

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO  
CONVÊNIO CEFET/UFSC  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MÍDIA E CONHECIMENTO  
LINHA DE PESQUISA: ERGONOMIA E QUALIDADE DE VIDA**

**AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA: ESTUDO  
COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DE CRIANÇAS  
PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE  
GINÁSTICA OLÍMPICA**

**Dissertação de Mestrado**

**Maria de Fátima Nunes Duarte Barreto de Paiva**

**Florianópolis  
2001**

**AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA: ESTUDO  
COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DE CRIANÇAS  
PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE  
GINÁSTICA OLÍMPICA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO  
CONVÊNIO CEFET/UFSC  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MÍDIA E CONHECIMENTO  
LINHA DE PESQUISA: ERGONOMIA E QUALIDADE DE VIDA**

**AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA: ESTUDO  
COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DE CRIANÇAS  
PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE  
GINÁSTICA OLÍMPICA**

**Maria de Fátima Nunes Duarte Barreto de Paiva**

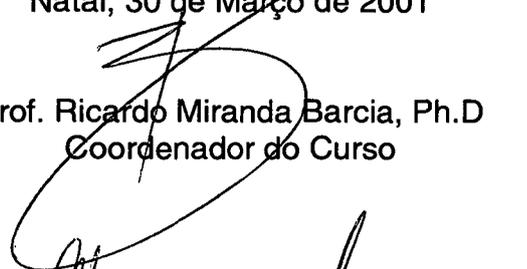
Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do título de Mestre em Engenharia de Produção

Maria de Fátima Nunes Duarte Barreto de Paiva

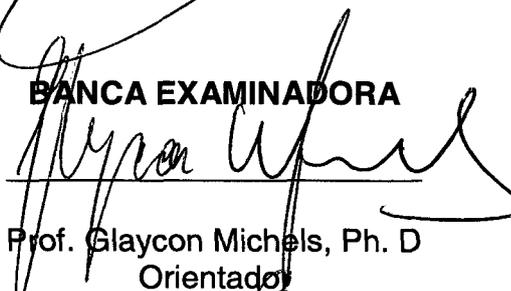
# **AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA: ESTUDO COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DE CRIANÇAS PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE GINÁSTICA OLÍMPICA**

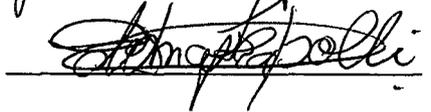
Esta dissertação foi julgada e aprovada para a  
obtenção do título de **Mestre em Engenharia de  
Produção no Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção** da  
Universidade Federal de Santa Catarina

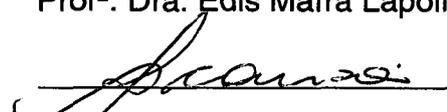
Natal, 30 de Março de 2001

  
Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D  
Coordenador do Curso

## **BANCA EXAMINADORA**

  
Prof. Glaycon Michels, Ph. D  
Orientador

  
Profª. Dra. Édis Mafra Lapolli

  
Profª. Dra. Ana Maria Franzoni

A minha filha, Isadora,  
grande motivadora do presente trabalho.

A Glaycon Michels,  
meu agradecimento pela orientação  
e confiança depositadas, com certeza, aprendi muito...

## AGRADECIMENTOS

- Em primeiro lugar a Deus, meu grande iluminador.
- A meus pais, Antônio e Beatriz, exemplos e orgulho da minha vida.
- A minha filha Isadora e a meu esposo Vécio, pela compreensão e paciência.
- Às crianças, atletas da ginástica olímpica, o meu grupo experimental, Camille, Dayra, Isadora, Krisnara, Larissa, Nathália Peixoto, Natália Roos, Renata, Thaynan, sem a disposição e o interesse delas, esse trabalho não teria vingado.
- De igual forma, meu agradecimento às crianças do Instituto Educacional Casa Escola (IECE), meu grupo controle, Amanda, Flávia, Gabriela, Gabrielle, Giullia, Luma, Marcela, Mônica e Tatiana, grandes incentivadoras.
- Aos colegas do mestrado pelo tempo de convivência e apoio, em especial, meu grupo de trabalho, Artemilson Lima, Hugo Manso, Sônia Cristina e Tércio Luiz, com os quais aprendi bastante.
- À administração geral do CEFET-RN, e a todos os colegas dos setores, sempre prontos em me atender.
- A Nilo Lourival Ferreira Júnior, pelo valioso trabalho estatístico.
- À professora e amiga Rosângela Francischini, pelas grandes contribuições desde a ajuda na escolha do título até a correção de pequenos erros.
- Ao colega Fábio Lisboa, pelo senso crítico e profissionalismo no teor dos conteúdos.
- A todos os professores do Laboratório de Ensino à Distância (LED), cujos conteúdos globalizaram o meu conhecimento.

- A Flaminio das Neves de Oliveira, professor e proprietário da Academia Olímpia, grande entusiasta da ginástica olímpica aqui no estado, pela força e incentivo que me foram prestados.
- A Omar de Oliveira Júnior, pelo tempo dispensado, dando depoimentos sobre a origem da Ginástica Olímpica em Natal.
- À Márcia Vítolo, nutricionista, pesquisadora, que sugeriu valiosas modificações.
- A Mário Duarte Saraiva, fisioterapeuta, Dr. Manoel Genn de Assunção Barros, médico ortopedista, Dra. Tânia Rosado Lopes, endocrinologista e ao Dr. Ricardo Fernando Arrais, endocrinologista pediatra, por toda a bibliografia disponibilizada durante todo o período dissertativo.
- A Dra. Sandra Marcela Mahecha Matsudo, diretora geral do Centro de estudos do laboratório Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS) e Maria de Fátima Silva Duarte, nutricionista e assessora do CELAFISCS/SC, pela atenção dispensada enviando artigos via Internet e via correio.
- A Dulce Márcia Cruz, Édis Mafra Lapolli e Alejandro Martins, pela paciência e desabafo, quando da dúvida sobre o tema a descrever.
- Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que eu vencesse mais uma etapa na minha vida profissional.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>p.xii</b>
<b>LISTA DE QUADROS</b>	<b>p.xiii</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>p.xiv</b>
<b>RESUMO</b>	<b>p.xv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>p.xvi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>p.1</b>
<b>1.1 Objeto de estudo – o problema</b>	<b>p.1</b>
<b>1.2 Objetivos</b>	<b>p.4</b>
<b>1.3 Delimitação do estudo</b>	<b>p.5</b>
<b>1.4 Justificativa</b>	<b>p.5</b>
<b>1.5 Importância</b>	<b>p.8</b>
<b>1.6 Questões a investigar</b>	<b>p.10</b>
<b>1.7 Hipóteses</b>	<b>p.10</b>
<b>1.8 Limitações</b>	<b>p.11</b>

<b>1.9 Organização do trabalho</b>	<b>p.11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>p.13</b>
<b>2.1 HISTÓRICO DA GINÁSTICA OLÍMPICA</b>	<b>p.13</b>
<b>2.1.1 Origem</b>	<b>p.13</b>
<b>2.1.2 Os campeonatos de Ginástica Olímpica no mundo</b>	<b>p.17</b>
<b>2.1.3 A Ginástica Olímpica no Brasil</b>	<b>p.19</b>
<b>2.1.4 A origem da Ginástica Olímpica no Rio Grande do Norte</b>	<b>p.21</b>
<b>2.1.5 Aparelhos utilizados na Ginástica Olímpica</b>	<b>p.25</b>
<b>2.1.5.1 Auxiliares</b>	<b>p.25</b>
<b>2.1.5.2 Oficiais</b>	<b>p.25</b>
<b>2.1.5.2.1 Feminino</b>	<b>p.25</b>
<b>2.1.5.2.2 Masculino</b>	<b>p.26</b>
<b>2.1.5.3 Movimentos ginásticos</b>	<b>p.26</b>
<b>2.1.5.4 Posturas básicas</b>	<b>p.28</b>
<b>2.2 CRESCIMENTO E COMPOSIÇÃO CORPORAL DA CRIANÇA</b>	<b>p.28</b>
<b>2.2.1 Processo de crescimento físico</b>	<b>p.29</b>
<b>2.2.2 Pico de velocidade de crescimento</b>	<b>p.31</b>

<b>2.2.3 Exercício e crescimento</b>	<b>p.35</b>
<b>2.2.4 Avaliação da composição corporal</b>	<b>p.38</b>
<b>2.2.4.1 Antropometria</b>	<b>p.39</b>
<b>2.2.4.1.1 Idade, peso e estatura</b>	<b>p.40</b>
<b>2.2.4.1.2 Índice de Massa Corporal</b>	<b>p.46</b>
<b>2.2.4.1.3 Dobras Cutâneas</b>	<b>p.49</b>
<b>2.3 FATORES DE RISCO NAS GINASTAS</b>	<b>p.55</b>
<b>2.3.1 Ortopédicos</b>	<b>p.55</b>
<b>2.3.1.1 Estrutura Óssea da criança</b>	<b>p.55</b>
<b>2.3.1.2 Idade de ossificação da criança</b>	<b>p.59</b>
<b>2.3.1.3 Lesões na coluna lombar de atletas jovens</b>	<b>p.60</b>
<b>2.3.2 Hormonais</b>	<b>p.63</b>
<b>2.3.2.1 Puberdade</b>	<b>p.66</b>
<b>2.3.2.1.1 Período pré púbere</b>	<b>p.67</b>
<b>2.3.2.1.2 Púbere</b>	<b>p.67</b>
<b>2.3.2.2 Menarca</b>	<b>p.68</b>
<b>2.3.2.3 Maturação Biológica</b>	<b>p.71</b>

<b>2.3.2.3.1 sexual</b>	<b>p.71</b>
<b>2.3.3 Requerimentos Nutricionais</b>	<b>p.73</b>
<b>2.3.3.1 Ferro</b>	<b>p.77</b>
<b>2.3.3.2 Hidratação</b>	<b>p.80</b>
<b>2.3.3.3 Cálcio</b>	<b>p.82</b>
<b>3 ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>p.86</b>
<b>3.1 Sujeitos</b>	<b>p.86</b>
<b>3.1.1 Estágios de Maturação sexual das crianças</b>	<b>p.87</b>
<b>3.1.2 Menarca</b>	<b>p.87</b>
<b>3.2 Procedimentos</b>	<b>p.88</b>
<b>3.2.1 Estatura</b>	<b>p.88</b>
<b>3.2.2 Dobras cutâneas</b>	<b>p.88</b>
<b>3.2.3 Peso</b>	<b>p.89</b>
<b>3.2.4 IMC</b>	<b>p.92</b>
<b>3.2.5 Requerimentos nutricionais</b>	<b>p.92</b>
<b>3.3 Análise estatística</b>	<b>p.92</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>p.94</b>

<b>4.1 Idade</b>	<b>p.105</b>
<b>4.2 Estatura</b>	<b>p.105</b>
<b>4.3 Peso</b>	<b>p.108</b>
<b>4.4 Índice de Massa Corporal</b>	<b>p.110</b>
<b>4.5 Percentual de Gordura</b>	<b>p.112</b>
<b>4.6 Requerimentos nutricionais</b>	<b>p.115</b>
<b>5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>p.118</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>p.121</b>
<b>7 ANEXOS</b>	<b>p.132</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Recomendações aproximadas dos eventos maturacionais relativos ao pico de velocidade do crescimento de meninas e meninos.	p.35
Figura 2 - Média da diferença de estatura(m) do GE e GC.	p.107
Figura 3 - Média da somatória de estatura(m) do GE e GC.	p.108
Figura 4 - Média da diferença de peso(Kg) do GE e GC.	p.109
Figura 5 - Média da somatória de peso(Kg) do GE e GC.	p.110
Figura 6 - Média da diferença do IMC(kg/m <sup>2</sup> ) do GE e GC.	p.111
Figura 7 - Média da somatória do IMC(kg/m <sup>2</sup> ) do GE e GC.	p.112
Figura 8 - Média da diferença do % de gordura do GE e GC.	p.113
Figura 9 - Média da somatória do % de gordura do GE e GC.	p.114

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Percentis de IMC para idade: meninas adolescentes 7-17 anos.	p.47
Quadro 2: Valores médios normais de gordura para crianças.	p.52
Quadro 3: Percentis da dobra cutânea do tríceps de meninas 9-12 anos.	p.54
Quadro 4: Percentis da dobra cutânea da subescapula de meninas 9-12 anos.	p.54
Quadro 5: Percentis de IMC para idade: meninas adolescentes 7-17 anos	p.89
Quadro 6: Valores médios normais de gordura para crianças.	p.90
Quadro 7: Percentis da dobra cutânea do tríceps de meninas 9-12 anos.	p.91
Quadro 8: Percentis da dobra cutânea da subescapula de meninas 9-12 anos.	p.91
Quadro 9-26: Avaliação antropométrica do grupo experimental e do grupo controle.	p.94-102
Quadro 27: Dados das diferenças de peso, estatura, IMC e percentual de gordura.	p.103
Quadro 28: Média das diferenças de peso, estatura, IMC e percentual de gordura.	p.103
Quadro 29: Dados da somatória de peso, estatura, IMC e percentual de gordura.	p.104
Quadro 30: Média da somatória de peso, estatura, IMC e percentual de gordura.	p.104

## **LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1: Limites normais da velocidade do crescimento linear durante a puberdade em relação à idade cronológica. 33
- Tabela 2: Limites de normalidade para a velocidade do peso durante a puberdade em relação à idade cronológica. 43

## RESUMO

PAIVA, Maria de Fátima Nunes Duarte Barreto. **Avaliação antropométrica: estudo comparativo do crescimento de crianças praticantes e não praticantes de ginástica olímpica.** Natal, 2001. 132f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

O presente estudo tem como objetivo avaliar algumas variáveis antropométricas (estatura, peso, dobras cutâneas) enfatizando o crescimento estatural de ginastas ( $n = 9$ ) em relação ao grupo controle ( $n = 9$ ), com idades de 7 – 11 anos, por um período de 2 anos. Os dados antropométricos foram analisados pelo programa de estatística statsoft versão 5.0. Os resultados mostraram que as variáveis antropométricas estudadas no período foram diferentes entre as atletas e o grupo controle ( $p < 0,05$ ), exceto para a variável estatura que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Esses dados sugerem que o treinamento esportivo em ginastas não afeta o crescimento. Mas, recomendam-se pesquisas futuras para corroborar com os resultados apresentados.

Palavras-chaves: Ginastas, antropometria, estatura, crescimento, criança.

## ABSTRACT

PAIVA, Maria de Fátima Nunes Duarte Barreto. **Avaliação antropométrica: estudo comparativo do crescimento de crianças praticantes e não praticantes de ginástica olímpica.** Natal, 2001. 132f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

The aim of present study was to assess some anthropometric variables (height, weight, skinfolds) emphasizing statural growth in gymnasts females ( $n = 9$ ) in compararison matched controls ( $n = 9$ ), aged 7 – 11 years, for a period of 2 years. The anthropometric data were compared by program statistic statsoft version 5.0. The results suggest that the changes in the anthropometric variables throughout the study period were different between the athletes and controls ( $p < 0,05$ ), exception the variable stature, that did not have statistically significant ( $p > 0,05$ ). These data suggest that sports training in gymnasts females does not affect growth. But future research is recommended.

Key-words: Gymnasts, anthropometry, stature, growth, child

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Objeto de estudo – o problema

Entre os profissionais da saúde já é consensual que indivíduos fisicamente ativos são mais saudáveis e apresentam menor taxa de mortalidade ocasionada por doenças crônico-degenerativas como coronariopatias, hipertensão arterial sistêmica, diabetes tipo 2, obesidade, osteoporose e distúrbios comportamentais (Blair, et al. apud Matsudo, 2000). A importância do exercício regular para manter a saúde, tem sido reconhecida desde os tempos antigos; porém é só a partir dos últimos 30 anos, que trabalhos científicos vêm sendo desenvolvidos para apoiar essa hipótese (Rowland, 1998). Na prática da atividade física, existem agentes, tanto de medicina preventiva, como terapêutica; nenhuma outra intervenção médica, quer seja farmacológica, cirúrgica ou comportamental, pode ostentar tanta importância para a saúde da população como o exercício físico (Rowland, 1998). Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) citados por Chaves e Camargo (1999), já apontam para uma prevalência de 27% de obesidade infantil nos países desenvolvidos e subdesenvolvidos nos últimos cinco anos, representando um problema de saúde pública. Um estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1998) informa que, dos 35 milhões de adolescentes brasileiros (10-19 anos), 30% encontram-se com obesidade. Esse dado fez com que especialistas da área da saúde apresentassem, à época, uma proposta ao Ministério de Educação Cultura e Desporto, para aumentar de

uma para três horas, as aulas semanais de educação física e reavaliar os lanches vendidos nas cantinas das escolas, que são à base de refrigerantes e frituras. Essa preocupação deverá ser enfatizada à medida que se tem a falsa idéia de que os jovens estão mais ativos fisicamente e conseqüentemente não precisam de programas de apoio para a prática de atividade física. Groves (1988), alerta o interesse dos jovens sobre a preferência desenfreada pelo uso do computador, vídeo game, controles remotos, automóvel e telefones sem fio, criando uma geração de sedentários. O tempo utilizado pelas crianças e adolescentes na frente da televisão é o principal fator do aumento da quantidade de gordura corporal (Dietz, 1983).

A prevenção desse quadro “geração de sedentários” se dá por meio de uma prática regular de atividade física juntamente com uma dieta nutricionalmente balanceada. Alguns estudos (Dietz, 1983; Groves, 1988) mostram que só o controle da alimentação pode não ser suficiente para reduzir a adiposidade de jovens, pois dietas muito restritas levam à ingestão deficiente dos micro e macronutrientes, necessários ao crescimento e a um melhor estado nutricional. Embora no seu trabalho, Parcel et al. (apud Matsudo, 2000), ter mostrado que apenas 6% do conteúdo de uma aula de educação física é direcionada para a atividade prática, Glenmark, et al. (apud Matsudo, 2000) assegura, apoiado em pesquisas científicas, que por menor que seja o tempo do esforço físico, já melhora a qualidade de vida na infância e na adolescência.

Estudos mostram que a prática de atividade física em crianças está relacionada com a de seus pais. Segundo Moore (apud Matsudo, 2000), os filhos

de mães fisicamente ativas, são duas vezes mais ativos do que os filhos de mães inativas. Quando ambos os pais são praticantes de atividades físicas, as crianças apresentam índice de atividade 5,8 vezes maior do que crianças filhas de pais inativos, demonstrando a grande influência que os pais têm no estilo de vida dos filhos.

Embora sabendo dos efeitos benéficos da atividade física para as crianças como prevenção de doenças na idade adulta, poucas pesquisas são encontradas na literatura (Matsudo, 1999). No Brasil, segundo Guedes (1997), exceto alguns trabalhos alicerçados em variáveis insignificantes, o autor, no entanto, não mencionou as variáveis; existem poucos estudos que caracterizem a saúde dos jovens. Os estudos existentes são epidemiológicos e fornecem informações em relação ao crescimento ao longo do tempo através de estudos transversais, considerados mais valiosos do que aqueles que descrevem o estado de saúde presente.

Assim, para que a criança e o adolescente tenham uma vida menos sedentária e mais saudável, Costa e Souza (1998), indicam vários esportes para crianças na faixa etária de 5 a 12 anos, dentre eles, o treinamento poliesportivo, a natação, a ginástica olímpica (GO) e a dança; o treinamento de dança realizado com qualidade, também é seguro e benéfico para crianças de todas as idades (Hardaker, 1987). Considerando que essas atividades são realizadas na presença do oxigênio e portanto, predominantemente aeróbicas, esses autores justificam que a criança nessa faixa etária se adapta melhor à capacidade aeróbica no primeiro minuto da atividade, apresentando um  $\dot{V}O_2$  max (consumo máximo de

oxigênio) de 55%, e uma menor adaptação à capacidade anaeróbia (sem a presença do oxigênio), como o futsal. Uma baixa capacidade aeróbica e anaeróbica reduzem o desempenho em crianças e adolescentes (Birrer, 1987).

Desse modo, o presente trabalho, objetiva, após a conclusão, abrir um portal de discussão e investigação científica via on-line, para os usuários interessados no trabalho de crianças que praticam a ginástica olímpica, (principalmente médicos, nutricionistas e educadores físicos), considerando os vários aspectos que envolvam a saúde e a qualidade de vida de crianças, destacando-se o crescimento linear.

## 1.2. Objetivos

A partir das informações descritas anteriormente, os objetivos deste trabalho são:

### 1.2.1 Gerais

Avaliar o crescimento estatural de Ginastas Olímpicas no período compreendido entre 1999 - 2001.

Comparar, estatisticamente, entre os dois grupos, as variáveis, peso, altura, índice de massa corporal e percentual de gordura, no período do trabalho.

### 1.2.2 Específicos

Determinar o peso, estatura, índice de massa corporal, dobras tricipital e subescapular e o percentual de gordura dos dois grupos.

Avaliar se a prática da ginástica olímpica interfere na estatura de crianças.

Verificar se o percentual de gordura e o índice de Massa Corporal (IMC) sofrem influência com o treinamento.

### 1.3 Delimitação do estudo

O trabalho ora apresentado envolveu a avaliação antropométrica de 9 crianças praticantes de ginástica olímpica da Academia Olímpica e 9 crianças não praticantes de ginástica olímpica, do Instituto Educacional Casa Escola, na cidade de Natal-RN, no período de fevereiro de 1999 a fevereiro de 2001.

### 1.4 Justificativa

O trabalho em pauta apresenta uma relação existente entre o crescimento de um grupo, o grupo experimental (GE), de crianças que praticam Ginástica Olímpica e um outro grupo, o grupo controle (GC), que não pratica essa modalidade esportiva, considerando, principalmente, o crescimento linear dessas ginastas em relação ao controle. Embora seja o crescimento estatural, a principal variável estudada na pesquisa, outras variáveis relacionadas, como o peso,

dobras tricipital e subescapular, aspectos ortopédicos, hormonais, maturação sexual e requerimentos nutricionais, foram pesquisadas e estudadas.

As pesquisas que são realizadas na área, limitam-se a algumas das variáveis citadas, mas, diferentes das pesquisadas no presente trabalho. No Brasil, outros trabalhos contemplam o assunto, mas é Guedes (1997), o único do conhecimento da autora, que estuda com maiores detalhes e interesse, os principais aspectos que dizem respeito ao crescimento e desenvolvimento de meninas e meninos nos períodos pré-púberes e púbere. Portanto, todo o enfoque teórico foi embasado no referido autor, através do seu livro "Crescimento, composição corporal e desenvolvimento motor de crianças e adolescentes". Embora já existam muitos trabalhos publicados através dos vários meios de comunicação, porém, especificamente nos trabalhos científicos brasileiros disponíveis, após pesquisa exaustiva pela autora, no período dos dois últimos anos, não foi encontrado nenhum trabalho científico, nessa área de pesquisa.

Os trabalhos referenciados na literatura são muitos e variam em conteúdos. A pesquisadora selecionou alguns como suporte para justificativa do presente estudo. Entre eles, tem o estudo de Waltrick e Duarte (2000) as quais analisaram as características antropométricas através da massa corporal, estatura, dobras cutâneas e percentual de gordura de 1172 escolares, na faixa etária de 7 – 17 anos de um colégio do estado de Santa Catarina. Concluíram que, a massa corporal e a estatura aumentaram de acordo com o aumento da idade, quando comparado com um estudo realizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Outro estudo (Haas, 2000) comparativo entre meninas espanholas e brasileiras praticantes de dança na faixa etária de 11 anos, utilizando 50 variáveis antropométricas, concluiu, após os resultados, que não existem diferenças antropométricas significativas nas variáveis utilizadas nos dois grupos, exceto nos diâmetros ósseos.

Fogelholm (2000), examinou no seu trabalho as interações existentes durante a puberdade entre o treinamento esportivo, a dieta e o estado nutricional de 65 praticantes de atividade física a nível de clube e 65 não praticantes, na faixa etária média de 12 anos. As variáveis avaliadas para o estudo foram o recordatório da atividade física e o dietético, as dosagens séricas de ferritina, zinco e hemograma e os índices antropométricos. Como resultados, não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis antropométricas, nem na dieta, para o grupo da atividade física e o grupo controle. Porém, nas dosagens séricas foram encontradas maiores quantidades de ferro e zinco no grupo praticante de atividade física. Portanto, os dados sugerem que a atividade física à nível de clube não afeta a maturação, o crescimento ou o estado nutricional durante a puberdade.

Já no trabalho de Duarte (1994), o qual avaliou 233 escolares com idade entre 10 - 16 anos, verificou se diferentes estágios de maturação sexual apresentavam valores antropométricos e aptidão física, também, diferentes. Ao analisar as variáveis antropométricas observou-se o aumento na massa corporal e na estatura com os avanços dos estágios de maturação, não ocorrendo o mesmo com as dobras cutâneas. Portanto, com a chegada da puberdade, as mudanças

físicas são marcantes, existindo diferenças significativas entre jovens da mesma idade, mas com estágios de maturação sexual diferentes.

Durante vários anos a autora do presente trabalho escutou das pessoas a seguinte frase: “criança que faz ginástica olímpica, não cresce”. Baseada nessa afirmação “tão segura” pela população, e interessada em descobrir se a mesma teria fundamentação científica, foi que a pesquisadora se interessou em estudar o crescimento linear, ou seja estatural, de meninas praticantes de ginástica olímpica à nível competitivo na faixa etária dos 7 a 11 anos de idade.

Portanto, o objeto da pesquisa baseia-se na antropometria através do indicador altura de crianças atletas que praticam a modalidade de ginástica olímpica, na Academia Olímpica na cidade do Natal/RN.

Será, realmente, que crianças que treinam 18 horas semanais, tem déficit no crescimento?

## 1.5 Importância

No período dos dois últimos anos, após pesquisa exaustiva, não foi encontrado nenhum trabalho científico no Brasil, nessa área de pesquisa, que estivesse direcionado para uma avaliação do crescimento linear, tomando-se como base a estatura de crianças e relacionando-a com o percentual de gordura, índice de massa corporal e maturação sexual, utilizando-se de procedimentos e equipamentos de fácil acesso, de fácil manipulação e de baixo custo e respaldados cientificamente (Heyward e Stolarczyk, 1996).

Embora alguns tópicos do presente trabalho não tenham sido contemplados com uma pesquisa mais aprofundada, devido a quantidade de assuntos relacionados, esse estudo faz uma conexão com os principais aspectos que dizem respeito ao crescimento e desenvolvimento de meninas e meninos em estágio pré-púbere e púbere que praticam atividade física de treinamento, envolvendo o crescimento e desenvolvimento, as idades do pico de crescimento, os valores percentuais de gordura, a massa magra, a massa gorda, os estágios pré-puberal e puberal indicados por Tanner, os mecanismos de alterações hormonais nessa faixa etária, as dosagens do cálcio sérico como prevenção de uma possível osteoporose precoce, enfatizando os micronutrientes mais deficitários como o ferro e o cálcio, além de uma hidratação correta.

A importância está na contribuição que esse estudo possa dar a sociedade, abrangendo variáveis relacionadas ao crescimento de crianças, como o peso, a altura, o percentual de gordura, a dosagem de cálcio, o ferro sérico, os requerimentos nutricionais, as lesões de caráter ortopédico, as alterações hormonais, enfim, tenta-se relacionar as alterações que podem vir a ocorrer na ginasta durante o período dos 7 aos 11 anos.

De ordem prática, o estudo é importante, devido a abrangência que o mesmo terá, posteriormente, via Internet, fazendo com que usuários, principalmente, médicos, especialistas em ortopedia, em medicina desportiva, fisioterapeutas, educadores físicos, nutricionistas e demais interessados, acessem a um trabalho respaldado cientificamente.

## 1.6 Questões a investigar

1. Em que medida a prática da ginástica olímpica desenvolvida na Academia Olímpica na cidade de Natal - RN, vem interferindo na estatura de um determinado grupo de crianças entre 7 - 11 anos (grupo experimental), se comparada a um outro grupo de crianças (grupo controle) com características semelhantes aos não praticantes desse esporte?

2. A estatura e o percentual de gordura sofrem influência com o treinamento da GO?

3. Qual o índice de crescimento médio das crianças da Academia Olímpica, que praticam ginástica olímpica em relação às medidas de estatura existentes na literatura?

4. Crianças que praticam ginástica olímpica na Academia Olímpica, apresentam percentual de gordura menor do que aquelas que não praticam?

## 1.7 Hipóteses

1. A ginástica olímpica praticada como atividade esportiva competitiva não afeta o crescimento das atletas.

2. Crianças que praticam GO tem menor percentual de gordura, em relação as que não praticam.

3. O IMC das ginastas é menor, quando relacionado com as não praticantes?

4. A criação de uma home page, após o término da dissertação com dados científicos sobre a ginástica olímpica, estimulará e incentivará todos aqueles interessados no assunto, como professores de educação física, nutricionistas, pais de ginastas, levando-os a acessá-la, pesquisá-la e divulgá-la.

