

SÉRGIO ROBERTO ADRIANO PRATI

**INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO PROGRAMADO E DA INGESTÃO DE  
NUTRIENTES NOS NÍVEIS DE ADIPOSIDADE DE ADOLESCENTES OBESOS**

FLORIANÓPOLIS – SC

2002

**INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO PROGRAMADO E DA INGESTÃO DE  
NUTRIENTES NOS NÍVEIS DE ADIPOSIDADE DE ADOLESCENTES OBESOS**

por

Sérgio Roberto Adriano Prati

---

Dissertação Apresentada ao Curso de Pós-Graduação  
em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina  
como Requisito Parcial à Obtenção do Título de Mestre em Educação Física

Março, 2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A dissertação: **INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO PROGRAMADO E DA  
INGESTÃO DE NUTRIENTES NOS NÍVEIS DE ADIPOSIDADE DE  
ADOLESCENTES OBESOS.**

elaborada por: **SÉRGIO ROBERTO ADRIANO PRATI**

e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, foi aceita pelo Curso de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de

**MESTRE EM EDUCAÇÃO FÍSICA**  
**Área de concentração: Atividade Física Relacionada à**  
**Saúde**

**Data: 26 de Fevereiro de 2002**

---

**Prof. Dr. JUAREZ VIEIRA DO NASCIMENTO**  
**Coordenador do Mestrado em Educação Física**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Edio Luiz Petroski (Orientador)**

---

**Prof. Dr. Amauri Aparecido Bássoli de Oliveira**

---

**Prof. Dr. Pedro Alberto Barbeta**

---

**Prof. Dr. Viktor Shigunov**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho a todos os meus alunos, em todos os níveis de ensino.

Especialmente aos que têm “sede de conhecimento”, os que precisam de caminhos de vida para optar e seguir.

Enfim, dedico principalmente, aos 14 adolescentes que durante os quatro meses de intervenção tomaram uma decisão e agora tem mais uma possibilidade na vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço:

-aos Professores que colaboraram no início do processo de entrada do Curso de Mestrado na UFSC. Professores José Luiz Lopes Vieira e Dalva Marin Beltrami que colaboraram na revisão do pré-projeto para ser enviado à Universidade.

-aos Professores Adair da Silva Lopes e Maria de Fátima Silva Duarte por terem feito parte da entrevista de seleção do Mestrado.

-a Coordenação e funcionários do CDS/Mestrado em Educação Física da USFC, assim como a todos os Professores do Programa. Em especial ao funcionário Jairo João Luiz da secretaria do mestrado por ter sido sempre prestativo e amigo nas funções que lhe deviam, mas também por ter anseio de buscar um mundo mais fiel e verdadeiro.

-a Irmã Josefa Lorenzo Y Lago do Colégio Santa Cruz por ter sempre me incentivado a buscar novos caminhos compreendendo em todos os sentidos as mudanças que a vida nos proporciona.

-a direção, às coordenações, aos professores, aos funcionários e aos alunos do Colégio Santa Cruz de Maringá por terem sido sempre incentivadores e colaboradores nas atividades relacionadas ao Mestrado.

-a Coordenadora do setor de Pós-graduação do Cesumar Sra. Ludhiana Bertoncello pelo incentivo à adoção do Projeto de Pesquisa pela Instituição, pela aquisição dos materiais, bem como utilização de espaços físicos para a realização da Pesquisa. Agradeço também as funcionárias da secretaria da pós-graduação Patrícia, Mariluci e Rose por terem colaborado em todos os momentos necessários.

-aos professores participantes do Cesumar: Professores Rosana Helena Chiuchetta (nutrição), Evandro Gonzalez Tarnhovi (fisioterapeuta) e Isla Gonçalves (psicóloga) que dentro de suas possibilidades e especificidades atuaram auxiliando a execução do trabalho.

-aos acadêmicos participantes e auxiliares durante a pesquisa.

-a todos colegas do curso de mestrado.

-aos amigos distantes: Eliane Maio, Paulo Shintaro, Luiz Bonifácio, Ana Kaminski, Elton Brodbeck, Sérgio Paulo e todos os meus alunos (as) de basquete de Maringá.

-aos amigos próximos do mestrado: Edson, Lucinéia, Mário Pires, Mário Guarizi, Michél, Maria Dênis, Renildo e Samuel e suas famílias.

-aos companheiros do NuCiDH em especial a Tânia Benedetti, Ciro Añez e Marcelle Martins pela apoio na construção do projeto, execução da pesquisa e elaboração da dissertação.

-a Professores especiais: Dartagnan Pinto Guedes, Saray Giovana dos Santos, Amauri Aparecido Bássoli de Oliveira, Viktor Shigunov e Pedro Alberto Barbeta, permanentes incentivadores e colaboradores seja nos trabalhos, nas pesquisas como na vida.

-ao Professor, amigo e orientador Edio Luiz Petroski, que superando as barreiras durante esse percurso de dois anos pôde demonstrar que o senso de justiça e verdade é algo que deve ser vivido. Mesmo às vezes estando separados pela distância sempre me defendeu, incentivou e orientou quando necessário. Serei sempre grato a ele.

-a CAPES pelo incentivo financeiro durante os dois anos de trabalhos na UFSC.

-a todos os adolescentes participantes do Projeto e a seus pais, pessoas super importantes para que eles pudessem alcançar resultados.

-a minha família: meus parentes, meus irmãos Luiz e Ana Paula, minha cunhada Renata e sua filha Fernanda e especialmente aos meus pais Itolino José Prati e Ana Maria Prati pela eterna presença física e mental em todos os momentos de minha vida.

Por fim, agradeço a DEUS, que sempre, em todos os momentos esteve e está comigo.

## RESUMO

### **Influência do Exercício Físico Programado e da Ingestão de Nutrientes nos Níveis de Adiposidade de Adolescentes Obesos**

Sérgio Roberto Adriano Prati  
Orientador: Prof. Dr. Edio Luiz Petroski

A obesidade na adolescência tem se tornado um grave problema de saúde pública na sociedade moderna. Além de suas conseqüências de ordem metabólica e fisiológica, graves distúrbios comportamentais e sociais podem se desenvolver em decorrência desse problema. Dentre as principais causas da obesidade estão o elevado consumo calórico em dietas desequilibradas associado aos baixos níveis de gasto energético. Intervenções em idades precoces são favoráveis. Dessa forma esse trabalho teve o objetivo de analisar a influência do exercício físico programado e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos. Primeiramente, buscou-se verificar os índices antropométricos e verificar as características de consumo alimentar de adolescentes obesos. A seguir procurou-se verificar qual a influência do exercício físico programado nos níveis de adiposidade dos adolescentes e em seqüência verificar a influência da associação entre a ingestão de nutrientes e o exercício físico nas proporções de gordura corporal dos adolescentes obesos. A pesquisa tem característica quase-experimental. A amostra foi composta por 24 adolescentes voluntários na faixa etária de 14 a 17 anos que apresentavam IMC variando de 25 a 39kg/m<sup>2</sup>. Foram formados três grupos, sendo dois de intervenção (G1, n=7 e G2, n=7) e um de controle (G3, n=10). Para se estimar os níveis de adiposidade corporal (%G) foram utilizados os métodos da antropometria a partir de dobras cutâneas (DC) e o método de impedância bioelétrica (BIA). Para se estimar as características alimentares utilizou-se o inquérito alimentar de 24 horas durante três dias da semana. As intervenções abordaram os seguintes aspectos: exercício físico programado (para o G1 e G2) – duas sessões semanais de exercícios físicos com duração de 60 minutos cada, composta de exercícios aeróbicos (30 minutos), exercícios de força e resistência muscular (20 min.) e exercícios de flexibilidade (10 min.); e hábitos nutricionais – os integrantes do G1 receberam dietas equilibradas com 1800kcal/dia. A duração do programa de intervenção foi de quatro meses. Como resultados principais foi verificada diminuição significativa de 4,3%G (DC) e 2,5%G (BIA) nas médias de %G para os adolescentes do G1, e na comparação entre os grupos houve diferença significativa entre as médias na variável %GBIA (G1=-2,43; G2 1,52, p=0,016) e na variável %GDC (G1=-4,28%; G2=-1,55%; G3=1,14%, p=0,012). Quanto à influência dos nutrientes nos níveis de adiposidade, obteve-se influência significativa sobre a diferença da quantidade de gordura estimada pela impedância (BIA) de 70% (R<sup>2</sup>=0,7, p=0,04). A partir dos resultados verifica-se que as intervenções controladas dos aspectos nutricionais e de exercício físico podem ajudar no processo de emagrecimento possibilitando diminuição de gordura corporal e de suas conseqüências à saúde, contudo enfatiza-se que a intervenção de forma terapêutica não é o único caminho eficaz. A intervenção de forma preventiva nas escolas através de conteúdos de Educação Física relacionada à saúde poderia ajudar a desenvolver a autonomia das pessoas frente a hábitos saudáveis de vida.

