iniciou, para em 1994 aumentar um pouco a sua participação no treino e ter inclusivamente participado em um dos aparelhos oficiais nos Campeonatos Nacionais por Aparelhos (aonde obteve um bom resultado).

- R.L. esteve ao seu melhor nível gímnico em 1993, ano em que participou nos Campeonatos Europeus de Júniores para ser obrigado em 1994 a diminuir o seu nível de empenhamento no treino devido a uma lesão num punho.

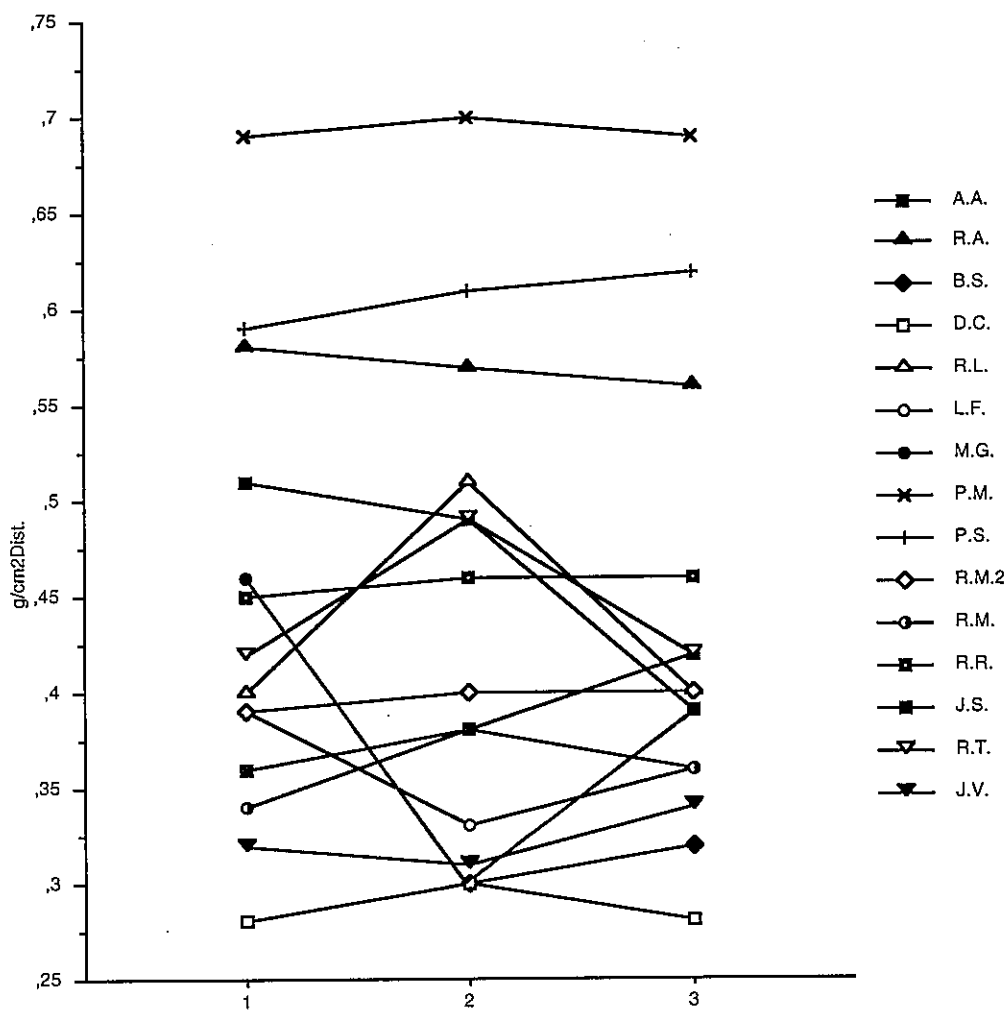
- D.C. (que foi avaliado nos três momentos), L.F.2. e J.R. (avaliados apenas nos dois últimos momentos) deixaram de poder treinar diariamente em 1994 devido aos horários escolares impostos pela sua entrada para o 2º ciclo do ensino básico (aulas na parte da tarde até às 18.30 H).

- A.A.2 (avaliado apenas nos dois últimos momentos) teve uma lesão parcialmente impeditiva num punho no final de 1994 que obrigou a reduzir substancialmente o treino nas situações de apoio tenar.

Verificou-se que em todos estes casos, e nos períodos em que os ginastas diminuíram a sua carga de treino ou a sua capacidade de empenho na actividade, diminuiu o seu CMO.

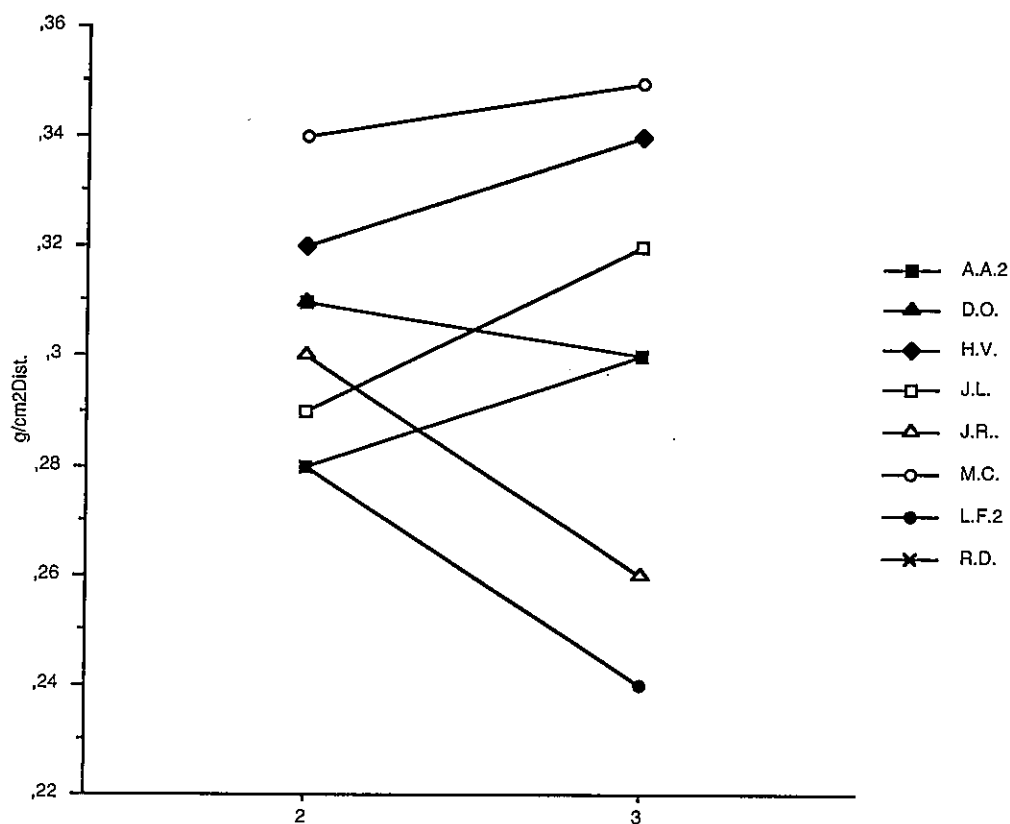
Nos casos em que de 1993 para 1994 voltou a aumentar a carga e empenhamento no treino (M.G. e L.F.) também se verificou que no 3º teste (Janeiro de 1995) os níveis de CMO voltaram a aumentar (muito evidente no caso de M.G. que desceu de 0,46 para 0,27 tendo recuperado para 0,39).

O ginasta R.L. alcançou também o pico mais elevado de CMO no ano em que conseguiu a sua melhor *performance* desportiva (de forma particularmente evidente ao passar de 0,40 para 0,51 e regressar a 0,40)



**Figura 22**  
 Evolução do CMO (g/cm<sup>2</sup> Dist.) dos ginastas que foram avaliados nos três momentos

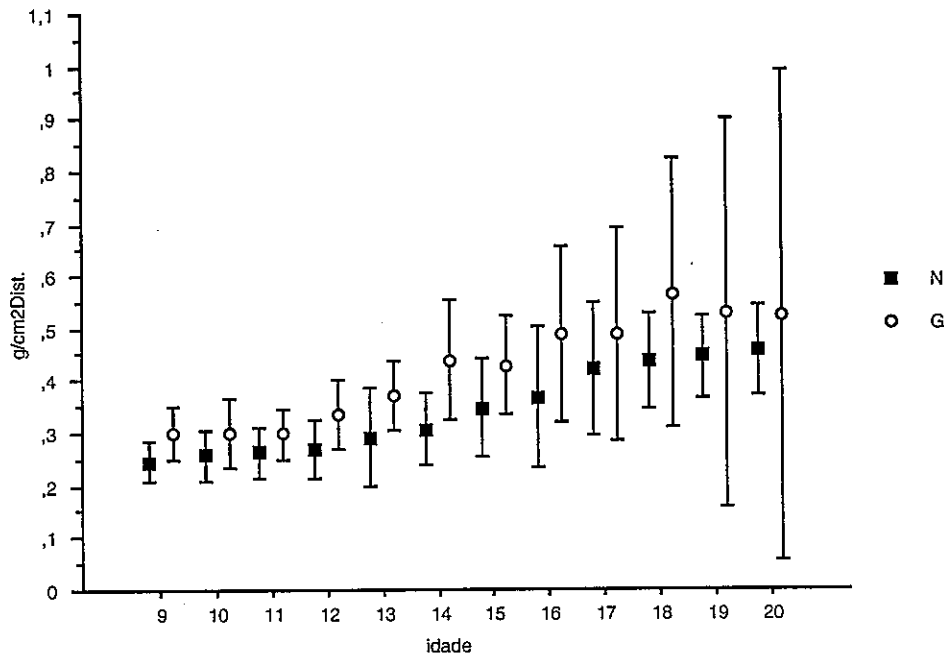
Na figura 22 pode observar-se a evolução dos ginastas que participaram nos três momentos de avaliação do CMO comprovando-se as descidas dos ginastas que já referimos causados por diminuição de carga horária de treino ou de empenhamento na actividade. O mesmo se observa na figura 23 mas com o grupo de ginastas que participou apenas em dois momentos de avaliação. Quanto aos que participaram apenas no último teste não estão aqui representados pois, como é lógico, não seria possível observar nenhum tipo de evolução.



**Figura 23**  
Evolução do CMO (g/cm<sup>2</sup> Dist.) dos ginastas que foram avaliados nos dois últimos momentos

Na figura seguinte (24) propomos uma análise diferente das anteriores. Com esta análise quízemos observar o que aconteceria se juntássemos os testes dos ginastas levando em consideração unicamente a sua idade no momento da avaliação tal como efectuamos com os indivíduos não praticantes (população "normal").

Assim, reunimos os testes dos ginastas desprezando o momento de avaliação (1º, 2º ou 3º). Comparamos depois os grupos formados, com os valores médios obtidos pela população "normal" e como se pode observar no gráfico os ginastas obtiveram sempre valores médios superiores aos não praticantes.



**Figura 24**  
**Posicionamento comparativo entre "normais" e ginastas que foram agrupados por idades independentemente do momento de avaliação do CMO (g/cm2 Dist.)**

Esta forma de analisar os resultados é apenas para se poder ter mais uma perspectiva dos resultados; é preciso ressaltar dois aspectos importantes: 1º os grupos de ginastas são constituídos por poucos indivíduos (nalguns casos 3 ou 4 apenas) e 2º os ginastas que efectuaram mais do que um momento de avaliação também estão representados mais do que uma vez (embora, é claro, em idades diferentes).