### 1.8 Limitações

Embora estudos sejam realizados com um número de amostras igual a 10 e considerados validados e representativos como trabalhos científicos, consideramos que se houvesse na cidade do Natal um maior número de ginastas, teria uma maior representatividade, conseqüentemente, um número maior da amostra, sendo os resultados mais abrangentes. Porém, devido a falta de ginastas nessa faixa etária, na cidade de Natal, que praticam treinamentos intensivo competitivos, ficou limitado a nove. Segundo Guedes (1997), uma das maiores limitações estatísticas em trabalhos longitudinais diz respeito à generalização dos resultados, em função dos procedimentos utilizados e do número reduzido da amostra.

### 1.9 Organização do trabalho

Com o objetivo de contextualizar o leitor em relação ao trabalho, apresentamos, inicialmente, a introdução, referenciando o objeto do estudo, os objetivos, a delimitação do trabalho, a justificativa, a importância, as hipóteses levantadas a respeito da investigação e as limitações do estudo. O referencial

teórico que norteou a presente dissertação será descrito no capítulo 2 subdividido da seguinte forma: item 2.1: histórico da GO no mundo, no Brasil e no Rio Grande do Norte, especificamente na capital, Natal, enfocando a origem dessa modalidade esportiva nos três âmbitos; 2.2: aborda as questões relacionadas ao crescimento das ginastas e composição corporal; 2.3: destaca os fatores de risco, nutricionais, ortopédicos e hormonais a que se submetem as ginastas. No capítulo 3 são abordadas a metodologia e os materiais utilizados. No capítulo 4, os resultados e discussão dos mesmos; no 5, as conclusões e recomendações e finalmente, as referências bibliográficas seguidas dos anexos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Histórico da ginástica olímpica

#### 2.1.1 Origem

A palavra ginástica é originada do latim *tomare* que significa “girar”, “virar” (Arnold e Zinke, 1984). Considerada por Hayhurst (1983) um dos esportes mais populares do mundo. Conhecida, também, por ginástica de aparelhos, ginástica desportiva e ginástica artística. Sua origem remonta há muito tempo, desde a antigüidade, muitos anos antes de Cristo (Santos & Filho, 1984), nesse período, os romanos realizavam tarefas acrobáticas utilizando o cavalo com alças, aproveitando essas acrobacias como exercícios de treinamento para enfrentar a guerra (Santos e Filho, 1984).

Durante os primeiros Jogos Olímpicos, no ano 776 a.C. os gregos e romanos seriam os primeiros povos a descobrirem, através das acrobacias, o valor dos exercícios como preparação para algo mais importante do que uma simples luta e consideravam a atividade física como vital para o desenvolvimento físico da pessoa (Hayhurst, 1983). Com a queda dos impérios gregos e romanos, a preocupação com a atividade física diminuiu.

Durante muito tempo só os acrobatas mantiveram o treinamento da ginástica (Hayhurst, 1983), mas, eles sofreram discriminação por pertencerem a classes sociais menos favorecidas. Como as acrobacias eram utilizadas apenas para os escravos servirem a seus amos, a atividade física sofria imensa

discriminação (Santos e Filho, 1984). Na idade média o corpo passou a ser ignorado, e até mesmo servir de objeto de sevícias para purificação da alma. Nesse período os acrobatas eram acusados de cúmplices de satã.

Embora o corpo fosse relegado a um plano inferior, somente no século XVI, por volta do ano de 1569, é que houve uma valorização da atividade física (Publio, 1998), através da obra “De arte ginástica”, escrita pelos franceses François Rabelais e Michel de Montaigne, constituindo fontes de informações históricas sobre a ginástica, principalmente em relação aos gregos e romanos. Mas, só no século XVII educadores, como Jean Jacques Rousseau, Jean Henri Pestalozzi, Jean Bernard Basedow, Francisco Amóros Ondeano, Per Henrik Ling e Johann Christoph Guts Muths estabelecem as bases pedagógicas da ginástica (Santos e Filho, 1984; Publio, 1998).

Iniciada por Basedow e Guts, a ginástica desenvolveu-se na Alemanha com a impulsão dada por Johann Friedrich Ludwig Christoph Jahn. Já no século XIX, Jahn recebe a incumbência de difundir a ginástica em aparelhos na Alemanha e em todo o mundo. Grande parte dos equipamentos utilizados em ginástica na atualidade surgiram com Jahn, que é considerado “O pai da ginástica” (Publio, 1998).

Na primeira metade do século XIX, o termo ginástica abrangia todas as modalidades de atividades físicas. Na segunda metade do século XIX, é que a ginástica inicia seu maior desenvolvimento chegando até a ginástica de aparelhos dos dias atuais (Arnold e Zinke, 1984). É com Jahn que começa toda a história da ginástica propriamente dita. Em 1811 esse teórico nacionalista alemão fundou o

primeiro ginásio de ginástica ao ar livre (*Hasenheide*), na Alemanha, que segundo Manfred Nippes, citado por Publio (1998) é definido como um local arborizado, onde foram edificados os campos de ginástica (*turnplatz*). Sua ginástica, que consistia em marchas, corridas, saltos, lançamentos, lutas e esgrimas (denominada por ele de *turnen*), era militarista, pois objetivava formar homens para defender a pátria durante a guerra.

Durante todo o decorrer de sua vida, Jahn atuou como um patriota na luta contra o poderio Napoleônico e como inspirador do movimento de ginástica alemã (Publio, 1998). Segundo Gillet (apud Publio, 1998), quando esse movimento começou a desenvolver-se, toda a Europa ficou contra Napoleão. Em 1813 o Rei Frederico publica o manifesto “A meu povo”, e Jahn junto com 137 ginastas, participa da luta de liberação nacional contra o poder de Napoleão.

Em 1815 a paz retorna na Alemanha e a *turnen* se amplia. Os alunos procuram *Hasenheide* para praticar em seus esportes. Porém, com a guerra ganha, Jahn passa a ser malvisto. A segurança que ele teria passado a seus alunos era tão enraizada, que mesmo com a guerra não diminuíram os treinamentos. Seu trabalho em favor dos alemães, leva a extremos e o ministro Barão de Stein, à época, o considerou como um estúpido (Publio, 1998). Considerada revolucionária, a *turnen*, foi proibida em Outubro de 1818. Embora proibida, a ginástica continuava nos campos pelos seus fiéis seguidores.

Em quatro de Janeiro de 1819 o governo da Prússia, hoje, Alemanha, colocou as *turnen* sob a vigilância do estado. Nesse mesmo ano, (Dezembro), um dos discípulos de Jahn, Eiselen, comentava que a população estava vivendo uma

época difícil. A ginástica estava proibida e não havia sinal de normalização. Existia um inquérito contra Jahn, e vários ginastas foram intimados a depor. Ninguém poderia utilizar os campos. Nesse mesmo ano, o chefe de polícia convocou Jahn para informá-lo de que o mesmo não poderia realizar atividades de ginástica. Esse fato ficou conhecido como o *Bloqueio Ginástico* (1820-1842), fazendo com que a ginástica fosse difundida em todo o mundo pelos seus seguidores, uma vez que estava proibida na Alemanha.

Uma comissão de inquérito, ainda em 1819, reconhece que Jahn é inocente, mas o sistema Metternich acusa Jahn de traidor, sendo hostilizado e perseguido (Publio, 1998). Finalmente, a *Hasenheide* foi fechada. O ministro Hardmenberg, que teria anteriormente financiado os ginastas, assina a sentença de prisão de Jahn. Jahn foi preso em Kolberg, na noite de quatorze de Junho de 1819, e condenado em treze de Janeiro de 1824 a passar dois anos recluso em uma fortaleza. Aprisionado de 1819 a 1826, Jahn desapareceu. A sua prisão causou revolta nos seus seguidores, que explodiram o movimento *turnen*. Todo ocorrido foi um choque, mas não impediu o desenvolvimento da ginástica, pois seus seguidores eram determinados. Eiselen, salvou a ginástica durante esse crítico período. Foi o responsável pela introdução da ginástica em salões e propagador da ginástica para o sexo feminino.

Proibida na Alemanha (Santos e Filho, 1984), a ginástica foi difundida no restante dos países da Europa. Foi na Suíça, através de Phocion Clias, outro seguidor de Jahn, que culminou em 1832 a criação da Federação Suíça de Ginástica (FSG). A exemplo da criação da primeira, os demais países europeus

criaram suas federações (Alemanha em 1860, Bélgica em 1865, Polônia em 1867, Holanda em 1868, e França em 1873). Como já haviam muitas federações na Europa, foi criada em 1881 a Federação Européia de Ginástica (FEG). A instituição máxima da ginástica no mundo, Federação Internacional de Ginástica (FIG), é criada em 1921 por Nicolau Copérnico de Genst (apud Langlade, 1970, apud Publio, 1998), grande propagador dos exercícios físicos na Bélgica, na Europa e em todo mundo, tendo sua sede localizada na Suíça (Abtibol, 1980), formada por 74 países (Hayhurst, 1980).

#### 2.1.2 Os campeonatos de ginástica olímpica no mundo

As competições de ginástica olímpica acontecem através das organizações dos clubes particulares e através das escolas (Abtibol, 1980). Quando as competições ocorrem através dos clubes, dividem-se em jogos olímpicos, campeonatos mundiais e pan-americanos, os quais são realizados de 4 em 4 anos; em campeonato sul-americano que ocorrem de 2 em 2 anos, e campeonatos nacionais, regionais e estaduais, que ocorrem anualmente. No âmbito escolar, o campeonato mundial estudantil, até 17 anos de idade, ocorre de dois em dois anos, e os Jogos escolares nacionais e estaduais, todos os anos.

Segundo Arnold e Zinke (1984), a primeira olimpíada da era moderna aconteceu em Atenas no ano de 1896. Os atletas se empenhavam para ganhar uma medalha. Nessa olimpíada só participaram atletas do sexo masculino. A

mulher sofria imensa discriminação nos esportes, em geral, e na ginástica particularmente, batalhando para alcançar igualdade e ter poder de participação nas olimpíadas junto aos homens.

O programa de ginástica dos jogos olímpicos sofreu muitas modificações (Publio, 1998). Somente em 1928, nas olimpíadas de Amsterdã, foi permitida a participação de ginastas do sexo feminino. A partir dessa época a ginástica feminina começou a evoluir, e as mulheres começaram a competir nos aparelhos masculinos, executando suas séries na paralela masculina baixa e nas argolas. As paralelas assimétricas (barras de duas alturas) e a trave de equilíbrio, só foram introduzidas para as competições femininas nos próximos jogos olímpicos a partir de Berlim, em 1936. Nessa olimpíada, a competição masculina passou a ser realizada com seis aparelhos: solo, cavalo, argolas, salto, paralela e barra fixa. A feminina só começou a competir com as suas quatro provas, nas olimpíadas de Roma em 1960, composta de solo, trave, barras assimétricas e salto sobre o cavalo (transversal).

Finalmente, surge no século XX, uma tendência esportiva de grande interesse pelo público. A ginástica, que em princípio era limitada aos países europeus, gradativamente expandiu-se a outros países fora da Europa, difundindo-se mundialmente através do Campeonato Mundial de Ginástica, em 1950, na Basiléia, Suíça (Santos e Filho, 1984).

Os Jogos Olímpicos compreenderam, até a atualidade, três períodos distintos: a) O primeiro de 1896 a 1952, cuja característica era que as competições não tinham uniformidade nem regra, apresentando aspectos diferentes uma da

outra, quer seja na classificação, na pontuação, ou na apresentação; b) O segundo período, compreendido entre 1952 a 1972, onde a ginástica passa a ter características de esporte moderno, com as regras definidas previamente, quanto a aparelhagem, julgamento, avaliação dos resultados, e número de ginastas por equipe. A FIG trabalha lado a lado com o Comitê Olímpico Internacional; e o terceiro e último período, de 1972 a 1996, caracterizado pelo início de um novo sistema de classificação, com a realização de três competições: por equipe, individual geral e individual por aparelhos.

### 2.1.3 A ginástica olímpica no Brasil

A ginástica iniciada por Jahn em todo o mundo teve início no Brasil no ano de 1824 com a chegada da colônia alemã ao Rio Grande do Sul. Embora tenha acontecido algumas manifestações no Rio de Janeiro, a ginástica não durou por muito tempo. A ginástica ficou conhecida, popularizada e em seguida oficializada junto ao Conselho Nacional de Desportes, pelo termo ginástica olímpica, como diferencial da ginástica aeróbica.

Em 1851 chegam ao Brasil os primeiros imigrantes alemães fundadores da colônia Dona Francisca, hoje Joinville (SC). Sete anos (1858) mais tarde, seguindo os mesmos princípios do pai da ginástica, criaram a Sociedade de Ginástica de Joinville (SGJ), dando a oportunidade aos seguidores de Jahn, continuarem o cultivo desse esporte.

No jornal de ginástica alemã é publicado em 1865 uma descrição do que aconteceu no sétimo aniversário da SGJ: seus associados se reuniram em um restaurante da cidade, desfilaram em algumas ruas de Joinville, ao som de músicas e canções, e foram em direção a praça de ginástica, que cercada de espectadores, fizeram suas apresentações na barra fixa e nas paralelas (Publio, 1998).

Em 1860, Alguns artesãos de Porto Alegre se reuniram para praticar a ginástica. Só em 1867 é que foi fundada oficialmente a Sociedade de Ginástica de Porto Alegre (SOGIPA). Foi criada então, a segunda sociedade de ginástica no Brasil.

A ginástica regrediu muito na década de 1870. Somente em 1876 é que alguns adeptos da ginástica voltaram a se reunir. A sociedade de Ginástica Alemã de Porto Alegre, foi fundada no final de 1876. Pela falta de recursos, não tinham prédios cobertos para o treinamento e a prática de ginástica ficava prejudicada nos dias de inverno. Os equipamentos eram guardados em um rancho de madeira, desgastando-se com as chuvas. Em 1881 é inaugurado um ginásio para a prática da ginástica. A ginástica, em princípio, era um esporte exclusivo dos alemães, daí o nome de Sociedade de Ginástica Alemã e Sociedade de Ginástica de Porto Alegre. Mas em 1892, Friederich tesoureiro da sociedade, propõe uma fusão das sociedades alemã com a de Porto Alegre.

A prática de ginástica encontrava dia a dia mais adeptos, surgindo outras sociedades nas cidades de São João do Monte Negro, Lageado, Pelotas, Hamburgo Velho e São Sebastião do Chuí, todas localizadas no Rio grande do Sul

(RS) Em 1902, os ginastas do RS participaram da festa de pentecostes, tendo em vista a comemoração dos cinquenta anos de falecimento de Jahn, realizando um campeonato de ginástica a ser disputado entre as sociedades de ginástica daquele estado. Nesse campeonato, a sociedade de Porto Alegre obteve o primeiro lugar no resultado geral.

Muitos outros eventos aconteceram: a) em 1910, foi realizado um campeonato interestadual entre o Clube Ginástico Paulista (CGP) e o Clube Ginástico Desportivo do Rio de Janeiro (CGD); b) nos trinta anos de aniversário do CGP, foi convidado o CGD; c) nos vinte anos do CGD foi convidado o CGP para competirem entre si. Estes clubes tinham uma grande amizade recíproca, e em 1922, foi realizado no Rio de Janeiro, um torneio entre gaúchos e cariocas.

Em 1961 se reúne em Porto Alegre um grupo de adeptos iniciantes da ginástica no Brasil com o objetivo de elaborar um documento oficializando a ginástica. Em 1962 é fundada a Federação Riograndense de Ginástica (FRG), sendo o Rio Grande do Sul o primeiro estado a praticar oficialmente a ginástica olímpica no Brasil. E a partir desse estado, se difundiu a prática da GO no restante dos estados brasileiros.

#### 2.1.4 A origem da ginástica olímpica no Rio Grande do Norte

A ginástica olímpica no Rio Grande do Norte, segundo Oliveira Júnior (2000), teve início em 1972 em duas escolas estaduais: o Atheneu e o Nestor Lima, sendo os alunos treinados pelos professores de educação física, José Lucas

e Antônio Wagner Gomes da Costa, os quais se interessavam e apoiavam esse tipo de atividade esportiva, mas devido a falta de aparelhos, a ginástica ensinada era exclusivamente de solo.

Na década de 80, o professor citado José Lucas, do curso de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, foi a Universidade de São Paulo (USP) fazer pós-graduação em ginástica olímpica; esse professor encaminhou, sistematizou e repassou todo o conteúdo da pós graduação, após seu retorno para Natal, a um outro professor de educação física, Oliveira Júnior, que, em 1982, interessado em aprimorar seus conhecimentos, foi, também, à USP fazer um curso de GO e cama elástica. Nesse ano, o governo do estado do Rio Grande do Norte, recebeu toda a aparelhagem para a prática da GO, a qual foi encaminhada ao ginásio desportivo do estado (DED), ficando encaixotada por um período de um ano, até o retorno do professor Oliveira Júnior que tinha ida à USP fazer pós graduação.

Retornando de São Paulo, em 1983, Oliveira Júnior, empenhado em divulgar a GO e motivado com o conteúdo aprendido, organizou um curso de formação de professores para 50 profissionais interessados em trabalhar com GO no estado. Habilitados, esses profissionais iniciaram os treinamentos com seus atletas no DED.

Em 1984 a equipe de professores habilitados, após treinamentos intensivos, leva 20 atletas para os Jogos Estudantis Brasileiros (JEB'S), na faixa etária de 12 a 16 anos, onde os atletas disputavam o solo, salto sobre cavalo, trave e barras simétricas. Não faziam parte dos exercícios, as argolas e o cavalo

com alças. Em Natal, nesse mesmo ano, ocorre os Jogos Escolares do Rio Grande do Norte (JERN'S), onde participaram cinco ginastas do sexo masculino.

Nos JEB'S de 1985 participaram, além dos ginastas masculinos, quatro ginastas feminina na prova do solo. Em 1986 o RN foi campeão, em 1988 foi bicampeão.

A partir de 1990 um outro técnico, o professor Flamínio das Neves de Oliveira, que havia sido aluno de GO, passa a delegar a equipe nas competições nacionais, indo para Os JEB'S em Brasília.

Empenhado com a GO, motivado pelo avanço dessa modalidade esportiva no estado e pelo amor que tinha a esse esporte, esse técnico, no ano de 1991, funda a Academia Olímpica em Natal, academia particular, que objetivava preparar grupos de base onde seria possível a formação de equipes para competições e apresentações.

Hoje, há dez anos da sua fundação, a Academia Olímpica, situada à rua Ataulfo Alves em Natal – RN, conta com uma equipe de dois professores graduados em Educação Física, dois instrutores com experiência em Ginástica Olímpica, um deles freqüentando o curso de graduação em biologia e fisioterapia, além de uma estagiária do curso de Educação Física.

Essa academia conta com 63 alunos inscritos, sendo 43 da escolinha e 20 de equipes de competições (dados de Dezembro 2000). A idade varia de 02 a 53 anos. Na escolinha são ministradas aulas com duração de 60 minutos, duas vezes por semana. As equipes são divididas em infantil (7 a 11 anos) com 10

meninas e juvenil (13 a 17 anos) com 10 alunos, sendo cinco meninas e cinco meninos. Os treinamentos são de três horas diárias de segunda a sábado, com 10 minutos de intervalo para um pequeno lanche. Os demais alunos são todos da escolinha. A predominância da clientela que procura a ginástica olímpica na Academia Olímpia é do sexo feminino (47), sendo o restante, 16 do sexo masculino.

As atletas da academia olímpica participam anualmente de competições nacionais, nas categorias pré-infantil (9 a 10 anos), infantil (11 a 12 anos), Juvenil (12 a 13 anos) e adulto (13 anos e mais).

Atualmente em Natal existem cerca de 400 ginastas olímpicas, estando distribuídos nos seguintes colégios; 150 no colégio das Neves, 50 no colégio Hipócrates, 60 no Salesiano e no Maristela, 50 no Henrique Castriciano e 70 na Academia Olímpia.

Apesar da falta de recursos disponíveis e do pouco incentivo ao esporte brasileiro e, em particular ao Nordeste do Brasil, hoje na cidade do Natal, a ginástica olímpica é praticada com sucesso em relação as outras capitais brasileiras, pois os professores e os atletas são amantes do esporte que praticam.

## 2.1.5 Aparelhos utilizados na ginástica olímpica

Fonte: Manual de ginástica olímpica (Santos e Filho, 1984)

### 2.1.5.1 Auxiliares

**Plinto** – São módulos de madeira que se sobrepõem podendo variar em altura, de acordo com o número de módulos utilizados, tem comprimento de 1,60 m, largura 0,45 m. O objetivo é auxiliar o professor na visualização dos exercícios executados pelos ginastas. Serve, também, de apoio às ginastas iniciantes, para aprenderem a executar o salto, antes de ir para o salto sobre o cavalo transversal.

**Banco sueco** Construído em madeira, esse aparelho é utilizado apoiando-o nos pés ou na superfície mais larga, com os pés para cima.

**Mini-tramp** – Trampolim elástico, formado de uma estrutura metálica, presa por elásticos ou molas, que são presas a uma rede de nylon, onde ocorre a impulsão.

**Colchão grande de espuma** - Colchão grande composto de um bloco de espuma forrado com plástico ou lona.

**Trampolim** - Aparelho utilizado para tomada de impulso no salto sobre cavalo.

### 2.1.5.2. Oficiais

#### 2.1.5.2.1 Feminino

**Cavalo para salto (transversal)** – Aparelho utilizado em competições femininas, tem 1,10 m de altura e 1,20 de comprimento.

**Paralelas assimétricas** – Barras paralelas que medem 2,40 metros de largura, dispostas em alturas onde a menor mede 1,55 metros e a maior 2,35 metros e permitem um grande e variado número de movimentos da ginasta.

**Trave** – Denominada trave de equilíbrio, tem 5 metros de comprimento e 1,20 metros de altura. A superfície utilizada pela ginasta é de 10 cm.

**Solo** – tablado (solo) com 12 metros de lado com um metro de moldura, ficando ao todo sua dimensões um quadrado de 14 x 14 metros. A parte utilizada pela ginasta é de 12 x 12.

#### 2.1.5.2.2 Masculino

**Cavalo com alças, Cavalo para saltos, Argolas, Paralelas, Barra Fixa, Solo.**

#### 2.1.5.3 Movimentos ginásticos

-Vela: Criança em decúbito dorsal, eleva as pernas e o quadril mantendo o corpo numa posição de equilíbrio invertido e ereto.

-Avião: Exercícios de equilíbrio e realizados com o apoio de um dos pés no solo. Pode ser de frente e de lado.

-Esquadros: Pode ser sentado, em forma de ele com as pernas unidas ou afastadas e em forma de v.

- Espacates: Exercícios realizados pela ampliação da articulação coxofemural. Pode ser realizado de lado e de frente.
- Parada de três apoios: Mãos apoiadas no chão junto com a cabeça formando um triângulo.
- Rolamento: para frente, para trás, grupado, afastado e carpado: Partindo da posição em pé com as pernas unidas flexionadas.
- Peixe: Tipo de rolamento para frente caracterizado pela perda de contato do corpo com o solo.
- Oitava à parada de mãos: Na posição em pé, flexionar o tronco sobre as coxas com os braços estendidos ao lado das pernas, desequilibrando-se para trás.
- Pontes: Estática, dinâmica e para trás.
- Ante-salto: Deslocamento preparatório para exercícios acrobáticos no solo, com impulsão em um pé.
- Estrela: Parte da posição em pé, braços elevados, dar um passo a frente, flexiona a perna para impulsão para frente.
- Estrela sem mão: Execução da estrela sem colocar as mãos no chão.
- Rondada: Movimento semelhante a estrela.
- Kippes: Parte da posição em pé no solo, projeta-se para frente realizando o rolamento para frente carpado.
- Reversão simples, com perna e livre: Parte da posição em pé, realiza alguns passos de corrida, seguem com ante-salto.
- Mortal para frente grupado: Toma-se impulso no solo com os pés, proporcionando ao corpo uma elevação para frente.

- Flic-flac: Parte da posição em pé, braços elevados e pernas afastadas, flexionando-as como se fosse sentar, quando alcança um ângulo de 90 graus, joga o corpo para cima e para trás.
- Mortal para trás grupado: Rondada, flic-flac, outro mortal para trás, impulsiona-se e lança-se para trás.

#### 2.1.5.4 Posturas básicas

Estendida – Tronco, braços e pernas encontram-se estendidos.

Grupada – Pernas flexionadas com os joelhos próximos ao tórax.

Carpada – Pernas estão estendidas e unidas com o tronco fletido sobre elas e vice-versa.

Afastada – Pernas estendidas e afastadas com o tronco flexionado entre elas ou com o tronco ereto e braços elevados.

## 2.2 CRESCIMENTO E COMPOSIÇÃO CORPORAL DA CRIANÇA

Os autores definem a palavra crescimento de várias maneiras, porém com significados semelhantes. Guedes (1997), define crescimento, como as transformações físicas pelas quais o corpo passa durante um período de tempo. Já Guiselini (apud Duarte, 2000), conceitua como o aumento na estrutura do corpo, considerando a multiplicação e o aumento do tamanho das células.

O crescimento nos primeiros anos de vida depende mais de uma boa nutrição; já na idade pré escolar, o crescimento depende, do hormônio do crescimento e na fase da puberdade, da ação entre os hormônios sexuais e do crescimento (Duarte, 1993).

### 2.2.1 O processo de crescimento físico

Tanner (apud Guedes, 1997) aponta a estatura e o peso corporal como as principais referências, e também, os métodos mais utilizados para a análise do processo de crescimento somático.

O controle linear do crescimento é muito complexo e envolve vários fatores, entre eles os fatores hormonais e nutricionais (Kalberg, 1989). A regulação do crescimento linear fetal não está muito definida, mas sabe-se que independe do hormônio do crescimento. Este é responsável pelo crescimento durante a adolescência, quando ocorre a secreção dos hormônios tireoideanos; mas, a data exata que inicia a secreção desses hormônios na adolescência, varia de indivíduo para indivíduo (Kalberg, 1989). Durante a adolescência, o crescimento sofre influência dos hormônios do crescimento e dos sexuais (testosterona, nos meninos, e estrógeno, nas meninas), ambos são importantes para o crescimento puberal normal. O exercício pode facilitar o crescimento estatural, mas é necessário um estímulo para que haja secreção do hormônio do crescimento e de outros hormônios anabólicos (Borer, 1995).

Está claro que o crescimento depende de uma predeterminação genética, assim em qualquer discussão a respeito de crescimento, não se deve ignorar a grande importância que tem a hereditariedade. Mas, o crescimento poderá ser alterado, positiva ou negativamente, por influência de fatores ambientais. O fato da criança viver em ambientes que maximizam o seu potencial genético pode variar de estudo para estudo (Guedes, 1997). Nos vários trabalhos citados por Guedes (1997), houve demonstração de que o crescimento de crianças e adolescentes, de diferentes países do mundo, que vivem em condições ambientais dignas, não apresentaram diferenças significativas.

Embora sabendo que alguns autores concordam que o fator que mais afeta o crescimento longitudinal tem origem genética, ou seja que o tamanho do corpo do indivíduo relaciona-se com o dos pais, Tanner (apud Guedes, 1997), defende que após o nascimento, os fatores ambientais podem, também, causar grande impacto na estatura e no peso corporal nos períodos de mais rápido índice de crescimento, ou seja, nos primeiros anos de vida e na pré-adolescência

Os fatores ambientais que dificultam o crescimento longitudinal são reconhecíveis e até evitáveis, como a desnutrição proteico-calórica e a dieta desbalanceada. À medida que uma dieta balanceada possa ser oferecida à criança, o desenvolvimento muscular se recupera, como também o sistema neurológico e mental (Guedes, 1997).

Os fatores fisiológicos tais como os genéticos e os hormonais também afetam o crescimento, alterando a relação entre a quantidade de hormônio do crescimento liberado e o crescimento linear. Hormônios alterados levam a

mudanças na composição corporal, distribuição da massa gorda e da massa magra (Matsudo, 1997).

### 2.2.2 Pico de velocidade de crescimento (PVC)

É o período de maior crescimento da criança.

A velocidade de crescimento é definida como a avaliação do crescimento em centímetros no período de 1 ano (Monte e Longui, 1992). E exatamente nesse período, que se dá o estirão do crescimento do adolescente e caracteriza-se por uma aceleração na velocidade do crescimento linear medida pelo aumento da estatura em um ano (Barnes, 1975).

O pico máximo de velocidade do crescimento ou pico de velocidade da estatura (PVE), é a alternativa de maior precisão da avaliação do crescimento a partir da maturação morfológica, embora haja a inconveniente necessidade de incomodar a criança durante os vários períodos da tomada das medidas da estatura (Guedes, 1997). Determinar o estirão de crescimento é difícil, devido a necessidade de estudos longitudinais, com coleta de dados em intervalos de 3 em 3 meses (Duarte, 2000).