**Palavras-chave:** exercício físico, ingestão de nutrientes, adiposidade, adolescente, obesidade.

## ABSTRACT

### **The Effect of Controlled Physical Exercise and the Ingestion of Nutrients at the Adiposity Level by Obese Adolescents**

Sérgio Roberto Adriano Prati  
Adviser: Prof. Dr. Edio Luiz Petroski

Obesity during the adolescence has been a serious problem of public health modern society has been facing. Besides their metabolic and physiologic consequences, serious social and behavior disturbances can develop in consequence that problem. The high caloric consumption of unbalanced diets associated with low levels of energy waste are the main causes. Interventions in the adolescents are favorable. In this sense, the purpose of this study was to analyze the influence of both controlled physical exercise and the ingestion of nutrients at the adiposity levels by obese adolescents. Firstly, the anthropometric indexes as well as the characteristics of alimentary consumption of the adolescents were examined. After that, the effect of physical exercise and the influence of the association between the ingestion of nutrients and the physical exercise at the levels of fat in obese adolescents were also examined. This research can be considered an almost experimental one. The sample embraced 24 voluntary adolescents in a 14 to 17 age group that presented BMI varying from 25 to 39kg/m<sup>2</sup>. Three groups were obtained: two intervention ones (G1, n=7 and G2, n=7), and one control group (G3, n=10). To estimate the levels of body composition and adiposity (%G) two methods were used: the skin fold (SF) and the bioelectric impedance method (BIA). To estimate the alimentary characteristics, the alimentary inquiry was used 24 hours three days a week. The interventions approached the following aspects: physical exercise (for G1 and G2) – Two weekly sessions with the duration of 60 minutes each, composed of aerobic exercises (30 minutes), strength exercises (20 min.) and stretching (10 min.); and nutritional habits – the G1 subjects received balanced diets with 1800kcal/day. The intervention program was extended for four mouths. A significant decrease of 4.3%G (SF) and 2.5%G (BIA) in the averages of %G for the G1 adolescents was the main result. Comparing the groups there was a significant difference among the averages in the variable %G BIA (G1 = -2.43; G2 = 1.52, p = 0.016) and the variable %G SF (G1 = -4.28%; G2 = -1.55%; G3 = 1.14%, p = 0.012). Concerning the influence of the nutrients at the adiposity levels, significant influence in the difference of the amount of fat for the impedance (BIA) of 70% (R<sup>2</sup> = 0.7, p = 0.04) was observed. Considering these findings, it can be verified that the controlled interventions of the nutritional aspects and physical exercises can help in the lose weight program, allowing the decrease of obesity and of its consequences to health. However, the therapy intervention is not the only way. The intervention as a preventive way in the schools through contents of Physical Education related to health could help to developed people's autonomy considering their healthy habits of life.

**Key words:** physical exercise, ingestion of nutrients, adiposity, adolescent, obesity



## ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE QUADROS.....	xiii
LISTA DE ANEXOS.....	xiv
LISTA DE SIGLAS E REDUÇÕES.....	xv

### Capítulos

<b>I.O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....</b>	<b>01</b>
Introdução.....	01
Justificativas.....	07
Objetivo Geral.....	08
Objetivos Específicos.....	08
Questões Investigadas.....	09
Delimitação.....	09
Definição de Termos.....	09
<b>II.REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
Saúde, Sobrepeso e Obesidade.....	11
Adolescentes – Composição Corporal, Crescimento e Desenvolvimento.....	23
Nutrição e Adolescência.....	31
Atividade Física na Adolescência.....	38
<b>III.METODOLOGIA.....</b>	<b>46</b>
Caracterização da Pesquisa.....	46
População e Amostra.....	46
Esquema de Pesquisa (Design).....	47
Tratamento Experimental.....	47
Variáveis de Estudo.....	49
Variáveis Independentes.....	49
Variáveis Dependentes.....	50
Variáveis Intervenientes.....	50
Instrumentos e Protocolos de Medida.....	51
Coleta de Dados.....	54
Tratamento Estatístico e Análise de Dados.....	57
Limitações do Método.....	58
<b>IV.RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>60</b>
Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa.....	60
Comparações entre as Variáveis de Composição Corporal e Nutricionais nos Adolescentes (pré-teste e pós-teste).....	78
Correlação entre os Métodos de Avaliação para se estimar níveis de Adiposidade Corporal.....	88
Influência dos Procedimentos Experimentais nas Variáveis de Composição Corporal e Nutricionais.....	90
Influência da Ingestão de Nutrientes nos Níveis de Adiposidade	

de Adolescentes Obesos.....	98
Relatos dos Pais, Responsáveis e dos adolescentes sobre a Participação no Projeto de Pesquisa.....	108
<b>V.CONCLUSÕES, CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES.....</b>	<b>111</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>124</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 01</b> – Demonstrativo percentual da participação dos adolescentes nas sessões de exercício físico.....	61
<b>Figura 02</b> – Demonstrativo percentual da entrega de relatórios das sessões de exercício físico extra durante 16 fins de semana.....	62
<b>Figura 03</b> – Influência do exercício físico programado mais dieta prescrita nas variáveis %GBIA e MMBIA.....	91
<b>Figura 04</b> – Influência do exercício físico programado e da dieta prescrita nas variáveis IMC, %GDC e MMDC.....	92
<b>Figura 05</b> – Variação da característica de consumo alimentar (Kcal) após Intervenção.....	93
<b>Figura 06</b> – Variação das características de consumo alimentar (%LIP, %PRO, %CAR) após intervenção.....	93

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 01</b> - Características dos Participantes do Grupo 1.....	63
<b>Tabela 02</b> - Características dos Participantes do Grupo 2.....	64
<b>Tabela 03</b> - Características dos Participantes do Grupo 3.....	64
<b>Tabela 04</b> - Valores individuais dos adolescentes e médias do Grupo 1 das características de composição corporal.....	66
<b>Tabela 05</b> - Valores individuais dos adolescentes e médias do Grupo 2 das características de composição corporal.....	66
<b>Tabela 06</b> - Valores individuais dos adolescentes e médias do Grupo 3 das características de composição corporal.....	67
<b>Tabela 07</b> - Valores individuais dos adolescentes e médias do Grupo 1 das características de consumo alimentar.....	72
<b>Tabela 08</b> - Valores individuais dos adolescentes e médias do Grupo 2 das características de consumo alimentar.....	72
<b>Tabela 09</b> - Valores individuais dos adolescentes e médias do Grupo 3 das características de consumo alimentar.....	73
<b>Tabela 10</b> – Efeito da dieta e do exercício físico programado nas variáveis de composição corporal e nutricionais do Grupo 1 entre pré e pós teste.....	79
<b>Tabela 11</b> – Efeito do exercício físico programado nas variáveis de composição corporal e nutricionais do Grupo 2 entre pré e pós teste.....	79
<b>Tabela 12</b> – Variações médias das variáveis de composição corporal e nutricionais do Grupo 3 (controle) entre pré e pós teste.....	80
<b>Tabela 13</b> - Correlação entre os métodos de avaliação de DC e BIA nas variáveis %G e MM.....	89
<b>Tabela 14</b> – Comparação entre as diferenças das médias (pós-teste – pré-teste) das variáveis de composição corporal a partir de BIA. Teste “t”, G1 (n=7) x G2 (n=7)..	91
<b>Tabela 15</b> – Comparação entre as diferenças das médias (pós – pré-teste) nas variáveis de composição corporal: G1 (n=7) x G2 (n=7) x G3 (n=10) Teste F (ANOVA).....	91
<b>Tabela 16</b> – Comparação entre as diferenças das médias (pós – pré-teste) do G1 (n=7), G2 (n=7) e G3 (n=6) nas variáveis nutricionais. Teste F (ANOVA)..	92
<b>Tabela 17</b> – Modelos de regressão e nível de influência da ingestão de nutrientes nas variáveis de composição corporal (Variável DIFKCAL).....	99
<b>Tabela 18</b> – Modelos de regressão e nível de influência da ingestão de nutrientes	

nas variáveis de composição corporal (Variável DIFCAR)..... 100

**Tabela 19** – Modelos de regressão e nível de influência da ingestão de nutrientes nas variáveis de composição corporal (Variável DIFLIP)..... 100

**Tabela 20** – Modelos de regressão e nível de influência da ingestão de nutrientes nas variáveis de composição corporal (Variável DIFPRO).....100

## LISTA DE QUADROS

	Página
<b>Quadro 01</b> – Estimativa de Gasto energético (kcal) durante as sessões de Exercício.....	56
<b>Quadro 02</b> – Teste de Probabilidades (ANOVA - Post hoc) para as diferenças das médias de IMC entre os grupos.....	96
<b>Quadro 03</b> – Teste de Probabilidades (ANOVA - Post hoc) para as diferenças das médias de %GDC entre os grupos.....	97
<b>Quadro 04</b> – Teste de Probabilidades (ANOVA - Post hoc) para as diferenças das médias de MMDC entre os grupos.....	97