#### 4.3.5. Discussão

Ao contrário da quase totalidade dos estudos que procuraram verificar a influência das actividades físico-desportivas sobre o CMO optamos por não formar um grupo de controlo limitado em relação ao número e às idades dos nossos ginastas. Essa opção obrigar-nos-ia a seleccionar apenas um pequeno grupo de ginastas numa faixa etária determinada e tornar-se-ia, então, fácil formar e acompanhar o grupo de controlo; mas, dessa forma, ficaríamos com informações limitadas à faixa etária escolhida e ao pequeno grupo de ginastas correspondente.

Pelo contrário, a nossa opção veio permitir a elaboração de uma tabela referencial para uma população de indivíduos não praticantes de actividades físico-desportivas sistematizadas, com idades compreendidas entre os 9 e os 20 anos de I.C. que poderá servir a partir deste momento para a comparação de qualquer outro indivíduo da mesma idade quer se trate de estudos de âmbito preventivo ou curativo da osteoporose quer de trabalhos de investigação aonde variáveis como a actividade física ou outras que interferem no CMO possam ser isoladas e controladas. Por outro lado, esta opção embora mais árdua e demorada, veio na parte final, facilitar o presente estudo e sua possível continuação pois em qualquer momento que se determine o CMO de um atleta (dentro daquelas idades) pode saber-se imediatamente o seu posicionamento.

Ao inserirmos na **Discussão** o que acabamos de expôr, é precisamente para tornar mais consistente e justificada a grande crítica que queremos fazer ao facto de não existirem tabelas de referência dos valores de CMO nas diferentes idades, especialmente junto dos mais novos (menores de 20 anos).

Existem, no entanto, alguns esforços importantes que vamos seguidamente referenciar:

Pérez-Cano et al. (1988) elaboraram tabelas de referência da população espanhola. A sua amostra foi composta por 61 indivíduos do sexo masculino e por 124 do sexo feminino com idades compreendidas entre os 20 e os 80 anos, tendo utilizado o método DPA ao nível da zona lombar da coluna vertebral (L2 e L4). Devido à diferença de método os seus valores não são comparáveis com os nossos, no entanto, queremos chamar a atenção para o facto de terem utilizado uma amostra que nos parece pouco significativa; 61 indivíduos distribuídos por uma faixa de 60 anos, muito longe da nossa que mobilizou 150 indivíduos para uma faixa de apenas 12 anos.

Um outro trabalho importante, foi levado a cabo na Bélgica por Geusens et al. (1986) com amostras de 146 indivíduos do sexo masculino e 220 do feminino. Este trabalho não só se preocupou em obter valores que pudessem constituir-se como tabelas de referência mas procurou estabelecer uma relação entre os métodos de SPA, DPA e de Radiogrametria. Assim, todos os indivíduos se sujeitaram à avaliação do CMO nas três técnicas. As idades da amostra variaram entre os 20 e os 84 anos no caso dos indivíduos do sexo masculino e entre os 20 e os 85 no caso dos do sexo feminino. A conclusão mais interessante deste estudo foi a determinação da idade em que se alcançam maiores "picos" de CMO: nos homens isso verificou-se aos 25 anos em todas as medições efectuadas e nas mulheres verificou-se que a média mais elevada também aconteceu aos 25 anos mas apenas nas medições efectuadas na coluna vertebral visto que as medições periféricas do esqueleto

apresentaram o pico mais elevado apenas 10 anos depois (aos 35), revelando um modelo de desenvolvimento diferenciado entre os locais de medição que podem estar relacionados com a gravidez/parto e respectivas consequências hormonais.

Também estes resultados não são infelizmente comparáveis com os nossos em primeiro lugar devido à diferença de idades das amostras. Os de radiogrametria e DPA também, logicamente, pela diferença de metodologias e os de SPA porque o aparelho utilizado por Geusens et al. (1986) utilizava ainda uma técnica menos evoluída aonde, por exemplo, se fazia manualmente a determinação dos locais de início dos *scans* ao contrário da nossa em que essa determinação é efectuada pelo próprio aparelho logo que encontre a diferença interóssea pré-determinada (8, 8,8 ou 9,6 milímetros). Quanto à amostra, também esta nos parece pouco representativa porquanto foi composta por apenas 146 indivíduos para uma faixa de 64 anos: só tem, por exemplo, 23 indivíduos na faixa dos 20 aos 29 anos, 12 dos 60 aos 69 e 6 dos 70 aos 84 anos. A nossa amostra compreende um mínimo de 10 indivíduos por cada ano, sendo a média de 12,5.

Infelizmente os trabalhos que utilizaram grupos de controlo (com indivíduos não praticantes) limitam-se a referir se as diferenças entre os atletas e os grupos de controlo são significativas ou não. Naqueles estudos não são revelados os valores de CMO obtidos nos testes, razão pela qual nos vemos impossibilitados de estabelecer comparação com os nossos resultados. De qualquer forma, podemos referir que o facto de os nossos ginastas terem obtido sempre valores de CMO superiores aos dos não praticantes coloca-os na mesma linha da maior parte dos estudos com atletas em que os resultados se revelaram indicadores de que a prática desportiva sistematizada, se traduzia em maiores níveis de CMO, tais como os trabalhos de Nilsson e Westlin (1971) com halterofilistas, lançadores, corredores, jogadores de futebol americano e nadadores, de Aloia et al. (1978) com maratonistas, de Suominen e Rahkila (1991) e Suominen et al. (1992) também com corredores de longa distância, de Huddleston et al. (1980), Montoye et al. (1980) e Kannus et al. (1993 não publicado; in Suominen, 1993) com tenistas, de Orwoll et al. (1989) com nadadores, de Virvidakis, et al. (1990) com halterofilistas, de Block et al. (1990) também com halterofilistas e jogadores de pólo aquático, de Krall e Dawson-Hughes (1994) com atletas de marcha, de Nichols et al. (1994) e Blimkie et al. (1995) com ginastas do sexo feminino e Araújo et al. (1994) e Araújo, (1995) com ginastas e voleibolistas masculinos, (ver mais detalhes em 3.2.).



#### **4.4. Força ao nível dos membros superiores *versus* CMO**

##### **4.4.1. Objectivo**

No seguimento do estudo anterior, e porque uma das vertentes de investigação actual é efectivamente a identificação das influências que alguns aspectos específicos do treino desportivo exercem sobre as alterações do CMO, resolvemos verificar a existência de correlações entre o desenvolvimento da força com o CMO. Assim, paralelamente à avaliação do CMO testamos também a força dos membros superiores.

##### **4.4.2. Material e métodos**

###### **4.4.2.1. Amostra**

A amostra deste estudo foi composta no 1º teste por 15 ginastas a que se juntaram mais 8 no 2º teste (n=23). No 3º teste incluímos 6 novos ginastas mas verificou-se a desistência de um dos que entrara no 2º teste (portanto, no 3º teste, n= 28). Os testes decorreram com intervalos de 12 meses do 1º para o 2º e de 13 meses do 2º para o 3º.

###### **4.4.2.2. Procedimentos de avaliação e *instrumentarium***

Os procedimentos e *instrumentarium* para a avaliação do CMO foram descritos no estudo anterior.

Para a avaliação da força dos membros superiores foram utilizados 4 testes diferentes, três dos quais estão descritos na bibliografia (F.F.G., 1986b; Manno, 1992, Euro Fitness, 19 ) e um outro que resultou de uma análise pessoal das solicitações mais particulares da G.A. ao nível da força dos membros superiores.

Os testes utilizados para avaliar a potência e a resistência de força nos membros superiores foram os seguintes: (1) dinamometria na mão, (2) elevações na Barra Fixa em 10 segundos, (3) flexões / extensões de membros superiores no solo e (4) ressalto para pino no *Ergo-jump*.

As razões da escolha destes quatro testes foram: o facto de nos permitirem um controlo muito específico da força dos ginastas ao nível dos membros superiores e porque os

exercícios escolhidos são tecnicamente fáceis de executar, possibilitando uma avaliação de fácil concretização.

Por não encontrarmos na bibliografia nenhuma prova que nos permitisse avaliar com exactidão a capacidade de impulsão de membros superiores, que é uma acção muscular muito utilizada na modalidade, resolvemos adaptar um exercício normalmente utilizado na preparação física dos ginastas (ressalto para pino). Para o efeito, pusemos os ginastas a executar aquele exercício no *Ergo-Jump* cronometrando o tempo de suspensão tal como se faz para o teste de impulsão vertical com membros inferiores.

#### **4.4.2.2.1. Dinamometria na mão**

##### ***Objectivo***

Avaliar a força dos ginastas ao nível da preensão.

##### ***Material***

Dinamómetro manual.

##### ***Protocolo de realização***

De pé, com membros superiores estendidos ao longo do corpo.  
Dinamómetro regulado em função do tamanho da mão do ginasta.  
O ginasta aperta o dinamómetro com a máxima força possível.

##### ***Exigências de execução***

Não encostar o dinamómetro ao corpo.  
Não permitir a flexão do corpo nem dos membros superiores.

##### ***Medição***

Resgistem-se os Kg de preensão indicados pelo dinamómetro e considera-se a melhor de três tentativas.

#### **4.4.2.2.2. Flexões / extensões de membros superiores no solo**

##### ***Objectivo***

Avaliar a resistência de força ao nível de membros superiores.

##### ***Material***

Solo.

### ***Protocolo de realização***

Ginasta em prancha facial, executa flexões e extensões dos membros superiores.

### ***Exigências de execução***

Não há limite de tempo mas o ginasta não pode interromper a execução.

Corpo em completa extensão (tonicidade geral).

Mãos apoiadas à largura dos ombros.

Flexão e extensão totais (queixo quase toca no solo).

### ***Medição***

Contam-se as repetições.

#### **4.4.2.2.3. Elevações na Barra Fixa**

### ***Objectivo***

Avaliar a força (potência e resistência de força) dos membros superiores.

### ***Material***

Uma barra fixa.

1 cronómetro.

### ***Protocolo de realização***

Tempo limitado em 10 segundos.

O ginasta suspende-se numa barra fixa com as mãos em pronação e executa flexões e extensões dos membros superiores elevando o corpo de forma a que o queixo chegue à altura da barra.

### ***Exigências de execução***

Elevar o queixo ao nível da barra.

Não balançar o corpo.

Flexão simultânea de membros superiores.

### ***Medição***

Conta-se o número de repetições efectuadas nos 10 segundos.

Só contam as repetições em que o ginasta chega com o queixo à altura da barra.

#### **4.4.2.2.4. Ressalto para pino no *Ergo-jump***

##### ***Objectivo***

Determinar o tempo de suspensão conseguido pelo ginasta por acção dos grupos musculares dos membros superiores (especialmente da cintura escapular) e assim avaliar a sua potência a esse nível.

##### ***Material***

*Ergo-jump*

##### ***Protocolo de realização***

O ginasta executa um exercício designado por "ressalto para pino" que consiste em apoiar as mãos no solo após impulsão de um membro inferior coordenado com o lançamento do outro membro inferior para cima e para a frente transmitindo ao corpo movimentos de rotação e de translacção para a frente. Logo após o contacto das mãos no *Ergo-jump* efectua uma impulsão de membros superiores com a máxima potência possível de forma a obter um grande "tempo de vôo" antes de chegar ao 2º apoio das mãos que será obrigatoriamente em pino. Estará colocado lateralmente ao *Ergo-jump*, um colaborador que pára o ginasta no momento do 2º apoio das mãos.

##### ***Exigências de execução***

1º Apoio das mãos na extremidade mais próxima do *Ergo-jump* (em relação ao ponto de partida do executante). Membros superiores em extensão completa durante a execução.