O PVE é o indicador mais comumente utilizado para avaliar a maturação somática e não parece ser afetado pela atividade física regular. Uma pequena amostra de um estudo realizado com rapazes, classificados em fisicamente ativos e inativos, antes e durante o pico de estirão do crescimento não diferiram na estimativa das idades do PVE. Esse resultado demonstra que a

atividade física não influenciou o período de estirão do crescimento de ambos os grupos e dados correspondentes não foram avaliados em moças (Malina, 1991).

Avaliar o crescimento durante o período da adolescência é de suma importância, pois é nesse período que ocorre o segundo estirão do crescimento; o primeiro ocorre no primeiro ano de vida. E dentro desse período, a fase mais intensa do estirão do crescimento se dá nos últimos 2-3 anos (WHO, 1995), que é dos 9 aos 13 anos nas meninas, e entre os 11 e 14 anos nos meninos (Stump, 1999). Nesse período, é recomendado avaliar os dados antropométricos do adolescente em um intervalo de 6 meses, devido ao padrão de crescimento do adolescente ser mais acelerado, diferente do padrão de crianças, que é mais lento. Depois de 2 anos do pico máximo de velocidade do crescimento, esse crescimento fica mais lento, e por isso a tomada das medidas devem ser aumentados para intervalos de um ano, até que o crescimento estatural cesse completamente com a chegada da menarca (WHO, 1995).

Embora seja o estirão do crescimento variável, 9-13 anos nas meninas, 11-14 anos nos meninos, padrões individuais devem ser respeitados tomando-se como parâmetros para a normalidade os percentis acima de 3º e abaixo de 97º com um percentil médio de 50º, conforme a tabela 1. Um adolescente que encontra-se abaixo do 3º ou acima do 97º tem uma predisposição genética para ser muito baixo ou muito alto, respectivamente (Barnes, 1975).

Em um estudo com adolescentes ingleses realizado por Tanner et al. (citado por Barnes, 1975), conforme a tabela 1, apresentou que a média da idade

cronológica do pico de velocidade do crescimento para as meninas se dá aos 12 anos e para os meninos aos 14 anos.

Tabela 1: Limites normais da velocidade de crescimento linear durante a puberdade\*

Idade	PVC	Percentil (cm/ano)		
		3º	50º	97º
MASCULINO				
11	1	3,6	5,0	6,2
12	2	3,4	4,9	6,4
13	3	4,4	6,4	8,0
14	PVC	7,2	9,4	11,8
15	5	3,6	5,8	8,0
16	6	1,0	2,6	4,4
17	7	0,0	1,0	2,0
FEMININO				
9	1	4,0	5,4	6,9
10	2	3,8	5,4	7,0
11	3	4,6	6,6	8,4
12	PVC	6,2	8,3	10,4
13	5	3,4	5,2	7,4
14	6	0,6	2,2	4,0
15	7	0,0	0,7	1,7

PVC = Pico de velocidade de crescimento

\* Derivado de Tanner et al. (adaptado de Barnes, 1975)

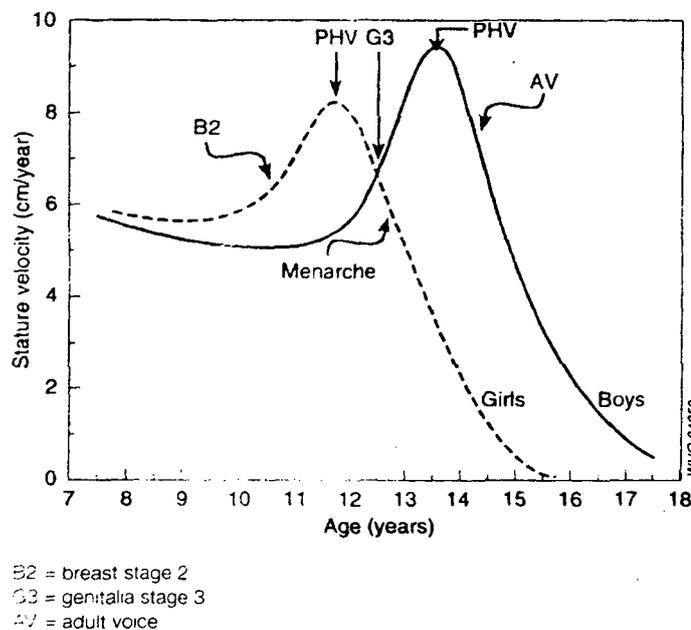
A adaptação do adolescente ao estirão de crescimento associadas às mudanças nas dimensões antropométricas, são um fenômeno maturacional, embora existam poucos dados na literatura que incorpore o estado maturacional dentro de projetos de avaliação, assim as referências de peso para idade só são apropriadas para garotas em estágio pós púbere, ou para padrões de correção de

fatores de estágios de maturação sexual. Por outro lado, o estado maturacional pode ser usado para interpretar o significado de indicadores antropométricos do estado nutricional e de saúde baseados na idade cronológica (WHO, 1995).

Informações sobre maturação devem ser coletadas sempre que seja possível. O uso de dois eventos maturacionais para cada sexo é recomendado para auxiliar na interpretação dos dados de referências antropométricas durante o período da adolescência, uma sinalização do início do estirão do adolescente e uma indicação do pico de velocidade da estatura associados a essas mudanças tem sido apresentado, conforme a figura 1 (WHO, 1995).

Conforme a figura 1, são apresentadas as idades dos meninos e meninas dos 7 aos 18 anos e a velocidade de crescimento por ano, mostrando quanto em média, cada indivíduo cresce por ano de acordo com a idade em que eles se encontram. Na faixa etária dos 10 anos, por exemplo, as meninas, conforme a figura 1, crescem ao ano, em torno de 5,5 centímetros. O pico de velocidade da estatura nas meninas se dá aos 12 anos, onde elas crescem em média 8cm/ano. Entre os 10 -11 anos aparece o início das mamas, ou seja, precede 1 ano do pico de velocidade da estatura, é identificado através de exames do local ou através do início do estirão da estatura (WHO, 1995).

Figura 1: Recomendações aproximadas dos eventos maturacionais relativos ao pico de velocidade do crescimento de meninas e meninos.



Fonte: WHO, 1998

PHV = peak height velocity (pico de velocidade do crescimento)    Breast = seio

### 2.2.3 Exercício e crescimento

Durante muitos anos vários estudos divergentes foram encontrados na literatura referenciando que o exercício estimulava ou inibia o crescimento de crianças e adolescentes, como o de Adams (apud Guedes, 1997), no qual ele sugere um aumento da estatura dessas crianças em resposta a intensos exercícios físicos.

Guedes (1997), faz crítica a trabalhos científicos encontrados na literatura, à medida em que eles querem comprovar que crianças, adolescentes e adultos jovens envolvidos em atividades físicas intensas ou trabalhos físicos

extenuantes, apresentam estatura mais baixa em relação a outros grupos que não praticam nenhum exercício físico. As diferenças observadas nas estaturas de ambos os grupos, sugere Guedes (1997), podem ter sido causadas por outros fatores, como as condições sócio-econômico levando a uma desnutrição, a hereditariedade e a maturação biológica, e não só a carga de exercício.

Estudos mais recentes, envolvendo crianças e adolescentes não indicaram que a atividade física leva ao aumento do crescimento, porém exercícios físicos extenuantes praticados por crianças podem prejudicar o crescimento do comprimento dos ossos, através do fechamento prematuro das epífises ósseas (Guedes, 1997). Embora uma quantidade correta de estímulo mecânico seja importante para o crescimento desses ossos (Matsudo, 1997). Fica então a dúvida: que quantidade de exercício seria suficiente para estimular o crescimento, sem ter um efeito prejudicial?

Como o ponto crítico que separa a atividade física benéfica e prejudicial à saúde de crianças e adolescentes não foi muito pesquisado, Malina et al. (1986) sugerem que mais trabalhos devam ser realizados para estabelecer os limites adequados a uma prática esportiva sadia a esses jovens (Guedes, 1997).

Nos trabalhos realizados por Chushek (apud Guedes 1997), com ratos, constatou-se que animais submetidos a atividade física apresentaram um maior crescimento ósseo em relação aos ratos sedentários, concluindo que, nesses animais, a falta de atividade desacelera o crescimento e o excesso (overuse) prejudica.

Existe, portanto uma preocupação no que se refere a participação de crianças em exercícios de corrida ou de força, porque o microtraumatismo do treinamento contínuo pode antecipar o fechamento da placa de crescimento, retardando o crescimento normal dos ossos longos (Powers e Howley, 2000). Os efeitos da pressão do exercício realizado regularmente podem estimular o crescimento dos ossos a um tamanho ideal, porém o supertreinamento pode interferir no crescimento linear (Powers e Howley, 2000).

É difícil definir que carga para crianças atletas é considerada excessiva, ou quanto de exercício é ideal para se obter respostas fisiológicas desejadas ao treinamento sem causar danos na musculatura esquelética. Existe necessidade de pesquisa nessa e em outras áreas que tenham relação com o treinamento intensivo de jovens atletas.

Dentre os vários temas abordados no workshop realizado em Illinois com os mais renomados cientistas da área esportiva, o que mereceu atenção ao cientista Rowland (1993), foi em relação aos riscos de altas doses de exercício nas crianças e treinamentos intensivos com fins competitivos, os quais se submetem as crianças, estressando o coração, causando irregularidade menstrual, retardo na maturação sexual, desordens alimentares e deficiências nutricionais; porém mais pesquisas deverão ser realizadas. A avaliação dessas informações são escassas. Por outro lado, foi debatido no workshop que crianças atletas crescem e se desenvolvem normalmente, seus corações demonstram funcionamento superior quando comparados a não atletas. O excesso de uso das

epífises ósseas são raros em atletas, exceto ginastas e corredores. Portanto, mais pesquisas devem ser realizadas.

O processo de crescimento inicia-se com a fecundação e prolonga-se até os 18 anos, nas mulheres, e 20 anos, nos homens, Marañon (apud Vasconcelos, 1995). Mas, três, são as fases de maior desenvolvimento da criança: fase intra uterina, o primeiro ano de vida e a puberdade (Ctenas & Vítolo, 1999).

Na prática, considera-se como crescimento somático, o aumento do tamanho e da massa de todo o corpo (Guedes, 1997). Contudo, a utilização de medidas isoladas, como indicador de crescimento, não são consideradas procedimentos satisfatórios, podendo incorrer em erro de interpretação. A composição corporal avaliada como um todo, a partir dos diversos componentes do corpo como a gordura, o músculo, o osso, órgãos e tecidos, é mais validada.

#### 2.2.4 Avaliação da composição corporal

Tradicionalmente, tornou-se habitual, avaliar a composição corporal, a partir de dois componentes: o componente gorduroso e o componente isento de gordura ou massa magra; este, refere-se à parte do peso corporal que permanece, após a retirada da gordura, sendo formada por músculo, osso, pele, órgãos e tecidos não gordurosos (Guedes, 1997). Duas são as formas de se avaliar a composição corporal: direta ou indiretamente. O método direto é através da dissecação de cadáveres. No indivíduo in vivo, vários são os métodos indiretos propostos pela literatura para estimar a composição corporal, entre eles os mais

utilizados são a hidrometria, densitometria, espectrometria, impedância bioelétrica e a antropometria (Mattar, 1995); esta última, é classificada como uma técnica duplamente indireta, por exigir, primeiro, fórmulas matemáticas, para depois estimar o percentual de gordura corporal (Guedes, 1997). Outros métodos indiretos de se avaliar a composição corporal estão disponíveis, como ultrassom, raios X, tomografia computadorizada, ressonância magnética, mas são de utilização menos freqüente, principalmente na criança e no adolescente por se encontrarem, esses indivíduos, em processo de crescimento e desenvolvimento (Guedes, 1997).

#### 2.2.4.1 Antropometria

Os índices antropométricos são critérios utilizados para se avaliar a dieta e o crescimento adequados na infância. Embora existam dificuldades em se aplicar esses critérios, a comunidade científica tem visto que os padrões de crescimento observados durante 30 anos, quando identificados como normais na infância, variaram de acordo com a dieta (WHO, 1995).

Os recursos que se utiliza para avaliar o crescimento, a partir da composição corporal, são diversificados (Guedes,1997); a antropometria, que ocupa-se das dimensões e proporções corporais do homem (Iida,1995), tem sido usada há séculos para avaliar o tamanho, as proporções e os segmentos do corpo, através das medidas de circunferências e segmentos corporais (Heyward e Stolarczyk, 1996) e envolve a avaliação do peso, estatura, dobras cutâneas,

circunferências, perímetros e segmentos (Vasconcelos, 1995). A antropometria é um método, ao mesmo tempo, portátil, universalmente aplicável, não invasivo e de baixo custo. Através da antropometria, pode-se avaliar a saúde e a nutrição de um indivíduo ou de um grupo populacional, prevendo o desempenho desse grupo, refletindo em boas condições de saúde e nutrição dessa população; por essas razões, é utilizada em intervenções individuais ou populacionais (Pierre & Habicht, AJCN, vol. 64, 1996). As medidas antropométricas devem ser realizadas com equipamentos específicos e a sua escolha, depende do objetivo do estudo (Guedes, 1997).

#### 2.2.4.1.1 Idade, peso e Estatura

A Idade cronológica da criança é de suma importância para identificar em que período de crescimento a mesma se encontra. Sabe-se que após os dois anos de idade a criança diminui o seu ritmo de crescimento, voltando a um ritmo mais acelerado no período da puberdade, antes da menarca (Ctenas & Vítolo, 1999).

A idade biológica é usada como referencial para diferenciar esses períodos, considerando-se como fases: a) idade de erupção dos dentes temporários e permanentes; os primeiros, iniciam-se aos 6 meses de idade da criança e completam-se aos 3 anos; e os permanentes, iniciam-se aos 4 anos e terminam na idade adulta, com a erupção dos terceiros molares; b) idade de ossificação e fusões epifisárias; as epífises não se fecham antes da puberdade,

mas todas fecharão antes dos 21 anos de idade (Rasch Burke, 1987), c) idade de alcance da estatura definitiva; na menina relaciona-se à menarca, em torno dos 13 anos. No Brasil, as atletas de ginástica olímpica apresentam menarca mais tardia, aos 14 anos (Duarte, 1993); nos meninos, não existem estudos que identifiquem a idade da estatura definitiva, segundo Duarte (1993), talvez seja porque esse grupo não tenha um fenômeno correspondente a menarca; d) idade do aparecimento dos caracteres sexuais secundários, descritos segundo os critérios de Tanner (1962), através dos cinco estágios de desenvolvimento da genitália e pêlos pubianos, no homem, e desenvolvimento mamário e pêlos pubianos na mulher (anexo 1).

As medidas mais utilizados na avaliação antropométrica de crianças dos 0 aos 10 anos são: o peso e a estatura (se usa a terminologia comprimento para menores de 2 anos). O peso é a mais tradicional e a principal das medidas antropométricas utilizadas para se avaliar o crescimento e expressa a dimensão do volume corporal (Vasconcelos, 1995).

A Organização Mundial de Saúde (OMS), propõe a utilização internacional do padrão de referência, dos Estados Unidos da América, do National Center for Health Statistics (NCHS), para avaliar os dados de peso e estatura das crianças e adolescentes como curva de referência (NCHS, 1978). Trata-se de um estudo transversal que utilizou as técnicas mais avançadas de estatística e computação na observação do crescimento de 20 mil crianças americanas de 0 aos 18 anos. No Brasil, até chegar a sua normatização e

utilização em 1984, o estudo desse padrão passou por muitas discussões, uma vez que tratava-se de um padrão americano e portanto não refletia os padrões de peso das crianças brasileiras (Costa e Souza, 1998). Porém, através de profundas análises, identificou-se que tornaram-se insignificantes as diferenças de peso e estatura entre as crianças americanas e as de países em desenvolvimento que tinham boas condições sócio-econômico-culturais, ambientais, de saúde e nutrição (Vasconcelos, 1995), chegando-se a conclusão que o desenvolvimento pôndero-estatural é muito mais dependente das condições ambientais do que das condições genéticas (Costa e Souza, 1998). Nesse sentido, considera-se como padrão de crescimento esperado, aquele obtido a partir de grupos étnicos semelhantes que tiveram toda a oportunidade de desenvolver o seu potencial de crescimento sem as agressões do ambiente.

Malina (apud Matsudo, 1997), comparou, através do padrão de referência do NCHS, a estatura de atletas de voleibol com não atletas; os resultados mostraram que a estatura das atletas era superior, enquanto que o peso era semelhante ao do grupo controle.

Martinchik (1997), comparou o estado nutricional de escolares russos, através dos indicadores peso e estatura, com os padrões do NCHS; os resultados mostraram uma prevalência de baixo peso e baixa estatura para idade nos rapazes de 15 anos, e baixa estatura para idade nas meninas de 10 anos.

Em média 50% do peso ideal do adulto ganha-se na puberdade, a velocidade do peso é acelerada, assim como a da estatura, no período da adolescência, embora o peso aumente de forma mais individual e seja mais

variável do que a estatura. O pico da velocidade de peso nas meninas ocorre 6 meses antes do pico de velocidade da estatura, enquanto nos meninos esses picos ocorrem simultaneamente (Barnes, 1975).

Tanner et al. (apud Barnes, 1975) apresenta na tabela 2 a variação da velocidade de ganho de peso em meninos e meninas no período de um ano. Os percentis abaixo de 3º e acima de 97º são considerados fora dos padrões de normalidade, estando o percentil 50º considerado como o peso médio normal para a idade (Barnes, 1975).

Tabela 2: Limites normais de velocidade de peso durante a puberdade\*

Idade	PVP	Percentil (kg/ano)		
		3º	50º	97º
MASCULINO				
11	1	1.4	3.1	6.2
12	2	1.6	4.0	6.8
13	3	2.8	5.4	8.6
14	PVP	6.1	9.0	12.8
15	5	3.3	5.7	9.0
16	6	0.4	2.6	4.8
17	7	0.0	1.0	2.3
FEMININO				
9.5	1	1.3	3.0	5.8
10.5	2	1.8	3.5	6.4
11.5	3	3.0	5.6	8.6
12.5	PVP	5.5	8.3	10.6
13.5	5	0.8	5.3	7.6
14.5	6	0.1	2.2	5.0
15.5	7	0.0	1.0	3.4

PVP = Pico de velocidade de peso

\* Derivado de Tanner et al. (adaptado de Barnes, 1975)

A estatura é a segunda mais tradicional medida antropométrica e expressa a dimensão linear do corpo humano, compreendendo a somatória dos membros inferiores, pélvis, coluna vertebral e o crânio (Vasconcelos, 1995).

Recomenda a estatura e o peso corporal como os principais indicadores de medidas utilizadas para avaliar o processo de crescimento. Embora existam limitações operacionais, a estatura poderá refletir o índice de maturação de crianças e adolescentes (Guedes, 1997).

Segundo a classificação de Wartelov (apud Vasconcelos, 1995) quando a criança apresenta peso normal para a idade, mas, a estatura é deficiente é porque esta criança encontra-se com o seu estado nutricional atual deficiente, ou seja, desnutrição aguda. Mas, quando a criança apresenta a estatura normal para a idade e o seu peso deficiente, é porque esta criança apresenta seu estado nutricional atual dentro dos padrões de normalidade, embora tenha tido uma desnutrição pregressa ou anterior em outro momento da sua vida.

Embora alguns estudos sugiram o aumento da estatura em função do exercício físico, a atividade física não parece ter efeito positivo ou negativo no crescimento estatural (Malina, 1991). No estudo de crescimento estatural de atletas e não atletas (14-16 anos) masculinos, Rowe (1933) observou durante 2 anos que as diferenças de crescimento encontradas entre os dois grupos deveu-se ao período precoce de amadurecimento desses atletas e não ao exercício físico.

Em outro estudo, Clarke (apud Matsudo, 1997) analisou a estatura de crianças e adolescentes na faixa etária de 12 anos, não encontrando diferenças significativas entre praticantes e não praticantes de atletismo. Esse mesmo autor realizou um estudo com atletas de ginástica olímpica e atletismo na faixa etária de 11 a 18 anos, mostrando que esses atletas encontravam-se com a idade óssea superior a idade cronológica.

Malina (1994) comparou o crescimento estatural de meninos ativos e inativos fisicamente com o crescimento de meninos que treinavam regularmente um esporte; os resultados apresentados indicaram que não houve diferença na altura dos grupos estudados.

Um estudo longitudinal (Matsudo, 1997), com meninas ginastas, nadadoras e remadoras apresentou um padrão normal de estatura em relação aos valores de referência de não atletas. Embora as nadadoras e remadoras apresentassem uma estatura superior a altura das ginastas.

As limitações de estudos em atletas jovens sobre o crescimento estatural são bem claras em relação a nadadoras e ginastas. Natação e ginástica são esportes, cuja prática, começa a ser treinada pela criança muito cedo, em torno dos 6-7 anos de idade.

Um estudo com meninas jovens nadadoras e ginastas, em Netherlands, mostrou que as nadadoras são, geralmente, mais altas do que as ginastas durante a infância e a adolescência. Uma análise recordatória desse estudo demonstra que as nadadoras já eram mais altas do que a média, antes de iniciar o treinamento, e as ginastas, mais baixas, antes de iniciar o treinamento com

ginástica. A média da estatura dos pais das nadadoras era superior a média da estatura dos pais das ginastas. Claramente esses são os fatores mais importantes que diferencia o treinamento entre os dois grupos. Existe, portanto, indiscutivelmente, um componente genético sugerindo que a estatura média dos pais é um bom fator de seleção. Em adição, a seleção natural para padrões corporais menores, é para mulheres ginastas, e, padrões corporais mais altos para as nadadoras (Malina, 1991).

#### 2.2.4.1.2 Índice de Massa Corporal (IMC)

Embora sendo o peso a principal medida de crescimento somático baseada na massa corporal, precauções devem ser tomadas na interpretação isolada dos resultados, uma vez que, o peso corporal resulta da soma total dos componentes ósseos, musculares, gordurosos e não gordurosos (Guedes, 1997). Um IMC elevado nem sempre reflete em excesso de peso, mas poderá refletir o aumento da massa muscular para um indivíduo que seja praticante de atividade física ou atleta, uma vez que a massa muscular pesa mais do que a massa gordurosa.

O índice de Massa Corporal tem sido recomendado como indicador antropométrico para avaliar o excesso e a falta de peso no pré adolescente. Os dados de peso e altura tem a vantagem de não necessitarem do conhecimento da idade cronológica, embora a relação peso/altura mude totalmente com a idade. Para obter a altura correspondente ao peso no percentil particular não é o mesmo

para todas as idades, isto quer dizer que o percentil de peso para a altura difere com a idade. Recomenda-se a utilização dos dados de IMC-idade como a melhor referência para a avaliação do crescimento de adolescentes. Os requerimentos dos dados de referência de IMC-idade são derivados do IBGE (apud Anjos,1998).

A interpretação do quadro do IMC para meninas pré adolescentes será apresentada a seguir; se o resultado do IMC for maior ou igual ao percentil noventa e cinco ( $\geq 95^{\circ}$ ) entende-se que a pré-adolescente encontra-se com excesso de peso e/ou elevada quantidade de gordura subcutânea. Se o resultado for menor ou igual a cinco ( $\leq 5^{\circ}$  percentil), a mesma, encontra-se com baixo peso ou magreza (WHO, 1995).

Quadro 1: Percentis de IMC para idade: meninas adolescentes 7-17 anos

Idade	Percentis				
	5 <sup>o</sup>	15 <sup>o</sup>	50 <sup>o</sup>	85 <sup>o</sup>	95 <sup>o</sup>
7	13.30	14.00	15.30	16.90	18.30
8	13.50	14.20	15.60	17.40	19.60
9	13.50	14.40	15.80	17.80	19.60
10	13.80	14.60	16.30	18.60	21.00
11	14.10	15.10	16.80	19.80	22.80
12	14.70	15.70	17.90	20.90	23.40
13	15.40	16.70	19.00	22.20	24.30
14	16.10	17.30	20.00	23.30	26.00
15	17.10	18.30	20.60	23.60	26.00
16	17.40	18.70	21.10	24.30	26.60
17	17.60	18.70	21.40	24.60	27.70

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1989. Citado por Anjos et al. 1998.

O índice de massa corporal ou índice de Quetelet considera as diferenças existentes na composição corporal, definindo a adiposidade através da relação do peso do indivíduo em quilogramas dividido pela estatura ao quadrado em metros ( $IMC = kg/m^2$ ). Este índice possui uma correlação menor com a

estatura do corpo e uma maior correlação com as medidas que independem da gordura para os adultos (Keys e cols, 1976).

O IMC é usado para identificar indivíduos com riscos de doenças (Heyward & Stolarczyk, 1996). A localização da gordura corporal é diferente no homem e na mulher. A gordura do tipo andróide ou central manifesta-se no homem, que sobre o efeito dos hormônios masculinos, principalmente a testosterona, acumula-se na região abdominal, tronco, cintura escapula e pescoço. A gordura do tipo ginóide ou periférica está presente no sexo feminino e, pelo efeito dos estrógenos, localiza-se na pélvis e nas coxas (Guedes, 1997).

Quanto à comparação com outros estudos, observou-se que o padrão do IMC do Brasil assemelha-se aos dos países desenvolvidos. como a França, Inglaterra e Estados Unidos (Veiga e Castro, 1998).

As medidas da composição corporal podem ser utilizadas por educadores para monitorar o crescimento de crianças e identificar precocemente possíveis riscos à saúde, originados do excesso ou da falta de gordura (Heyward & Stolarczyk, 1996). Lohman (1992) informou que a prevalência de obesidade em crianças de 6 aos 11 anos aumentou de 62 para 65 % no período de 1960 a 1980.

Portanto, a prática da atividade física atua como um importante fator na regulação do peso corporal. Treinamento regular, resulta no decréscimo de gordura e aumento da massa muscular. A magnitude das alterações da composição corporal, varia de acordo com o tipo, intensidade e duração de um programa contínuo de treinamento (Malina, 1991).

Um trabalho citado por Malina (1991), sobre alteração na massa gordurosa e massa muscular em rapazes, durante 7 anos, que treinavam em 3 diferentes níveis: intensivo, moderado e sem treinamento, apresentou como resultado que, no início do estudo, os grupos diferiram pouco na composição corporal, mas, durante e no final do estudo, os rapazes que realizaram treinamento intensivo tinham, significativamente, mais massa muscular e menos gordura do que os outros. Entre os grupos moderado e sem treinamento, não houve diferença significativa na massa gordurosa e/ou massa muscular. Portanto, o treinamento intenso estimula alterações na produção da massa muscular durante o crescimento.

#### 2.2.4.1.3 Dobras cutâneas

A dobra cutânea é uma medida de espessura de duas camadas; a camada da pele e a gordura subcutânea. A base para medir as dobras cutâneas com o objetivo de avaliar a gordura corporal total justifica-se porque existe uma relação entre a gordura localizada nos depósitos debaixo da pele e a gordura interna (McArdle e Katch, 1996). Trabalhos mostram que a distribuição de gordura subcutânea e interna de populações mais idosa é inferior do que a de sujeitos do mesmo gênero, mais novos. O nível de gordura corporal é afetado pela quantidade relativa de gordura localizada internamente e subcutaneamente. Indivíduos magros tem alta proporção de gordura interna e a gordura localizada

internamente diminui a gordura corporal total Lohman (apud Heyward & Stolarczyk, 1996).

A dobra cutânea é uma medida antropométrica que expressa a quantidade de tecido adiposo corporal (Vasconcelos.1995). Mede indiretamente a espessura do tecido adiposo subcutâneo e serve de base para estimar a densidade corporal para derivar a gordura corporal relativa (Heyward & Stolarczyk, 1996).

Desde 1900 que o tecido adiposo subcutâneo já era avaliado através da medida das dobras da pele, Brozek & Keys (apud Heyward & Stolarczyk, 1996), utilizando-se o compasso tipo pinça para medir com exatidão a gordura subcutânea em locais do corpo previamente selecionados. O compasso funciona a partir da medida entre dois pontos e o procedimento consiste em pinçar fortemente a prega da pele e da gordura subcutânea com o polegar e o indicador. Os locais mais comuns para realizar as mensurações são as dobras tricipital, subescapular, supraílica, coxa e abdominal (McArdle, Katch & Katch, 1996). Investigadores identificaram, através da espessura das dobras cutâneas, uma variedade de diferentes lugares que tinham grande relação entre si com as medidas das dobras cutâneas (Heyward & Stolarczyk, 1996).

Há muitos anos que as medidas de dobras cutâneas vem sendo utilizadas para estimar a gordura corporal total dos indivíduos, a partir da distribuição da gordura regional subcutânea do tronco e das extremidades, com o objetivo de estabelecer um perfil antropométrico. Por ser um método fácil de utilizar e relativamente barato, é utilizado no campo da pesquisa, como em

estudos epidemiológicos, e na clínica, através da avaliação nutricional individual (Heyward & Stolarczyk, 1996).