## LISTA DE ANEXOS

	Página
<b>Anexo 1.</b> Termo de consentimento e compromisso de participação.....	124
<b>Anexo 2.</b> Ficha cadastral dos participantes.....	126
<b>Anexo 3.</b> Cartas de divulgação da Pesquisa para diretores e professores de Educação Física dos colégios de Maringá.....	130
<b>Anexo 4.</b> Ficha de dados antropométricos.....	135
<b>Anexo 5.</b> Formulários de avaliação de bioimpedância.....	137
<b>Anexo 6.</b> Modelos de inquérito nutricional e unidades de medidas.....	139
<b>Anexo 7.</b> Ficha de avaliação morfotipológica (avaliação postural).....	145
<b>Anexo 8.</b> Ficha de controle de frequência cardíaca durante o exercício físico.....	147
<b>Anexo 9.</b> Questões sobre percepção dos adolescentes frente às modificações ocorridas durante a Pesquisa.....	149
<b>Anexo 10.</b> Questões aplicadas aos pais sobre comportamentos de seus filhos após intervenção.....	152
<b>Anexo 11.</b> Informativo sobre execução das tarefas de casa (exercício físico extra).....	154
<b>Anexo 12.</b> Modelo de relatório para as tarefas de casa.....	157
<b>Anexo 13.</b> Ficha de exercícios físicos localizados (circuito de exercícios básicos).....	159
<b>Anexo 14.</b> Cronograma do programa de exercícios físicos.....	161

## LISTA DE SIGLAS E REDUÇÕES

### Siglas e reduções

**ANOVA** – Análise de variância

**BIA** – Avaliação de composição corporal pelo método de impedância bioelétrica

**DC** – Avaliação de composição corporal pelo método de dobras cutâneas

**DIFCAR** – diferença entre as médias de consumo proporcional de carboidratos

**DIFKCAL** - diferença entre as médias de consumo proporcional de calorias

**DIFLIP** - diferença entre as médias de consumo proporcional de lipídios

**DIFMMBIA** - diferença entre as médias de massa magra pelo método BIA

**DIFMMDC** - diferença entre as médias de massa magra pelo método DC

**DIFPRO** - diferença entre as médias de consumo proporcional de proteínas

**DIF%GDC** - diferença entre as médias de percentual de gordura pelo método DC

**DIF%GBIA** - diferença entre as médias de percentual de gordura pelo método BIA

**E** - estatura

**G1** – grupo de intervenção 1 (dieta + exercício físico programado)

**G2** – grupo de intervenção 2 (exercício físico programado)

**G3** – grupo controle

**IMC** – índice de massa corporal

**Kcal** – kilocalorias (calorias)

**Kcal/dia** – kilocalorias por dia

**kg** - quilogramas

**kg/m<sup>2</sup>** – quilogramas por metro quadrado

**MCT** – massa corporal total

**MM** – massa magra

**MMDC** – massa magra estimada pelo método de DC

**MMBIA** - massa magra estimada pelo método de BIA

**MT** – massa corporal total

**Pós-teste** – medidas realizadas após o período de intervenção

**Pré-teste** – medidas realizadas antes do período de intervenção

**Tratamento experimental 1** – método experimental 1 (dieta prescrita e exercício físico programado)

**Tratamento experimental 2** – método experimental 2 (exercício físico programado)

**%G** – percentual de gordura estimado

**%GBIA** - percentual de gordura estimado pelo método de BIA

**%GDC** - percentual de gordura estimado pelo método de DC

**%PRO** – proporção de ingestão do nutriente proteína na dieta

**%LIP** - proporção de ingestão do nutriente lipídio na dieta

**%CAR** - proporção de ingestão do nutriente carboidrato na dieta



# CAPÍTULO I

## O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

### Introdução

Nos dias atuais a evolução das ciências e alta tecnologia em todas as áreas de pesquisa e desenvolvimento procuram de certa forma facilitar a vida do homem na sociedade. Da mesma forma, a busca pela longevidade e melhor qualidade de vida, se tornam fatores de constantes estudos e motivo de pesquisas. Alguns benefícios provenientes da evolução técnico-científica apesar de importantes para o desenvolvimento humano, tendem a ser motivadores da diminuição dos níveis de atividade física, favorecendo o aumento da ociosidade física humana.

Essa tendência de inatividade física caso não seja revertida com exercícios físicos regulares, e associada com dietas equilibradas e com controle dos níveis de *stress*, principalmente nas grandes cidades, pode vir a desenvolver ao longo dos anos problemas de ordem nutricionais, metabólicos e funcionais relacionados ao organismo humano.

Entre os problemas decorrentes da inatividade física (hipertensão, cardiopatias, doenças metabólicas, doenças articulares decorrentes da sobrecarga de peso nas articulações) a obesidade, é um dos mais evidentes e vem se tornando motivo de grande preocupação. Guyton (1994), refere-se à obesidade, como, a quantidade acima da média de gordura contida no corpo, sendo que isso depende do conteúdo lipídico, de cada

célula gordurosa e do número de células gordurosas. Já Escrivão e Lopez (1998) a definem com um distúrbio do metabolismo energético, onde ocorre o armazenamento excessivo de energia sob a forma de triglicerídeos, no tecido adiposo.

Autores como Anderson (1999), Melby e Hill (1999) têm enfatizado que distúrbios nutricionais associados à inatividade física determinante da obesidade são geralmente causados pela diferença entre a ingestão e o gasto energético. Anderson (1999) relata que o estilo de vida assumido pela pessoa pode ser relevante nesse processo. E ainda cita que em um estudo com objetivo de se verificar a influência do ambiente de vida no aumento dos níveis de sobrepeso em americanos constatou que existe grande relação entre o assistir televisão e o aumento dos níveis de gordura corporal em jovens. Dessa forma, parece que uma certa diminuição dos níveis de gasto energético seria um dos fatores do desenvolvimento da obesidade. Contudo, outros fatores como a excessiva ingestão calórica e a qualidade de alimentos ingeridos, também podem ser associados à diminuição dos níveis de gasto de energia motivadores da obesidade (Mantoanelli et al., 1997; Melby & Hill, 1999; Oliveira A. et al. 1999; Sichier et al., 1998).

Para Lohman (1992) índices de 16 a 24% do peso corporal com gordura é considerado acima da média para homens, e de 24 a 31% para mulheres. Esse mesmo autor ainda cita que valores maiores que 25% para homens e de 32% para mulheres apresentam alto risco de desenvolvimento de doenças ligadas à obesidade. Já para crianças e adolescentes existem variações de acordo com o seu estágio de desenvolvimento podendo variar de 15 a 25% para um estágio considerado “ótimo” para meninas e de 11 a 19% para meninos (Lohman, 1992). Todavia, no caso de adolescentes na faixa etária de 15 a 17 anos foi detectado índices de adiposidade médios de 12,98% a 15,25% e 25,49% a 25,94% para rapazes e moças respectivamente (Guedes & Guedes, 1997).

Nos Estados Unidos, Rippe e Hess (1998) e Wilmore (1999) relatam que um em cada três americanos adultos é classificado como obeso. Segundo os autores entre 1980 e 1990 houve um aumento de 40% no número dos casos. No Brasil segundo o INAN – Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (1991) estima-se que 32% das pessoas adultas apresentam algum grau de sobrepeso, especialmente nas classes menos favorecidas. Desses cerca de 8% apresentavam estado mórbido de obesidade.

Dessa forma a obesidade tem sido considerada nos dias de hoje como uma das maiores “epidemias”. Seu processo de formação vem se construindo há anos. E atualmente pode-se considerar em alguns países o principal problema de saúde pública (Dâmaso et al., 1994).

Essa problemática evidente nos dias de hoje para Melby e Hill (1999) é consequência de muitos fatores, entre eles, a ingestão excessiva de energia (ingestão alimentar maior que o gasto energético), favorecendo assim com que a obesidade possa se instalar, mesmo quando a ingestão de gordura é pequena. Isso se deve ao fato de que organismo humano está adaptado a oxidar mais rapidamente carboidratos e proteínas para atender as necessidades de energia, em detrimento da utilização de gorduras.

Se os fatores gasto e consumo calórico são determinantes para o equilíbrio e regulação do peso corporal, outros autores como Bouchard (1991), Heitmann et al. (1997) e Wyngaarden (1993) destacam um outro fator importante quando se trata de seres biológicos, o fator genético. Acredita-se que descendentes de pais obesos tendem a ser obesos também. Isso podendo ser determinado tanto pela herança genética quanto pelo aspecto sócio-cultural característico da família onde se insere a pessoa. Todavia a associação dos fatores genéticos e dos fatores ambientais (nutrição, atividade física, aspecto cultural, regional, etc), também chamados de multifatores, quando associados, são os de maior relevância no estudo do desenvolvimento da obesidade.