##### ***Medição***

Leitura do tempo de suspensão no mostrador do *Ergo-jump* registando-se a melhor de três tentativas.

#### **4.4.2.3. Procedimentos estatísticos**

No tratamento estatístico dos dados efectuaram-se as correlações entre os diversos valores obtidos nos testes: Kgs na preensão, número de flexões / extensões de membros superiores, número de elevações na Barra, tempo de suspensão no *ergo-jump* e número de anos de treino com os valores de CMO expressos em g/cm<sup>2</sup> proximais.

*Package* utilizado: *StatView, Abacus Concepts, Inc.*

#### **4.4.3. Resultados**

## Dinamometria na mão

## Flexões / extensões de m.s. no solo

Gin.	Dez. 1992	Dez. 1993	Jan. 1995	Gin.	Dez. 1992	Dez. 1993	Jan. 1995
P. M.	54,5	43	51	P. M.	54	71	64
L. F.	51,5	52,5	49	L. F.	50	55	50
P. S.	50,5	58	68	P. S.	80	70	70
R. R.	29	39,5	47	R. R.	55	70	73
M. G.	29,5	30	45	M. G.	50	35	60
R. L.	25,5	30	39	R. L.	76	52	70
A.A.	37	34	52	A.A.	51	56	60
R. M.	26,5	32	38,5	R. M.	45	50	45
J. S.	20	24,5	29,5	J. S.	42	55	56
R. T.	35,5	29,5	34	R. T.	51	66	71
J. V.	19,5	22,5	26	J. V.	50	50	63
M. C.	•	24,5	23	M. C.	•	50	48
A. A.2	•	20	22	A. A.2	•	72	55
R. M.2	25	27,5	30	R. M.2	45	43	42
J. R.	•	18,5	20	J. R.	•	60	51
D. C.	18,5	20	28	D. C.	58	38	52
B. S.	17	18	27,5	B. S.	69	86	70
L. F.2	•	17	17	L. F.	•	25	30
J. C.	•	•	20	J. C.	•	•	62
J. G.	•	•	23	J. G.	•	•	50
L.V.	•	•	15	L.V.	•	•	33
R. A.	47	45,5	44	R. A.	45	48	50
R. D.	•	15,5	18,5	R. D.	•	35	35
D. O.	•	18,5	•	D. O.	•	28	•
J. L.	•	•	19	J. L.	•	•	30
H. V.	•	18	22	H. V.	•	30	35
L. A.	•	•	20	L. A.	•	•	38
P. C.	•	•	21	P. C.	•	•	33
M.C.	•	•	13,5	M.C.	•	•	45

Quadro 27

Resultados obtidos pelos ginastas nos três momentos de avaliação da força através de dinamometria na mão e flexões/extensões de membros superiores no solo.

## Elevações na B.F.

Ressalto para pino no *Ergo-jump*

Gin.	Dez. 1992	Dez. 1993	Jan. 1995	Gin.	Dez. 1992	Dez. 1993	Jan. 1995	Nº Anos Treino
P. M.	9	9	9	P. M.	,321	,456	,308	13
L. F.	8	9	8	L. F.	,394	,377	,408	13
P. S.	10	10	9	P. S.	,370	,284	,344	11
R. R.	9	9	9	R. R.	,324	,353	,387	10
M. G.	9	8	9	M. G.	,252	,393	,392	9
R. L.	9	10	10	R. L.	,272	,309	,384	10
A.A.	10	11	9	A.A.	,329	,356	,418	10
R. M.	10	10	9	R. M.	,362	,363	,385	7
J. S.	10	9	9	J. S.	,328	,360	,361	7
R. T.	10	10	10	R. T.	,332	,402	,312	8
J. V.	8	9	9	J. V.	,308	,341	,343	7
M. C.	•	10	9	M. C.	•	,310	,426	7
A. A.2	•	9	9	A. A.2	•	,365	,374	7
R. M.2	8	9	8	R. M.2	,240	,319	,315	8
J. R.	•	5	7	J. R.	•	,298	,356	3
D. C.	7	9	9	D. C.	,377	,355	,355	3
B. S.	8	9	9	B. S.	,346	,346	,39	3
L. F.	•	7	8	L. F.	•	,329	,437	3
J. C.	•	•	7	J. C.	•	•	,276	3
J. G.	•	•	4	J. G.	•	•	,314	3
L.V.	•	•	6	L.V.	•	•	,343	3
R. A.	9	10	9	R. A.	,286	,312	,378	13
R. D.	•	9	8	R. D.	•	,303	,322	3
D. O.	•	8	•	D. O.	•	,374	•	2
J. L.	•	•	8	J. L.	•	•	,321	4
H. V.	•	7	8	H. V.	•	,311	,331	4
L. A.	•	•	8	L. A.	•	•	,297	3
P. C.	•	•	8	P. C.	•	•	,341	2
M.C.	•	•	6	M.C.	•	•	,281	2

Quadro 28

Resultados obtidos pelos ginastas nos três momentos de avaliação da força através de elevações na Barra Fixa e ressaltos para pino no *Ergo-Jump*. Número de anos de treino na modalidade.

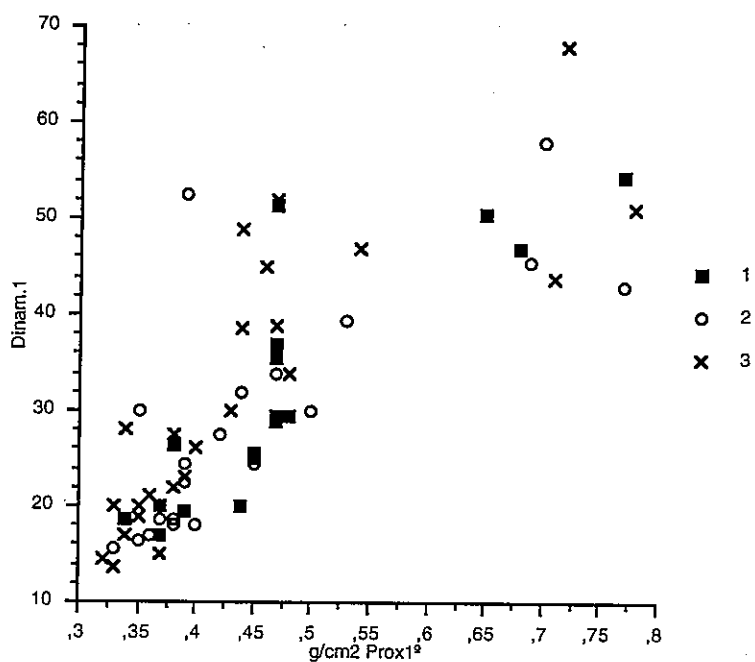


Figura 25  
Correlação entre o teste de dinamometria na mão com o CMO

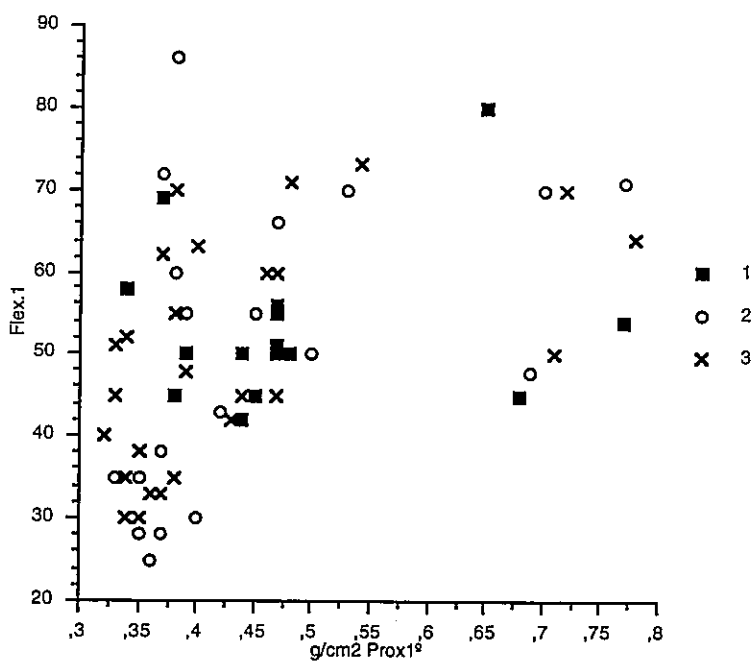


Figura 26  
Correlação entre o teste de flexões/extensões de m.s. no solo com o CMO

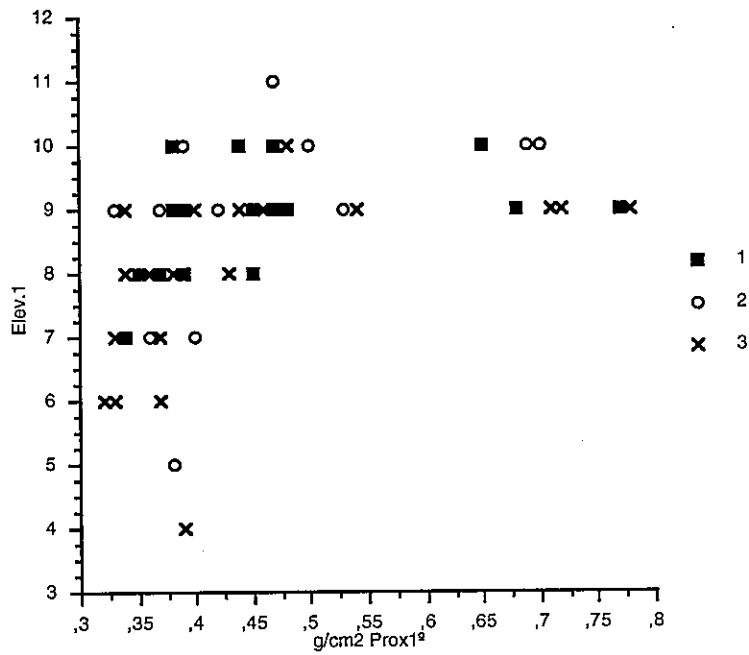


Figura 27  
Correlação entre o teste de elevações na Barra com o CMO

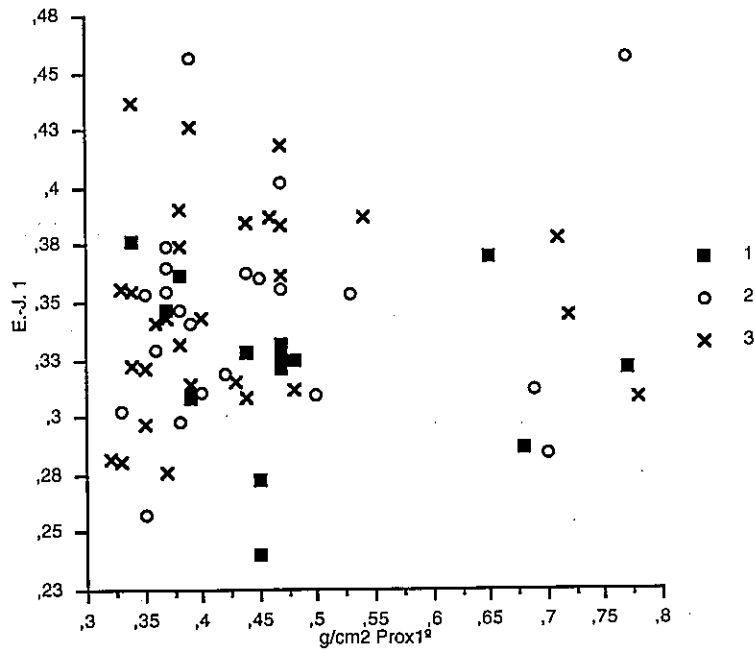


Figura 28  
Correlação entre o teste de impulsão de m.s. no Ergo-Jump com o CMO





grande variação entre os valores obtidos pelos ginastas nem permitiu que demonstrassem evolução nos três momentos de avaliação (10 segundos é efectivamente pouco tempo).