Pesquisas demonstraram que a gordura subcutânea quando avaliada pelo método de dobras cutâneas em 12 lugares (os citados anteriormente mais os ombros, tórax, antebraço, panturrilha, quadris, joelhos, pulsos e tornozelos), tem resultados similares aos obtidos pelas imagens da ressonância magnética, Hayes, Sowood, Belyavin, Cohen & Smith (apud Heyward & Stolarczyk, 1996 pag 22). Embora alguns lugares avaliados pelo método de dobras cutâneas apresentem quantidade menor de gordura quando comparados com as medidas avaliadas pela ressonância Hayes et al. (apud Heyward & Stolarczyk, 1996 pag 23).

Segundo Guedes (1997), quando se utiliza vários valores de espessura de dobras cutâneas, reduz os erros de medidas, em relação a dois valores medidos, Porém Wilmore & Behnke (1970), em seus estudos experimentais, comprovaram que não melhoram as informações ao se medir mais do que três compartimentos corporais.

Roche et al. (1981), indicam a medida da dobra tricipital como a melhor para prever a gordura corporal em crianças e adolescentes. Já Nelson & Nelson, (1986), orientam a utilização de duas dobras cutâneas: a tricipital (TR) e a subescapular (SE).

Com o objetivo de evitar a utilização de equações que foram estimadas para encontrar o percentual de gordura em adultos, é que Lohman e Slaughter (apud Guedes, 1997) desenvolveram equações específicas para serem utilizadas entre as crianças e adolescentes. No entanto, as equações para estimar o

percentual de gordura de crianças, desenvolvidas por Slaughter et al. (1988), são as mais indicadas atualmente e levam em consideração a idade e a raça específica. Essas equações utilizam a somatória das dobras cutâneas tricipital e subescapular (Guedes, 1997).

Segundo Slaughter (apud Heyward & Stolarczyk, 1996. p.93), a fórmula utilizada para os cálculos do percentual de gordura para meninas brancas e negras, na faixa etária dos 7 aos 18 anos (Guedes, 1997), é a seguinte:

- Se a  $\Sigma$  das dobras do TR e SE for  $\geq 35$  mm. se usa:

$$\% G = 0.546 \times (TR + SE) + 9.7$$

- Se a  $\Sigma$  das dobras do TR + SE for  $< 35$  mm. se usa:

$$\% G = 1.33 \times (TR + SE) - 0.013 (TR + SE)^2 - 2.5$$

Com o resultado dos valores do percentual de gordura obtido através da equação matemática, classificam-se as crianças de acordo com o quadro abaixo.

segundo Lohman (apud Heyward e Stolarczyk, 1996).

Quadro 2: Valores médios normais de gordura para crianças

% de gordura	Meninos	Meninas
Muito abaixo	Abaixo de 6%	Abaixo de 10%
Baixo	6 – 10 %	10 – 15 %
Nível ótimo	10 – 20 %	15 – 25 %
Moderadamente alto	20 – 25 %	25 – 30 %
Alto	25 – 30 %	30 – 35 %
Muito Alto	acima de 30 %	acima 35 %

Fonte: Lohman (1987), adaptado de Heyward & Stolarczyk p96, 1996.

Para Heyward & Stolarczyk (1996), é importante determinar, além do peso, as dobras cutâneas de crianças, porque serve de controle no seu crescimento e desenvolvimento e ainda identifica o percentual de gordura corporal. Assim como nos adultos, as crianças que praticam atividade física, podem ter um peso excedente proveniente do aumento da massa muscular e não do tecido adiposo. Os níveis percentuais de gordura considerados ótimos para crianças e adolescentes são de 10 a 20% para os meninos e 15 a 25% para as meninas. Rapazes com percentual de gordura acima de 25% e garotas acima de 30%. tem grandes chances de na idade adulta, desenvolverem doenças cardiovasculares.

Barness (1994), acrescenta que o percentual de gordura de ginastas é de 4 a 6% para o sexo masculino e 9 a 15% para o feminino. O percentual de gordura é 2 vezes maior nas meninas uma vez que os meninos apresentam maior massa muscular na mesma faixa etária. Com o aumento da estatura, nos meninos, ocorre o fechamento das epífises dos ossos longos (Stump, 1999).

Os valores das dobras cutâneas do tríceps e da subescapula para meninas encontram-se nos quadros abaixo: considera-se como valores normais os valores localizados entre os percentis 10-90<sup>o</sup>, assim como o IMC, valores abaixo de 10<sup>o</sup> indicam que a criança está com baixo peso e valores acima de 90<sup>o</sup> indica que a criança precisa diminuir o percentual de gordura.

Quadro 3: Percentis da dobra cutânea do tríceps de meninas 9-12 anos

Percentis							
Idade	5º	10º	25º	50º	75º	90º	95º
9	6	6.8	8.4	11	14.1	18.5	21.2
9.5	6	6.8	8.5	11.2	14.5	19.1	22
10	6.1	6.9	8.6	11.4	15	19.8	22.8
10.5	6.2	7	8.8	11.6	15.4	20.4	23.5
11	6.3	7.2	9	11.9	15.9	21.1	24.2
11.5	6.4	7.3	9.2	12.2	16.4	21.6	24.9
12	6.6	7.6	9.5	12.6	16.9	22.2	25.9

Fonte: WHO. Geneva. 1995

Quadro 4: Percentis da dobra cutânea da subescapula de meninas 9-12 anos

Percentis							
Idade	5º	10º	25º	50º	75º	90º	95º
9	3.6	4	4.6	5.8	8.4	13.6	17.2
9.5	3.7	4	4.8	6.1	8.9	14.5	18.2
10	3.8	4.1	5	6.4	9.9	16.2	20.2
10.5	4	4.3	5.2	6.7	9.9	16.2	20.2
11	4.1	4.5	5.4	7	10.4	17	21.2
11.5	4.3	4.6	5.7	7.3	11	17.8	22.2
12	4.5	4.8	5.9	7.7	11.5	18.6	23.2

Fonte: WHO. Geneva. 1995

Parizkova (apud Guedes, 1997), durante cinco anos estudou um grupo experimental de ginastas na faixa etária dos 12 aos 13 anos e um grupo controle sedentário na mesma faixa etária. Após análises dos resultados, o autor constatou que o grupo de ginastas permaneceu com o mesmo percentual de gordura durante todo o período do experimento, enquanto o grupo controle, apesar de as medidas de peso e estatura serem similares, encontravam-se com o percentual de gordura mais elevado, demonstrando mais uma vez que só o peso corporal avaliado isoladamente não é um bom indicador para avaliar o desenvolvimento de crianças.

## **2.3 FATORES DE RISCO NAS GINASTAS**

### **2.3.1 Ortopédicos**

#### **2.3.1.1 Estrutura óssea da criança**

No esqueleto adulto existem cerca de 206 ossos. Ossificação significa deposição de sais minerais (principalmente o cálcio) em uma matriz orgânica. Os ossos podem ser classificados quanto a sua forma em: longos, curtos, planos e irregulares (Rasch & Burke, 1987). Nesse trabalho os ossos longos serão estudados com maiores detalhes.

A estrutura básica dos ossos longos proporciona grande resistência aos esforços e tensões. A força de resistência de um osso é 230 vezes maior do que a do músculo (Rasch & Burke, 1987).

Os principais ossos longos da criança dividem-se em diversas áreas anatômicas distintas (Rockwood, 1993): – diáfise, epífise, metáfise e a fise.

A diáfise ou centro de ossificação primária, que forma-se ainda no embrião, é a maior porção do osso longo; é o corpo do osso. É a parte longa e tubular de um osso longo; nela encontramos a cavidade medular, onde fica depositada a medula, a qual é envolvida por um osso compacto.

O crescimento dos ossos tubulares é considerado um fenômeno longitudinal. Mas, a expansão de qualquer osso necessita ocorrer em outras direções, pois o crescimento é um processo tridimensional, (Rasch & Burke, 1987).

Há diferenças estruturais e funcionais entre o osso maturo do adulto e osso imaturo da criança (Rockwood, 1993). Após a maturidade, o osso compacto da diáfise funde-se com o osso compacto das extremidades das epífises (Rasch & Burke, 1987).

Complicações em crianças causadas pelos padrões anormais de crescimento cartilaginoso e ósseo, podem predispor a lesões esqueléticas e tem um potencial para piorar progressivamente ao longo dos processos normais de crescimento e maturação. Mesmo os tipos de padrões de fratura no âmbito de um determinado osso demonstram variações cronológicas que podem ser relacionadas a alterações anatômicas que afetam a epífise e a diáfise a níveis micro e macroscópicos (Rockwood, 1996).

A epífise ou centro de ossificação secundário, compreende as estruturas cartilaginosas localizadas nas extremidades ósseas e divide-se em

epífise proximal e epífise distal (Pogliani, 1979). O extremo proximal denomina-se cabeça e o extremo distal, tubérculos, os quais servem de ligação para os tendões e ligamentos. Essa ligação permite ao osso, através da sua cartilagem hialina, encaixar-se adequadamente nos ossos vizinhos, tornando o encaixe suave sem sofrer desgaste e facilitando a absorção dos choques (Rasch & Burke, 1987). Em atletas jovens os elementos ósseos, às vezes, crescem mais do que os ligamentos e tendões, é quando ocorre a síndrome do supercrescimento transitório (Allison, 1999). Quando a epífise sofre lesão apenas na sua porção cartilaginosa, torna o diagnóstico radiológico difícil (Rockwood, 1993).

A epífise aumenta de volume durante os anos de crescimento. Esse aumento representa uma contribuição para o crescimento longitudinal. A existência de alterações fisiológicas normais na velocidade de crescimento é reconhecida desde o nascimento até à época de oclusão da placa de crescimento. Lesões envolvendo regiões de crescimento específicas, como a fise ou o centro de ossificação epifisária, podem levar a distúrbios agudos ou crônicos de crescimento.

o crescimento ósseo pode ser afetado pelo traumatismo ou esforço excessivo. Uma simples força ou agressões severas repetitivas podem cessar o crescimento ósseo ou deslocar as partes em crescimento da cartilagem epifisária. Como a maioria das principais epífises não se fecham até os 17-19 anos, muitos ortopedistas consideram o rúgbi, as lutas e outros esportes que requerem grandes esforços, como a ginástica, indesejáveis, durante a imaturidade óssea, porque

pode haver um fechamento prematuro das epífises. Nenhuma epífise fecha antes da puberdade, mas todas fecharão até os 21 anos.(Rasch & Burke, 1987).

A metáfise é o alargamento ou expansão presente nas extremidades da diáfise. A metáfise é um local de remodelagem óssea periférica e central (Rockwood, 1993).

Numa criança em fase de crescimento, os processos normais de remodelagem óssea na diáfise e metáfise podem reorganizar fragmentos consolidados viciosamente muito mais fácil do que numa lesão ocorrida no adulto. A consolidação óssea é mais rápida na infância por causa do perióstio espessado e osteogênico e da abundante irrigação sangüínea que serve ao osso em desenvolvimento. A idade da criança afeta a velocidade de consolidação do esqueleto. Quanto menor a criança, mais rápida a união (Rockwood, 1993).

A fise é a placa de crescimento ósseo. É o local onde ocorre a substituição do tecido cartilaginoso pelo tecido ósseo, ou seja, a ossificação endocondral. Sua principal função é o crescimento longitudinal do osso; uma fratura nessa região afetará o mecanismo de crescimento da criança (Rockwood, 1993).

O osso se forma em resposta a muitos fatores, incluindo as tendências hereditárias, a nutrição, influências hormonais e bioquímicas (Rasch & Burke, 1987). Portanto, o esqueleto humano em desenvolvimento está sujeito a uma ampla variedade de doenças hereditárias e adquiridas que afetam a capacidade de formação de uma morfologia esquelética normal. Displasias esqueléticas

representam efeitos negativos sobre a capacidade de crescimento de várias regiões ósseas.

Para estabelecer critérios esqueléticos para o surgimento da adolescência, a integralização da ossificação ao longo da crista ilíaca deverá estar presente dentro de 6 meses após a menarca (13 anos), cessando o crescimento longitudinal de braços e pernas.

#### 2.3.1.2 Idade de ossificação da criança

Determina-se a idade óssea da criança através da avaliação da maturação óssea epifisária (Monte & Longui, 1992), ou seja, quanto mais avançado o nível maturacional sob o ponto de vista esquelético, mais próxima da estatura adulta se encontra a criança (Guedes, 1997). A partir dos sete anos até a idade adulta, a região das mãos e dos punhos é a mais indicada para se avaliar a idade óssea da criança. através dos seguintes métodos: o de Greulich-Pyle, o qual oferece padrões radiológicos representativos de cada idade. E o método de Tanner-Whitehouse, método bastante preciso, conhecido desde 1975 e ampliado em 1983. Analisa cada núcleo epifisário isolado, estipulando graus progressivos de maturidade da criança (Monte & Longui, 1992, p4).

A idade de fusão das epífises é de grande precisão fisiológica, porém essa precisão depende da secreção hormonal da criança. Em média, uma epífise irá ossificar e o crescimento longitudinal do osso cessará de 1 a 3 anos antes na mulher do que no homem. O treinamento excessivo poderá provocar um

fechamento prematuro das epífises devido a diminuição de mitose na zona de proliferação, assim como uma desnutrição poderá retardar esse fechamento. (Rasch & Burke, 1987).

O crescimento ósseo poderá ser afetado por esportes que requerem grandes esforços, os quais são indesejáveis durante o período de imaturidade óssea. Uma simples força de origem agressiva poderá deslocar as partes em crescimento da cartilagem epifisária (Rasch & Burke, 1987).

A idade cronológica deve ser um fator importante a considerar no momento de classificar um atleta. A corpulência exagerada poderá dar a falsa impressão de maturidade óssea. As imagens radiográficas do grau de ossificação refletem exatamente a maturidade esquelética da criança, mas devido ao seu alto custo, não são rotineiramente utilizadas. Os treinadores devem atentar para não errar nesse tipo de avaliação. (Rasch & Burke, 1987).

*“São raras as lesões da placa de crescimento por excesso de uso. Contudo, crianças que praticam atividades físicas intensas apropriadas para adultos, talvez comece a observar mais problemas desse tipo. Felizmente, lesões por uso excessivo ou fraturas não constituem relatos comuns na literatura.”.* (Rockwood, 1993).

### 2.3.1.3 Lesões na coluna lombar de atletas jovens

O exercício físico precoce retarda no adulto a perda mineral óssea evitando fraturas e deficiência de cálcio no idoso (osteoporose) e ainda evita os

níveis séricos elevados de lipídios. Porém, deve-se ter muito cuidado ao praticar esportes; segundo Barros (1995), 15% dos indivíduos sofrem de lesões da coluna vertebral relacionadas à prática esportiva. Sendo 1% com algum grau de deficiência neurológica. Já Carazzato (1992), em seus estudos observou que 4% das lesões traumáticas dos atletas estão localizadas na coluna vertebral. Sendo que 5% são acometidos de algias da coluna e 3 % de deformidade da coluna.

Lesões da coluna lombar têm sido observadas em atletas jovens e atualmente está aumentando a frequência nas clínicas esportivas. Lesões e dores recorrentes nas costas podem limitar a capacidade do atleta em participar de competições na sua modalidade. A maior incidência ocorre na ginástica olímpica e na patinação (Sward e cols, 1993). Sward e cols (1993) observaram que, de 142 atletas de elite na Suécia, 85% eram acometidos de dores lombares, representando um percentual muito elevado. Um outro estudo de Jackson (1976), revelou em seu levantamento que 30 mulheres de um universo de 100, apresentaram problemas relacionados a coluna lombar.

Na parte anterior da coluna lombar existem cinco corpos vertebrais ligados pelos discos intervertebrais. Na parte central encontra-se o canal neural, contendo os nervos periféricos e, dorsalmente estão localizados os elementos posteriores da espinha que são as facetas, os processos transversos os processos articulares e os pedículos (Allison, 1999).

A lordose lombar normal é de 45 a 50 graus. A hiperlordose, que é um alinhamento anormal da espinha, pode provocar dores lombares nas ginastas (Allison, 1999). A postura hiperlordótica é usualmente vista em bailarinas e

ginastas. Em muitas dessas atletas, a hiperlordose é geralmente uma postura adquirida e potencialmente reversível com exercícios terapêuticos adequados. As queixas podem ser de coluna dolorida após atividade de treinamento esportivo intensivo (Allison, 1999).

Lesões da coluna lombar geralmente resultam de dois padrões de geração de força: macrotrauma agudo ou microtraumas repetitivos com o resultado de lesões por excesso de uso daquela área (Allison, 1999).

Em um estudo citado por Allison (1999), foi utilizada a imagem da ressonância magnética para identificar microtraumas repetitivos na coluna de 24 ginastas masculinos e 16 homens não atletas. Os autores encontraram como resultado um aumento significativo de degeneração de disco nos atletas (75%) em relação aos não atletas (25%). Em outro estudo, Goldestein et al. (apud Allison, 1999) sugeriram que ginastas que treinam mais de 15 horas por semana mostram maior incidência de alterações degenerativas na coluna lombar.

São quatro as categorias de dor lombar observadas em atletas jovens: mecânica, discogênica, espondilolítica e fratura do corpo cervical (Allison, 1999). A espondilólise, que é um defeito em um dos arcos da vértebra, pode ser congênita ou causada por sobrecarga de esforço durante o treinamento. Quando essa vértebra desliza antes da vértebra que fica logo abaixo dela, tem-se a espondilolistese. Quando esse defeito ocorre na criança atleta, maiores são as probabilidades da quinta vértebra lombar deslizar anteriormente. Apenas 3% da população sofre de espondilolistese; porém, em esportes onde os músculos dorsais são expostos a cargas bilaterais pesadas como a ginástica, o mergulho, o

arremesso de dardo e levantamento de peso, um percentual comparativamente maior de participantes são afetados (traumas no esporte 2, Peterson & Renstrom, 1986).

O trauma causado pela espondilolistese ocorre em crianças em fase de crescimento durante a prática de esportes que envolvem flexão e extensão extremas e freqüentes da coluna, como na ginástica (traumas no esporte 2, Peterson & Renstrom, 1986). A incidência de espondilólise em dançarinas é maior do que da população em geral, talvez equivalente á alta incidência encontrada em ginastas DW, Jackson (1976).

### 2.3.2 Hormonais

Hormônios são substâncias químicas que são produzidas em algumas partes do organismo com o objetivo de controlar alguma função em outra parte do organismo. As glândulas endócrinas (que quer dizer secreção para o interior da célula) como a hipófise, tireóide, ovários, testículos secretam esses hormônios para o sangue e esses atuam sobre células alvo em todo o corpo (Guyton,1985).

Os principais hormônios que participam diretamente do processo de crescimento e desenvolvimento da criança são os localizados na córtex adrenal, onde o mais importante é a **somatotrofina** (TSH) ou mais conhecido como hormônio do crescimento, polipeptídico secretado pela glândula hipófise, sob o controle do Sistema Nervoso Central. A deficiência na sua produção e secreção poderá levar a um crescimento linear deficiente e deficiência dos estrógenos na

mulher. Os tireoideanos, também participam do crescimento longitudinal, porém sua maior influência está no desenvolvimento do fígado e do cérebro, sua secreção e regulação é feita pelo TSH, mas sua produção tem o controle de um fator liberador do hipotálamo (Smith, apud Guedes, 1997 p.46). Entre eles a tiroxina atua sobre todas as células do corpo, e os gonadais, além de ter influencia no crescimento longitudinal, afetam a maturação sexual durante a adolescência. Os andrógenos, testosterona nos testículos e estrógeno nos ovários, aceleram a fusão das placas epifisárias no crescimento do osso Marshall & Tanner (apud Guedes, 1997), a testosterona desempenha papel importante no aumento da massa muscular. E o estrógeno produzido em maior quantidade promove maior acúmulo de massa gordurosa (Guedes, 1997).

Os denominados surtos de crescimento são reconhecidos como ocorrendo diversas vezes durante a vida da criança, quando todas as placas fisárias parecem responder a um ciclo de crescimento mais rápido. O modulador desta resposta não foi definido, porém atribui-se ao hormônio do crescimento. Embora, estudos publicados mostrem que o nível do hormônio do crescimento é constante por toda a vida.

A respeito das variações individuais na velocidade de crescimento, há uma tendência para um crescimento longitudinal semelhante entre os membros da esquerda e da direita. Para maior parte dos casos, os comprimentos dos membros tendem a ser equivalentes.

Os diversos fatores químicos e mecânicos que afetam o crescimento da fise não estão muito claros. A fise parece ter reação aos hormônios. A tiroxina,

o paratormônio e o hormônio do crescimento estimulam o crescimento cartilaginoso.

Os hormônios sexuais também afetam o crescimento da fise. A testosterona estimula a fise a passar por uma rápida divisão celular e alargamento durante o surto do crescimento, mas, também provoca um retardo no crescimento e consolidação precoce da cartilagem.

O estrogênio exerce um maior efeito sobre a estimulação do crescimento do tecido ósseo e pode retardar o crescimento da cartilagem.

O desequilíbrio hormonal pode predispor a lesão esquelética afetando a resistência da fise.

Segundo Barros, (1996), corredoras de longa distância tem irregularidade menstrual por apresentarem hipoestrogenismo, causado pelo exercício de força em excesso com baixíssimo percentual de gordura, tendo osteoporose igual a mulheres menopausadas, apresentada pela deficiência dos estrógenos que fixam o cálcio, o que leva a um maior risco de fraturas e estresse muscular e ósseo. As crianças que praticam a GO podem apresentar as mesmas características clínicas, aparecendo pelos mesmos sinais uma osteoporose precoce. A criança retarda a sua puberdade por estar realizando exercícios de força, que leva ao aumento da massa magra e diminuição da massa gorda, o que ocasiona uma diminuição na liberação do estrógeno, o qual interfere diretamente na fixação do cálcio no osso.

A densidade mineral óssea baixa durante o crescimento e maturação de jovens garotas é um achado que necessita de mais pesquisas científicas.

Estudos epidemiológicos sobre osteoporose em pessoas jovens não existe. A osteoporose em crianças e adolescentes é rara, desde 1965, apenas 100 casos de osteoporose juvenil idiopática foram diagnosticados. Quando ocorre osteoporose em criança, é secundária à desordens médicas, como anorexia, leucemia ou medicamentos. Por outro lado, osteopenia em crianças é mais comum ser encontrada em pesquisas. Um ponto de interesse para a pesquisa é o estudo geométrico do osso, o qual se adapta ao crescimento muscular. Um recente achado nessa área é que antes e durante a adolescência, existe um efeito ambiental da atividade física e da nutrição sobre a geometria do osso (Lyritis, 2000).

Enfim, resultados de estudos hormonais em jovens atletas são variáveis e inconclusivos (Malina, 1991).

#### 2.3.2.1 Puberdade

É o conjunto de modificações que ocorrem no corpo do adolescente, com evidência maior no crescimento físico e na maturação sexual (Costa e Souza, 1998). É a terceira fase de crescimento, vinda após a uterina e a pré escolar.

O crescimento puberal é único. Uma seqüência de características que acontecem durante a adolescência são pré-requisitos para providenciar um efetivo cuidado médico. O processo de maturação inicia e termina durante a segunda década da vida (Barnes, 1975).

Tanto os meninos como as meninas chegam ao final da puberdade com um acréscimo de 25 % do seu crescimento linear, em relação ao início da puberdade. Esse aumento na estatura ocorre em um período de 2 a 3 anos (Barnes, 1975).

A puberdade feminina difere da masculina no que se refere a idade, que é mais precoce, o pico de crescimento que é menos intenso, e uma maior quantidade de gordura localizada (Costa e Souza, 1998).

2.3.2.1.1 Período pré púbere - período que vai desde os 3 anos até o início da puberdade (Monte e Longui, 1992).

2.3.2.1.2 Púbere: É o período que compreende toda a puberdade. Está na dependência do aumento dos hormônios sexuais e do hormônio do crescimento, ocorrendo aceleração da velocidade de crescimento no início da puberdade nas meninas, e no final da puberdade, nos meninos (Monte e Longui, 1992). Nas meninas, o primeiro sinal da puberdade é o aparecimento do broto mamário (telarca), que ocorre entre 9 – 11 anos, em seguida os pêlos pubianos (pubarca), e finalmente a primeira menstruação, a menarca (Costa e Souza, 1998).

O intervalo entre o início da puberdade até a fase adulta, nas meninas, é variável, 3 a 4 anos é o período médio entre o aparecimento das mamas (M2) e pêlos pubianos (P2) até a idade adulta (Duarte, 1993).

Lee (1980), examinou durante 5 anos o aparecimento de todos os eventos puberais (pêlos pubianos e genitais, seios, pico de aumento do peso, pico

de velocidade da estatura, acne e pêlos axilares) de 36 meninos (9-17 anos) e 18 meninas (8-17 anos), em intervalos de 6 em 6 meses. Como resultado o autor observou o aparecimento dos seios aos 11 anos, da genitália aos 12 anos, o PVE e de peso, nas meninas, aos 12.5 anos, e nos meninos aos 14 anos e a menarca aos 13.3 anos. Para um maior aprofundamento sobre os eventos puberais em meninos e meninas consulte Peter A. LEE (1980).

### 2.3.2.2 Menarca

É definida como primeiro fluxo menstrual. Considerada o período mais marcante da puberdade feminina, pois anuncia o início da maturidade reprodutiva (Costa e Souza, 1998), ocorre geralmente aos 12 anos e meio de idade (Stump, 1999), durante os estágios M4 e P4 do desenvolvimento das mamas e pêlos pubianos, respectivamente. A menarca aparece 1 ano após o pico de velocidade da estatura, que segundo a WHO (1995), se dá aos 12 anos, com crescimento médio de 8 cm/ano e ganho ponderal de 6- 8 Kg (Costa e Souza, 1998). Indicando que o estirão do crescimento tem sido completado (WHO, 1995). Com isso permite-se concluir que moças com maturação sexual precoce alcança sua estatura definitiva mais cedo (Guedes, 1997).

Após a menarca o peso tende a aumentar, ocasionado pelo aumento dos depósitos de gordura, devido a maior atuação dos hormônios estrógeno e da progesterona (Duarte, 1993).

Em uma pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN-1989), com 62 mil pessoas, foi avaliado, a presença ou ausência da menarca, apresentou-se, como resultado, a idade da menarca aos 13 anos e 2 meses (Duarte, 1993).

O nível de treinamento físico poderá influenciar na idade da menarca. Atletas tem menarca mais tarde do que não atletas (Duarte, 1993). Essa relação, talvez, não esteja ligada apenas ao treinamento, mas, também ao percentual de gordura corporal daquelas crianças que se identificam com determinada modalidade esportiva, como a ginástica olímpica. Um estudo citado por Malina e Bielicki (1992), afirma que para cada ano de treinamento, a menarca é atrasada em 5 meses.

Pesquisas sugerem que crianças praticantes de esportes associados a pouca gordura corporal como o balé e a ginástica olímpica, tem maiores chances de ter atraso na menarca. Justifica-se que o corpo ao perceber que as reservas energéticas estão inadequadas para sustentar uma possível gravidez, cessa a ovulação, ou que os valores percentuais de gordura estão incompatíveis com a reposição hormonal. Um terço das atletas sofrem de irregularidade menstrual (Katch, 1992). Os limites mínimos para que ocorra a menarca são 17% de gordura e 48 kg de peso corporal (Malina, 1991).

O mecanismo sugerido para a associação entre a atividade física e o atraso na menarca, é hormonal. Um treinamento intensivo influencia o nível de circulação dos hormônios gonadotrópicos e ovarianos, embora, outros fatores

também possam influenciar os níveis hormonais, como a dieta equilibrada e estado emocional (Malina, 1991).

Dançarinas de balé em idade pré-menarca, freqüentemente, apresentam baixo nível de gonadotrofinas, enquanto ginastas e nadadoras não diferem no nível de circulação do hormônio gonadotrofina (Malina, 1991).

Estudos sobre dados hormonais para garotas ativas em períodos pré-púbere e púbere são limitados e inconsistentes (Malina, 1991).

Um estudo realizado por Matsudo (apud Duarte, 1993), mostrou que a média de idade da menarca para ginastas olímpicas foi de 14,6 anos. Enquanto a de atletas de voleibol foi de 12,48 anos e natação 13,51 anos. Esses resultados mostram que a ginástica olímpica, realmente, provoca um maior atraso na idade da menarca. Talvez por ser um exercício que solicite mais força, menos peso corporal, com menor percentual de gordura, conseqüentemente, com atraso hormonal.

Menarca, enfim, é o último evento maturacional. A menstruação não poderá ocorrer se o hipotálamo, a glândula pituitária e os ovários não estiverem funcionando em perfeita harmonia (Malina, 1991).

As crianças brasileiras apresentam idade da menarca similar as argentinas, bolivianas, venezuelanas e cubanas (Duarte, 1993).

### 2.3.2.3 Maturação biológica

Maturação, segundo Guedes (1997), são as alterações que ocorrem no corpo humano, até que sua fase adulta seja contemplada.

Dentre os indicadores para se avaliar a maturação biológica, um dos mais utilizados é a maturação sexual (Guedes, 1997).