A importância de quantificar referenciais relacionados às características morfofisiológicas em crianças e adolescentes durante seu desenvolvimento pode proporcionar diagnósticos de prováveis problemas relacionados com a nutrição, composição corporal, enfim, a diversos distúrbios de ordem metabólica, psicológica, e quem sabe, atenuar os efeitos dos problemas crônico-degenerativos que poderão tornar-se evidentes em idades mais avançadas. Saito e Colli (1994), lembram que no período da infância e adolescência a obesidade deve ser encarada com muita seriedade, pois é nessa fase de vida que realmente se pode ajudar o paciente e corrigir eventuais problemas, que com o correr do tempo, serão de mais difícil solução. Outros autores como Oliveira e Egry (1997) citam que a adolescência “é um momento especial de vulnerabilidade no desenvolvimento humano, e isso se associa ao conceito de risco (p. 17)”. Dessa forma cuidados especiais devem ser empregados nessa fase para poder ajudar a construir indivíduos mais sensatos e conscientes sobre os aspectos da saúde.

Todavia, para o adolescente obeso segundo Kuschinir e Cardoso (1997), o sofrimento sentido no corpo ou percebido fora dele, independente do tempo de sua origem, constitui-se em um problema que atrapalha as brincadeiras, a ida a escola, enfim, as atividades diárias. E a questão da baixa auto-estima corporal deixada pelo excesso de peso e pelas limitações impostas por ele faz com que esse ser potencialmente capaz torne-se um possível excluído das coisas ditas como normais da sociedade e mais ainda do seu período de vida.

Assim, em vista da importância indiscutível da alimentação para o desenvolvimento humano, assim como para manutenção de estados adequados de saúde orgânica o estudo dos hábitos e comportamentos nutricionais para a população de adolescentes seria de grande relevância, pois o estabelecimento de um comportamento alimentar inadequado nessa fase de vida poderia vir a ser permanente em idade adulta. Associando-se a prática de exercícios físicos regulares e a tentativa de se promover um estado de autonomia dos conhecimentos e comportamentos sobre

o problema do excesso de peso corporal (obesidade) seria possível ao longo dos anos alterar a tendência atual do aumento de número de pessoas obesas.

Dessa forma acredita-se que a vantagem de se controlar aspectos nutricionais na adolescência e estimular a prática de exercícios físicos de forma consciente, seja em obesos ou em supostos “normais”, poderia vir, ao longo do tempo, moldar os comportamentos de vida tornando-os mais adequados para seu crescimento e desenvolvimento e, conseqüentemente, atenuando possíveis distúrbios orgânicos causados pelo excesso de gordura acumulada, além de poder colaborar com os aspectos da qualidade de vida e o bem estar.

Sob esse ponto de vista Guedes e Guedes (1995) enfatizam que a orientação para as pessoas deveria ter um sentido educacional que visasse modificações permanentes durante a vida. Modificações no âmbito não apenas morfológicos, mas também no âmbito comportamental e intelectual:

*o estado de ser saudável não é algo estático; pelo contrário, é necessário adquiri-lo e reconstruí-lo de forma individualizada e constante ao longo de toda a vida, oferecendo indícios de que a saúde também é de domínio educacional, e por sua vez, deva ser tratada não apenas com base em referenciais de natureza biológica e higienista, mas sobretudo num contexto didático-pedagógico (p. 15).*

Desse modo, além dos benefícios para a saúde, no caso de obesos, ainda poderia ser um motivador das modificações sociais na vida do adolescente e sua autonomia durante a vida.

A essência que justifica a utilização e proposição de atitudes que venham a estabelecer mudanças ou novos comportamentos e hábitos em adolescentes obesos a partir de conteúdos da Educação Física relacionada à saúde, orientações nutricionais e seus aspectos morfo-funcionais é de que existe forte associação entre a aptidão física relacionada à saúde e o bom funcionamento orgânico, ou seja, se existirem níveis satisfatórios de resistência cardiorespiratória, desempenho músculo-esquelético e gordura corporal, deverá haver diminuição na incidência de fatores de risco

relacionados a algumas doenças (Guedes & Guedes, 1998). Nesse raciocínio jovens que não apresentarem níveis satisfatórios quanto à aptidão física relacionada à saúde devem apresentar predisposição maior ao surgimento de determinadas doenças, além de sofrerem os danos psicossociais causados pela possível “discriminação”, falta de confiança em si próprio e a baixa estima em relação aos outros.

Por outro lado, há uma forte tendência de que crianças e adolescentes obesos se tornem também adultos obesos (Bouchard, 1991; Dâmaso et al., 1994; Guedes & Guedes, 1998;). Esses autores ainda lembram que quanto mais avançada a idade e maior a quantidade de gordura, menor deverá ser a probabilidade de se provocar reversão do quadro de adiposidade. Essa situação deve-se tanto pelos hábitos alimentares e menor nível de atividade física quanto pelas alterações metabólicas já incorporadas no organismo (Nunes et al., 1998). Assim, a obesidade segundo o autor seria de difícil regressão. Desse modo, adolescentes, ao atingirem um estado de maior acúmulo de gordura corporal, estarão prognosticando adultos com a mesma tendência, o que justificaria ações intervencionistas de caráter preventivo e formativo nessas idades.

Com base nas evidências, provavelmente o professor de Educação Física, profissional que trabalha com as atividades físicas como instrumento educacional, tanto quanto qualquer profissional da área da saúde, encontra-se em posições privilegiadas dentro da escola para desenvolver mecanismos que possam vir a favorecer o desenvolvimento normal das crianças e adolescentes e a inibir um provável estado de aumento progressivo de gordura corporal nessa população através de orientações adequadas quanto ao exercício físico para a saúde, aspectos nutricionais e os componentes gerais da aptidão física necessários para o desenvolvimento humano, saúde geral e qualidade de vida.

Dessa forma propõe-se investigar a seguinte questão: Qual é influência do exercício físico programado e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade corporal de adolescentes obesos?

### Justificativas

Esse trabalho justifica-se primeiramente devido à estreita relação existente entre o acúmulo excessivo de gordura no organismo humano, e ao fato de que esse aspecto está diretamente ligado a alguns indicadores da saúde corporal como a manifestação de cardiopatias, hipertensão, diabete melitus entre outras doenças hipocinéticas e crônico degenerativas. Outro ponto a se ressaltar é o fato da criança obesa apresentar tendência significativa a tornar-se adulto obeso. Assim existe a necessidade de verificação diagnóstica do problema durante seu processo de desenvolvimento na tentativa de se criar mecanismos para atenuar as conseqüências ou até mesmo eliminar as causas modificando o comportamento e alguns hábitos de vida dos adolescentes. Ainda sobre adolescentes, considerando ser essa fase de transição e de profundas e às vezes permanentes modificações morfológicas e psicossociais, caberiam ainda nesse período de vida tentar intervenções com mais vigor sob os aspectos tanto físicos quanto psicossociais. Quem sabe, se não houver mudança no estado morfofisiológico durante o processo da pesquisa, pelo menos no aspecto psicossocial, a auto-suficiência, auto-estima e auto-valorização do adolescente seja “despertada”.

Considerando também que a realização de exercícios físicos programados associados ao controle de ingestão e orientação nutricional pode vir a promover resultados mais eficientes no que diz respeito à diminuição dos níveis de gordura corporal, assim como, acredita-se que possam ser também instrumentos para se chegar a um estado de conscientização em relação aos hábitos de exercício, ao controle nutricional e a o estilo de vida, estima-se que essa pesquisa seja relevante.

A relevância quanto à produção científica para fins de aplicação no dia-a-dia durante o exercício da profissão da Educação Física, assim como os referenciais teóricos que se destinam ao esclarecimento, orientação e atualização dos profissionais da área da Educação Física e da saúde para propiciar alternativas que evitem ou minimizem a ocorrência de distúrbios hipocinéticos e crônico degenerativos justificam também essa pesquisa.

Por fim, é importante ressaltar que a experiência e vivência profissional durante as aulas de Educação Física e de Esporte, assim como em pesquisas relacionadas com adolescentes obesos entre outros projetos de pesquisa foram determinantes na escolha dessa área de estudo e da realização desse trabalho, pois se pode verificar ainda um elevado número de crianças e adolescentes com avançado estado de pré-obesidade e obesidade, sem informação teórico-prática e científica eficiente para atenuar esse problema e suas conseqüências.

### Objetivo Geral

Analisar a influência do exercício físico programado e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos.

### Objetivos Específicos

1- Caracterizar os índices de composição corporal (massa corporal, estatura, IMC, percentual de gordura e massa magra) em adolescentes obesos;

2- Caracterizar a quantidade e qualidade de alimentos ingeridos por adolescentes obesos;

3- Verificar qual é a influência do exercício físico programado nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos;



4-Verificar qual é a influência do exercício físico programado e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos;

### Questões Investigadas

1-Quais são as características de composição corporal dos adolescentes obesos?

2-Qual são as características de consumo alimentar (em calorias e proporção de nutrientes) dos adolescentes obesos?