Esperávamos obter correlações positivas com significado estatístico nos testes de impulsão de membros superiores e de flexões / extensões de membros superiores no solo mas tal não se verificou.

A correlação positiva dos valores de CMO com o número de anos de treino vem comprovar os resultados do estudo anterior quando se verificou que o treino de G.A.M. influenciava o CMO.

#### **4.5. Determinação da idade óssea**

##### **4.5.1. Objectivos**

As razões que nos levaram à realização deste estudo foram em primeiro lugar, saber exactamente a idade óssea dos ginastas que constituíram a nossa amostra e em segundo, o interesse em verificar se o treino de G.A.M. induzia algum efeito na maturação esquelética das crianças e jovens. O facto de existirem poucos estudos que procuraram identificar efeitos do treino sobre o tecido ósseo nos ginastas e nenhum deles realizado com os ginastas portugueses, constituiu-se como incentivo à concretização do trabalho\*.

##### **4.5.2. Material e métodos**

###### **4.5.2.1. Amostra**

Em Novembro de 1993 determinamos a idade óssea a 22 ginastas. Destes, foram novamente testados 21, em Novembro de 1994, altura em que foram incluídos mais 7 ginastas (n=28).

###### **4.5.2.2. Procedimentos de avaliação e *instrumentarium***

Foram efectuadas radiografias às mãos e punhos (esquerdos) dos ginastas e a avaliação das radiografias para determinação da idade óssea foi efectuada segundo o método de Greulich e Pyle (1959).

\* Este estudo terá continuidade nos próximos anos por várias razões: 1º Um ano é muito pouco tempo para identificar efeitos importantes do treino sobre a I.O., 2º a nossa grande curiosidade em verificar a evolução desta amostra, e 3º o grande empenhamento de ginastas e treinadores na continuação do estudo (estes últimos na expressão de uma atitude pedagógica deveras louvável).

### 4.5.3. Resultados

Gin.	D.N.	I.C. 93	I.O. 93	Dif.	I.C. 94	I.O. 94	Dif.	93-94
P. M.	06.03.74	19,66	Adulto	0	20,66	Adulto	0	0
R.A.	06.08.75	18,25	Adulto	0	19,25	Adulto	0	0
P.S.	09.02.76	17,75	Adulto	0	18,75	Adulto	0	0
M.G.	02.04.77	16,50	16,0	-0,5	17,50	17,0	-0,5	0
R.L.	17.07.77	16,33	14,0	-2,33	17,33	16,0	-1,33	+1
R.R.	19.10.77	16,00	16,0	0	17,08	17,0	0	0
A.A.	31.10.78	15,00	15,5	+0,5	16,00	17,0	+1	+0,5
R.M.	18.05.79	14,50	14,5	0	15,50	14,5	-1	-1
R.T.	29.05.79	14,50	13,0	-1,5	15,50	13,5	-2	-0,5
J.S.	20.08.80	13,25	13,0	0	14,25	13,5	-0,75	-0,75
R.M.2	10.11.80	13,00	13,0	0	14,00	13,0	-1	-1
J.V.	18.01.81	12,83	11,5	-1,33	13,83	13,0	-0,83	+0,5
M.C.	12.07.81	12,33	11,0	-1,33	13,33	12,0	-1,33	0
B.S.	16.01.82	11,83	10,0	-1,83	12,83	11,5	-1,33	+0,5
A.A.2	08.12.82	11,08	10,5	-0,5	12,08	11,5	-0,5	0
D.C.	10.04.83	10,58	10,5	0	11,58	11,5	0	0
J.R.	27.09.83	10,16	10,0	0	11,16	11,0	0	0
J.L.	17.12.83	10,08	10,0	0	11,08	11,0	0	0
L.F.	30.01.84	9,83	10,0	0	10,83	11,5	+0,67	+0,67
H.V.	07.04.84	9,58	11,0	+1,5	10,58	11,5	+1	-0,5
D.O.	28.04.84	9,58	10,0	+0,5	10,58	-	-	-
R.D.	29.05.84	9,50	9,0	-0,5	10,50	9,0	-1,5	-1
L.V.	02.12.84	-	-	-	10,00	8,5	-1,5	-
J.G.	27.06.85	-	-	-	9,50	10	+0,5	-
P.C.	03.06.85	-	-	-	9,50	8	-1,5	-
L.A.	01.06.85	-	-	-	9,50	10	+0,5	-
J.C.	13.06.85	-	-	-	9,50	9	-0,5	-
M.C.	19.12.86	-	-	-	8,00	8	0	-
P.O.	15.09.87	-	-	-	7,20	7	0	-

Quadro 29

Neste quadro estão expressos os resultados obtidos nos dois momentos de determinação da I.O., as diferenças de cada momento para a I.C. e a diferença (93-94) verificada entre as diferenças (Dif.) do 1º para o 2º momento.

Na determinação do estatuto maturacional é usual recorrer-se a um intervalo de -1 a +1 ano (Malina e Bouchard 1991) de variação entre a I.C. e a I.O. para que o indivíduo seja considerado normal. Para além ou aquém deste intervalo o indivíduo é classificado de precoce ou atrasado do ponto de vista maturacional.

Assim, os nossos resultados mostram-nos que dos vinte e dois ginastas testados em 1993, havia cinco com I.O. atrasada em relação à I.C. e apenas um com I.O. avançada.

No teste de 1994, foram testados vinte e oito ginastas (vinte e um dos quais de registo repetido) e verificou-se que seis ginastas possuíam I.O. atrasada em relação à I.C. e dois ginastas posicionavam-se precisamente no +1 ano de I.O. relativamente à I.C.

Dos cinco ginastas que tinham revelado um atraso na I.O. superior a 1 ano em 1993, quatro recuperaram mas apenas um para valores dentro da margem de 1 ano, e outro viu aumentada negativamente a diferença entre a I.O. e a I.C.. O ginasta que apresentara I.O. superior à I.C. em 1993 viu reduzir de 1,5 para 1 ano aquela diferença.

Em 1994, nestes vinte e um ginastas verificou-se que quatro apresentavam I.O. inferior à I.C. em mais de 1 ano e dois ginastas se situavam precisamente em 1 ano de atraso. Por outro lado, dois ginastas apresentavam I.O. superior à I.C. também em 1 ano.

No grupo de ginastas (n=7) que foram testados pela primeira vez em 1994 verificou-se que dois apresentavam atraso maturacional (I.O. com -1,5 anos em relação à I.C.) e todos os outros se posicionavam no intervalo de variação.

#### 4.5.4. Discussão

Os resultados revelam um ligeiro atraso na I.O. de alguns ginastas que parece encontrar semelhança noutros estudos de que já demos conta no capítulo 3 nomeadamente, o de Osterback e Viitasalo (1986) que haviam observado numa primeira análise, um atraso de cerca um ano na I.O. em ginastas masculinos. Mas, tal como referimos, numa segunda análise após subdivisão do grupo, que era constituído por indivíduos com forte variação na I.C. verificaram que as diferenças eram menos acentuadas e comprovou-se que o atraso na I.O. deixou de ter significado estatístico tanto no grupo dos mais novos (n= 17 com I.C.  $12.5 \pm 0.7$ ) como no dos mais velhos (n= 9 com I.C.  $16.7 \pm 1.2$ ).

No estudo de Keller e Frohner (1989) também já referido (em 3.3) e que abrangeu 22 ginastas masculinos, observou-se um atraso de 2 anos na I.O.. No início do estudo em

1985, o leque de I.C. dos ginastas estendia-se dos 10,5 aos 14,5 ( $X=12,3 \pm 1,4$ ) e terminou dois anos depois tendo os ginastas entre 12,5 e 16,5 ( $X=14,2 \pm 1,4$ ).

Galarraga et al. (1982 e 1982b) não detectaram diferenças com significado estatístico na determinação da I.O. em ginastas masculinos e femininos dos 6 aos 8 anos ( $n= 69$ ) nem dos 8 aos 10 ( $n= 70$ ), mas observou um atraso na I.O. de cerca de um ano em ginastas masculinos dos 11 aos 12,7 anos de I.C..

Malina (1994) refere que um acompanhamento de ginastas masculinos de elite da Alemanha de Leste dos 12 até aos 14 anos revelou iguais ganhos de I.O. e I.C. durante aquele período, pelo que se poderá concluir que o treino intensivo a que foram sujeitos não se manifestou neste âmbito. O autor chama a atenção ainda, para que as informações obtidas sobre os ginastas levem em consideração os critérios extremamente selectivos aplicados neste desporto, incluindo a selecção em idades muito jovens, o pequeno tamanho corporal e características físicas associadas a maturação atrasada. Pelo que já conhecemos da nossa amostra revelado pela determinação dos percentis de estatura e peso corporais (4.2.), confirma-se a importância e actualidade dos alertas de Malina pois que estes resultados poderão ser efectivamente devidos mais ao processo de selecção dos ginastas e menos a efeitos do treino.

Mas a maior dificuldade que se colocou a este estudo foi o facto de existirem poucos estudos que possam ser referenciados e comparados com o ele. Estamos absolutamente convencidos de que nos próximos anos esta situação será invertida a atender às informações de que estão em fase de conclusão vários estudos com ginastas, em diferentes centros de treino europeus.

## **CAPÍTULO 5**

### **5. Conclusões**

#### **5.1. Caracterização do treino de G.A.M.**

**5.1.1.** Os ginastas da nossa amostra iniciaram-se na modalidade entre os 6 e os 7 anos (I.C.).

**5.1.2.** O número de treinos semanais e horas dispendidas na actividade pelos ginastas estudados é bastante similar com o que é "geralmente" considerado "treino de rendimento elevado".

**5.1.3.** O número de exercícios executados tendo por objectivo o desenvolvimento e aperfeiçoamento da preparação física específica, e o número de horas a ela dedicadas semanalmente parece indicar, neste aspecto, que o seu treino possui uma intensidade que classificamos de elevada.

**5.1.4.** O desenvolvimento da força assume papel relevante no treino dos ginastas estudados.

**5.1.5.** Levando em consideração o número de treinos, o número de horas dispendidas no treino e também o tempo de treino semanalmente destinado quer ao desenvolvimento das capacidades motoras quer ao treino de elementos técnicos, parece não existirem diferenças significativas entre o treino dos três grupos de ginastas estudados.

## **5.2. Determinação dos percentis de estatura e de peso corporais**

**5.2.1.** Os ginastas das selecções A.G.N. posicionaram-se acentuadamente em percentis baixos de estatura e também de peso corporal.

**5.2.2.** A prática da Ginástica parece não influenciar mudanças nos percentis de estatura em nenhum dos sentidos.

**5.2.3.** A manutenção dos ginastas nos mesmos percentis de peso não foi tão constante comparativamente aos percentis de estatura, no entanto, verificaram-se poucas mudanças e apenas para o percentil imediatamente seguinte (para baixo ou para cima).

**5.2.4.** Ter pouca estatura e ser leve, parecem ter sido factores levados em consideração para a selecção dos jovens da nossa amostra para a modalidade.