#### 2.3.2.3.1 Maturação sexual

Compreende o amadurecimento dos órgãos sexuais internos e externos durante a puberdade (Costa e Souza, 1998). Os órgãos sexuais internos, nas meninas, relacionam-se a reprodução, através do desenvolvimento dos ovários, útero e vagina, e os órgãos sexuais externos compreende o desenvolvimento dos seios e pêlos pubianos, pode-se observar, também, a presença de pêlos axilares (Duarte, 1993).

A maturação sexual se dá entre os 10 aos 12 anos para as meninas e entre os 12 aos 14 anos para os meninos (Stump, 1999). Devido a dificuldade de determinar a maturação dos órgãos sexuais internos, os estudos sobre maturação são realizados a partir dos caracteres sexuais secundários (Duarte, 1993).

Uma das maneiras de se avaliar a maturação sexual é através de um dos métodos mais referenciados pela literatura, que são os critérios descritos por Reynolds & Wines e popularizados por Tanner (apud, Duarte 1993). Esses critérios são interpretados através do aparecimento das características sexuais

secundárias, que são o desenvolvimento das mamas, nas meninas, dos testículos, nos meninos, e dos pêlos pubianos nos dois sexos (Costa e Souza, 1998).

A avaliação da maturação sexual a partir das pranchas de Tanner (anexo 1) é realizada utilizando 5 estágios de desenvolvimento desses caracteres sexuais, através de uma inspeção visual, que pode ser feita pela própria criança ou adolescente, em comparação a um padrão de fotografias criados por esses autores, marcando a fotografia que esses indivíduos se enquadram (anexo 1) para posterior avaliação (Guedes, 1997).

Essa técnica de avaliação do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários de meninas, pelo profissional, apresenta limites quanto a sua usabilidade e atualmente tem sido assunto discutido, uma vez que a pré adolescente ou adolescente tem de se despirm para poder ser observada, causando-lhes constrangimento. Mas a auto avaliação já tem uma melhor aceitabilidade, e segundo Kreipe & Gewanter (apud Guedes, 1997), existe uma elevada relação entre as informações obtidas pela avaliação feita pelas adolescentes e a avaliação realizada pelos médicos (Guedes, 1997).

Fogelholm (2000), em seu trabalho com 94 crianças, utilizou os estágios de maturação sexual desenhados por Tanner para realizar a auto avaliação dos participantes do seu trabalho. Os estágios dos pêlos pubianos serviram como indicador de desenvolvimento nas meninas, e os genitais e pêlos pubianos nos meninos.

Várias são as razões de se recomendar os estágios maturacionais como parâmetros para se avaliar o crescimento. Um ponto importante está

relacionado às mudanças dos hormônios gonadais, o estrógeno e a progesterona dos adolescentes. O aparecimento da mama no estágio 2 tem sido selecionada porque ela apresenta uma adaptação relativa do pico de velocidade estatural em meninas (WHO, 1995).

Krogman (apud Guedes, 1997), verificou em seus trabalhos que crianças que têm uma maturidade mais tardia, tendem a ter estatura final maiores, em relação as demais.

### 2.3.3 Requerimentos nutricionais

Como nos adultos, os atletas mirins precisam de uma nutrição adequada para manter a saúde e otimizar o desempenho atlético, porém diferentemente dos adultos, a alimentação dos jovens deve fornecer nutrientes adequados para o crescimento e desenvolvimento, por isso, os requerimentos nutricionais estão aumentados durante períodos de rápido crescimento e na puberdade, e são afetados pelo treinamento intensivo (Fogelholm, 2000), necessitando o atleta adolescente/criança de uma maior demanda energética.

De todos os fatores ambientais que influenciam no crescimento de crianças e adolescentes, o nutricional é o que merece especial atenção, embora o fator sócio-econômico esteja intimamente relacionado a ingestão adequada de alimentos. Dentre os fatores nutricionais, o que mais influencia negativamente o crescimento é a oferta reduzida de alimentos ricos em proteínas, necessária ao crescimento, ocasionando a desnutrição protéico-calórica. Cerca de 10% das

calorias oferecidas às crianças são destinadas ao processo de crescimento (Guedes, 1997).

O início da puberdade, o aumento da velocidade de crescimento, as alterações da composição corporal, a atividade física e a menstruação alteram as necessidades nutricionais nos períodos da pré-adolescência e adolescência (Barness, 1994).

As recomendações calóricas normais para crianças na faixa etária 10 a 12 anos, tanto meninas como meninos, que executam uma atividade leve, são em média 2000 calorias. As ginastas gastam em média 3,5 calorias por minuto em cada exercício executado, como por exemplo, na trave de equilíbrio e nos exercícios abdominais (Barness, 1994). Desse modo, calorias adicionais são necessárias àquelas crianças que executam atividade física e treinamentos excessivos com fins competitivos rotineiramente. A nutrição adequada não só é importante para aqueles atletas que competem, mas, também para os adolescentes e adultos jovens que realizam exercício físico. Geralmente os atletas profissionais junto com seus treinadores, se preocupam em conseguir um melhor desempenho nos seus treinamentos, porém se esquecem de um aspecto fundamental que é a importância de uma alimentação balanceada (Barness, 1994).

Devido ao desconhecimento das maneiras corretas de melhorar o seu desempenho, o atleta pré-adolescente poderá estar susceptível a receber informações errôneas em relação a nutrição correta. Muitos são orientados a

consumir suplementos alimentares como carnitina, creatina, BCAA para melhorar sua performance (Barness, 1994).

A maneira mais adequada de se conseguir uma nutrição ótima para ter êxito no desempenho físico é sem dúvida adequar a dieta às necessidades daquele atleta específico, proporcionando nutrientes suficientes para cobrir as demandas exigidas pelo organismo, sem causar perdas finais como a hipoglicemia e a desidratação. Mas, os atletas adolescentes, com frequência não ingerem uma alimentação balanceada nem tem horário controlado para fazer suas principais refeições, como o café, almoço e o jantar. Levam uma vida agitada e desorganizada, se descuidando da dieta. Muito pouco se sabe sobre as necessidades energéticas de jovens atletas; nenhum estudo sobre o balanço energético tem sido publicado (Thompson, 1998). De um modo geral a dieta de um atleta deverá ter em média, como percentuais energéticos, 60% de glicídios, 20% de lipídios e 20% de proteínas (Barness, 1994).

Dependendo do tipo da intensidade e da duração da atividade física, os percentuais das fontes energéticas podem ser modificados. No período de repouso, a demanda energética provém dos lipídios. No exercício de alta intensidade e curta duração, a energia provém do metabolismo anaeróbico da glicose que converte ATP em fosfocreatina. Em exercícios que duram pouco e em baixa intensidade, o organismo proporciona adequada oxigenação para o músculo. Tanto os glicídios como os lipídios estão disponíveis em condições aeróbicas. Quando os exercícios aumentam a intensidade, os glicídios diminuem a

atuação e os lipídios aumentam, sendo a principal fonte energética (Barness, 1994).

O treinamento regular aumenta a atividade da mitocôndria muscular e a capacidade respiratória, resultando em um maior metabolismo dos lipídios durante o tempo do exercício. Uma maior quantidade de glicídios retarda o tempo de fadiga muscular, importante nos momentos finais das competições. A reserva do glicogênio muscular, proveniente da demanda aumentada dos glicídios é importante para exercícios de intensidade moderada e que duram mais que uma hora, ou seja, longa duração como por exemplo, os maratonistas (Barness, 1994).

Quanto as proteínas, a ingestão para crianças e adolescentes deve ser maior que a utilização para manter normal o crescimento e desenvolvimento dos órgãos e tecidos. O treinamento, também, requer uma demanda maior de proteínas do que as pessoas sedentárias, para aumentar a massa muscular e o volume sangüíneo durante o treinamento; 50 gramas por dia de proteínas na dieta, é suficiente para o desempenho e aumento da massa muscular (Barness, 1994).

Do ponto de vista prático, não está claro como as diferenças de idade podem influenciar no planejamento do cálculo da dieta das crianças que praticam esporte. Poucas são as informações da quantidade de proteínas ingeridas pelos jovens, portanto não se sabe, se o consumo está adequado (Bar-Or, 2000). Inquéritos alimentares realizados com patinadores mostraram que eles ingerem quantidades adequadas de proteínas e às vezes excedem (Ziegler et al., 1998).

Para análise de uma dieta necessita-se realizar um inquérito alimentar, ou um recordatório de 24 horas, que é o registro em formulário próprio, preenchido

pelos pais, de todos os alimentos consumidos pela criança, no intervalo de 24 horas. A partir desse registro, o profissional realiza o cálculo individualizado da ingestão calórica alimentar da criança. Alguns trabalhos já utilizam o recordatório para avaliar a ingestão calórica de atletas. Como o de Deutz, (2000), que escreve sobre a relação entre a deficiência de energia e composição corporal de ginastas e corredores. Sua análise da deficiência de energia é realizada através de um recordatório.

Uma evidência prática é que não se pode calcular as necessidades e os gastos energéticos de crianças e adolescentes utilizando-se das mesmas tabelas elaboradas para adultos. Poucos se preocupam em elaborar tabelas específicas para crianças (Bar-Or, 1983).

#### 2.3.3.1 Ferro

O ferro é um dos minerais mais importantes na dieta do atleta e da criança. Pré-adolescentes teimam em fazer uma alimentação desbalanceada, rica em frituras e pobre em vitaminas e minerais; esse quadro fica mais complicado quando o indivíduo é um atleta. Sabe-se que a maioria das atividades físicas requerem grande demanda de oxigênio para o músculo e essa demanda só se consegue através do ferro, mineral que faz o transporte do oxigênio. Por isso o atleta e/ou praticante de atividade física requer um aporte adequado de ferro na dieta. A biodisponibilidade do ferro depende do tipo de alimento: alimentos de origem vegetal têm uma menor biodisponibilidade, ou seja, menor percentual de

absorção; já uma dieta com alimentos de origem animal têm uma maior biodisponibilidade de ferro, é o ferro heme.

Quanto ao mecanismo de absorção, o ferro dietético é classificado de duas formas; ferro heme e ferro não-heme. O primeiro encontra-se ao anel porfirina, ligado à hemoglobina e mioglobina, representando 40% do tecido animal. Esta forma tem elevada absorção e não sofre influência dos fatores que interferem na absorção do ferro não-heme, como a ionização e a capacidade de se ligar a outras substâncias. A deficiência na absorção do ferro depende das reservas orgânicas, da eritropoese e dos fatores exógenos, havendo aumento da absorção quando o organismo está deficiente no mineral, e uma diminuição quando o organismo está com sobrecarga nas suas reservas (Angelis & Ctenas, 1993).

São vários os fatores que influenciam na absorção do ferro, entre eles os fatores intraluminais, que dependem da forma como o ferro está presente no lúmen intestinal, os fatores da mucosa, são alterações da mucosa que alteram a absorção do ferro intestinal e os fatores corporais, a quantidade do ferro armazenado no organismo modifica sua absorção (Angelis & Ctenas, 1993).

A deficiência de ferro pode causar alterações no Sistema Nervoso Central, além da diminuição da atividade física e desordem no ritmo de trabalho. Quando uma destas alterações ocorre em crianças com um quadro de anemia ferropriva, resultam em um Quociente de Inteligência menor, junto com alterações neurológicas e desequilíbrio de marcha. Realmente, a deficiência de ferro está associada a um pobre desenvolvimento psicomotor (Angelis & Ctenas, 1993). As substâncias que estimulam a absorção do ferro são o ácido ascórbico, cítrico,

málico e os aminoácidos. E os inibidores são as substâncias fenólicas encontradas nos chás e cafés e os fosfatos encontrados nos cereais. Dentre todos, o melhor promotor para uma melhor absorção do ferro não-heme é o ácido ascórbico. A FAO/OMS recomenda que as necessidades de ferro devem estar de acordo com a disponibilidade (Angelis & Ctenas, 1993).

A biodisponibilidade do ferro está dividida em baixa, média e alta (Silva e Naves, 1998). Retirado da FAO/WHO, 1988.

Baixa: apenas 5% do ferro é absorvido: cereais, raízes, tubérculos, ausência de carne e ou fontes de ácido ascórbico e presença de alimentos que impedem a absorção do ferro com o cálcio contido nas preparações lácteas.

Média: 10% do ferro é absorvido: cereais, raízes e tubérculos, mas com a presença de alguns alimentos de origem animal como as carnes e ácido ascórbico.

Alta: 15% do ferro é absorvido: incluem dietas variadas contendo carnes e alimentos com fontes de ácido ascórbico. Dieta dos países desenvolvidos, uma vez que esses países têm um melhor poder aquisitivo para a compra de alimentos animais.

Portanto, o atleta, principalmente a criança, tem obrigação de ingerir uma dieta onde contemple alimentos ricos em ferro, para que ela possa ter um melhor desempenho físico e neuro motor.

### 2.3.3.2 Hidratação

A água é essencial à vida. Sobrevive-se algumas semanas sem alimento, mas sem água é impossível sobreviver por um longo período. Dependendo da idade e da quantidade de gordura corporal, o corpo é composto por 70% de água. Em média perde-se 2.5 litros de água/dia, sem prática de exercícios. Esse volume eleva-se para 6 litros quando a temperatura ambiental é elevada e o tipo de exercício é intenso. Uma recomendação geral seria tomar 1 ml de água/kcal de gasto energético (Powers & Howley, 2000).

O consumo adequado de líquidos antes, durante e após os exercícios físicos é de suma importância para proteção da saúde e melhora do desempenho do atleta. Pesquisas têm mostrado que a diminuição de apenas 2% do peso corporal do atleta durante o treinamento já é suficiente para comprometer o seu desempenho nas competições, principalmente em regiões de clima quente (Coleman, 1996) como o nordeste do Brasil.

Uma das principais implicações do aumento na produção de energia pelo organismo durante o exercício está na produção do calor. Como gasta-se muita energia na atividade física, as crianças sofrem mais por terem maior produção de calor por unidade de peso corporal, se esse calor excedente não dissipar a temperatura interna aumenta, levando a desidratação (Bar-Or, 1989).

A principal maneira de dissipar o calor produzido pelo organismo é através da evaporação desse calor pelo suor, embora esse modo seja o mais eficiente para evitar um colapso, poderá provocar desequilíbrio eletrolítico entre o

sódio, potássio, cloro. Portanto os eletrólitos devem ser repostos adequadamente (Bar-Or, 2000).

A água é responsável pela ligação das moléculas de glicose ao glicogênio e dos aminoácidos às proteínas. São, em média, 3 gramas de água para 1 grama de carboidrato. Se um atleta estoca 500 gramas de carboidratos, o peso corporal aumenta em média 2 kg. Em situação contrária, se o atleta faz restrição de 500 gramas de carboidrato pode perder 2 kg, porém proveniente em grande parte da água (Powers & Howley, 2000). Essa situação é totalmente desaconselhável para pessoas que se exercitam diariamente.

Pesquisas indicam que se deve consumir bebidas contendo carboidrato e eletrólitos (sódio e potássio), em exercícios realizados por mais de 2 horas, pois ajuda a reter a água nos espaços extracelulares sem inibir a sede. O recomendado é em média, 10-20 mEq/l de sódio e 6-8% de carboidratos para ser colocado nos líquidos. Como o exercício e a exposição ao calor causam desidratação, conseqüentemente, maior concentração de eletrólitos no plasma, é recomendado fazer a reposição oral desses eletrólitos para que haja o equilíbrio hidroeletrolítico (Coleman, 1996).

Atualmente, tem-se usado com freqüência a água de coco em atletas como repositores eletrolíticos. A recomendação foi apresentada no XIII SICE, em Outubro/2000 na cidade de São Paulo, onde o consultor da Gatorade Sport Science, informou que a OMS está patenteando a água de coco para pasteurização e posterior utilização em atletas. A recomendação está fundamentada na composição química encontrada na água de coco. Suas

características são semelhantes aos eletrólitos fisiológicos e portanto, adequada como repositores. Ela contém, em 100 ml, 19 calorias, 0.1 grama de proteína, 0.05 grama de lipídio, 5 gramas de carboidratos, 160 mg de potássio, 20 mg de sódio, 5 mg de magnésio, 5 mg de fósforo e 18 mg de cálcio (SICE, 2000).

### 2.3.3.3 Cálcio

Já é consenso desde a conferência sobre osteoporose em 1984, que o aumento do consumo de cálcio previne a osteoporose (Consensus Conference, 1994). A osteoporose já afeta mais de 25 milhões de pessoas nos Estados Unidos e tem sido causa freqüente de fraturas na mulher em estado pós menopausal e no idoso. Vários trabalhos já têm mostrado que o cálcio não previne só a osteoporose, mas, evita outras doenças ósseas, o câncer de cólon, a hipertensão e a pré eclampsia (Consensus Conference, 1994).

O cálcio é um nutriente essencial. Sua necessidade varia de acordo com a raça, idade, sexo e grupo étnico. E, relaciona-se com a maximização do mineral no osso do adulto e minimização na idade mais avançada (Consensus Conference, 1994). Para um desenvolvimento ósseo normal é necessário além do cálcio, o fósforo e a vitamina D (Barness, 1994), porém excessivas doses da vitamina D podem causar hipercalcúria e hipercalcemia. Medicamentos anticonvulsivantes podem alterar o metabolismo da vitamina D e o metabolismo mineral ósseo (Consensus Conference, 1994).

O Acúmulo de cálcio no osso durante o período da pré-adolescência é em média 140 mg/d e 400 mg/d no período púbere. A absorção intestinal do cálcio é bastante eficiente, estima-se que seja em torno dos 40% do cálcio ingerido. O pico de massa óssea no adulto depende do local do corpo que é examinado, esse pico ocorre em média aos 20 anos, mas pode se estender até os 30 anos de idade. Estudos revelam uma pequena, mas, positiva associação entre a presença constante do cálcio nos alimentos da dieta com a massa óssea do adulto. Embora, a quantidade de cálcio presente na dieta de crianças e adolescentes seja insuficiente para que ocorra um pico de massa óssea no adulto (Consensus Conference, 1994).

Recentes trabalhos mostram que adicionando 500 a 1000 mg/d de cálcio na dieta, por um período temporário, incrementa o cálcio no osso dos meninos e meninas pré-adolescentes. Com esta suplementação o cálcio total referenciado nesses estudos extrapola a quantidade de cálcio recomendada pela RDA, que é de 1200 mg/dl para os adolescentes de 11 a 24 anos, embora não esteja muito claro o efeito desse acréscimo quando utilizado mais de 2 anos e meio (Consensus Conference, 1994).

Recentes estudos nos adolescentes indicam uma quantidade média de cálcio de 1200 mg/dl a 1500 mg/dl, para resultar em um alto pico de massa óssea na idade adulta. Trabalhos populacionais de meninas e meninos na faixa etária dos 12-19 anos, encontraram uma quantidade de cálcio na dieta de menos de 900 mg/dl, bem abaixo do cálcio recomendado. As conseqüências dessa baixa dosagem de cálcio durante esse período crucial de crescimento rápido do osso, “a

adolescência”, é o sério comprometimento da otimização do pico de massa óssea do adulto. Medidas especiais de educação pública como a adição de cálcio na dieta, devem ser implementadas neste período de idade (Consensus Conference, 1994).

No trabalho em questão foi encontrado, em média, 1400 mg de cálcio na dieta das ginastas (anexo 4), o que demonstra uma quantidade ingerida suficiente de alimentos ricos nesse mineral. Uma vez que as crianças necessitam ingerir em média 1200 mg para evitar uma possível osteoporose precoce e temporária, e a própria modalidade, a ginástica, já necessita desse aporte maior do referido mineral, a dieta equilibrada e orientada por profissional foi suficiente.

Embora as dosagens aumentadas do cálcio sejam necessárias como prevenção de várias doenças, como a osteoporose, uma quantidade além da recomendada, de ingestão de cálcio poderá acarretar potentes efeitos adversos (Consensus Conference, 1994). Porém, existem mecanismos reguladores que estabilizam a concentração de cálcio no organismo (Barness, 1994), que evitam esses efeitos adversos, como por exemplo, as chances de intoxicação pelo cálcio (Consensus Conference, 1994). A falta desses mecanismos leva a deficiência ou o excesso do mineral na dieta, podendo aparecer sinais e sintomas (Barness, 1994). A adaptação a esses mecanismos diminui se a quantidade de cálcio ingerido for superior a 4 g/dl, quando utilizado abusivamente como antiácido na forma de carbonato de cálcio, ocasionando toxicidade pelo aumento do cálcio sérico, danos renais, depósito de cálcio tóxico, alterações gastrointestinais e constipação (Consensus Conference, 1994).

O uso excessivo de alguns suplementos de cálcio ou a ingestão excessiva do leite interfere em 50% na absorção do ferro e nos medicamentos à base de tetraciclina. Diferentemente, se conter citrato ou ácido ascórbico, não há interferência na absorção. Estudos populacionais sugerem que essa interferência não chega a ser um problema sério, porém mais pesquisas deverão ser feitas (Consensus Conference, 1994). Em refeições que estejam presentes alimentos ricos em ferro, como a carne do almoço, não se deve colocar alimentos ricos em cálcio, como purê de batata, uma vez que o cálcio “rouba” todo o ferro existente na carne (Coelho, 2000).

Enfim, os requerimentos de cálcio recomendados pelo Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos, através da conferência consensual em 1994, para dosagens de cálcio variam de acordo com a faixa etária; 400 mg/d do nascimento aos 6 meses, 600 mg/d dos 6 aos 12 meses, 800 mg/d de 1 a 5 anos, 800 a 1200 mg/d dos 6 aos 10 anos, 1200 a 1500 mg/d para os adolescentes e adultos jovens (11 aos 24 anos), 1000 mg/d para mulheres entre 25 e 50 anos, 1200 mg/d para gestantes e nutrizas, 1000 mg/d para mulheres em estado menopausal que estejam fazendo uso do estrógeno e 1500 mg/d para mulheres que não estão fazendo uso do estrógeno. Homens em média 1000 mg/d.

### **3. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Este estudo é classificado como de campo porque as medidas foram realizadas diretamente nos locais onde as crianças treinam (Academia Olímpia) e estudam (Instituto Educacional Casa Escola), com ginastas e não ginastas olímpicas na faixa etária de 7 a 11 anos; e caracterizou-se como uma pesquisa de natureza aplicada, dando uma abordagem quantitativa; do ponto de vista dos objetivos é descritiva; e dos procedimentos técnicos, é inferencial e experimental. Foi realizado durante o período de 1999-2001, portanto é um estudo longitudinal.

#### **3.1 Sujeitos**

O presente trabalho contou com a participação de 18 crianças do sexo feminino na faixa etária dos 7 aos 11 anos. Sendo 9 praticantes da modalidade esportiva ginástica olímpica a nível de treinamento com fins competitivos da Academia Olímpia, na cidade do Natal, e as outras 9 crianças, da faixa etária dos 7 aos 10 anos, não praticantes dessa modalidade, alunas do Instituto Educacional Casa Escola.

As crianças participantes do trabalho, foram avaliadas durante 2 anos, tendo-se iniciado a partir do dia 02 de fevereiro de 1999 até o dia 02 de fevereiro de 2001, em intervalos de 3 em 3 meses. O Grupo experimental foi avaliado na própria academia onde realizava seus treinamentos (Academia Olímpia) e o grupo controle, na própria escola, sempre no mesmo horário.

### 3.1.1 Estágios de Maturação sexual das crianças

Quanto ao desenvolvimento puberal feminino, todas as 18 meninas, praticantes e não praticantes de GO, encontram-se segundo os critérios de Tanner (anexo 1), no final do período pré púbere de maturação sexual e no primeiro estágio do período púbere de maturação sexual. Para avaliação da maturação sexual a partir das características sexuais secundárias, foram utilizados os critérios de Tanner (anexo 1), a partir desses critérios foram apresentados e explicados às meninas, os cinco estágios de desenvolvimento das mamas e os cinco estágios dos pêlos pubianos. No presente estudo, através de uma inspeção visual comparativa do corpo da criança com o de um padrão fotográfico (anexo 1), a própria criança pôde fazer sua auto avaliação, a partir dos estágios classificados de 1 a 5, compreendendo M1 –M5 (mamas) e P1– P5 (pêlos), (anexo 1).

### 3.1.2 Menarca

Todas as meninas envolvidas no presente trabalho não tiveram, até a conclusão da pesquisa, a chegada da menarca, colocando-as no estágio final pré-púbere e inicial do estágio púbere.

## 3.2 Procedimentos

Dentre os procedimentos necessários para a evolução do trabalho, foram avaliadas as variáveis: estatura (quadros 9 ao 26), dobras cutâneas tricipital e subescapular (quadros 9 ao 26), peso (quadros 9 ao 26), IMC (quadro 9 ao 26), o estágio de maturação sexual segundo as placas de Tanner (anexo 1) e uma amostra dos requerimentos nutricionais (anexo 5), para posteriormente relacioná-las com os parâmetros de normalidade para essa faixa etária.

### 3.2.1 Estatura

Para a mensuração da estatura (quadros 9 ao 26), obtida com as crianças descalças, calcanhares juntos e as costas em contato com uma parede lisa (sem rodapé), utilizou-se uma fita métrica de fibra de vidro, flexível, inelástica, retrátil com botão para travar e destravar, com comprimento de 180 centímetros e 0.8 cm de largura, marca grafco®.

### 3.2.2 IMC

No presente trabalho foi avaliado o Índice de Massa Corporal (quadros 9 ao 26) das crianças a partir dos dados de peso, estatura e idade, usando como parâmetros para análise dos resultados os dados encontrados descritos no quadro que se segue:

Quadro 5: Percentis de IMC para idade: meninas adolescentes 7-17 anos

Idade	Percentis				
	5º	15º	50º	85º	95º
7	13.30	14.00	15.30	16.90	18.30
8	13.50	14.20	15.60	17.40	19.60
9	13.50	14.40	15.80	17.80	19.60
10	13.80	14.60	16.30	18.60	21.00
11	14.10	15.10	16.80	19.80	22.80
12	14.70	15.70	17.90	20.90	23.40
13	15.40	16.70	19.00	22.20	24.30
14	16.10	17.30	20.00	23.30	26.00
15	17.10	18.30	20.60	23.60	26.00
16	17.40	18.70	21.10	24.30	26.60
17	17.60	18.70	21.40	24.60	27.70

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1989. Citado por Anjos et al. 1998.

### 3.2.3 Dobras cutâneas

No estudo em questão foram tomadas as medidas de dobras cutâneas do tríceps e da subescapula para se avaliar o percentual de gordura (quadros 9 ao 26), que segundo o Jornal Americano de Nutrição Clínica, é um tipo de avaliação de baixo custo, não requer profissionais especializados, não é invasivo e é indicado para trabalhos científicos. As equações antropométricas que utilizam as dobras cutâneas ou circunferências para estimar a composição corporal são adequadas para serem utilizadas em ambientes clínicos ou em pesquisa de campo, porque elas são fáceis de administrar para um grande grupo (Heyward. Stolarczyk, 1996).

Para a medida da espessura das dobras cutâneas (tricipital e subescapular) foi utilizado o compasso de LANGE® com escala de 0-65 mm, precisão  $\pm 1$  mm, com peso de 185 g e pressão da mola constante em 10g/mm<sup>2</sup>.

Foram tomadas as dobras tricipital e subescapular das 18 crianças do estudo em pauta e em seguida foi avaliado o percentual de gordura a partir das fórmulas matemáticas elaboradas por Slaughter (apud Heyward & Stolarczyk, 1996, p.93), pois não recomenda-se o uso de equações desenvolvidas para adultos em crianças e jovens devido a imaturidade óssea. Lohman (apud Petroski, 1999).

Segundo Slaughter (apud Heyward & Stolarczyk, 1996 p.93), a fórmula utilizada para os cálculos do percentual de gordura para meninas brancas e negras. na faixa etária dos 7 aos 18 anos (Guedes, 1997). é a seguinte:

- Se a  $\Sigma$  das dobras do TR e SE for  $\geq 35$  mm., se usa:

$$\% G = 0.546 \times (TR + SE) + 9.7$$

- Se a  $\Sigma$  das dobras do TR + SE for  $< 35$  mm., se usa:

$$\% G = 1.33 \times (TR + SE) - 0.013 (TR + SE)^2 - 2.5$$

Com o resultado obtido através da equação matemática, encontra-se o percentual de gordura da criança e enquadra a mesma nos valores referentes no quadro 6.

Quadro 6: Valores médios normais de gordura para crianças:

% de gordura	Meninos	Meninas
Muito abaixo	Abaixo de 6%	Abaixo de 10%
Baixo	6 – 10 %	10 – 15 %
Nível ótimo	10 – 20 %	15 – 25 %
Moderadamente alto	20 – 25 %	25 – 30 %
Alto	25 – 30 %	30 – 35 %
Muito Alto	acima de 30 %	acima 35 %

Fonte: Lohman. 1987. adaptado de Heyward & Stolarczyk. pag. 96. 1996.