3-Qual é a influência do exercício físico programado nos níveis de adiposidade dos adolescentes obesos?

4-Qual é a influência do exercício físico programado e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade dos adolescentes obesos?

### Delimitação

Em função da pouca disponibilidade de tempo para a realização desse estudo, a pesquisa limita-se em estudar adolescentes na faixa etária de 14 a 17 anos, residentes na cidade de Maringá-PR que apresentarem IMC (índice de massa corporal) variando entre 25 e 39kg/m<sup>2</sup>.

### Definição de termos

**IMC** – Índice de massa corporal. Calculado a partir de medidas de massa corporal (kg) e estatura (m).  $IMC=MC/E^2$ .

**Atividade Física** – caracteriza-se por qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em demanda energética maior que os níveis de repouso (Carpensen et al., 1985).

**Exercício Físico** – toda atividade física planejada, estruturada e repetitiva que tem por objetivo a melhoria e a manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (Carpensen et al., 1985).

**Obesidade** – aumento da quantidade de gordura generalizada ou localizada em relação ao peso corporal, associado a elevados riscos para a saúde (Kuczmarski et al., 1994).

**Sobrepeso** – aumento excessivo do peso corporal total, o que pode ocorrer em consequência de modificações em apenas um de seus constituintes (gordura, músculo, osso, água) ou em seu conjunto (Kuczmarski et al., 1994).

**Ingestão de Nutrientes** – consumo alimentar; procedimento metodológico do qual são obtidas informações quantitativas e qualitativas a cerca da dieta (ingestão alimentar) de um indivíduo (Vasconcelos, 2000).

## CAPÍTULO II

### REVISÃO DE LITERATURA

A presente revisão está dividida em quatro tópicos principais. O primeiro refere-se à questão da saúde geral e as complicações causadas devido às ocorrências de estados de sobrepeso e obesidade. No segundo momento o texto aborda o tema adolescente sob o aspecto evolutivo de crescimento e desenvolvimento. No terceiro tópico dá-se ênfase ao aspecto da nutrição relacionada à adolescência, e por fim destaca-se a questão da atividade física nessa fase de vida.

#### **Saúde, sobrepeso e obesidade**

Nos dias de hoje, em qualquer meio social, muito se fala em promoção de saúde. Propagandas em meios de comunicação enfatizam em promover a saúde mediante atividades físicas a partir de equipamentos “milagrosos”. Uma outra forma de se promover a saúde que se tornou popular, mesmo de certa forma utópica, é através do slogan “esporte é saúde, pratique!”. Porém, parece que não foi possível quantificar os índices de saúde alcançados por essas práticas. Talvez, pela carência de profissionais qualificados para desempenhar essa função, pelas limitações de recursos e principalmente, pela cultura do sedentarismo do homem urbano.

Para a OMS (Organização Mundial de Saúde) citado em Nieman (1999) a saúde não pode mais ser considerada apenas como ausência de doença, mas, sobretudo um estado de completo bem-estar físico, mental e social do indivíduo. Segundo o Plano Quinquenal de Saúde de 1990/1995 do Ministério da Saúde, “a saúde é um direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e

econômicas que visem mediante a redução do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário a ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (art. 196 da Constituição Federal do Brasil).

Para Nieman (1999) a saúde deve ser encarada sob três âmbitos: saúde física, mental e social:

**-Saúde física: ausência de doença e inaptidão; energia para realizar tarefas diárias e lazer ativo sem fadiga imprópria.**

-Saúde mental: ausência de desordens mentais; capacidade de ter diariamente descobertas e interações sociais sem fadiga mental, emocional ou problemas comportamentais.

-Saúde social: capacidade de interagir efetivamente com outras pessoas na vida em sociedade, satisfazendo as necessidades de relações pessoais.

Esses três conceitos de saúde empregam de certa forma a visão de um ser humano global e inseparável dentre esses fatores. Caso um desses aspectos não esteja funcionando adequadamente, é possível que esse desequilíbrio possa vir prejudicar os outros.

A saúde tem que ser creditada sob um processo contínuo durante a vida. Uma vez esse processo interrompido por algum fator, seja interno ou externo, as conseqüências podem prejudicar o funcionamento orgânico incapacitando a pessoa para as tarefas do cotidiano ou até mesmo levando a morte.

Segundo algumas referências de pesquisa como ACSM (2000), Guedes e Guedes (1998) e Pollock et al. (1998) alguns hábitos comuns na vida das populações do mundo moderno podem ser importantes na manutenção da saúde ou na aceleração do processo de estabelecimento de doenças e também da invalidez ou morte precoce. Dentre eles citam-se:

-Saúde física, mental, social, espiritual, bem estar, estilo de vida positivo como fatores favoráveis à saúde;

-Fumo, excesso de gordura corporal, baixo consumo de fibras, inatividade, nível de stress elevado, consumo de álcool e outras drogas, insatisfação sexual como aspectos potencializadores dos distúrbios crônicos-degenerativos ao longo da vida;

-Doenças coronarianas, câncer, acidentes, diabetes, AIDS, obesidade, pressão alta, alcoolismo, cirrose, osteoporose e morte precoce, como conseqüências muitas vezes irreversíveis de comportamentos adotados durante a vida;

De uma outra forma esses aspectos poderiam ser subdivididos em três dimensões:

-dimensão funcional-motora (relacionada a aspectos cárdiorespiratórios e músculoesqueléticos); -dimensão fisiológica; -dimensão comportamental (tolerância ao estresse); e dimensão morfológica referente à composição corporal e a distribuição de gordura;

Se na teoria os fatores favoráveis a saúde parecem simples de se efetivar no dia-a-dia e de extrema importância para a manutenção do bem estar geral e da qualidade de vida das pessoas o que se presencia no Brasil talvez ainda esteja longe de ser alcançado, pois não se pode falar de saúde para uma população de cerca de 35 milhões de famintos encontrados no país. Por outro lado, com o crescente desenvolvimento nessas últimas décadas, se ainda existem famintos no Brasil, existem também os super nutridos, os que excederam os limites de peso considerável saudável. Segundo o INAN (1991) estima-se que 32% das pessoas adultas apresentam algum grau de sobrepeso, especialmente nas classes menos favorecidas. Já em pesquisa realizada por Taddei (1993) foi demonstrada a ocorrência de um aumento relativo da proporção da composição corporal em termos de gordura em adolescentes e crianças no país. Se a obesidade prevalecia em 1993 em cerca de 2,7 milhões de crianças entre zero e 10 anos, sendo que 48% das quais encontrava-se na região Sudeste e Sul do país, atualmente estimam-se ainda índices maiores.

Esses dados preocupantes nos levam a crer que em menos de vinte anos os problemas de saúde no Brasil possam aumentar acrescentando, além de problemas

ligados às necessidades básicas de saúde como habitação, alimentação, saneamento e educação, os problemas relacionados ao excesso de peso desencadeados principalmente pela ingestão equivocada de alimentos e pela diminuição dos níveis de atividade física geral da população.

Porém não só desses dois fatores se desenvolvem os estados de sobrepeso e obesidade, assim um estudo mais detalhado sobre esse processo se faz necessário.

### **Sobrepeso e obesidade**

Primeiramente seria importante verificar a diferenciação entre os conceitos e classificações de sobrepeso e obesidade.

O sobrepeso pode ou não estar relacionado ao estado de obesidade. Isso depende de componentes corporais que sempre deve se levar em consideração nas análises sobre esses temas.

Para Mahan (1998) o sobrepeso é um estado no qual o peso excede um padrão baseado na estatura corporal. De uma forma mais simples o sobrepeso pode ser definido como o excesso de massa corporal total do organismo e é detectado através da equação IMC (índice de massa corporal). Massa corporal total (kg) dividida pela estatura (m) elevada ao quadrado.

**Tabela 1 - Limites considerados normais de IMC segundo a idade.**

Faixa etária	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Feminino	Masculino
19 – 24	19 – 24	19 – 24
25 – 34	20 – 25	20 – 25
35 – 44	21 – 26	20 – 25
45 – 54	22 – 27	20 – 25

55 – 64	23 – 28	20 – 25
> 65	24 – 29	20 – 25

Bray (1987)

**Tabela 2 – Limites considerados normais de IMC para adolescentes.**

Idade	IMC (kg/m <sup>2</sup> ) e Desvio Padrão	
	Feminino	Masculino
14	19,4 +-2,44	18,8 +-2,91
15	20,1 +-2,93	18,9 +-2,78
16	20,3 +-2,65	19,6 +-2,68
17	20,5 +-2,36	20,1 +-2,68

Guedes & Guedes (1997)

**Tabela 3 – Outra variação de IMC para adolescentes. Fonte americana:**

Idade	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Feminino	Masculino
12 a 14	23,4	23
15 a 17	24,8	24,3
18 a 19	25,7	25,8

NHNES in Hubbard (1995)

Esses índices podem ou não estar relacionados com o excesso de gordura corporal (a obesidade), pois a elevação desse índice pode ser consequência das modificações orgânicas em tecidos ósseos, líquidos internos, músculos, ou mesmo de gordura, assim o diagnóstico quanto à proporção de gordura corporal e a fragmentação em outros componentes corporais se torna de extrema necessidade para se alcançar resultados mais confiáveis quanto aos problemas de saúde. Desse modo a utilização de medidas e avaliações que detectem e estimem a quantidade de gordura corporal satisfaz esse propósito.