## **5.3. Avaliação do conteúdo mineral ósseo**

**5.3.1.** Os ginastas da nossa amostra revelaram possuir, em todos os momentos de avaliação, níveis mais elevados de CMO do que a população que constituiu o nosso quadro de referencia.

**5.3.2.** O treino de G.A. a que os ginastas da nossa amostra foram sujeitos influenciou positivamente o CMO.

**5.3.3.** A diminuição da carga e empenhamento no treino por parte dos ginastas, traduziu-se em diminuições do CMO.

#### **5.4. Força ao nível dos membros superiores *versus* CMO**

**5.4.1.** Não se verificaram correlações com significado estatístico entre os testes de CMO com os de: (1) elevações na Barra Fixa, (2) flexões / extensões de membros superiores no solo e (3) de impulsão de membros superiores no *Ergo-Jump*.

**5.4.2.** Verificaram-se correlações com significado estatístico entre os testes de CMO com os de dinamometria na mão ( $>0.6$ ) e com o número de anos de treino na modalidade ( $>0.8$ ).

**5.4.3.** O facto de a correlação entre os valores de CMO com o número de anos de treino ter significado estatístico tão elevado, vem reforçar a conclusão do estudo anterior de que o treino de G.A.M. influencia positivamente o CMO.

#### **5.5. Determinação da idade óssea**

**5.5.1.** Observaram-se atrasos na maturação em cinco dos vinte e dois ginastas no primeiro momento de avaliação e em sete dos vinte e oito no segundo momento de avaliação (posicionando-se mais dois no limite de -1 ano, neste segundo momento). Verificou-se precocidade maturacional num ginasta no primeiro momento de avaliação e em nenhum do segundo momento (dois ginastas posicionaram-se no limite +1 deste momento).

**5.5.2.** O treino a que estes ginastas são sujeitos diariamente não parece induzir alterações significativas na sua maturação esquelética.

**5.5.3.** O facto de que dos onze ginastas mais novos (dos 7 aos 10 anos de I.C.) e que por isso iniciaram o treino há pouco tempo (1 a 3 anos), três apresentaram I.O. atrasada e apenas um, adiantada, parece revelar que os critérios de selecção e detecção de talentos têm alguma tendência para procurar as crianças mais pequenas e que a essa condição talvez esteja associado algum atraso no desenvolvimento esquelético.



## 6. Conclusões gerais

Confirma-se que a G. A. M. é uma modalidade com características muito especiais; que impõe critérios específicos à selecção dos seus praticantes, obriga ao cumprimento escrupuloso de horários, dietas e outros regimes de vida, pressupõe a adaptação a elevadas cargas de treino e ao desenvolvimento de boas capacidades de aprendizagem para a aquisição, aperfeiçoamento e automatização das inúmeras técnicas gímnicas. Por isso, os critérios inerentes à modalidade parecem, por um lado, privilegiar a escolha de crianças com boas capacidades motoras nomeadamente a força, a flexibilidade e todas as coordenativas e, por outro lado, valorizar factores relacionados com o peso e a estatura corporais (baixos).

Este trabalho veio comprovar não só aqueles factores mas também outros de que destacamos:

- A elevada intensidade do treino inerente à prática desta modalidade independentemente da idade dos praticantes.

- A manutenção do posicionamento em baixos percentis de peso e estatura corporais ao longo do processo de treino desportivo.

- Que os ginastas se caracterizam por alcançarem níveis muito elevados de CMO, sendo esse um facto deveras positivo porquanto o tecido ósseo se revela mais forte e resistente (inclusivamente a fracturas e outras lesões).

- Que o estudo em que se relaciona a força dos membros superiores com o CMO (4º estudo) fornece algumas indicações para um melhor conhecimento dos efeitos do treino, especificamente o de alguns exercícios utilizados no desenvolvimento da força, sobre o CMO. Pretendemos ir ao encontro de uma das mais recentes tendências de investigação nesta área que respeita à definição e quantificação do contributo que as diferentes modalidades desportivas (actividades físico-desportivas e exercícios) podem dar para minorar as perdas de CMO e inclusivamente de o incrementar, numa preocupação evidente

evidente de diminuir os riscos de osteoporose que atinge grande parte da população mundial. Pelas conclusões enunciadas (5.4.) pensamos que foi um estudo interessante e revelador.

- Que, se as referências da literatura citadas não "obrigassem" à reserva de um ano quer em precocidade quer em atraso na leitura das radiografias, talvez o resultado do estudo relativo à determinação da I.O. (5º estudo) indicasse mais claramente algum atraso na I.O. no grupo dos ginastas estudado verificando-se assim uma maior concordância com algumas referências (já referenciadas) da literatura.

- Comprova-se não existirem relações entre a I.O. e o CMO, visto que os ginastas possuíam conteúdos minerais em níveis muito superiores ao grupo dos não praticantes desportivos independentemente da respectiva I.O. Efectivamente, quer os os cinco ginastas com I.O. atrasada detectados no primeiro momento de determinação da I.O. quer, os sete do segundo momento, apresentaram valores de CMO superiores aos do grupo de não praticantes.

## 7. REFERÊNCIAS

- Aldridge J (1993) - Skeletal growth and development in Coaching Children in Sport principles and practice edited by Martin Lee London 51-63
- Aloia J F Cohn S H and Oustuni J A (1978) - Prevention of involuntional bone loss by exercise Ann Inter Medicine (89) 356-358
- Araújo C M R (1987) - Contributo para o Estudo do Movimento - Aspectos que se relacionam com o desenvolvimento da Flexibilidade Dissertação apresentada às Provas de Capacidade Científica e Aptidão Pedagógica ISEF-UP
- Araújo C M R (1991) - Saltos de Cavalo Revista Horizonte Vol VII (42) Março/Abril Dossier I-XII
- Araújo C M R (1995) - Efeitos da Actividade Desportiva no CMO (Atletas vs Sedentários) IV Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa e V Congresso da Sociedade Portuguesa de Educação Física Coimbra Portugal
- Araújo C M R e Costa M P (1992) - A Técnica em Ginástica Desportiva Masculina Revista Horizonte Vol IX (52) Nov/Dez 145-152
- Araújo C M R Guedes A e Seixas M (1994) - Estudo do conteúdo mineral ósseo em jovens do sexo masculino Seminário FCDEF-UP
- Araújo C M R e Marques A (1995) - Modelo de participação competitiva em Ginástica Desportiva Masculina Revista Horizonte Vol XII (68) Julho/Agosto 55-61
- Astrand P O (1992) - Children and Adolescents Performance Measurements Education in Children Exercise XVI Pediatric Work Physiology Coudert J e Praagh E V (Eds) Masson 3-7
- Bailey D A and Martin A D (1994) - Physical Activity and Skeletal Health in Adolescents Pediatric Exercise Science (6) Human Kinetic Publishers Inc 330-347
- Bailey D A and McCulloch R G (1990) - Physical Activity and Bone in Duquet W and Day J A P Kinanthropometry IV London 159-174
- Bailey D A and Mirwald R L (1988) - The effects of training on the growth and development of the child in Young Athletes-Biological Psychological and Educational Perspectives Malina R M (Ed) Human Kinetics Books Champaign Illinois 33-47
- Bar-Or O (1993) - Physiological perspectives in Intensive Participation in Children's Sports (American Orthopaedic Society for Sports Medicine) Cahill B R e Pearl A J (eds) Human Kinetics Publishers Inc Champaign Illinois 127-132
- Békési S and Vigh L (1986) - Pommel Horse Exercises Ed Corvina Sport Budapest
- Berkeley C A (1989) - Abacus Concepts SuperANOVA (Abacus Concepts Inc)
- Berning J R Sanborn C F and Wagner W W (1989) - Osteoporosis Diet and Exercise in Scientific Foundations of Sport Medicine C C Teitz (ed) Decker B C inc Chapter 6 135-152

- Beunen G P Malina R M Renson R Simons J Ostyn M and Lefevre J (1992) - Physical activity and growth maturation and performance a longitudinal study *Medicine and Science in Sports Exercise* Vol 24 (5) U S A 576-585
- Bilanin J E Blanchard M S Russek-Cohen E (1989) - Lower vertebral bone density in male long distance runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise* (21) 66-70
- Blimkie C R J Davison K S Kriemler S Dyson K Webber C E and Adachi J D (1995) - Hand grip strenght cortical and trabecular BMD of the radius in prepurbertal female gymnasts in *Exercise and Fitness - Benefits and risks Symposium XVIII European Group of Pedriatic Work Physiology* Odesse University Denmark
- Block J E Friedlander A L Brooks G A Steiger P Stubs H A (1990) - Determinants of bone density among athletes engaged in weight-bearing and non-weight-bearing activity *Journal of Applied Physiology* (67) 1100-1105
- Bompa T O (1994) - *Methodology of training The key to athletic performance* Kendall Hunt Publishing Company Iowa USA
- Borms J (1984) - Importance of flexibility in overall physical fitness *International Journal of Physical Education* Vol XX (2) 1984 Olympic Scientific Congress July 19-26 University Oregon Eugene/USA 15-26
- Broekof J (1986) - The effect of physical activity on physical growth and development in *Effects of Physical Activity on Children American Academy of Physical Education Papers* (19) Atlanta 75-87
- Brooks G A e Fahey T D (1985) - *Exercice Physiology* Macmillan Publishing Company New York
- Buckler J M H and Brodie D A (1977) - Growth and maturity characteristics of schoolboy gymnasts *Annais Human Biology* (4) 455-463
- Caldarone G e Leglise M (1986) - Anthropometric measurements body composition biological maturation and growth predictions in young gymnasts of high agonistic level *Journal of Sortrs Medicine* (26) 263-273 e 406-415
- Caldarone G Giampietro M e Berlutti G (1987) - Caractéristiques morphologiques et biotypie des gymnastes juniors masculins et féminins européens in *World identification systems for gymnastic talent* Petiot B Salmela J H e Hoshizaki T B (Editors) Montréal Canada 62-76
- Carbonaro G (1983) - *Aspetti della preparazione dei giovani sportivi* Ed C O N I Scuola dello Sport
- Carrasco R (1982) - *Gymnastique aux agrés Préparation Physique* Editions Vigot Paris
- Carvalho A (1983) - O treino desportivo com crianças e jovens *Revista D G D Out/Nov* (8)
- Chilibeck P D Digby G S Webber C E (1995) - Exercise and bone mineral density *Review Article Sports Medicine* 19 (2) 103-122
- Coyle E F Feiring W J Rotkis T C Cote R W Roby F B Lee W and Wilmore J H (1981) - Specificity of power improvements through slow and fast isokinetic training *Journal of Applied Physiology* Vol 51 1437-1442
- Davison K S Blimkie C R J Kriemler S Dyson K Webber C E and Adachi J D (1995) - The effect of varying doses of high impact loading on BMD and BMAD of the lumbar spine and femoral neck in 8-10 year-old females in *Exercise and Fitness - Benefits and risks Symposium XVIII European Group of Pedriatic Work Physiology* Odesse University Denmark