Os valores das dobras cutâneas do tríceps e da subescapula para meninas encontram-se nos quadros 7 e 8: consideram-se como valores normais os valores localizados entre os percentis 10-90<sup>o</sup>, assim como o IMC, valores abaixo de 10<sup>o</sup> indica que a criança está com baixo peso e valores acima de 90<sup>o</sup> indica que a criança precisa diminuir o percentual de gordura.

Quadro 7: Percentis da dobra cutânea do tríceps de meninas 9-12 anos

Percentis							
Idade	5 <sup>o</sup>	10 <sup>o</sup>	25 <sup>o</sup>	50 <sup>o</sup>	75 <sup>o</sup>	90 <sup>o</sup>	95 <sup>o</sup>
9	6	6.8	8.4	11	14.1	18.5	21.2
9.5	6	6.8	8.5	11.2	14.5	19.1	22
10	6.1	6.9	8.6	11.4	15	19.8	22.8
10.5	6.2	7	8.8	11.6	15.4	20.4	23.5
11	6.3	7.2	9	11.9	15.9	21.1	24.2
11.5	6.4	7.3	9.2	12.2	16.4	21.6	24.9
12	6.6	7.6	9.5	12.6	16.9	22.2	25.9

Fonte: WHO. Geneva. 1995

Quadro 8: Percentis da dobra cutânea da subescapula de meninas 9-12 anos

Percentis							
Idade	5 <sup>o</sup>	10 <sup>o</sup>	25 <sup>o</sup>	50 <sup>o</sup>	75 <sup>o</sup>	90 <sup>o</sup>	95 <sup>o</sup>
9	3.6	4	4.6	5.8	8.4	13.6	17.2
9.5	3.7	4	4.8	6.1	8.9	14.5	18.2
10	3.8	4.1	5	6.4	9.9	16.2	20.2
10.5	4	4.3	5.2	6.7	9.9	16.2	20.2
11	4.1	4.5	5.4	7	10.4	17	21.2
11.5	4.3	4.6	5.7	7.3	11	17.8	22.2
12	4.5	4.8	5.9	7.7	11.5	18.6	23.2

Fonte: WHO. Geneva. 1995

### 3.2.4 Peso

Para a mensuração da massa corporal utilizou-se uma balança da marca filizola, com capacidade até 150 kg e resolução de 100 gramas, estando as crianças vestidas apenas com o suquine da ginástica e com o fardamento da escola.

### 3.2.5 Requerimentos Nutricionais

Embora não tenha sido objetivo da pesquisa, mas por curiosidade da autora, foi realizado um recordatório alimentar de todas as crianças no período de 24 horas, através de um questionário (amostra no anexo 2) elaborado pela pesquisadora e preenchido pelos pais, com o objetivo de calcular as calorias que as crianças estariam ingerindo. As dosagens de cálcio (amostra no anexo 3) e o hematócrito (amostra no anexo 6) foram solicitadas para avaliar o valor desses micronutrientes à nível sanguíneo. A análise da dieta (amostra nos anexos 4 e 5), foi feito pelo Dietwin® software de avaliação nutricional versão Windows 95.

### 3.3 Análise Estatística

A análise estatística dos resultados foi realizada através do programa da STATISTICA da STATSOFT, versão 5.0.

Para a análise estatística do cálculo das variáveis estudadas (Idade, estatura, peso, IMC e % G) foram utilizados o teste t de student para avaliar a

média das diferenças (quadros 27 e 28) e a média da somatórias (quadros 29 e 30), por se tratar de números crescentes e decrescentes, (páginas 103 e 104).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadros de números 9 a 26 mostram toda avaliação realizada com o GE e o GC durante o período de Fevereiro de 1999 a Fevereiro de 2001.

Simbologia: GE = Grupo Experimental, GC = Grupo Controle, IMC = Índice de Massa Corporal, TR = Tríceps, SE = Subescapular e % G = Percentual de Gordura.

Quadro 9

Nome: Isadora Nunes Duarte Barreto de Paiva

DN: 23 / 04 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	7a, 10m	27,3	1,32	15,7	10	8	17,2
mai/99	8a, 1m	28,4	1,34	15,8	11	8	18,1
ago/99	8a, 4m	29,8	1,35	16,3	14	7	19,7
nov/99	8a, 7m	30,0	1,36	16,2	13	6	18,1
fev/00	8a, 10m	30,5	1,37	16,3	10	6	15,5
mai/00	9a, 1m	32,3	1,4	16,5	12	6	17,2
ago/00	9a, 4m	33	1,4	16,8	10	6	15,4
nov/00	9a, 7m	33,6	1,42	16,7	14	6	18,9
fev/01	9a, 10m	35	1,42	15	15	7	20,4

Quadro 10

Nome: Larissa

DN: 14 / 01 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	8a, 1m	25,7	1,22	17,3	6	7	12,6
mai/99	8a, 4m	26,0	1,24	16,9	7	8	15,6
ago/99	8a, 7m	28,7	1,25	18,4	8	8	16,5
nov/99	8a, 10m	29,0	1,25	18,6	7	9	16,5
fev/00	9a, 1m	29,3	1,26	18,5	8	10	18,4
mai/00	9a, 4m	28,9	1,28	17,6	9	5	14,2
ago/00	9a, 7m	30,2	1,28	18,4	6	6	12,2
nov/00	9a, 10m	30,7	1,3	18,2	13	10	22,4
fev/01	10, 1m	30,8	1,3	18,2	11	8	18,1

Quadro 11

Nome: Natália PeixotoDN: 21 / 02 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	8a	28,6	1,30	16,9	12	6	17,2
mai/99	8a,3m	29,1	1,32	16,7	12	7	18,1
ago/99	8a,6m	29,5	1,34	16,4	13	8	19,7
nov/99	8a,9m	30,0	1,35	16,5	13	7	18,9
fev/00	9a	30,8	1,36	16,7	14	7	19,7
mai/00	9a,3m	31	1,36	16,8	12	7	18,1
ago/00	9a,6m	32,4	1,39	16,8	12	7	18,1
nov/00	9a,9m	32,7	1,4	16,7	14	10	21,9
fev/01	10a	32,5	1,4	16,6	16	8	21,9

Quadro 12

Nome: ThayananDN: 5 / 11 / 90

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	8a,3m	27,0	1,29	16,2	7	5	11,6
mai/99	8a,6m	27,6	1,31	16,1	7	4	10,6
ago/99	8a,9m	28,0	1,32	16,1	8	5	12,6
nov/99	9a	28,3	1,34	15,9	9	5	13,6
fev/00	9a,3m	28,0	1,35	15,4	8	7	14,5
mai/00	9a,6m	29,5	1,38	15,5	7	4	10,6
ago/00	9a,9m	31,9	1,39	16,5	9	6	14,5
nov/00	10a	31,4	1,39	16,3	11	7	17,2
fev/01	10a,3m	34	1,39	17,6	9	9	17,2

Quadro 13

Nome: Dayra

DN: 1 / 10 / 89

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	9a,4m	25,8	1,30	15,2	11	11	20,4
mai/99	9a,7m	26,7	1,32	15,3	11	11	20,4
ago/99	9a,10m	28,1	1,33	15,9	11	10	19,7
nov/99	10a,1m	29,1	1,35	16	12	13	22,6
fev/00	10a,4m	30,5	1,35	16,7	13	13	23,6
mai/00	10a,7m	30	1,38	15,8	12	12	20,6
ago/00	10a,10m	30,4	1,41	15,3	13	12	22,6
nov/00	11a,1m	30,7	1,44	14,8	12	10	20,5
fev/01	11a,4m	32	1,42	15,9	14	12	23,3

Quadro 14

Nome: Natália Roos

DN: 24 / 12 / 90

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	9a,2m	25,9	1,36	14,0	11	6	16,4
mai/99	9a,5m	26,7	1,36	14,4	10	6	15,5
ago/99	9a,8m	28,0	1,37	14,9	8	6	13,6
nov/99	9a,11m	28,0	1,38	14,7	8	6	13,6
fev/00	10a,2m	28,9	1,4	14,7	9	5	13,6
mai/00	10a,5m	30,6	1,42	15,2	6	6	11,6
ago/00	10a,8m	30,6	1,44	14,8	11	8	18,0
nov/00	10a,11m	31,7	1,44	15,3	8	8	15,4
fev/01	11a,2m	32	1,45	15,2	9	6	14,5

Quadro 15

Nome: KrisnaraDN: 21 / 04 / 89

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	9a,10m	22,9	1,23	15,1	7	6	12,6
mai/99	10a,1m	24,0	1,24	15,6	7	6	12,6
ago/99	10a,4m	25,2	1,27	15,6	7	6	12,6
nov/99	10a,7m	26,8	1,28	16,3	7	6	12,6
fev/00	10a,10m	27,4	1,3	16,2	6	6	11,6
mai/00	11a,1m	29,3	1,32	16,8	8	6	13,6
ago/00	11a,4m	30,6	1,33	17,2	7	6	12,6
nov/00	11a,7m	31,4	1,35	17,3	10	10	18,9
fev/01	11a,10m	32	1,36	17,3	7	7	13,6

Quadro 16

Nome: RenataDN: 8 / 03 / 89

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	9a,11m	26,3	1,37	14,0	9	5	13,6
mai/99	10a,2m	27,1	1,38	14,2	7	5	11,6
ago/99	10a,5m	29,0	1,40	14,8	6	5	10,6
nov/99	10a,8m	30,6	1,42	15,2	9	6	14,6
fev/00	10a,11	31,0	1,45	14,7	9	9	17,2
mai/00	11a,2m	33	1,47	15,2	9	8	16,3
ago/00	11a,5m	36,8	1,49	16,8	9	8	16,3
nov/00	11a,8m	38,1	1,5	17,1	10	8	17,3
fev/01	11a,11m	40	1,52	17,3	11	9	18,9

Quadro 17

Nome: Camille

DN: 10 / 03 / 89

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	9a,11m	24,9	1,33	14,1	9	5	13,6
mai/99	10a,2m	25,6	1,34	14,3	9	6	14,5
ago/99	10a,5m	27,0	1,36	14,6	9	8	16,4
nov/99	10a,8m	27,4	1,39	14,7	12	5	16,4
fev/00	10a,11m	30,0	1,41	15,1	12	6	17,2
mai/00	11a,2m	30	1,42	14,9	10	9	18,1
ago/00	11a,5m	30,7	1,44	14,8	11	10	19,7
nov/00	11a,8m	33	1,46	15,5	12	12	21,9
fev/01	11a,11m	33	1,48	17,2	14	12	23,3

Quadro 18

Nome: Mônica

DN: 31 / 05 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	7a,9m	40,1	1,38	21,0	18	28	34,8
mai/99	8a	42,6	1,40	21,7	21	29	37,0
ago/99	8a,3m	42,9	1,43	21,0	20	27	35,4
nov/99	8a,6m	43,2	1,44	20,8	19	28	35,4
fev/00	8a,9m	43,5	1,46	20,4	20	29	36,5
mai/00	9a	44,2	1,46	20,7	19	28	35,4
ago/00	9a,3m	44,2	1,47	20,5	20	30	37,0
nov/00	9a,6m	43,1	1,48	19,7	22	25	35,4
fev/01	9a,9m	44,0	1,50	19,5	24	27	37,5

Quadro 19

Nome: GabrielaDN: 9 / 07 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	7a,7m	36,0	1,32	20,7	26	25	37,5
mai/99	7a,10m	37,0	1,35	20,3	28	25	38,6
ago/99	8a,1m	37,0	1,37	19,7	27	26	38,6
nov/99	8a,4m	38,0	1,38	19,9	27	27	39,2
fev/00	8a,7m	39,0	1,39	20,1	28	28	40,3
mai/00	8a,10m	40	1,39	20,7	28	28	40,3
ago/00	9a,1m	41	1,4	20,9	36	36	49,0
nov/00	9a,4m	43	1,4	21,9	36	36	49,0
fev/01	9a,7m	44	1,41	22,1	31	36	46,3

Quadro 20

Nome: TatianaDN: 6 / 11 / 90

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	8a,3m	32,2	1,39	16,7	13	6	18,1
mai/99	8a,6m	33,4	1,40	17,0	14	7	19,7
ago/99	8a,9m	33,3	1,42	16,5	13	8	19,7
nov/99	9a	34,1	1,44	16,5	14	8	20,5
fev/00	9a,3m	35,7	1,43	17,1	14	7	19,7
mai/00	9a,6m	36,2	1,44	17,4	15	8	21,2
ago/00	9a,9m	35,9	1,46	16,4	18	7	22,6
nov/00	10a	38,4	1,47	17,8	18	10	24,6
fev/01	10a,3m	40	1,48	18,3	17	12	25,1

Quadro 21

Nome: GiulliaDN: 3 / 04 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	7a,10m	25,0	1,32	14,1	8	6	13,6
mai/99	8a,1m	26,0	1,33	14,7	9	7	15,5
ago/99	8a,4m	27,0	1,35	14,8	10	7	16,4
nov/99	8a,7m	27,0	1,35	14,8	11	8	18,1
fev/00	8a,10m	28,0	1,37	14,9	12	8	18,9
mai/00	9a,1m	28	1,38	14,7	12	6	17,3
ago/00	9a,4m	29	1,38	15,2	10	6	15,5
nov/00	9a,7m	34	1,41	17,1	13	5	17,3
fev/01	9a,10m	35	1,42	17,4	12	5	16,4

Quadro 22

Nome: GabrielleDN: 30 / 06 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	7a,8m	28,3	1,17	20,7	24	29	38,6
mai/99	7a,11m	29,0	1,18	20,8	25	30	39,7
ago/99	8a,2m	30,1	1,20	20,9	26	28	39,2
nov/99	8a,5m	30,3	1,20	21,1	24	29	38,6
fev/00	8a,8m	31,2	1,22	20,8	26	30	40,2
mai/00	8a,11m	31,4	1,25	19,8	30	30	42,5
ago/00	9a,2m	32	1,25	20,5	24	31	39,8
nov/00	9a,5m	33,1	1,26	20,8	31	36	46,3
fev/01	9a,8m	35,1	1,26	22,1	25	33	41,5

Quadro 23

Nome: Flávia

DN: 15 / 06 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	7a,8m	32,3	1,28	19,7	17	23	31,5
mai/99	7a,11m	34,1	1,30	20,2	18	24	32,6
ago/99	8a,2m	35,1	1,33	19,8	18	25	33,2
nov/99	8a,5m	35,2	1,35	19,3	19	24	33,2
fev/00	8a,8m	36,0	1,36	19,4	20	26	34,8
mai/00	8a,11m	36,7	1,37	19,2	17	24	32,1
ago/00	9a,2m	35,2	1,38	18,4	17	27	33,7
nov/00	9a,5m	37,4	1,38	19,6	18	26	33,7
fev/01	9a,8m	38	1,4	19,4	17	25	32,6

Quadro: 24

Nome: Luma

DN: 19 / 09 / 90

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	8a,5m	32,0	1,29	19,2	22	20	32,6
mai/99	8a,8m	34,0	1,30	20,1	23	22	34,6
ago/99	8a,11m	36,0	1,31	21,0	23	24	35,4
nov/99	9a,2m	38,0	1,32	21,8	24	25	36,5
fev/00	9a,5m	38,0	1,34	21,2	22	26	35,9
mai/00	9a,8m	40	1,35	21,9	26	24	37
ago/00	9a,11m	38	1,36	20,5	28	24	38,1
nov/00	10a,2m	38	1,38	20	22	21	33,2
fev/01	10a,5m	40	1,39	20,7	20	15	28,8

Quadro 25

Nome: AmandaDN: 2 / 03 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	7a,11m	23,2	1,28	14,1	9	9	17,2
mai/99	8a,2m	23,4	1,30	13,8	8	7	14,5
ago/99	8a,5m	24,1	1,31	14,0	9	8	16,4
nov/99	8a,8m	25,5	1,31	14,8	10	8	17,2
fev/00	8a,11	26,7	1,33	14,7	10	9	17,1
mai/00	9,2m	29,1	1,33	16,4	12	10	20,5
ago/00	9a,5m	29,3	1,35	15,9	11	13	21,9
nov/00	9a,8m	28,7	1,36	15,5	13	12	22,6
fev/01	9a,11m	30,8	1,36	16,6	15	12	23,9

Quadro 26

Nome: MarcelaDN: 26 / 05 / 91

Data	Idade	Peso	Altura	IMC	Dobras Cutâneas		% G
					TR	SE	
fev/99	7a,9m	33,1	1,37	17,6	16	18	27,7
mai/99	8a	33,5	1,38	17,6	17	19	29,4
ago/99	8a,3m	34,5	1,40	17,6	18	21	31,0
nov/99	8a,6m	36,1	1,40	18,4	18	20	30,5
fev/00	8a,9m	37,2	1,41	18,6	19	21	31,5
mai/00	9a	38,3	1,41	19,1	16	21	29,9
ago/00	9a,3m	39,1	1,44	18,8	20	30	37,0
nov/00	9a,6m	39,7	1,46	18,6	18	30	35,9
fev/01	9a,9m	41	1,46	19,2	19	32	30,3

O quadro 27 contempla todos os dados das diferenças de peso (kg), estatura (m), Índice de Massa Corporal (kg/m<sup>2</sup>) e percentual de gordura (%) de cada criança analisada durante o período do estudo. Tanto do grupo experimental como do grupo controle, o quadro 28, complementa o 27, apresentando a média das diferenças de todas as crianças avaliadas no trabalho, calculadas a partir dos números contidos nos quadros de 9 à 26 relacionados anteriormente.

Quadro 27: Dados das diferenças de peso, estatura, IMC e percentual de gordura

PESO		ALTURA		IMC		DOBRAS CUTÂNEAS				%G	
						TR		SE			
GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC
7,70	3,90	0,10	0,12	-0,70	-1,50	5,00	6,00	-1,00	-1,00	3,20	2,70
5,10	8,00	0,08	0,09	0,90	1,40	5,00	5,00	1,00	11,00	4,50	8,80
3,90	7,80	0,10	0,09	-0,30	1,60	4,00	4,00	2,00	6,00	4,70	7,00
7,00	10,00	0,10	0,10	1,40	3,30	2,00	4,00	4,00	-1,00	5,60	2,80
6,20	6,80	0,12	0,09	0,70	1,40	3,00	1,00	1,00	4,00	2,90	2,90
6,10	5,70	0,09	0,12	1,20	-0,30	-2,00	0,00	0,00	2,00	-1,90	1,10
9,10	8,00	0,13	0,10	2,20	1,50	0,00	-2,00	1,00	-5,00	1,00	-3,80
13,70	7,60	0,15	0,08	3,30	2,50	2,00	6,00	4,00	3,00	5,30	6,70
8,10	7,90	0,15	0,09	3,10	1,60	5,00	3,00	7,00	14,00	9,70	2,60

Quadro 28: Média das diferenças de peso, estatura, IMC e percentual de gordura

<b>Média</b>	7,43	7,30	0,11	0,10	1,31	1,28	2,67	3,00	2,11	3,67	3,89	3,42
<b>DP</b>	2,83	1,71	0,03	0,01	1,38	1,42	2,45	2,78	2,47	6,00	3,22	3,74
<b>Min</b>	3,90	3,90	0,08	0,08	-0,70	-1,50	-2,00	-2,00	-1,00	-5,00	-1,90	-3,80
<b>Máx.</b>	13,70	10,00	0,15	0,12	3,30	3,30	5,00	6,00	7,00	14,00	9,70	8,80

O quadro 29 resume todos os dados das somatórias de peso (kg), estatura (m), Índice de Massa Corporal (kg/m<sup>2</sup>) e Percentual de gordura (%) de cada criança envolvida no período do estudo. O quadro 30, complementa o quadro 29, onde mostra a média da somatória das variáveis avaliadas no período.

Quadro 29: Dados da somatória de peso, estatura, IMC e percentual de gordura

PESO		ALTURA		IMC		DOBRAS CUTÂNEAS				%G	
						TR		SE			
GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC
31,10	43,09	1,38	1,45	16,14	20,59	12,11	20,33	6,67	27,89	17,83	36,04
28,10	39,44	1,26	1,38	18,01	20,70	8,33	29,67	7,89	29,67	16,28	42,09
30,73	40,00	1,36	1,48	16,68	18,30	13,11	17,00	7,44	12,00	19,29	25,10
29,52	28,78	1,35	1,37	16,18	15,30	8,33	10,78	5,78	6,44	13,60	16,56
29,26	31,17	1,37	1,22	15,66	20,83	12,11	26,11	11,56	30,67	21,52	40,71
29,16	35,56	1,40	1,35	14,80	19,44	8,89	17,89	6,33	24,89	14,69	33,04
27,73	37,11	1,30	1,34	16,38	20,71	7,33	23,33	6,56	22,33	13,41	34,68
32,43	26,76	1,44	1,33	15,48	15,09	8,78	10,78	7,00	9,78	15,16	19,03
29,07	36,94	1,40	1,41	15,02	18,39	10,89	17,89	8,11	23,56	17,90	31,47

Quadro 30: Média da somatória de peso, estatura, IMC e percentual de gordura

<b>Média</b>	29,68	35,43	1,36	1,37	16,04	18,82	9,99	19,31	7,48	20,80	16,63	30,97
<b>DP</b>	1,49	5,46	0,05	0,08	0,97	2,28	2,09	6,38	1,70	9,07	2,73	8,99
<b>Min</b>	27,73	26,76	1,26	1,22	14,80	15,09	7,33	10,78	5,78	6,44	13,41	16,56
<b>Máx.</b>	32,43	43,09	1,44	1,48	18,01	20,83	13,11	29,67	11,56	30,67	21,52	42,09

#### 4.1 Idade

A idade média das crianças do GE e do GC foram, respectivamente, de 9 anos e 9 meses e 8 anos e 9 meses. Não sendo estatisticamente significativa ( $p > 0.05$ ).

#### 4.2 Estatura

De acordo com a figura 2, as médias do crescimento estatural dos GE e GC. no período dos 2 anos, foram de 11 cm e 10 cm, respectivamente, demonstrando que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0.05$ ) entre os grupos estudados. De acordo com a tabela 1 citada à página 33, ambos os grupos encontram-se dentro dos padrões de crescimento normais, uma vez que a tabela referencia um aumento médio no percentil 50º de 5.4 cm/ano na faixa etária dos 9 anos de idade.

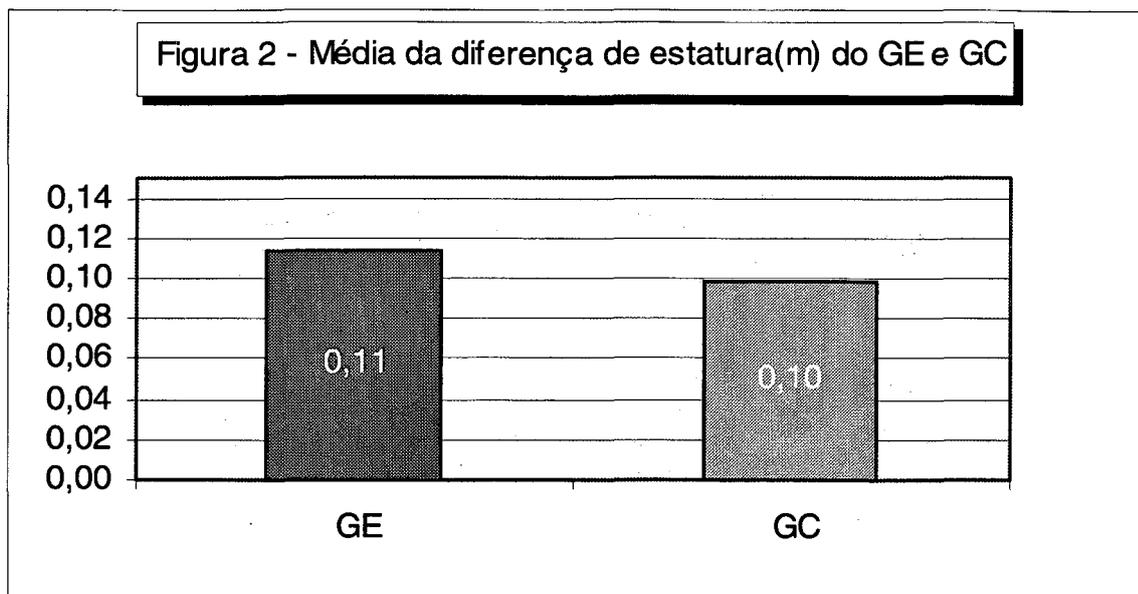
No trabalho de Malina (1994), onde ele avalia a estatura de rapazes atletas e não atletas canadenses e belgas, com idade de 14 anos, conclui que não há diferença estatística na estatura dos grupos. Confirmando com os resultados do presente estudo. Ainda nesse mesmo estudo, quando Malina (1994), comparou a estatura de meninas ginastas com meninas nadadoras, encontrou que as ginastas são mais baixas, esse resultado difere do presente estudo.

Baxter-Jones et al.(1995), compararam o desenvolvimento físico de 232 jovens atletas masculinos (8-19 anos) durante 3 anos, nas modalidades de futebol ginástica e natação. Os resultados mostraram que a estatura dos nadadores (161

cm) foi significativamente ( $p < 0.01$ ) maior em relação aos ginastas (150 cm) e aos jogadores de futebol (158 cm). Quando compararam o volume testicular, observaram que os nadadores tinham maior volume em relação aos ginastas e jogadores de futebol. Esses resultados diferem do resultados do presente estudo.

Dyson et al (1997), compararam a estatura e o peso de 16 ginastas femininas (7-11 anos) que treinam 15 horas/semana com um grupo controle de não atletas saudáveis. Os resultados mostraram que as ginastas eram significativamente ( $p < 0.01$ ) mais baixas (129 cm) em relação ao grupo controle (136 cm).

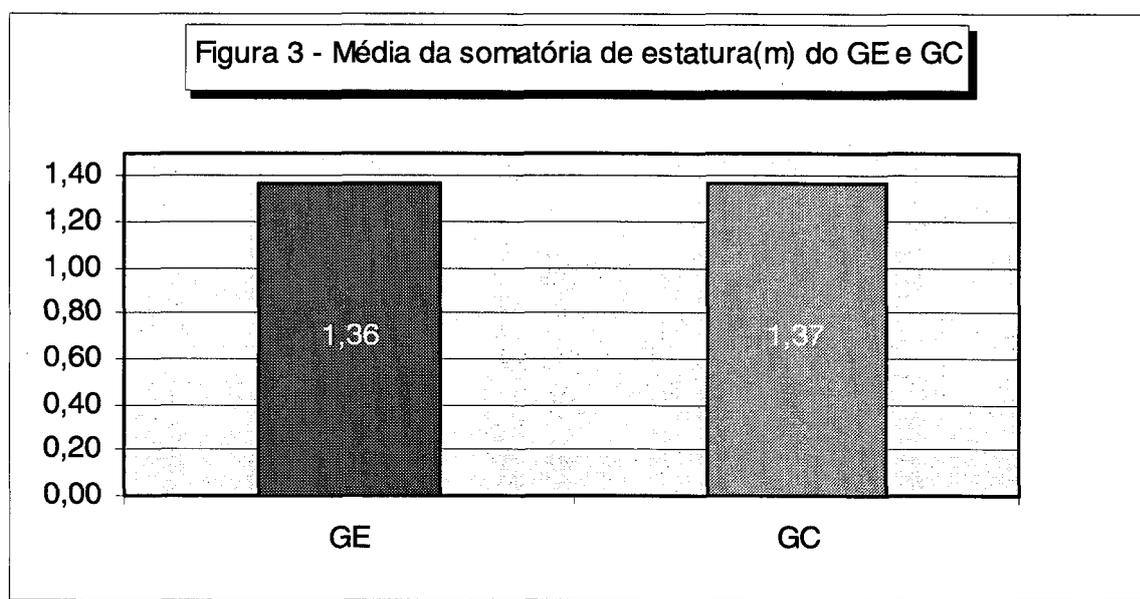
Deutz (2000), avaliou a relação entre a composição corporal e deficiência energética de 42 ginastas (31 artística e 11 olímpica) e 20 corredoras (14 de longa distância e 6 de meia distância) femininas de elite. Em relação a estatura, o autor conclui que as corredoras eram maiores do que as ginastas, e as atletas de ginástica rítmica eram maiores do que as atletas de ginástica olímpica.