Antes, porém de se discutir alguns métodos de avaliação e valores de referência para os níveis de gordura corporal (adiposidade) vale destacar os diferentes conceitos e classificações da obesidade.

A obesidade pode ser definida para Guyton (1994) como o aumento excessivo da quantidade de gordura corporal. Segundo Escrivão e Lopez (1998) a obesidade é um distúrbio do metabolismo energético, onde a consequência é o armazenamento

excessivo de energia sob a forma de triglicerídeos no tecido adiposo. E Mahan (1998) ainda completa que pode ser um acúmulo geral ou localizado.

Suas causas baseiam-se em dois fatores básicos, os genéticos e ambientais. Atualmente existe uma tendência de que se associem as causas a um complexo multifator. Já o estado de ser obeso, não ocorre de uma hora para outra. Se o potencial genético é favorável para se chegar a um estado de obesidade, já no nascimento, desde essa fase os cuidados já deveriam ser tomados. Acredita-se que quanto antes medidas forem tomadas para evitar o estabelecimento de estados de obesidade, maiores seriam as chances desse estado não se estabelecer ou pelo menos ser minimizado diminuindo as conseqüências biopsicossociais, na infância, adolescência e finalmente na idade adulta relacionados à saúde e à qualidade de vida (Bar-Or, 2000; Dâmaso et al., 1994; Denadai et al., 1998; Gambardella et al., 1999; Kohl et al., 2000; Mantoanelli et al., 1997; Nakandakari et al., 2000; Oliveira A. et al., 1999; Oliveira E. et al., 1999; Rippe & Hess, 1998; Santos et al., 1999;).

Quanto às classificações, essas diferem de acordo com a origem, quantidade, localização e proporções localizadas.

De acordo com a origem Escrivão e Lopez (1998) relatam: “o risco da criança obesa tornar-se adulto obeso aumenta acentuadamente com a idade, dentro da própria infância, assim quanto mais idade tem a criança obesa, maior probabilidade terá de ficar um adulto obeso” (p.120). Dessa forma a gênese do processo de desenvolvimento da obesidade tem início ainda dentro do útero materno, onde durante a formação do bebê os hábitos alimentares da mãe e o estilo de vida da família já ajudam a acrescentar fatores importantes nesse processo. Isso pode demonstrar segundo os autores que o programa genético depende da interação dos fatores ambientais para agir.

Concordando com essa teoria Björntorp e Sjoström (1971) citam que o processo de desenvolvimento da obesidade pode ser iniciado durante os períodos de desenvolvimento humano (infância e adolescência) com a formação das células



adiposas (adipócitos). Os autores ainda classificam dois tipos de estados de obesidade: a hiperplásica (aumento do número das células adiposas) e hipertróficas (aumento do tamanho das células adiposas).

Sobre a hiperplásica Guedes e Guedes (1997) dizem que a produção das células adiposas em humanos ocorre por volta do quarto mês da gestação até o nascimento. A seguir, logo após os 6 meses de vida até aproximadamente os 16 anos esse número se eleva, existindo períodos de maior e menor crescimento. Depois desse período o aumento de gordura corporal ocorre em função do aumento do tamanho das células (hipertrófica). E ainda cita que “não está claro se o número das células também aumenta na idade adulta”.

Sob um outro ponto de vista Bouchard (1991) classifica quanto à distribuição de gordura. E divide em quatro tipos:

- Tipo 1 – excesso de massa gorda corporal total sem nenhuma concentração particular de gordura.
- Tipo 2 – excesso de gordura subcutânea na região abdominal e do tronco (andróide).
- Tipo 3 – excesso de gordura víscero-abdominal.
- Tipo 4 – excesso de gordura glúteo-femural (ginóide).

Cada tipo específico apresenta tendências de caráter genético e também depende dos fatores ambientais para se desenvolverem e se acentuarem. Outras formas de classificação são apresentadas por Coutinho (1998), como:

- quanto a idade de início (infância – comportamento alimentar, influência sócio-cultural, baixo nível de atividade física desencadeando aumento excessivo do número e tamanho de adipócitos; e idade adulta – ganho de peso devido a mudanças de comportamento, estilo de vida e envelhecimento);

- quanto à fisiopatologia (hiperfágica – comer excessivamente; metabólica – anormalidade hormonal que determina um baixo metabolismo);
- quanto a etiologia (neuroendócrina – problemas nas glândulas produtoras de hormônios de origem genética e/ou ambiental; iatrogênica – causada por substâncias químicas e medicamentos ou lesões hipotalâmicas; desequilíbrios nutricionais – dieta hiperlipídica; inatividade física – baixo gasto calórico desfavorecendo equilíbrio metabólico energético; obesidades genéticas – doenças genéticas raras com características disfórmicas).

Guyton (1994) ainda cita as causas psicogênicas e hipotalâmicas. As primeiras são decorrentes de estímulos psicossociais de característica intrafamiliar (pessoas que são diretamente ligadas ao indivíduo). Em crianças, por exemplo, a excessiva estimulação e regulação dos pais em relação à alimentação no sentido de “comer bastante” ser sinal de “crescer forte e sadia”, mesmo que a fome naquele momento não fosse uma sensação tão intensa associada a uma cultura alimentar própria da família nem sempre ideal, podem vir a ser determinantes nas modificações internas do organismo e ao longo dos anos tornar aquele comportamento padrão na vida da criança, do adolescente e posteriormente do adulto. De uma outra forma, desavenças e traumas sociais como brigas com namorados, doenças graves ou falecimento de entes queridos são motivos que levam pessoas a estados de depressão e uma das formas de se liberar tensões seria o comer compulsivamente. Já quanto às causas hipotalâmicas foram detectadas em pesquisas com animais, onde se verificou que lesões no hipotálamo desenvolviam disfunções que estimulavam o apetite excessivo. Em humanos, porém, observa-se que tumores da hipófise que invadem o hipotálamo desenvolvem obesidade progressiva nessas pessoas.

Para se diagnosticar estados de obesidade, a primeira, porém não ética e científica forma de se analisar uma pessoa, seria a própria visão, mas além da não fidedigna relevância do fato, em muitos casos essa forma pode confundir sobrepeso

com obesidade e vice-versa. Assim alguns métodos para se estimar os níveis de componentes corporais são utilizados. Dentre elas segundo Guedes e Guedes (1998) existem os métodos diretos e indiretos. Os diretos são derivados de dissecações de cadáveres humanos e de animais. Os métodos indiretos, como a radiologia, a ultrasonografia, a ressonância magnética ou a tomografia computadorizada, apesar de apresentarem bastante confiança nos resultados são muito caros e requerem bastante tempo para sua realização. Todavia existem também os métodos duplamente indiretos, onde se enquadra principalmente a impedância bioelétrica e a antropometria. Essa última por requerer materiais de baixo custo, ser de fácil manuseio e aplicação além de significativa validade quanto aos resultados, é a mais utilizada para pesquisas em grandes populações assim como na área da educação física. Já a impedância bioelétrica ou bioimpedância elétrica (BIA) é recomendada para avaliação dos componentes corporais em obesos.

As medidas de dobras cutâneas e perímetros corporais têm sido utilizadas para estimar quantidades de gordura corporal em diversas populações diferentes, e através da utilização de equações de regressão ou somatórios de valores coletados pode-se chegar a índices bem próximos do real (Guedes & Guedes, 1998; Katch & McArdle, 1973; Lohman, 1992; Petroski, 1995; Slaughter et al, 1988;).

A partir de valores coletados através do método antropométrico alguns autores puderam estimar estados de obesidade através de valores de gordura corporal.

A seguir destacam-se algumas tabelas de referência de percentuais estimados de gordura corporal em adultos, adolescentes e crianças.