- Di Giacomo G Héral H et Stéphan H (1986) - La vitesse in Mémento de L'Éducateur Sportif 2e Degré Formation commune I N S E P Publications Paris 135-141
- Dubobvsky J Dubobvsky E V and Balcarek K (1987) - Bone density in the ultradistal radius technical and biological aspects in Bone Mineral Measurements by Photon Absorptiometry Methodological Problems Dequeker J V Geusens P e Wahner H W (Eds) Leuven University Press 64-66
- Eurofit (1988) - Manuel pour les tests Eurofit d'aptitude physique Comité d'experts sur la recherche en matière de sport Conseil de l'Europe Roma
- Faulkner R A Houston C S Bailey D A Drinkwater D T McKay H A and Wilkinson A A (1993) - Comparison of bone mineral content and bone mineral density between dominant and nondominant limbs in children 8-16 years of age American Journal of Human Biology (5) 491-499
- Fawcett D W (1989) - Tratado de Histologia 11ª Edição Interamericana McGraw - Hill (eds)
- F I G (Fédération Internationale of Gymnastique) (1973) - Code de Pointage Ed F I G Suisse
- F I G (Fédération Internationale of Gymnastique) (1993) - Code de Pointage Ed F I G Suisse
- F F G (Fédération Française de Gymnastique) (1980) - Programme National Masculin de Gymnastique Ed F F G Paris
- F F G (Fédération Française de Gymnastique) (1982) - Mémento de l'entraîneur Documentation technique pédagogique et administrative Ed F F G Paris
- F F G (Fédération Française de Gymnastique) (1986) - Mémento de l'entraîneur Documentation technique pédagogique et administrative Ed F F G Paris
- F F G (Fédération Française de Gymnastique) (1986b) - Programme d'évaluation des capacités physiques spécifiques et des acquisitions techniques des jeunes espoirs en Gymnastique (2ème édition revue et corrigée) Ed F F G Paris
- F P G (Federação Portuguesa de Ginástica) (1994) - Regulamentos Departamento Técnico de Ginástica Desportiva da F P G Lisboa
- F P G (Federação Portuguesa de Ginástica) (1994b) - Programação dos ginastas integrados no modelo de alta competição Departamento Técnico de Ginástica Desportiva da F P G Lisboa
- F P G (Federação Portuguesa de Ginástica) (1995) - Programa técnico de evolução masculina Departamento Técnico de Ginástica Desportiva da F P G Lisboa
- Gadjos A (1987) - Training loads for young gymnasts in World identification systems for gymnastic talent Petiot B Salmela J H e Hoshizaki T B (Editors) Montréal Canada 173-180
- Galarraga A L Alonso C R Jordan J More E G e Guerra O G (1982) - Relación de la edad biológica con indicadores morfológicos y funcionales en niños de 11 -12 años Rev Cub Ped 54 (1) Enero-Febrero 49-64
- Galarraga A L Segredo I P More E G e Guerra O G (1982b) - El uso de indicadores antropométricos como critério de madurez biológica en niños gimnastas de 6 a 8 años de edad Rev Cub Ped 54 (2) Marzo-Abril 64-76
- Gambetta V (1993) - Novas tendências na teoria do treino desportivo Revista Horizonte Vol X (58) Novembro-Dezembro 123-126

- Garn S M Rohman C G and Siverman F N (1967) - Radiographic standards for postural ossification and tooth calcification *Med Radiographic Photogr* (43) 45-65
- Geusens P Cantatore F Nijs J Proesmans W Emma F and Dequeker J (1991) - Heterogeneity of Growth of Bone in Children at the spine Radius and Total Skeleton in Growth *Development & Aging* (55) 249-256
- Geusens P Dequeker J Verstraeten A and Nijs J (1986) - Age- Sex- and Menopause-Related changes of vertebral and peripheral bone population study using Dual and Single Photon Absorptiometry and Radiogrammetry *The Journal of Nuclear Medicine* (27) 1540-1549
- Goodwin P N (1987) - Methodologies for the measurement of bone density and their precision and accuracy *Seminars in Nuclear Medicine* Vol XVII (4) October 293-304
- Greulich W W and Pyle S I (1959) - Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist Second edition Stanford University Press California USA
- Grimston S K and Zernicke R F (1993) - Exercise-related stress responses in bone *Journal Applied Biomechanics* (9) 2-14
- Grosser M Bruggemann P e Zintl F (1989) - Alto rendimiento deportivo Planificación y desarrollo Ediciones Martinez Roca S A Barcelona
- Grosser M e Neumaier A (1986) - Técnicas de entrenamiento Ediciones Martinez Roca S A Barcelona
- Grosser M Starischka S e Zimmermann E (1988) - Principios del entrenamiento deportivo Ediciones Martinez Roca S A Barcelona
- Hadjiev N (1993) - Oficial statistics of Barcelona Olympic Games Comission Scientific Bulletin FIG (158) Ed FIG Suisse
- Hahn E (1987) - L'entraînment sportif des enfants problèmes théorie de l'entraînment et pratique Editions Vigot Paris
- Hansen M A Hassager C Overgaard K Marslew U Riis B J and Christiansen C (1990) - Dual-Energy X-ray absorptiometry A precise method of measuring bone mineral density in the lumbar spine *The Journal of Nuclear Medicine* Vol 31 (7) 1156-1162
- Harre D (1982) - Principles of Sports Training introducing to the theory and methods of training Sportverlag Berlin
- Hélal H et Pousson M (1986) - La force in Mémento de L'Educateur Sportif 2e Degré Formation commune I N S E P Publications Paris 143-160
- Heyters C (1985) - Reflexion sur les techniques d'etiration muaculaire *Révue d'Éducation Physique* Vol XXV (4) 3-6
- Ho R (1987) - Talent identification in China In World identification systems for gymnastic talent Petiot B Salmela J H e Hoshizaki T B (Editors) Montréal Canada 14-20
- Huddleston A L Rockwell D Kulund D N and Harrison R V (1980) - Bone mass in lifetime tennis athletes *Journal of the American Medical Association* 224 1107-1109
- Jacobson P C Beaver W Group S A Taft T N and Talmage R V (1984) - Bone density in women College athletes and older athletic women *Journal of Orthopaedic Research* (2) 328-332

- Jancarik A e Salmela J H (1987) - Longitudinal changes in physical organic and perceptual factors in Canada male gymnasts in World identification systems for gymnastic talent Petiot B Salmela J H e Hoshizaki T B (Editors) Montréal Canada 151-159
- Jonson R (1993) - Determination of bone mineral content in the heel bone using a Gamma Camera in Human Body Composition Ellis K J and Eastman J D (Eds) Plenum Press New York 325-327
- Jónsson B Ringsberg K Josefsson P O Johnell O and Birch-Jensen M (1992) - Effects of Physical Activity on Bone Mineral Content and Muscle Strength in Women A Cross-Sectional Study Bone (13) 191-195
- Keller E and Frohner G (1989) - Growth and Development of Boys with Intensive Training in Gymnastics During Puberty in Hormones and Sport Laron Z and Rogol A D (Eds) Serona Symposia Publications from Raven Press Vol 55 New York
- Kirshnit C E Ham M Richards M H (1989) - The sporting life athletics activities during early adolescence Journal of Youth Adolescence (18) 601-615
- Krall E A and Dawson-Hughes B (1994) - Walking is related to bone density and rates of bone loss The American Journal of Medicine (96) 20-26
- Lindh M (1979) - Increase of muscle strength from isometric quadriceps exercise at different knee angles Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine Vol 11 33-36
- Magakian A (1978) - La Gymnastique artistique et sportive contemporaine masculine et féminine Ed Chiron Sports Paris
- Malina R M (1984) - Readiness for competitive sports during youth Olympic Scientific Congress Eugene Oregon USA
- Malina R M (1985) - Physical growth and maturity characteristics of young athletes in Anatomical and Physiological concerns Chapter 6 73-96
- Malina R M (1988) - Biological maturity status of young athletes In Young Athletes - Biological Psychological and Educational Perspectives Human Kinetics Books Champaign Illinois 121-140
- Malina R M (1994) - Physical growth and biological maturation of young athletes In Exercise and Sport Sciences Reviews Holloszy J O (Ed) Vol 22 389-433
- Malina R M and Bouchard C (1991) - Biological Maturation Concept and assessment in Growth Maturation and Physical activity Human Kinetics Books Champaign Illinois 231-249
- Manno R (s d) - Avviamento allo sport metodologia dell'allenamento dei giovani Ed C O N I - Scuola dello Sport
- Manno R (1991) - Fundamentos del entrenamiento deportivo Deporte e Entrenamiento Editorial Paidotribo Barcelona
- Marella M Nicoletti I Salvini A Dal Monte A Faina M Manno R Morini C Merni F e Carbonaro G (1984) - Nuovi orientamenti per l'avviamento dei giovani allo sport Ed Società Stampa Sportiva Roma
- Marina M (1990) - Valoración de la frecuencia cardíaca en la gimnasia artística Revista de Entrenamiento Deportivo Vol IV (5) 7-13
- Marques A (1989) - Sobre a utilização de meios de preparação geral na preparação desportiva (I) Revista Treino Desportivo II série (14) Dezembro 18-24

- Marques A (1990) - Sobre a utilização de meios de preparação geral na preparação desportiva (II) Revista Treino Desportivo II série (15) Março 55-62
- Marques A (1991) - A especialização precoce na preparação desportiva Revista Treino Desportivo II série (19) Março 9-15
- Marques A (1993) - Treino da força Consequências para a saúde da criança Revista Horizonte Vol X (55) Maio-Junho 7-16
- Marques A (1995) - O treino e as novas realidades As questões da prática e as tarefas da ciência Revista Horizonte Vol XI (65) Janeiro-Fevereiro 169-174
- Marques A (1995b) - O desenvolvimento das capacidades motoras na Escola Os métodos de treino e a teoria das Fases Sensíveis em questão Revista Horizonte Vol XI (56) Março-Abril 212-216
- Matsudo V K (1994) - Osteoporosis and Physical activity in Physical Activity and Health in the Elderly Proceedings of the 1st Conference of EGREPA (European Group for Research into Elderly and Physical Activity) Oeiras Portugal 64-69
- Matvéiev L (1981) - O processo de treino desportivo Livros Horizonte Lisboa
- Matvéiev L (1986) - Fundamentos do treino desportivo Livros Horizonte Lisboa
- Mazess R B Pepler W W Chesney R W Lange T A Lindgren U and Smith Jr (1984) - Does Bone Measurement on the Radius indicate Skeletal status? The Journal of Nuclear Medicine (25) 281-288
- Mazess R B Barden H S and Hanson J A (1990) - Body composition by Dual-Photon Absorptiometry and Dual-Energy X-ray Absorptiometry in Advances in Vivo Body Composition Studies Yasumura S et al (Eds) Penum Press New York 427-432
- Mitra G e Mogos A (1982) - O desenvolvimento das qualidades motoras do jovem atleta Livros Horizonte Lisboa
- Montoye H J Smith E L Fardon D F Howley E T (1980) - Bone mineral in senior tennis players Scandinavian journal of Sport Sciences (2) 26-32
- Montpetit R (1978) - Aspects physiologiques de l'entraînement en gymnastique in Gymnastique artistique et G R S communications scientifiques et techniques d'experts étrangers INSEP - Publications 1994 Paris 187-200
- Nilsson B E and Westlin N E (1971) - Bone density in athletes Clinical Orthopaedics and Related Research (77) 179-182
- Nichols D L Sanborn C F Bonnick S L Ben-Ezra V Gench B and DiMarco N (1994) - The effects of gymnastics training on bone mineral density Medicine and Science in Sports and Exercise Vol 26 (10)1220-1225
- Nilas L Borg J Gotfredsen C and Christiansen C (1985) - Comparison of Single- and Dual-Photon Absorptiometry in Postmenopausal Bone Mineral Loss The Journal of Nuclear Medicine (26) 1257-1262
- Orwoll E S Ferar J Oviatt S K McClung M R Huntington K (1989) - The relationship of swimming exercise to bone mass in men and women Archives International Medicine (149) 2197- 2200
- Osterback L L e Viitasalo J (1986) - Growth selection of young boys participating in different sports Children and Exercise XII Human Kinetics Champaign 373-380