A figura 3 mostra a média da somatória das estaturas dos GE e GC no período do estudo. O GE encontra-se em média com 1,36m de estatura e o GC com 1,37m. Estatisticamente, também, não houve diferença significativa entre os grupos ( $p > 0.05$ ). De acordo com o NCHS (p. 41), a estatura de 1,36m para a idade de 9 anos e 9 meses, encontra-se no percentil 50º, considerado uma estatura média normal. Já o GC com 8 anos e 9 meses, com uma estatura de 1,37 m, encontra-se no percentil 80º, também considerado normal, porém um pouco maior em relação ao GE. Esse resultado está de acordo com o resultado do trabalho de Richardson et al. (2000), onde foi avaliado a estatura de 16 ginastas (1.38m) pré-menarcas com idade de 10 anos em relação ao grupo controle (1.40m) com iguais características. Demonstrando, também, que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

O estudo de Theintz et al (1993), avaliou como a atividade física intensa durante a puberdade pode alterar o crescimento potencial em atletas femininas

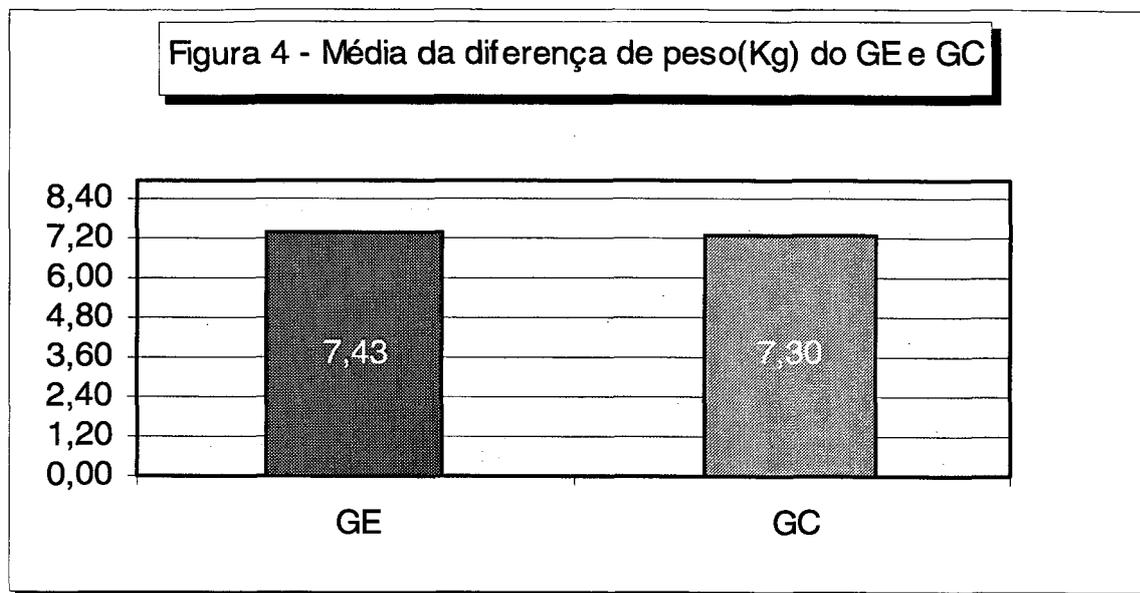
adolescentes. A variável estudada foi, entre outras, a estatura de 22 ginastas com idade de 12 anos, com treinamento semanal de 22 horas e 21 nadadoras com idade de 12 anos, com treinamento de 8 hs/semana. O trabalho concluiu que o treinamento intenso em ginastas (> 18 hs/sem) antes da puberdade e prolongado durante a puberdade, poderá alterar o crescimento final (5 cm/ano) dessas atletas em relação às nadadoras (8 cm/ano). O autor sugere que essa alteração ocorreu devido a inibição prolongada da ação do sistema hipotalâmico-pituitário-gonadal.



#### 4.3 Peso

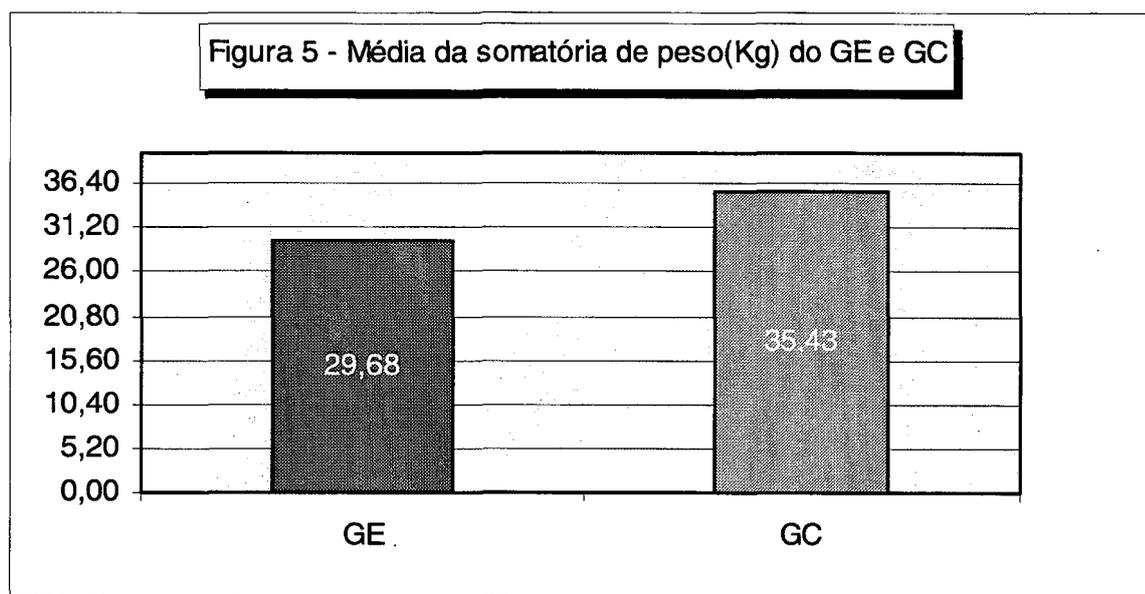
De acordo com a figura 4 as diferenças de peso entre os grupos no período do estudo, também, não foram significativas estatisticamente ( $p > 0.05$ ). O GE aumentou 7,43 kg e o GC 7,30 kg. De acordo com a tabela 2 citada na página 43, o aumento de peso, na faixa etária dos 9 anos, é de 3 kg/ano. Esse dado

corroborar com o resultado do trabalho, uma vez que a análise foi no período de 2 anos.



Quanto a figura 5, a média da soma dos pesos das crianças teve diferenças estatisticamente significante ( $p < 0.05$ ). O GE teve um peso médio no período dos 2 anos de 29,68 kg, enquanto o GC de 35,43 kg. De acordo com os padrões do NCHS (p. 41), o GE com 9 anos e 9 meses, com peso médio de 29,68 kg, encontra-se no percentil 30<sup>º</sup>, considerado dentro dos padrões de normalidade, porém, abaixo do valor médio normal para o percentil 50<sup>º</sup> que seria de 31,5 kg. Enquanto o GC, com 8 anos e 9 meses, encontra-se no percentil 80<sup>º</sup>, também, considerado dentro dos padrões de normalidade, mas acima do percentil 50<sup>º</sup> (27,5 kg), que é o percentil médio recomendado. No trabalho realizado por Richardson et al. (2000), foi avaliado o peso de 16 ginastas pré-menarca (32,3 kg) com idade de 10 anos em relação a um grupo controle (32,4 kg) com iguais características,

demonstrando que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p > 0.05$ ). Esses dados foram diferentes dos resultados do trabalho em pauta, cujo peso deu diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre os GE e GC.

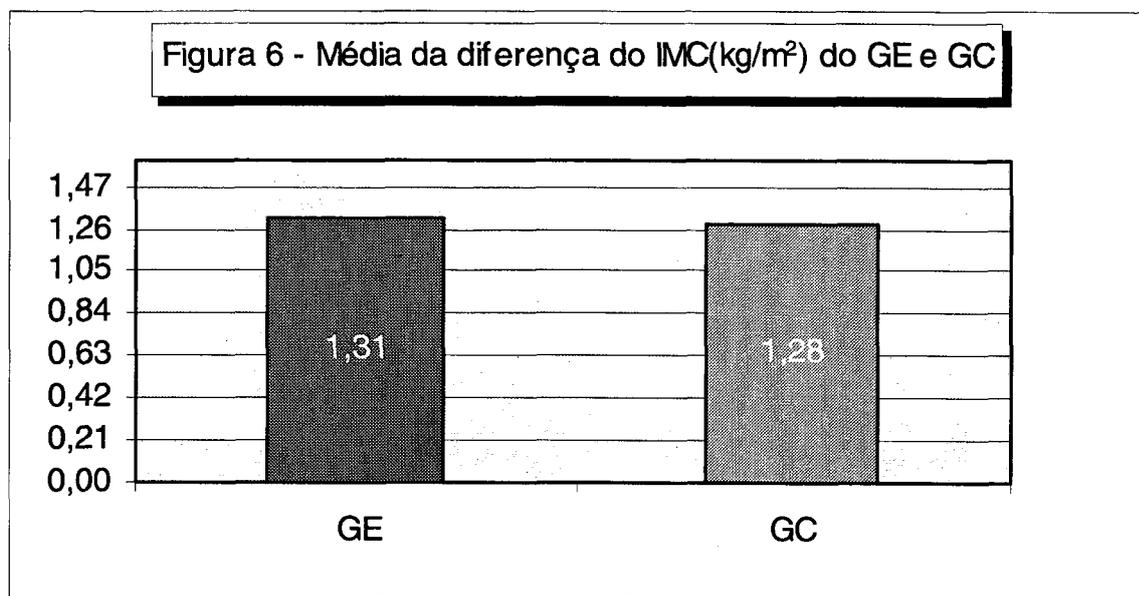


#### 4.4 IMC

A figura 6 apresenta a média das diferenças do IMC no período do estudo. O GE teve uma diferença de IMC de  $1.31 \text{ kg/m}^2$  e o GC de  $1.28 \text{ kg/m}^2$ . Estatisticamente não houve diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0.05$ ).

Deutz (2000), estudou a relação entre a composição corporal e deficiência de energia entre 42 ginastas (31 artística e 11 rítmica) e 20 corredoras (14 de longa distância e 6 de média) femininas de elite. Em relação ao IMC, não

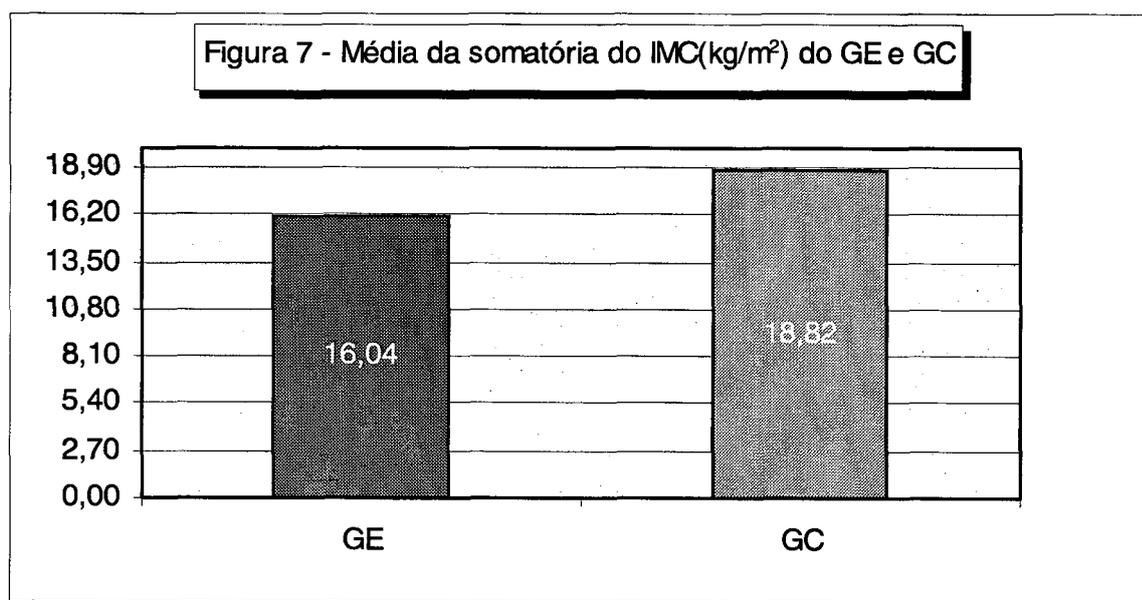
houve diferença estatística entre os grupos, embora as atletas de ginástica artística tivessem um IMC maior em relação às rítmica.



Na figura 7 são mostradas as médias das somatórias do IMC dos dois grupos. Os resultados apresentados demonstram que houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre o GE (16,04 kg/m<sup>2</sup>) e o GC (18,82 kg/m<sup>2</sup>). De acordo com o quadro 1 de IMC do IBGE (p.47), tanto o GE como o GC encontram-se dentro dos valores normais de IMC, ou seja, abaixo do percentil 95<sup>º</sup>, porém o GE encontra-se no percentil 50<sup>º</sup>, considerado valor médio de normalidade, enquanto o GC encontra-se no percentil 80<sup>º</sup>.

Duarte (1995), avalia em seu trabalho, o IMC, a partir dos estágios de desenvolvimento dos pêlos pubianos de meninas, concluindo que à medida que elas mudam de estágio (1-5), aumentam o IMC.

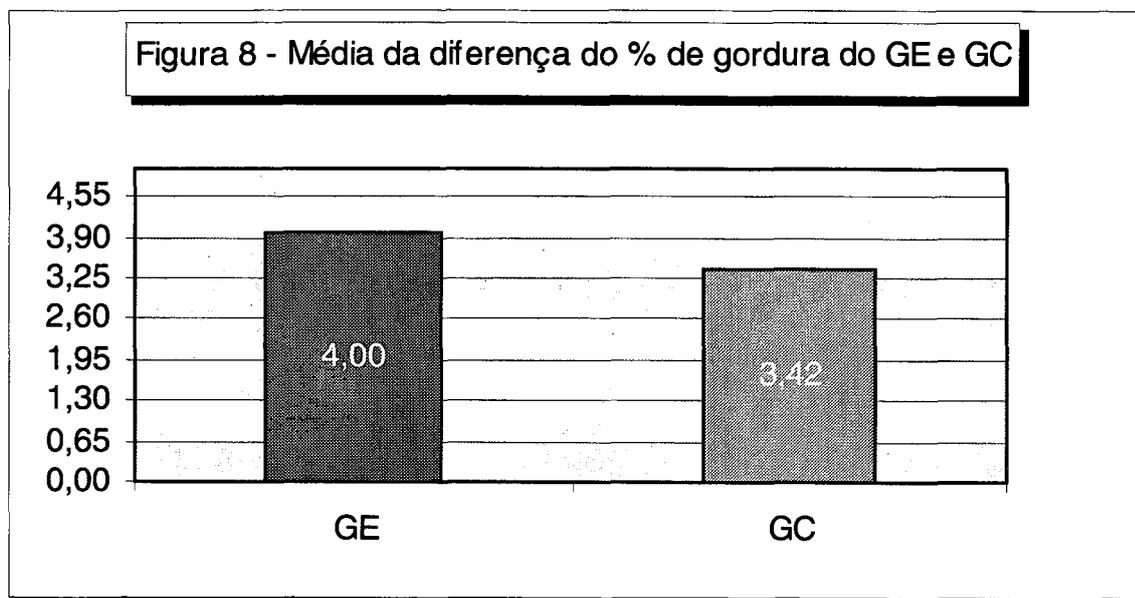
Já o trabalho de Bracco et al. Avaliam o IMC de meninas relacionando-o com a idade da menarca em 3 grupos (maturação precoce, normal, maturação tardia), os resultados demonstram que o grupo que tem maior IMC é o grupo das meninas que tiveram maturação precoce; esse resultado sugere que quanto mais cedo vem a menarca maior a concentração de tecido adiposo.



#### 4.5 Percentual de Gordura (PG)

O percentual de gordura (figura 8), calculado estatisticamente pelas médias das diferenças dos valores no período do estudo, não deu estatisticamente significativo ( $p > 0.05$ ). O GE teve uma diferença de 4% e o GC de 3.42%. Esses resultados sugerem que as ginastas assim como as não ginastas, sempre mantiveram os valores das suas dobras cutâneas homogêneos, ou seja, as ginastas sempre com mais tecido magro e as não ginastas sempre com mais tecido gordo. Essa diferença para maior nas ginastas, justifica-se porque nos 2

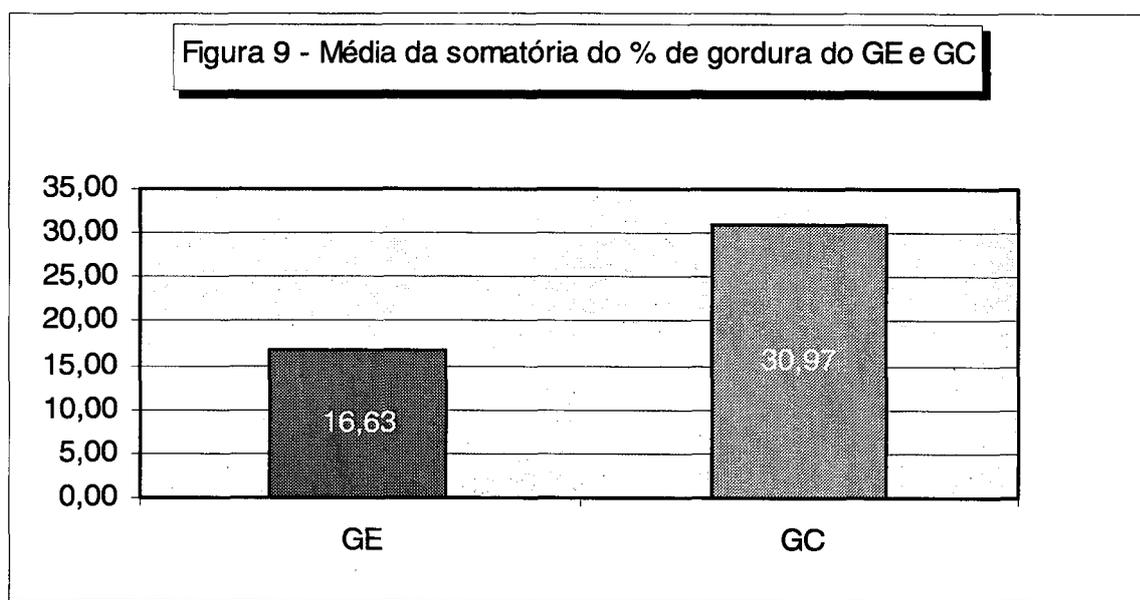
períodos anuais de férias, essas crianças ficam menos ativas, levando a um aumento no conteúdo de gordura.



A figura 9 mostra as médias das somatórias dos valores percentuais de gordura no período do estudo do GE e do GC. O GE apresentou um percentual de gordura de 16,63% e o GC 30,97%, demonstrando que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p < 0.05$ ). De acordo com o quadro 2 (p. 52), os valores normais de percentual de gordura para meninas é de 15 a 25%. Com os resultados acima apresentados, há uma confirmação de que as ginastas encontram-se dentro de um nível ótimo de percentual de gordura, enquanto as não ginastas se enquadram em um nível alto de percentual de gordura.

Esses resultados são confirmados com o trabalho de Richardson et al. (2000), onde foi comparado o percentual de gordura de 16 ginastas pré-menarcas

com idade de 10 anos, com o grupo controle com as mesmas características. Os resultados do trabalho demonstram que as ginastas têm um percentual de gordura (14,9%) inferior ao grupo controle (21,3%), havendo diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ( $p < 0.05$ ), corroborando com os dados da presente dissertação.



A dobra cutânea do tríceps do GE deu inferior tanto no quadro das diferenças (27) como no quadro das somatórias (29) em relação ao GC. Esses dados estão de acordo com os resultados do trabalho apresentado por Malina e Bielicki (1992), em que as dobras do tríceps dos atletas deram menores em relação aos não atletas. Por outro lado, as dobras da subescapula no referido trabalho não deram iguais para os dois grupos. diferentes das do presente estudo, em que as dobras do GE deram menores.

Deutz (2000), avaliou a relação entre o percentual de gordura, pelos métodos DEXA e dobras cutâneas, de 62 atletas femininas, sendo 42 ginastas e 20 corredoras. Os resultados demonstraram que a relação entre os dois métodos foi estatisticamente significativa. Exceto as corredoras de meia distância que tiveram percentuais de gordura diferentes entre os métodos. Um maior percentual de gordura foi observado com o DEXA em relação as dobras cutâneas, em 61% das ginastas olímpicas, 90% das rítmicas, 33% das corredoras de média distância e 60% das corredoras de longa distância.

Ainda em relação ao trabalho de Deutz (2000), o percentual de gordura das ginastas (15 anos) olímpicas era significativamente mais baixo (12% e 11%), em relação às ginastas rítmicas (16% e 13%), tanto pelo DEXA como pelas dobras, respectivamente. Quanto às corredoras (19 anos), o percentual de gordura não foi significativamente diferente entre elas.

#### 4.6 Requerimentos Nutricionais

Embora não tenha sido objetivo desse estudo avaliar os requerimentos nutricionais, apenas por curiosidade da autora, e para iniciar trabalhos futuros, que os requerimentos nutricionais das ginastas foram calculados. De acordo com anexo 5, os resultados da ingestão calórica das ginastas, assim como as dosagens do hemograma (anexo 6) e do cálcio (anexo 3) estão dentro das recomendações internacionais. Richardson et al. (2000), analisaram os requerimentos nutricionais de 16 ginastas com 10 anos e também observou que seus requerimentos nutricionais estavam dentro das recomendações internacionais, apenas, com um consumo moderadamente maior de proteínas.

Deutz (2000), também avaliou os requerimentos nutricionais de ginastas (18 anos) olímpicas e rítmicas. Os resultados demonstraram que as ginastas olímpicas consomem cerca de 58% de seus requerimentos nutricionais, enquanto as ginastas rítmicas consomem 54%, não havendo diferença significativa, mas ambas consomem uma quantidade bem inferior em relação as recomendadas internacionalmente. Apenas 16% das ginastas olímpicas consomem acima de 2000 calorias/dia, enquanto nenhuma das ginastas rítmicas têm energia ingerida superior a 2000 calorias. Esse achado difere do fato de que as ginastas rítmicas são mais altas em relação às ginastas olímpicas.

Mais pesquisas são necessárias para confirmar os riscos e os benefícios ocasionados pelo excesso de treinamento na infância (Rowland, 1993).

Treinamento regular é um fator importante que influencia a composição corporal (particularmente a diminuição da massa gordurosa) e a performance, mas não influencia a estatura, o psicológico, o sexual, o ósseo nem a maturação somática (Malina e Bielicki, 1992).

O trabalho de Taylor et al. (1999) compara através de treinamento de corridas e das dobras cutâneas, a relação existente entre os modelos padrões da atividade física durante a infância e adolescência com os exercícios habituais dos adultos. Como resultado, esses autores obtiveram que o trabalho de força nos pré-adolescentes foi mais relatado individualmente, enquanto nos adultos foi mais freqüente entre os grupos, concluindo que a participação em atividade física, principalmente o exercício de força, durante a infância e adolescência podem ter conseqüências potencialmente negativas durante a idade adulta.

Enfim, esses resultados corroboram com as hipóteses sugeridas no início do presente estudo. Que foram:

- Um percentual de gordura menor nas ginastas
- A Ginástica Olímpica não afetou o crescimento estatural das ginastas.
- Um Índice de Massa Corporal Menor nas ginastas em relação ao grupo controle.

Porém, pesquisas futuras devem ser realizadas envolvendo outras variáveis.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Dados da Organização Mundial de Saúde confirmam que hoje existem nos Estados Unidos 30% de crianças com obesidade, percentual copiado igualmente pelo Brasil. Cujas origens não se relacionam, basicamente, a fatores genéticos (apenas, 30 %), mas, principalmente a fatores ambientais (cerca de 70%), como a ingestão excessiva de alimentos associada a inatividade física. A reversão desse quadro se dá quando se orienta uma dieta balanceada juntamente com a atividade física adequada para cada idade. Caldarone (1995), mostra que o mundo científico tem expressado um consenso geral sobre o papel preventivo do exercício físico regular associado a uma dieta adequada.

Tomando como base essa informação e todos os dados apresentados nesse trabalho, e, relacionando-os com a literatura pesquisada, concluímos que a atividade física, inclusive a ginástica olímpica, realizada como uma atividade lúdica e com monitoramento, acompanhamento, responsabilidade, disciplina e principalmente com o incentivo e a participação dos pais, não afeta nenhuma das variáveis pesquisadas, principalmente a estatura linear de crianças. Em contraste, a ausência de atividade física leva a um aumento de peso proveniente da massa gordurosa, como o observado no grupo controle desse trabalho.

Ao contrário do que se pensa, a atividade física é o caminho para melhorar a qualidade de vida desde a infância até a terceira idade. A literatura até concorda com os efeitos benéficos da atividade física e/ou treinamento sobre o

crescimento. Em dois estudos citados por Malina (1994), sugerem que o estímulo do exercício influencia sobre o crescimento estatural de adolescentes homens.

Os dados da literatura informam que a atividade física regular e a participação em esportes não têm afetado negativamente a estatura, nem o pico de velocidade do crescimento.

Pelos resultados apresentados, concluímos que, em geral o esporte não afeta o crescimento linear de crianças, e, em particular a modalidade ginástica olímpica. Contudo, mais pesquisas devem ser realizadas envolvendo essas e outras variáveis de grande significado durante o período de puberdade que não foram contempladas no presente estudo. Pois, estudos sobre crescimento, desenvolvimento, exercício e requerimentos nutricionais ainda são escassos para crianças.

Como as pesquisas são escassas nessa área, recomendamos mais pesquisas que envolvam o crescimento de ginastas para corroborar com as hipóteses levantadas no início dessa dissertação.

Embora já existam muitos trabalhos publicados através dos vários meios de comunicação, porém, especificamente nos trabalhos científicos brasileiros disponibilizados na Internet, após pesquisa exaustiva pela autora, no período dos dois últimos anos, não foi encontrado nenhum trabalho científico nessa área de pesquisa. Pretende-se, pois, após a conclusão, abrir um portal de discussão on-line com a criação de uma home page interativa para disponibilizar na Internet todo o conteúdo do presente trabalho para profissionais de áreas afins,

além de uma assessoria nutricional virtual para crianças atletas e/ou praticantes de atividade física.

Pretende-se, também, em trabalhos futuros, avaliar a energia expendida pela criança que pratica esporte, pois os dados de requerimentos nutricionais, encontrados na literatura, referem-se às crianças normais, mas, sedentárias.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABTIBOL, Luiz Guilherme Baird. Aprendizagem de ginástica olímpica. 1.ed. Rio de Janeiro: editora tecnoprint Ltda, 1980. 212p.

ALLISON, et all. (1999). Revista Brasileira de Medicina do Esporte.

ANGELIS, Rebeca Carlota, CTENAS, Maria Luiza de Brito. Biodisponibilidade de ferro na alimentação infantil. Temas de pediatria. Serviço de informação científica NESTLÉ, n.52,1993.

ANJOS, Luiz Antônio, et.al. Distribuição dos valores do índice de massa corporal da população brasileira até 25 anos. Revista Panamericana de Saúde Pública.3 (3), 1998.

ARNOLD, K, ZINKE, E. Ginástica em aparelhos para meninas. Tradução por Paulo Emmanuel da Hora Matta. 1.ed. Rio de Janeiro: editora tecnoprint S.A. 1984. 155p.

BARNES, H. Verdain. Physical growth and development during puberty. Symposium on adolescent medicine. North America. v.59. n.6. November, 1975.

BARNESS, Lewis A. Manual de nutrición pediátrica. 3.ed. Buenos Aires: editorial médica panamericana S.A. 1994. 542p.

BAR-OR, O. Pediatric sports medicine for practitioner. From physiological principles to clinical applications. Berlin. 1983.

BAR-OR, O. Temperature regulation during exercise in children and adolescents. Perspective in exercise science and sports medicine. v.2. 1989. p.355-67.

- BAR-OR, O. Nutrição para crianças e adolescentes esportistas. Sports science exchange. n.27, Out/Nov/Dez 2000.
- BARROS, Manuel Genn de Assunção. KUSABARA, Alexandre. Fraturas de estresse em corredoras de longa distância. 20p. 1996.
- BARROS, Tarcísio E. P, BASILE, Roberto Jr., OLIVEIRA, Reginaldo Perilo. Lesões da coluna vertebral nos esportes. Revista Brasileira de Ortopedia, São Paulo, v.30,n.10, p.741-743, Outubro. 1995.
- BAXTER-JONES, AD et al. Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer e tennis players: a longitudinal study. Ann Hum Biol; 22 (5): 381-94, Set/Out. 1994.
- BIRNER, RB, LEVINE, R. Performance parameters in children and adolescent athletes. Sport Med, New Zealand, v.4, n.3, p.211-27, May-Jun. 1987.
- BORER KT. The effects of exercise on growth. Sports med, New Zealand, v.20, n.6, p.375-97. Dec. 1995.
- BRACCO, M., MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha, MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues. Sexual maturation and body mass index in adolescent females. Physical fitness research laboratory of São Caetano do Sul. CELAFISCS. São Paulo. Brazil, 1994.
- BURKE, Roger K., RASH, Philip J. Cinesiologia e anatomia aplicada. 5.ed. Rio de Janeiro: editora guanabara, 1987. 571p.
- CALDARONE G., SPADA R., BERLUTTI G., CALLARI L., FIORE A., GIAMPIETRO M, LISTA R. Nutrition and exercise in children. Ann ist super sanita, Italy, v.31, n.4, p.445-53, 1995.