**Tabela 4 – Valores percentuais de gordura corporal para homens e mulheres:**

Classificação	Homens	Mulheres
Muito baixo <sup>a</sup>	<6%	<9%
Abaixo da média	6 a 14%	9 a 22%
Média	15%	23%
Acima da média	16 a 24%	24 a 31%
Muito Alto <sup>b</sup>	>24%	>31%

A – Risco para doenças e desordens associadas com a má nutrição

B – Risco de doenças e desordens associadas com a obesidade  
*Lohman (1992)*

**Tabela 5 – Valores proporcionais de somatório de dobras cutâneas (TR+SB) e estimativa de % de gordura em meninos e meninas:**

Classificação	Meninos		Meninas	
	$\Sigma$ DC (mm)	%G	$\Sigma$ DC (mm)	%G
Muito baixo	0 a 8	até 6%	0 a 11	até 11%
Baixo	8 a 13	6 a 11%	11 a 15	11 a 15%
Nível ótimo	14 a 22	12 a 20%	16 a 26	16 a 25%
Moderadamente alto	23 a 28	21 a 25%	27 a 35	26 a 30%
Alto	29 a 38	26 a 31%	36 a 45	31 a 36%
Muito alto	>39	>32%	>45	>36%

*Lohman (1992)*

**Tabela 6 – Valores de somatório de dobras cutâneas (TR + SB) e percentual de gordura em adolescentes brasileiros (Londrina – PR):**

Idade (anos)	Rapazes		Moças	
	$\Sigma$ DC (mm)	%G	$\Sigma$ DC (mm)	%G
14	18,51	14,79	27,32	23,51
15	17,57	12,98	30,48	25,49
16	17,75	13,14	31,56	26,14
17	20,08	15,25	31,13	25,94

*Guedes & Guedes (1997)*

As variadas formas de se verificar estado de obesidade podem ser meras classificações, porém no caso de se verificar as causas, as conseqüências e para promover intervenções para a mudança do estado de obesidade essa informação pode ser muito importante.

Já foram destacadas anteriormente por Coutinho (1998) e Guyton (1994) as principais causas da obesidade, agora quanto às conseqüências existem uma concordância grande entre os autores.

Saito e Colli (1994) relatam que a obesidade constitui problema de difícil solução, quer pela complexidade como se apresenta, quer pela complicada análise de suas causas. Oliveira E. et al. (1999) ainda citam que caso não haja uma preocupação imediata e tentativa de se mudar essa tendência, graves problemas de saúde poderão surgir. Em conseqüência da obesidade, segundo alguns autores como Denadai et al. (1998), Guedes e Guedes (1998), Pollock e Wilmore (1993) e Rippe e Hess (1998)

podem ser desencadeados outros distúrbios tais como: problemas cardiovasculares, hipertensão arterial, diabetes, doenças na vesícula biliar, câncer, entre outras disfunções mórbidas, até mesmo a morte devido a uma ou mais dessas conseqüências. É importante ressaltar também que problemas de ordem psicológica podem ser apresentados por pessoas portadoras de obesidade, principalmente com relação à auto-estima, que pode ser limitante nas relações interpessoais e também na prática de atividades físicas (Alves et al., 1999; Grossman & Cardoso, 1997; Kuschinir & Cardoso, 1997; Mantoanelli et al., 1997; Nunes et al., 1998; Saito & Colii, 1994).

Anderson (1999) e Melby e Hill (1999) tem enfatizado que distúrbios nutricionais determinantes da obesidade são geralmente causados pela diferença entre a ingestão e o gasto energético. Anderson (1999) ainda cita que o estilo de vida assumido pela pessoa pode ser determinante nesse processo. Em um estudo com objetivo de se verificar a influência do ambiente de vida no aumento dos níveis de sobrepeso em americanos verificou que existe grande relação entre o assistir televisão e o aumento dos níveis de gordura corporal em jovens. Dessa forma parece que uma certa diminuição dos níveis de gasto energético seria causador no desenvolvimento da obesidade. Contudo, outros fatores como a ingestão calórica e a qualidade de alimentos ingeridos também podem ser associados à diminuição dos níveis de gasto de energia motivadores dessa doença (Mantoanelli et al., 1997; Melby & Hill, 1999; Oliveira A. et al. 1999; Sichier et al., 1998;).

Melby e Hill (1999) destacam que “se a ingestão de energia for superior à utilizada, a obesidade pode se instalar, mesmo quando a ingestão de gordura é pequena”. Isso se deve ao fato de que organismo humano está adaptado a oxidar mais rapidamente carboidratos e proteínas para atender as necessidades de energia, em detrimento da utilização de gorduras.

Se os fatores gasto e consumo calórico são determinantes para o equilíbrio e regulação do peso corporal, outros autores como Bouchard (1991), Heitmann et al. (1997) e Wyngaarden (1993) destacam um outro fator importante quando se trata de

seres biológicos, o fator genético. Acredita-se que descendentes de pais obesos tendem a ser obesos também. Isso podendo ser determinado tanto pela herança genética quanto pelo aspecto sócio-cultural característico da família onde se insere a pessoa.

Sobre o aspecto genético, Bouchard (1991) em pesquisa realizada com gêmeos humanos usando um modelo de análise para determinar a relativa importância de componentes genéticos e culturais sobre os níveis de gordura corporal o autor encontrou uma determinação derivada por idade e sexo de aproximadamente 25% genético e 30% cultural, sendo que os outros 45% restantes foram identificados como não transmissíveis, já, no que se refere a índices de sobrepeso (IMC - índice de massa corporal) e gordura subcutânea os resultados foram de 5% genético, 30% cultural e 65% não transmissível.

É importante ressaltar também que nas conclusões da pesquisa de Bouchard (1991) ele cita que em relação à obesidade e sobrepeso, os fatores de risco como a excessiva ingestão calórica, a dieta rica em gordura e a combinação dos elementos nutricionais com os baixos níveis de atividade física (hipoatividade) se apresentam como os principais fatores ambientais (não genéticos) nesse processo. Essa associação entre fatores é denominada de multifatores.

A princípio ainda não se pode alterar (modificar) genes humanos para quem sabe “consertar” o gene defeituoso da obesidade. Dessa forma a atenção especial aos outros fatores deve ser preocupação para pesquisadores da área de estudo da obesidade. Afinal, hábitos alimentares e comportamentos relacionados à atividade física e ao exercício são possivelmente modificáveis, ou quem sabe, até aprendidos. Assim acredita-se que para se conseguir êxito nessa tarefa o problema deva ser tratado desde o início, se possível antes que se estabeleçam piores conseqüências em idades mais avançadas. Assim a intervenção em idades precoces se tornaria de grande relevância, contudo características próprias das idades iniciais não são meras diferenças. Quando se fala em adolescentes à retomada de conteúdos específicos

dessa fase de formação, principalmente no que se refere ao crescimento e ao desenvolvimento é essencial.

## **Adolescentes – composição corporal, crescimento e desenvolvimento**

Durante os períodos de crescimento e desenvolvimento modificações constantes ocorrem nos aspectos morfológicos e funcionais de crianças e adolescentes, e, os níveis de adiposidade apresentam variações significativas de acordo com o período de desenvolvimento em que a pessoa se encontra.

Parece claro que programas de exercícios físicos e controle da ingestão nutricional provoquem consideráveis mudanças na composição corporal (Pariskova, 1982), contudo, em crianças e adolescentes essas mudanças dependem ainda do estágio de desenvolvimento maturacional (fases de crescimento e desenvolvimento).

O termo crescimento é usado para descrever mudança no tamanho, uma vez que implica em mudança nas dimensões, forma, proporções e valores de maturidade (Dockhorn, 1996). Marcondes (1994) complementa dizendo que o crescimento físico, chamado pântero-estatural é um processo dinâmico que resulta da interação do potencial genético recebido com o ambiente no qual o indivíduo está inserido, isso significa mudança no tamanho (massa corporal) e proporções, traduzindo no aumento das células (hipertrofia) ou de seu número (hiperplasia).

Quanto ao termo técnico, Marcondes (1994) diz que:

*o crescimento significa aumento físico do corpo, e pode ser medido em termos de centímetros ou gramas. Traduz o aumento do tamanho das células (hipertrofia) ou de número (hiperplasia), e desenvolvimento significa aumento da capacidade do indivíduo na realização de funções cada vez mais complexas. O indivíduo desenvolve controle neuromuscular, destreza e traços de caráter. Funções que só podem ser medidas através de testes ou provas funcionais (p. 208).*

O mesmo autor ressalta que do ponto de vista biológico, o crescimento pode ser estudado à luz das alterações do tamanho, da forma ou das funções celulares e representa a distância percorrida entre dois momentos da vida do indivíduo, do ponto de vista bioquímico, anatômico, fisiológico e psicossocial.

Gallahue e Ozmun (1995) definem crescimento como o aumento da estrutura corporal realizado pela multiplicação ou aumento das células, já o desenvolvimento ocorre como um processo contínuo de mudanças no organismo humano que se inicia na concepção e se estende até a sua morte. E ainda, complementa que no meio desse processo existe uma fase importante chamada maturação, onde mudanças qualitativas capacitam o organismo a progredir para níveis mais altos de funcionamento, sendo essa uma capacidade inata de perspectiva biológica, porém também influenciada pelo meio ambiente. Assim, caso haja estímulos favoráveis, às modificações normais ocorreriam sem problemas, caso contrário, inibições no processo podem vir a acontecer, assim como o desenvolvimento de distúrbios como a própria obesidade.

Três fases compreendem o processo de crescimento: 1<sup>a</sup>. compreende o acúmulo ou aposição de material extracelular; 2<sup>a</sup>. aumento do tamanho das células; 3<sup>a</sup>. multiplicação celular; para Malina & Bouchard (1991) as etapas de crescimento humano são divididas em quatro fases: “embrião e feto, lactente (nascimento até 2 anos), infância (até puberdade), e puberdade (até a completa maturação e parada do crescimento estatural).”