- Parfitt A M (1994) - The two faces of growth Benefits and risks to the integrity Osteoporosis Int (4) 328-398
- Pereira J (1991) - A influência da altura nos elementos em suspensão alinhada nas Paralelas masculinas no Campeonato do Mundo de 1989 em Estugarda na RFA monografia apresentada no 5º ano da licenciatura em Ensino de Educação Física FCDEF-UP
- Pérez-Cano R Garcia R M Garcia M J M Mariscal J C Galan F G e Peralta M G (1988) - Bone mineral content in a spanish population in Bone Mineral Measurement by Photon Absorptiometry Methodological Problems Dequeker J V Geusens P e Wahner H W (Eds ) Leuven University Press 254-258
- Pétiot B Salmela J H Hoshizaki T B (1987) - Différences anthropométriques entre les gymnastes juniors masculins de spécialités différentes in World identification systems for Gymnastic talent Sport Psyche Editions Montréal Canada 77-93
- Platonov V N (1984) - L'entraînement sportif théorie et méthodologie Editions Revue EPS Paris
- Radulov V Dobрева C et Siskov O (1981) - Étude de l'influence des séances régulières de gymnastique sportive sur le développement des jeunes gymnastes in Gymnastique artistique et G R S communications scientifiques et techniques d'experts étrangers INSEP - Publications 1994 Paris 209-217
- Readhead L (1993) - Manual de entrenamiento de Gimnasia Masculina Editorial Paidotribo Barcelona
- Reynolds G (1985) - Uses and abuses of flexibility training four major methods of stretching their advantages and disadvantages Coaching Review Vol (8) July/August 37-39
- Riggs L Peck W A and Bell N H (1991) - Physician's resource manual of osteoporosis National Osteoporosis Foundation (eds)
- Riggs B L and Melton L J (1986) - Involutional osteoporosis New England Journal of Medicine 314 1676-1686
- Risser W L Lee E J LeBlanc A Poindexter H B W and Risser J M H (1990) - Bone density in eumenorrhic female college athletes Medicine and Science in Sports and Exercise (22) 570-574
- Roche A F Chumlea W C and Thissen D (1988) - Assessing the skeletal maturity of the hand-wrist Fels method Charles C Thomas ed ) Illinois USA
- Sauvegrain J Nahum H et Bronstein H (1962) - Étude de la maturation osseuse du coude Annals Radiologie (5) 542-550
- Slemenda C W Miller J Z Hui S L Reister T K and Johnston C C (1991) - Role of Physical Activity in the Development of Skeletal Mass in Children Journal of Bone and Mineral Research Vol 6 (11) 1227-1233
- Smolewskij W M (1978) - L'entraînement en gymnastique artistique de haut niveau un process directif de longue durée Leistungssport (5) in Gymnastique Artistique et G R S communications scientifiques et techniques d'experts étrangers INSEP - Publications 1994 Paris 21-28
- Solveborn S A (1986) - Le stretching du sportif Editions Chiron Paris
- Song J K (1991) - The effect of physical activity on cortical bone in flemish girls aged 6 to 18 years Katholieke Universiteit Leuven Leuven
- Streskova E (1979) - Préparation préalable des enfants à la gymnastique sportive Trener Vol 1 (11) in Gymnastique Artistique et G R S communications scientifiques et techniques d'experts étrangers INSEP - Publications 1994 Paris 55-62

- Suominen H (1993) - Bone Mineral Density and Long Term Exercise - an overview of cross-sectional athlete studies *Sports Medicine* 16 (5) 316-330
- Suominen H Cheng S Rahkila P (1992) - Physical training and bone in elderly male and female athletes Abstracts of 3rd International Conference on Physical Activity Aging and Sports May 31 / June 4 Jyvaskyla 90-91
- Suominen H and Rahkila P (1991) - Bone mineral density of the calcaneus in 70 to 81-yr-old male athletes and population simple *Medicine and Science in Sports and Exercise* (23) 1227-1233
- Suominen H Rahkila P Era P Jaakola L and Heikkinen E (1989) - Functional capacity in middle-aged male endurance and power athletes In Harris & Harris (Eds) *Physical activity aging and sports Vol I Scientific and Medical Research* 213-218
- Szucs J Jonson R and Hansson T (1993) - Triple-energy X-ray absorptiometry for determination of the bone mineral content in vivo in *Human Body Composition Ellis K J and Eastman J D (Eds) Plenum Press New York* 339-340
- Tanner J M (1989) - *Foetus into Man Physical growth from conception to maturity Castlemead Publications Ware*
- Tanner J M Whitehouse R A and Healy M J R (1962) - A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist with standards derived from a study of 2 600 Healthy British Children II The Scoring System Paris Centre Int Enfance
- Tanner J M Whitehouse R A Marshall W A Healy M J R and Goldstein H (1975) - *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW2 Method) Academic Press London*
- Theintz G Ladame F Howald H Weiss U Torresanti T Sizonenko P C (1994) - L'enfant la croissance et le sport de haut niveau *Schweizerische Zeitschrift fur <<Sportmedizin und Sporttraumatologie>>* (3) 7-15
- Tothill P Reid D M Avenell A and Fenner J A K (1993) - Comparisons between Hologic Nordland and Lunar dual-energy X-ray bone absorptiometers in *Human Body Composition Ellis K J and Eastman J D (Eds) Plenum Press New York* 385-388
- Ukran M L (1978) - *Gimnasia Deportiva Editoria Acribia Zaragoza*
- Veigy Luc D'Asnieres Pequignot J L et Paidassi L (1991) - Pathologie de la radio-cubitale inferieure chez le jeune gymnaste in *FIG - Scientific Medical Symposium September 12/13 Indianapolis Indiana USA* 49
- Verjoshanski I V (1990) - *Entrenamiento deportivo Planificación y programación Ediciones Martinez Roca S A Barcelona*
- Virvidakis K Georgiou E Korkotsidis A Ntalles K and Proukakis C (1990) - Bone mineral content of junior competitive weightlifters *International Journal of sports Medicine* (11) 244-246
- Wahner H W and Dequeker J (1987) - A general overview in *Bone Mineral Measurements by Photon Absorptiometry Methodological Problems Dequeker J V Geusens P e Wahner H W (Eds) Leuven University Press* 1-6
- Wahner H W Dunn W L and Riggs B L (1984) - Assessment of bone mineral Part 2 *J Nucl Med Vol* 25 (11) Mayo Foundation 1241-1253
- Weineck J (1986) - *Manuel d'entraînement Editions Vigot Paris*

- Weineck J (1986b) - Manual de treinamento esportivo Edições Manole Ltda São Paulo
- William C A Dec-Côté K and Winters K M (1992) - Anthropometric Estimation of Bone Mineral Content in Young Adult Females American Journal of Human Biology (4) 767-774
- Williams J A Wagner J Wasnich R and Heibrun L (1984) - The effect of long-distance running upon appendicular bone mineral content Med Sci Sports Exercise (3) 223-227
- Wilmore J H (1988) - Advances in body composition applied to children and adolescents in sport in Malina R M Young Athletes - Biological Psychological and Educational Perspectives Human Kinetics Books Champaign Illinois 141-153
- Wilmore J H and Costill D L (1988) - Training for Sport and Activity The physiological basis of the conditioning process Human Kinetics Champaign
- Wilmore J H and Costill D L (1994) - Physiology of Sport and Exercise Human Kinetics Champaign
- Zaharieva Ek Gueorguiev N and Tchechmedgiev R (1979) - Recherches anthropométriques sur les gymnastes masculins et féminins ayant participé au XVIII<sup>ème</sup> Championnat du Monde de Gymnastique-Varna 1974 In 1<sup>er</sup> Colloque Medical International de Gymnastique F F G (Ed ) Strasbourg 20/22 Octobre 1978 11-44
- Zakharov A (1992) - Ciência do Treinamento Desportivo Ed grupo Palestra Sport Rio de Janeiro
- Zauner C W Maksud M J and Melichna J (1989) - Physiological considerations in training young athletes Sports Medicine 15-30

## 8. ANEXOS

### 8.1. Inquérito aos treinadores

#### INQUÉRITO

##### 1. INFORMAÇÕES GERAIS

(responda nos quadros seguintes)

- 1.1. Que ginastas compõem o seu grupo de trabalho?
- 1.2. Qual a sua categoria?
- 1.3. Há quanto tempo treinam estes ginastas?
- 1.4. Há quanto tempo treinam consigo estes ginastas?
- 1.5. E o seu nível técnico? (MB = Muito Bom, B = Bom, R = Razoável e M = Mau).
- 1.6. Que lugares ocupam no ranking nacional?

Ginastas 1.1.	"Categoria" 1.2.	Anos / Treino 1.3. - 1.4.			Nível Gimnico MB B R M			Lugar no Ranking
		1.3.	1.4.		MB	B	R	

1.7. Melhores resultados competitivos nos últimos anos:

Nome do Ginasta \_\_\_\_\_

COMPETIÇÃO (Nome e Data)	Classificação Geral	Classificação por aparelhos

##### 2. CARGA DE TREINO

Frequência e Volume de treino

2.1. Indique no Quadro o número de horas de treino em cada dia e por ginasta.

Ginastas	Período preparatório - 1						
	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T. Dom.

2.2. Marque nos quadros seguintes o tempo normalmente dedicado ao desenvolvimento das capacidades motoras (força, flexibilidade, resistência, velocidade, coordenação, etc.) e ao treino da técnica levando em consideração a periodização.

##### Período preparatório - 1

Cap. Motoras Técnica	Período preparatório - 1						
	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T. Dom.

##### Período pré-competitivo - 1

Cap. Motoras Técnica	Período pré-competitivo - 1						
	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T. Dom.

##### Período competitivo - 1

Cap. Motoras Técnica	Período competitivo - 1						
	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T. Dom.

##### Período preparatório - 2

Cap. Motoras Técnica	Período preparatório - 2						
	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T. Dom.

##### Período pré-competitivo - 2

Cap. Motoras Técnica	Período pré-competitivo - 2						
	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T. Dom.

##### Período competitivo - 2

Cap. Motoras Técnica	Período competitivo - 2						
	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T. Dom.

2.3. Indique nos quadros seguintes o tempo normalmente dedicado ao desenvolvimento das capacidades motoras indicadas levando em consideração a periodização.

##### Período preparatório - 1

Cap. Motoras Força Flexibilidade Velocidade Coordenação Resistência	Período preparatório - 1						
	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T. Dom.

Período pré-competitivo - 1

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Força								
Flexibilidade								
Velocidade								
Coordenação								
Resistência								

Período competitivo - 1

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Força								
Flexibilidade								
Velocidade								
Coordenação								
Resistência								

Período preparatório - 2

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Força								
Flexibilidade								
Velocidade								
Coordenação								
Resistência								

Período pré-competitivo - 2

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Força								
Flexibilidade								
Velocidade								
Coordenação								
Resistência								

Período competitivo - 2

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Força								
Flexibilidade								
Velocidade								
Coordenação								
Resistência								

2.4. Indique nos quadros seguintes o número de exercícios específicos de força normalmente executados, levando em consideração a periodização.