- CARAZZATO, J.G.: Incidência de lesões traumáticas em atletas competitivos de dez tipos de modalidades esportivas. Ver Bras Ortop 27:745-758, 1992.
- CHAVES, C., CAMARGO, K. Obesidade infantil. Boletim informativo Becel, Out/Dez 1999.
- CONSENSUS CONFERENCE – NIH. Optimal calcium intake, JAMA, December, 28. 1994 – vol 272. n.24.
- COSTA, Maria Conceição Oliveira, SOUZA, Ronald Pagnoncelli de. Avaliação e cuidados primários da criança e do adolescente. 1.ed. Porto Alegre: artmed, 1998.290p.
- CTENAS, Maria Luiza de Brito, VÍTOLO, Márcia Regina. Crescendo com saúde. 1.ed. São Paulo: C2 editora e consultoria em nutrição Ltda, 1999. 269p.
- DEUTZ RC., BENARDOT D., MARTIN DE. Relationship between energy deficits and body comp. Medicine and science in sports and exercise, Bethesda, v.32, n.3, p.659-68. Mar. 2000.
- DIETZ, W. H. Do we fatten our children at the television set? obesity and television viewing in children and adolescents. Pediatrics, v.75, p. 807-12. 1983.
- DIZARD. Wilson. A nova mídia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 1997. 327p.
- DUARTE, Maria de Fátima da S. Maturação Física: uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira. Caderno de saúde pública, Rio de Janeiro, 1993. v.9, sup.1, p.71-84.
- DUARTE, M. F. S, DUARTE, C. R. Crescimento físico maturação sexual e aptidão física em escolares do sexo masculino. XIX Simpósio internacional de ciências do esporte “saúde e desempenho”. 6 a 9 outubro de 1994.

- DYSON K et al. Gymnastic training and bone density in pre-adolescent females. *Med Sci Sports Exerc*, Abril, 1997. 29 (4), p443-50.
- EITNER, D., KUPRIAN, W., MEISSNER, L., ORK, H. *Fisioterapia nos esportes*. Tradução por Angela G. Marx. 1.ed. São Paulo: editora Manole, 1984. 373p.
- FOGELHOLM, M., RANKINEN T., ISOKAANTA, M. Growth dietary intake and trace element status i. *Medicine and science in sports and exercise*. Bethesda, Apr. 2000. v.4, n.32, p.738-46.
- GROVES, D. Is childhood obesity related to TV addiction. *The physician and sportmedicine*, v.16, n.11, p. 117-22. 1988.
- GUEDES, Dartagnan Pinto, GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto. *Crescimento composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes*. 1.ed. São Paulo: Balieiro, 1997. 362p.
- GUYTON, Arthur C. *Fisiologia Humana*. 3 ed. Rio de Janeiro. Interamericana. 1985.
- HAAS, A. N. PLAZA, M. R. ROSE. E. H. Estudo antropométrico comparativo entre meninas espanholas e brasileiras praticantes de dança. *Revista Brasileira de cineantropometria e desenvolvimento humano*, Florianópolis, v.2, n. 1, 2000.
- HARDAKER, WT Jr., ERICKSON, LC. Medical considerations in dance training for children. *Am Fam Physician*, United States, May, 1987. v.35, n.5, p.93-9.
- HAYHURST, Brian. *Gimnasia artistica*. Primera edición. Barcelona: parramón ediciones. S.A, 1983. 45p.
- HEYWARD, Vivian H. STOLARCZYK. Lisa M. *Applied Body Composition Assessment*. 1.ed. Champaign: Human Kinetics, 1996. 221p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de padrão de vida, publicação 1998.

JACKSON, D. N., WILTSE, L. L. & CINCIONE, R. J.: Spondylolisthesis in the female gymnast. Clin Orthop 117: 68, 1976.

KALBERG, Petter, TARANGER, John, ENGSTROM, Inga. LICHTENSTEIN, Henrik, REDEGRAN, Inga Svennberg. The somatic development of children in a swedish urban community. Acta paediatrica scandinavica, 1976, Supplement 258.

KOCH, Karl, DIECKERT, Jurgen. Ginástica olímpica exercícios progressivos e metódicos. Tradução por Nazareth Buttgereit e Gerd Guentheir Buttgereit. 1.ed. Rio de Janeiro: ao livro técnico s/a, 1981. 266p.

LEE, Peter A. Normal ages of pubertal events among american males and females. Journal of adolescent health care, february, 1980. p.26-29.

LYRITIS, G. P. et al. The Young woman at the rise of the 21<sup>st</sup> century gynecological and reproductive issues in health and disease. Anais da Academia de ciências de Nova York, Abril, 2000. P.403-408.

LOGAN, Nicola, REILLY, John J., GRANT, Stanley, PATON, James Y. Resting heart rate definition and its effect on apparent levels of physical activity in young children. Medicine & science in sports & exercise, 2000. v.32, n.1, p.162-66.

LONGUI, Carlos Alberto, MONTE, Osmar. Endocrinologia para o pediatra. 1.ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 361p.

- MALINA, R. M. & BOUCHARD, C. Growth, Maturation, and Physical Activity. Champaign, Illinois, Human Kinetics Publishers, 1.ed, 1991.
- MALINA, Robert M. Physical activity and training: effects on stature and adolescent growth spurt. *Medicine and science in sports and exercise*, Texas, June, 1994. v.26, n.6, p.759-66.
- MALINA, Robert M. BIELICKI, Tadeusz. Growth and maturation of boys active in sports: longitudinal observations from the wroclaw growth study. *Pediatric exercise science*, Bethesda, 1992. v.4, n.4, p68-77.
- MARSHALL, W. A, TANNER, J. M., Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Archives of disease in childhood*. v.45, n.13, 1970.
- MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha, PASCHOAL, Valéria C. Provença, AMANCIO, Olga Maria Silvério. Atividade física e sua relação com o crescimento e a maturação biológica de crianças. *Cadernos de nutrição*, v.14, p01-12. 1997.
- MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha. ARAÚJO, Timóteo Leandro.,MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues, ANDRADE, Douglas Roque. VALQUER, Welington, Nível de atividade física em crianças e adolescentes de diferentes regiões de desenvolvimento, artigos do mês. Disponível na Internet, 26 de Junho de 2000. <http://www.celafiscs.com.br/pesquisa.htm>.
- MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha, MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues. Self-Assessment and physician assesement of sexual maturation in brazilian boys and girls: concordance and reproducibility. *American Journal of Human Biology*, 1994. v.6, n.4, p.451-5.

- MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues. Menarca em esportistas brasileiras estudo preliminar. Revista brasileira de ciências do esporte, v.4, n.1, 1982.
- MATTAR, Ronaldo. Avaliação da composição corporal por bioimpedância: uma nova perspectiva. Âmbito Medicina Desportiva, n.13, Novembro/1995.
- MONTOYE, Henry J., KEMPER, Han C. G., SARIS, Win H. M., WASHBURN, Richard A. Measuring Physical activity and energy expenditure. 1.ed. Champaign: Human kinetics, 1996. 191p.
- NCHS, Growth Curves for Children Birth – 18 years. Vital and Health Statistics. DNEW publ (PHS), série 165, 1978.
- NETO, Turíbio Leite de Barros. GHORAYEB, Nabil. O exercício preparação fisiológica. Avaliação médica. Aspectos especiais e preventivos. 1.ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 496p.
- OLIVEIRA JÚNIOR, Omar. Professor de educação física no Colégio Maristela, Natal-RN, 2000.
- OSTEOPOROSIS PREVENTION, DIAGNOSIS, AND THERAPY. NIH Consensus Statement online 2000, March, p6-10.
- PETERSON, Lars, RENSTROM, Per. Traumas no esporte: 2.ed. Basileia: novartis Ltda, 1986. 98p.
- PETROSKI, Luiz Édio. Antropometria técnicas e padronizações. 1.ed. Florianópolis: gráfica editora pallotti, 1999.144p.
- PIERRE, Jean, HABICHT, Mercedes. Anthropometry reference data for international use: recommendations from a world health organization expert

- committee. The american journal of clinical nutrition, Bethesda, oct., 1996. v.64, n.4, p 650-8.
- POGLIANI, G. Novo atlas do corpo humano. Tradução por Pier Luigi Cabra. São Paulo: círculo do livro S.A. 1979. 102P.
- POWERS, Scott K. HOWLEY, Edward T. Fisiologia do exercício. Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. Tradução por Marcus Ikeda. 1 ed. São paulo. Manole. 2000.
- PREECE, M., GUNNARSSON, R. On the construction of the infancy-childhood-puberty growth standard. 7<sup>TH</sup> International Symposium on growth and growth disorders. Acta pædiatrica scandinavica, Supplement 356. 1989.
- PUBLIO, Nestor Soares. Evolução histórica da ginástica olímpica. 1.ed. São Paulo: phorte editora, 1998. 311p.
- RICHARDSON, Sharon M. Nickols, MODLESKY, Christopher M. O'CONNOR, Patrick J., LEWIS, Richard D. Premenarcheal gymnasts possess higher bone mineral density than controls. Medicine & Science in sports & exercise, september, 2000. p.63-69.
- ROCHE, Alex F., HEYMSFIELD, Steven B., LOHMAN, Timothy G. Human Body Composition. 1.ed. United States of America: Human Kinetics, 1996. 366p.
- ROCKWOOD, Charles A Jr., WILKINS, Kaye E., KING, Richard E. Fraturas em criança. 3.ed. São Paulo: editora Manole Ltda, 1993. v.1.808p.
- ROGOL, Alan D. Growth at puberty: interaction of androgens and growth hormone. Medicine & science in sports & exercise, Virginia, June, 1994. v.26, n., p.767-70.

ROWE (1933). Apud: Malina R. M & BOUCHARD, C (1991).

ROWLAND, Thomas W. Exercício e a saúde de crianças: uma fundamentação científica. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, São Paulo, v.4, n.6, p.175-181, Nov/Dez. 1998.

ROWLAND, Thomas W. Risks of sports participation in children: the peoria experience. Pediatric exercise science, Bethesda, 1993 v.5, n.5, p.299-309.

SANTOS FILHO, José Carlos Eustáquio dos, José Arruda de Albuquerque, Manual de Ginástica olímpica. 1.ed. Rio de Janeiro: editora sprint Ltda, 1984. 213p.

SAÚDE E DESENVOLVIMENTO DA JUVENTUDE BRASILEIRA CONSTRUINDO UMA AGENDA NACIONAL. Ministério da Saúde, Brasília, agosto de 1999.

SILVA, Maria Reis, NAVES, Maria Margareth Veloso. Manual de nutrição e dietética. 2.ed. Goiânia: Centro editorial e gráfico, Universidade Federal de Goiás. 1998. 173p.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE (SICE), XXIII, 2000. São Paulo. Simpósio do Milênio, atividade física, fitness e esporte

STUMP, Sylvia Escott. Nutrição relacionada ao diagnóstico e tratamento. Tradução por Ana Maria Cardoso e Beatriz Maria Romano Carvalho. 4.ed. São Paulo: editora Manole, 1999. 760p.

SWARD, L., HELLSTROM, M., JACOBSSON, B. & KARLSSON, L.: Vertebral ring apophysis injury in athletes. Am J Sports Med 21: 841-845, 1993.

TAYLOR, Wendell C., BLAIR, Steven N., CUMMINGS, Sharon S, WUN, Chuan Chuan, MALIAN, Robert M. Childhood and adolescent physical activity

- patterns and adult physical activity. *Medicine & science in sports & exercise*, January, 1999. v.31, n.1.
- THEINTZ, G. E., HOWALD, H., WEISS, U., SIZONENKO, P. C. Evidence for a reduction of growth potential in adolescent female gymnasts. *The journal of pediatrics*, february, 1993. v.122, n.2, p.306-313.
- THOMPSON JL. Energy balance in young athletes. *Int J. Sports Nutr. United States*, Jun., 1998. v.8, n.2, p.160-74.
- U.S DEPARTAMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Centers for disease control and prevention. *Physical activity and health a report of the surgeon general*. 1.ed. Atlanta: the nation's prevention ageny, 1996. 278p.
- VALLE, Joyce do, AUGUSTO, Ana Lúcia Pires, NOGUEIRA, Maria Helena de Lacerda. *Manual de Terapia Nutricional Infantil*. 1.ed. Rio de Janeiro: produção independente, 1999. 61p.
- VASCONCELOS, Francisco de Assis Guedes de. *Avaliação Nutricional de coletividades*. 2.ed. Florianópolis: editora da UFSC, 1995. 146p.
- VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 2.ed. São Paulo: editora atlas, 1998. 90p.
- VLIET, Guy Van. Clinical aspects of normal pubertal development. *Horm. Res.* v.1, n.36, p.93-96. 1991.
- WALTRICK, A. C. A., DUARTE. M. F. S. Estudo das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos – uma abordagem longitudinal mista e transversal. Artigo original. In *Revista brasileira de cineantropometria*. Santa Catarina, v.2, n.1. 2000.

- WATERLOW, J.C. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. In: BEATON, G. H., BENGGOA, J. M. (Eds). Nutrition in preventive medicine, Geneva: WHO, 1976, p.530-55.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: technical report series 854. 1995.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Measuring change in nutritional status: guidelines for assessing the nutritional impact of supplementary feeding programmes. Geneva. 1983.
- YANNAKOULIA, Mary. Body composition in dancers: the bioelectrical impedance method. Medicine & science in sports & exercise. v.32, n.1, p.228-34. 2000.
- ZIEGLER, P. J., C. S. Khoo, P. M. Kris-Etherton, S.S. Jonnalagadda. B. Sherr. and J. A. Nelson. Nutritional status of nationally ranked junior US figure skaters. J. Am. Diet Assoc, 98: 809-811 (1998).

**7 ANEXOS**

## **ANEXO 1**

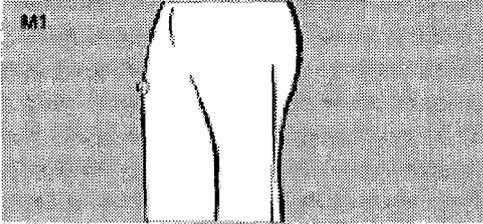
# Desenvolvimento Puberal Feminino

## Crítérios de Tanner

### Mamas

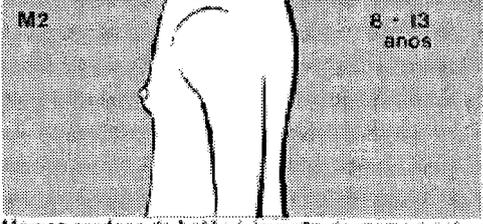
### Pêlos pubianos

**M1**



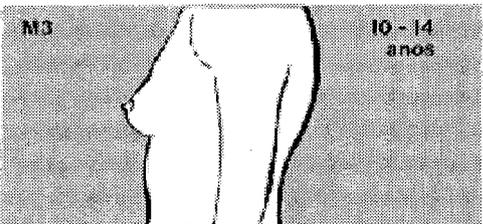
Fase pré-adolescência (elevação das papilas)

**M2** 8 - 13 anos



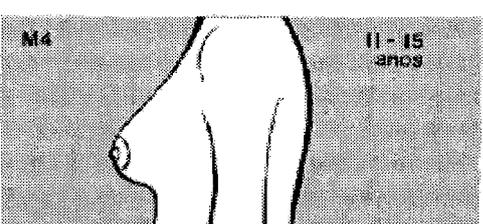
Mamas em fase de botão (elevação da mama e aréola como pequeno montículo)

**M3** 10 - 14 anos



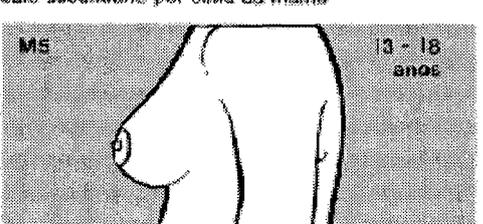
Maior aumento da mama, sem separação dos contornos

**M4** 11 - 15 anos



Projeção da aréola e das papilas para formar montículo secundário por cima da mama

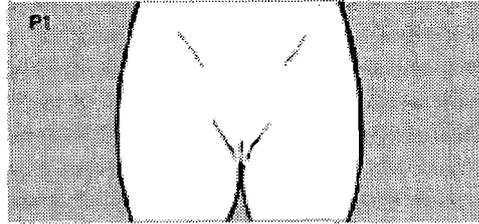
**M5** 13 - 18 anos



Fase adulta, com saliência somente das narinas

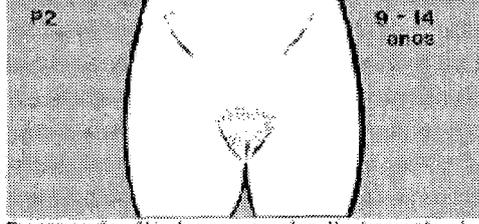
150 cm  
↑  
M  
E  
N  
A  
R  
C  
A  
↓  
150 cm

**P1**



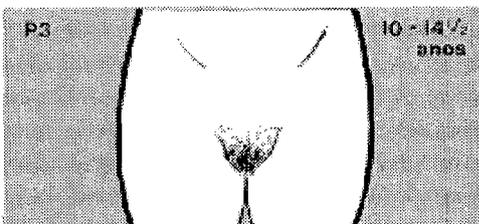
Fase pré-adolescência (não há pelagem)

**P2** 9 - 14 anos



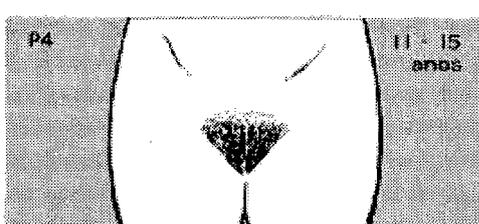
Presença de pêlos longos, macios, ligeiramente pigmentados, ao longo dos grandes lábios

**P3** 10 - 14 1/2 anos



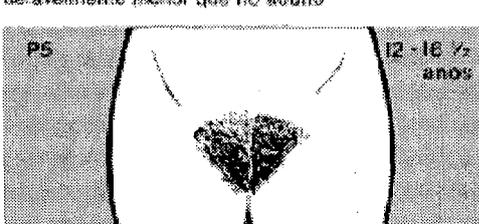
Pêlos mais escuros, ásperos, sobre o púbis

**P4** 11 - 15 anos



Pelagem do tipo adulto, mas a área coberta é consideravelmente menor que no adulto

**P5** 12 - 16 1/2 anos



Pubescom tipo adulto, cobrindo toda a aréola e as nádegas

## **ANEXO 2**

 <b>OLEMPIA</b> Ginástica Olímpica	<b>RUA ATAULFO ALVES, 1938 - CANDELÁRIA</b> <b>CEP: 59064-570 - NATAL/RN - fone-231-4024</b> <b>C.G.C. - 40.778.516/0001-86</b>
--	---

**QUESTIONÁRIO PARA A NUTRICIONISTA**

Nome: \_\_\_\_\_

Data nascimento: \_\_\_\_\_

Responder as perguntas com o máximo de sinceridade.

1. Tem alergia a algum tipo de alimento? \_\_\_\_\_

2. Toma algum tipo de medicamento? Qual? \_\_\_\_\_

3. Toma algum suplemento alimentar? Qual? \_\_\_\_\_

4. O que a criança come:

▪ Café da manhã: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

▪ Lanche: \_\_\_\_\_

▪ Almoço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

▪ Lanche: \_\_\_\_\_

▪ Jantar: \_\_\_\_\_

▪ Ao deitar: \_\_\_\_\_

5. Escolha um dia da semana e descreva tudo que a criança come, de manhã até a noite

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data, \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

## **ANEXO 3**

LABORATORIO DE ANALISES CLINICAS E MICROBIOLOGIA S/C LTDA  
Rua Mossoró, 723 - Petrópolis - Natal/RN - Fone: (084) 221-5507/221-6042  
Dr. Paulino Torres Neto - CRF 0437  
Dra. Regina Maria de Araujo - CRF 0781

Paciente: RIZADORA NUNES D.B. PAIVA Exame...: 000001  
Endereço: 1004 1212-1933  
Médico: MARIA LUZINETE S. NASCIMENTO Convenio: C A S S I  
Proceder.: 05/09/2000 Idade: 19 Anos

RM - 0030 N.01 - N.01

**CALCIO**

**RESULTADO : 9,6 mg/dl**

REFERENCIA: 9,0 a 11,0 mg/dl

METODO : Crescoliteína

MATERIAL : Soro

Resultado emitido por computador

LABORATORIO DE ANALISES CLINICAS E MICROBIOLOGIA S/C LTDA.

\* Controle de Qualidade feito pela Sociedade Brasileira de Análises Clínicas

Dra. Regina Maria de Araujo  
PARECELA DE ARAUJO  
CRF 0781 - 05/09/2000

EM LSTA

## **ANEXO 4**

## Análise da Dieta

Data: 07/03/2001

Pág.: 01

Paciente ...: ISADORA NUNES DUARTE BARRETO DE PAIV

Caloria .:	2.283,42	Hc .:	315,77	Proteína .:	100,13	Lipídio .:	70,95
PTNAVB Animal .:	57,03	PTNAVB Vegetal .:	11,09	HC Complexo .:	16,12		

**AMINOÁCIDOS**

AAS AROMÁTICOS	7.268,45 mg
AAS RAMIFICADOS	14.982,45 mg
ARGININA	3.374,00 g
CISTINA*	3.366,29 mg
FENILALANINA	3.232,95 mg
HISTIDINA	2.159,10 mg
ISOLEUCINA	4.058,10 mg
LEUCINA	6.195,75 g
LISINA	7.234,71 mg
METIONINA	2.987,09 mg
TREONINA	4.724,06 mg
TRIPTOFANO	1.168,48 mg
VALINA	1.725,18 mg

**MACRONUTRIENTES**

ÁC. GRAXO MONOINSATURADO	238,37 g
ÁC. GRAXO POLIINSATURADO	32,04 g
ÁC. GRAXO SATURADO	394,44 g
ÁCIDO OXÁLICO	45,05 mg
ÁCIDO ÚRICO	301,14 mg
CARNITINA	291,59 mg
COLESTEROL	331,54 mg
FIBRA	16,03 g
FIBRA INSOLÚVEL	9,27 g
FIBRA SOLÚVEL	4,99 g
PURINAS	222,89 mg

**OLIGOELEMENTOS**

COLINA	1.372,60 mg
CROMO	81,05 mcg
INOSITOL	890,00 mg
MOLIBDÊNIO	150,35 mcg
SELÊNIO	186,00 mcg

**SAIS MINERAIS**

CÁLCIO	1.442,18 mg
CLORO	725,02 mg
COBRE	4,06 mg
ENXOFRE	948,05 mg
FERRO	15,84 mg
FERRO AN	5,80 mg
FERRO VEG	10,20 mg

## **ANEXO 5**

## Relatório da Dieta Prescrita

Data: 01/03/2001

Pág.: 01

Data da Consulta: 24/02/01

Nome: ISADORA NUNES DUARTE BARRETO DE PAIV    Altura .....: 142,00m  
 Idade: 9 ano(s) 10 mes(es) 6 dia(s)    % Gord ...: 0,00  
 Peso Atual: 35,00 Kg    Peso Usual: 35,00 Kg  
 Peso a reduzir (ideal) .....: -6,70 Kg    Peso a reduzir objetivo ...: 0,00 Kg  
 Ativ. física recomendada.: Nenhuma  
 VCT: 0,00

**Dieta Prescrita.: Normocalórica****Café da Manhã**

	Quant.(g)	Medida Caseira
ACHOCOLATADO, TODDY	10,00	0,50 Csopa M
AÇÚCAR BRANCO CRISTAL	10,00	1,25 CChá Ch.
LEITE (TIPO LONGA VIDA)	250,00	1,00 Copo Usu
SUCO DE LARANJA, PURO	150,00	0,60 Copo Usu
PÃO FRANCÊS	25,00	0,50 UN padrão
QUEIJO MOZARELA	15,00	0,60 Fatia P

Calorias.: 414,43

**Lanche 1**

AÇÚCAR REFINADO	10,00	1,67 CChá Ch.
SUCO DE LARANJA, PURO	100,00	0,40 Copo Usu
PIZZA CASEIRA PRESUNTO E QUEIJO	221,20	1,00 Unidade P

Calorias.: 553,84

**Almoço**

CENOURA	20,00	1,33 CSopa Ch
ALFACE	5,00	0,25 Folha
ARROZ INTEGRAL COZIDO	60,00	1,71 CSopa Ch
AZEITE DE OLIVA	5,00	0,77 CChá Niv.
BATATA INGLESA	20,00	0,20 Unidade M
CARNE DE BOI, MAGRA	80,00	0,67 Peçaço M
PIMENTÃO MADURO CRÚ	5,00	0,25 Csopa M
SUCO, LIMONADA CONGELADA DILUÍDA	200,00	1,00 Copo Uúu
TOMATE	10,00	0,08 Unidade M

Calorias.: 344,80

**Lanche 2**

AÇÚCAR REFINADO	10,00	1,67 CChá Ch.
BOLACHA SALGADA ÁGUA E SAL	18,00	3,00 UN padrão
SUCO DE ABACAXI NATURAL	200,00	0,80 Copo Usu

Calorias.: 227,40

**Jantar**

PÃO TORRADO	25,00	1,00 Fatia M
SOPÃO CARNE COM LEGUMES	505,00	1,00 Concha M
MARGARINA	5,00	0,71 CChá Ch.

	Calorias .:	229,86	
<b>Ceia 1</b>			
LEITE (TIPO LONGA VIDA)	250,00	1,00	Copo Usu
SORVETE CHOCOLATE	100,00	1,00	Bola
AÇÚCAR REFINADO	10,00	1,67	CChá Ch.
	Calorias .:	378,80	
<b>Jantar</b>			
MELÃO	50,00	0,50	Xíc. Usual
	Calorias .:	14,97	
<b>Almoço</b>			
FEIJÃO PRETO COZIDO COM GRÃO	60,00	3,00	CSopa Ch
	Calorias .:	103,12	
<b>Lanche 2</b>			
AMEIXA VERMELHA	30,00	0,60	Unidade P
	Calorias .:	16,20	
	Valor Calórico Final .:	2.283,42	

## **ANEXO 6**

LABORATORIO DE ANALISES CLINICAS E MICOLOGIA S/C LTDA  
 Rua. Manoel, 723 - Petropolis - Natal/RN - Fone: (084) 221-5507/221-6042  
 Dr. Paulino Torres Neto - CRF 0437  
 Dra. Regina Maria de Araujo - CRF 07E1

Paciente: LIZADORA NUNES D.B. PAIVA Exame: 000001  
 Endereco: 1084 1110-1963  
 Medico: MARIA LIZINETE S. NASCIMENTO Convenio: C.A.S.S.I.  
 Procedimento: 08/09/2000 Idade: 3 Anos

(H) - PORTUGUÊS - 17%

HEMOGRAMA

ERITROGRAMA

SERIE VERMELHA	Resultado
HEMACIAS	4.1 milhoes p/mm <sup>3</sup>
HEMOGLOBINA	12.3 gr%
HEMATOCRITO	37 %
H.C.M.	30 fy
VOLUME CORP. MEDIO	90 y <sup>3</sup>
CONC. HEMOG. CORP. MEDIO	33 %

Form Normais

Adultos: masculino: 4,5 a 5,8 milhoes p/mm<sup>3</sup> Hemoglobina - Masculino: 13,5 a 17,0 gr%  
 feminino: 4,0 a 5,2 milhoes p/mm<sup>3</sup> Hemoglobina - feminino: 12,3 a 15,1 gr%  
 Hematocrito - masculino: 40 a 54% V.C.M. - masculino: 87 a 101 y<sup>3</sup>  
 feminino: 37 a 47% H.C.M. - masculino: 87 a 101 fy  
 feminino: 82 a 94 fy

CLASSIFICACAO:

LEUCOGRAMA

SERIE BRANCA	Relativo	Absoluto
LEUCOCITOS	5.100 por mm <sup>3</sup> ( 5.000 a 10.000 )	
NEUTROFILOS	0 % ( 0 - 1 % )	0 ( 00 - 80 )
EOSINOFILOS	1 % ( 2 - 4 % )	51 ( 100 - 400 )
MONOCITOS	0 % ( 0 - 0 % )	0 ( 00 - 80 )
METAMIELOCITOS	0 % ( 0 - 1 % )	0 ( 00 - 80 )
BASTOES	0 % ( 0 - 4 % )	0 ( 150 - 450 )
SEGMENTADOS	44 % ( 34 - 62 % )	2.244 ( 3.000 - 4.940 )
LINFOCITOS	52 % ( 28 - 33 % )	2.652 ( 1.000 - 2.800 )
PLAQUETAS	3 % ( 4 - 7 % )	153 ( 140 - 640 )

OBSERVACAO:

Resultados emitidos por computador  
 LABORATORIO DE ANALISES CLINICAS E MICOLOGIA S/C LTDA.  
 \* Controle de Qualidade feito pela Sociedade Brasileira de Analises Clinicas

Dr. Regina Maria de Araujo  
 FARM. D. JOSUELLA  
 CRF 11.622.111-02/2000-0001-00  
 1981-1987