Período preparatório - 1

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Cristos								
Pranchas Dor.								
Pranchas Fac.								
Pinos Olímpic.								
Ângulos								
Flexões em pino								

Período pré-competitivo - 1

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Cristos								
Pranchas Dor.								
Pranchas Fac.								
Pinos Olímpic.								
Ângulos								
Flexões em pino								

Período competitivo - 1

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Cristos								
Pranchas Dor.								
Pranchas Fac.								
Pinos Olímpic.								
Ângulos								
Flexões em pino								

Período preparatório - 2

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Cristos								
Pranchas Dor.								
Pranchas Fac.								
Pinos Olímpic.								
Ângulos								
Flexões em pino								

Período pré-competitivo - 2

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Cristos								
Pranchas Dor.								
Pranchas Fac.								
Pinos Olímpic.								
Ângulos								
Flexões em pino								

Período competitivo - 2

Cap. Motoras	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.M	Sáb.T.	Dom.
Cristos								
Pranchas Dor.								
Pranchas Fac.								
Pinos Olímpic.								
Ângulos								
Flexões em pino								

2.5. Indique no quadro seguinte os exercícios de reforço muscular em que utiliza pesos e halteres (ao longo da época desportiva).

Exercícios	Pesos em gramas	"Locais" de fixação	Nº de repetições	Nº de séries	Tempo de repouso

2.6. Indique no quadro seguinte os elementos gímnicos que utiliza com mais frequência para desenvolver especificamente as capacidades motoras.

Elementos gímnicos	Nº de repetições	Nº de séries	Tempo de repouso

3. TREINO DA TÉCNICA GÍMNICA

3.1. Indique nos quadros seguintes o número de treinos e tempo total de treino dedicado à técnica. Se puder indique também o número de repetições e de séries normalmente utilizadas para os elementos gímnicos em fase de aperfeiçoamento, para os elementos novos, para as ligações de elementos já aprendidos e ligações de elementos novos e ainda para a execução de Exercícios completos e incompletos.

Período preparatório - 1

"Técnica"	Nº de treinos por semana	Nº horas trei-no / semana	Nº de repetições	Nº de séries
Elem. aperfeiçoam.				
Elem. novos				
Ligações / elementos				
Ligaç. / elem. novos				
Exercícios Compl.				
Exercícios Incompl.				

Período pré-competitivo - 1

"Técnica"	Nº de treinos por semana	Nº horas trei-no / semana	Nº de repetições	Nº de séries
Elem. aperfeiçoam.				
Elem. novos				
Ligações / elementos				
Ligaç. / elem. novos				
Exercícios Compl.				
Exercícios Incompl.				

Período competitivo - 1

"Técnica"	Nº de treinos por semana	Nº horas trei-no / semana	Nº de repetições	Nº de séries
Elem. aperfeiçoam.				
Elem. novos				
Ligações / elementos				
Ligaç. / elem. novos				
Exercícios Compl.				
Exercícios Incompl.				

Período preparatório - 2

"Técnica"	Nº de treinos por semana	Nº horas trei-no / semana	Nº de repetições	Nº de séries
Elem. aperfeiçoam.				
Elem. novos				
Ligações / elementos				
Ligaç. / elem. novos				
Exercícios Compl.				
Exercícios Incompl.				

Período pré-competitivo - 2

"Técnica"	Nº de treinos por semana	Nº horas trei-no / semana	Nº de repetições	Nº de séries
Elem. aperfeiçoam.				
Elem. novos				
Ligações / elementos				
Ligaç. / elem. novos				
Exercícios Compl.				
Exercícios Incompl.				

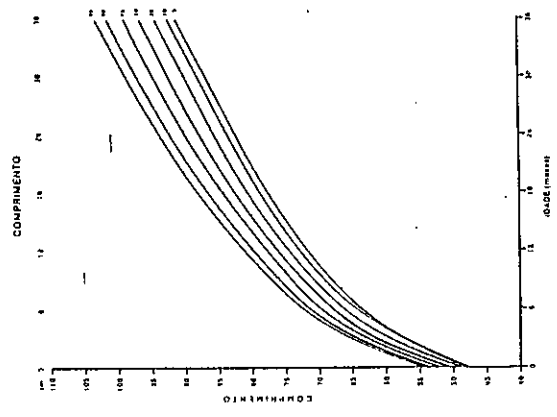
Período competitivo - 2

"Técnica"	Nº de treinos por semana	Nº horas trei-no / semana	Nº de repetições	Nº de séries
Elem. aperfeiçoam.				
Elem. novos				
Ligações / elementos				
Ligaç. / elem. novos				
Exercícios Compl.				
Exercícios Incompl.				

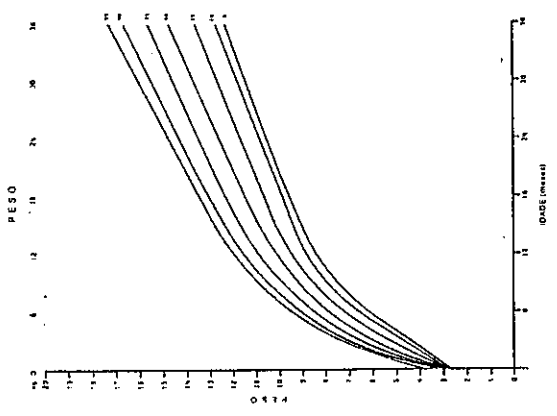


TABELAS DE REGISTO DE CRESCIMENTO

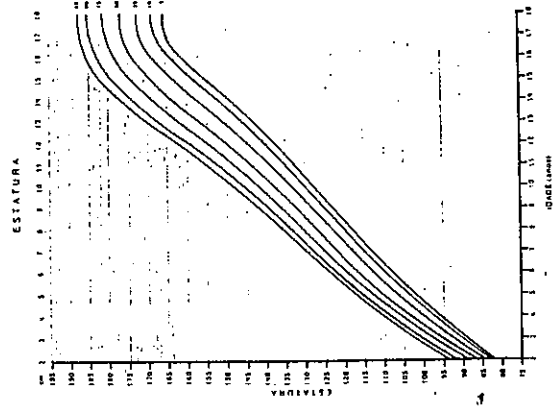
RAPAZES 0-36 MESES



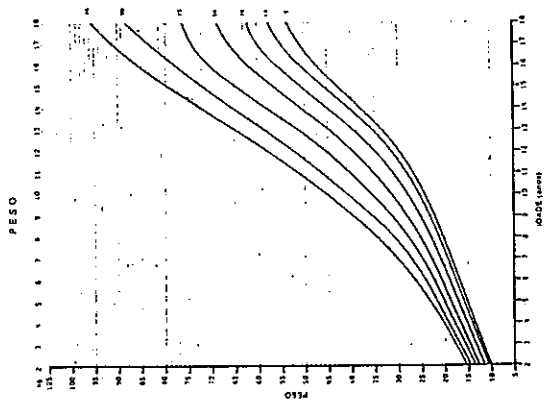
RAPAZES 0-36 MESES



RAPAZES 2-18 ANOS



RAPAZES 2-18 ANOS



Idade	1 MÊS	2 MESES	4 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES	15 MESES	18 MESES	24 MESES	3 ANOS	4 ANOS	5-9 ANOS	6 ANOS	11-13 ANOS	15 ANOS	18 ANOS
Recorrido																
Nome																
IDADE																
PESO																
ESTATURA																
PERIMETRO CEFÁLICO																
TENSÃO ARTERIAL																
VISÃO																
AUDIÇÃO																
LINGUAGEM																
DESENVOLVIMENTO																
DOENÇA LUXANTE DA ANCA																
TESTÍCULO NÃO DESCIDO																
PROBLEMAS ORTOPÉDICOS																
POSTURA/MOTRICIDADE																
N.º DE DENTES																
ESTADO																
B																
O																
C																
A																

TORAX																
A. PULMONAR																
A. CARDÍACA																
CARDIOPATIAS CONGENITAS																
ABDOMEN																
ORG. GENITAS EXTERNOS																
MATURACÃO SEXUAL																
EX. NEUROLÓGICO																
MALFORMAÇÕES																
PERFILÍPIDICO																

NOTA: As quadriculas sem rede são as das idades-chave recomendadas

Observações:

---



---



---



---



---



---

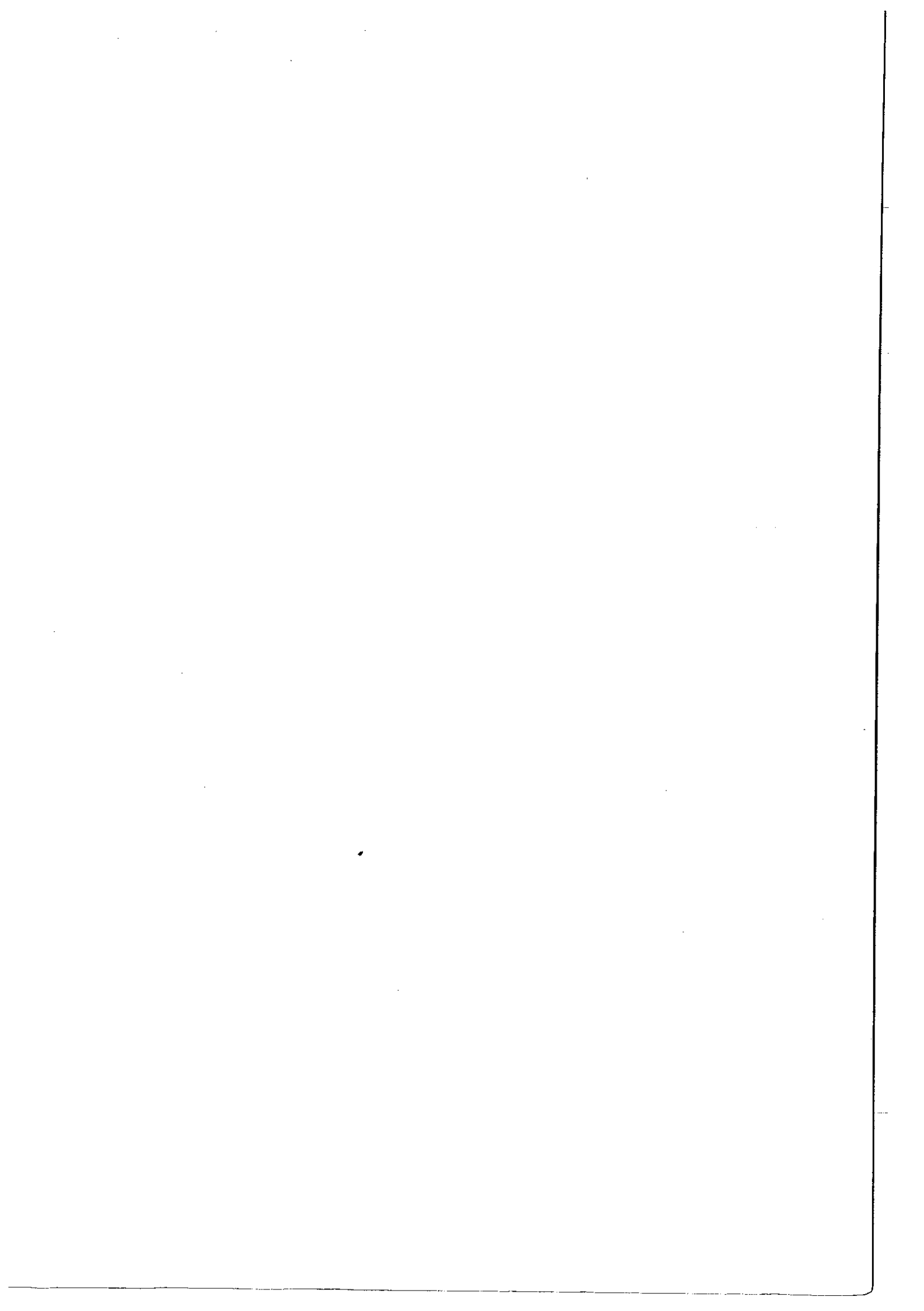


---



---





FCDEF