Durante o processo de crescimento e desenvolvimento destacam-se quatro tipos de evolução durante infância e adolescência que completam todo o processo de crescimento do ser humano. Esses tipos se apresentam em idades distintas, porém estão sempre relacionados durante a vida do indivíduo: o crescimento geral (corresponde ao crescimento corpóreo); o neural (células nervosas); o linfóide; e o genital (caracteres sexuais) (Gallahue & Ozmun, 1995; Malina & Bouchard, 1991; Tanner, 1962).



Para Marcondes et al. (1994) o perfeito desenvolvimento do tecido ósseo, que é determinante do crescimento, depende da equipagem genética do indivíduo, da concentração de minerais no sangue, das células com suas enzimas em funcionamento, de hormônios (do crescimento, corticosteróides, estrógenos, paratormônio, tiroxina, calcitonina e andrógenos), vitaminas (A, D e C), matriz protéica normal, dieta adequada e finalmente a atividade muscular que atua no processo através da pressão e “stress” mecânico. Assim, existe necessidade de adequada nutrição e da atividade física nessa fase.

O crescimento e desenvolvimento constituem as resultantes finais da interação de um conjunto de fatores que ajudam a formar as estruturas e componentes corporais das pessoas. São dois os tipos de influências que determinam esse processo: os extrínsecos e os intrínsecos. Entre os extrínsecos essenciais para o crescimento encontram-se a ingestão de dieta normal, a atividade física e toda estimulação biopsicossocial ambiental. E quanto aos fatores intrínsecos, esses são representados fundamentalmente pela herança genética (energia hereditária) e pelo sistema neuroendócrino. Entretanto esses fatores não agem isoladamente, a interação entre os aspectos intrínsecos e extrínsecos são fundamentais para o funcionamento eficiente do organismo, bem como, para favorecer a concretização do processo de crescimento físico. Assim, acredita-se que a manutenção da saúde física e mental do indivíduo seja importante em todas as fases da vida (Marcondes et al., 1994).

A multiplicação das células de gordura tem dois momentos de maior intensidade em seu processo de multiplicação. O primeiro, nos primeiros anos de vida e o segundo na adolescência, coincidindo com o processo de maturação sexual e óssea nessa fase. Nesses momentos caso exista um estímulo que favoreça o aumento dos níveis de gordura corporal acima do normal podem fazer com que o estado de equilíbrio e funcionamento orgânico venham a se desestabilizar tornando a pessoa mais susceptível ao problema da obesidade.

Tratando-se de adolescentes sabe-se que o sistema neuroendócrino torna-se mais ativo nas fases de estirão de crescimento, assim como, na puberdade. Puberdade é o conjunto de modificações biológicas da adolescência e engloba segundo Colli (1994) os seguintes componentes:

- a) aceleração e depois desaceleração do crescimento esquelético,
- b) alteração da composição corporal como resultado do crescimento esquelético e muscular ao lado de mudanças na quantidade e distribuição de gordura,
- c) desenvolvimento dos sistemas circulatório e respiratório levando, principalmente no sexo masculino, a aumento de força e resistência,
- d) desenvolvimento das gônadas, órgãos de reprodução e caracteres sexuais secundários e,
- e) combinação de fatores, não plenamente compreendidos, que modula a atividade dos elementos neuroendócrinos que iniciam e coordenam todas estas mudanças.

Esse processo final de maturação sexual está diretamente relacionado com o término da fase de crescimento físico do adolescente.

Essas transformações são decorrentes de um processo também chamado de maturação biológica. Isso se refere às sucessivas modificações que se processam num determinado tecido, sistema ou função, até que sua forma final seja alcançada. Portanto maturação deve ser entendida como o processo de amadurecimento através do qual se atinge o estado maduro, ou seja, a maturidade. Para Malina e Bouchard (1991) na maturação são desenvolvidos os processos de especialização e de diferenciação celular. Assim, todo indivíduo atinge a idade adulta, madura biologicamente nos diferentes tecidos, sistemas ou funções; porém, pode apresentar diferentes níveis de crescimento e composição corporal.

Para se verificar que níveis maturacional encontram-se as pessoas, os indicadores mais comumente utilizados na avaliação da maturação biológica incluem: a idade de aparecimento das características sexuais secundárias (maturação sexual),

a idade de alcance de diferentes proporções em relação à estatura adulta (maturação morfológica), idade de erupção dos dentes temporários e permanentes (maturação dental), e a idade de ossificação e fusões epifisiais (maturação esquelética) (Faulkner, 1996; Gallahue & Ozmun, 1995; Malina & Bouchard, 1991).

Dessa forma, parece que crescimento está diretamente ligado à criança e ao adolescente, mas principalmente por esse último, visto que, os processos de transformação e maturação sexual e óssea, ou seja, a maturação sexual abrange o desenvolvimento das gônadas, órgãos de reprodução e caracteres sexuais secundários proporcionando o favorecimento hormonal nessa fase que está praticamente todo ativado sob o aspecto do crescimento e em pleno desenvolvimento. Afinal, segundo alguns autores esse é um “período de transição entre a infância e a vida adulta, caracterizada por intensas modificações físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais” e essas modificações também ocorrem nos níveis de adiposidade corporal. Alimentação, níveis de atividade física, processo de maturação e carga psicossocial associados, além das características herdadas, já são cinco os fatores que podem influenciar na saúde geral e nos níveis de gordura corporal em adolescentes. Mas essa fase propriamente dita, é fundamental para a formação de hábitos e comportamentos que poderão ser permanentes na vida adulta.

Em Rodrigues et al. (1983) a definição do termo é a seguinte: “adolescente vem do latim *adolescens*-*adolecere* que significa crescer”. É uma definição que parece abranger todas as características da adolescência: período de mudanças fascinantes e ampliações de interesses onde ocorrem sensíveis transformações psíquicas e orgânicas. Para Marcondes et al. (1994) “é o período de transição entre infância e a idade adulta, caracterizada por intenso crescimento e desenvolvimento que se manifesta por marcantes transformações anatômicas, fisiológicas, mentais e sociais (p.209)”.

A adolescência do ponto de vista físico, é o período em que ocorrem modificações anátomo-fisiológicas no organismo humano e também definido por um

período de transição entre infância e idade adulta, repleta de transformações psicológicas em que o sujeito está em busca de uma identidade madura e é movido por uma atitude social reivindicatória (Grossman & Cardoso, 1997; Marcondes et al., 1994).

Essa fase composta de modificações de ordens afetivas, físicas e psicossociais, apresenta segundo alguns autores as seguintes características: estirões de crescimento e a modificação da forma do corpo, crescimento e desenvolvimento das gônadas, desenvolvimento dos órgãos sexuais secundários e das características sexuais, modificações na composição corporal do corpo e o desenvolvimento dos sistemas respiratório, circulatório e muscular (Barros & Colli, 1995; Colli, 1994; Grossman & Cardoso, 1997; Marcondes, 1994; Tanner, 1962). Dessa forma o adolescente pode também se tornar vulnerável frente aos problemas de excesso de peso quando estímulos sejam internos (orgânicos) ou externos (psicossociais) não forem positivos ao bom desenvolvimento de suas características e potencialidades.

Durante a adolescência a estatura e o peso corporal sofrem constantes variações. Até os 9 ou 10 anos de idade meninos e meninas são muito semelhantes em relação a peso e altura. Dos 11 aos 14 anos, as meninas apresentam valores médios superiores aos meninos nestas medidas, invertendo-se essa situação ao redor dos 15 anos. As meninas apresentam uma certa precocidade no desenvolvimento ósseo e sexual em relação aos meninos. Todavia, como o crescimento dos meninos tem período mais longo o crescimento corporal após os quinze anos aproximadamente é mais intenso, tornando-se normalmente com estatura mais alta que das meninas.

Quanto à gordura subcutânea, Setian et al (1979) ressaltam que há acúmulo desde os 8 anos até a adolescência, quando diminui esta deposição, fato que coincide com o pico de crescimento. Na maioria dos meninos a gordura é realmente perdida, porém no final da adolescência recomeça um acúmulo de tecido adiposo.

Nesse processo autores como Colli (1994) e Setian et al (1979) destacam que três fases são definidas para com os acréscimos de peso e altura na adolescência:

1) fase de crescimento estável - os ganhos de altura e peso são mais ou menos constantes (5 a 6 cm e 2 a 3 kg ao ano);

2) fase de aceleração - a velocidade de crescimento aumenta gradualmente até atingir um valor máximo;

3) fase de desaceleração - a velocidade de crescimento diminui gradativamente até a parada do crescimento;

Sabendo-se que o estirão pubertário no sexo feminino ocorre geralmente dois anos mais cedo e menos intensamente do que o masculino, justifica-se o término do processo mais precocemente no sexo feminino, bem como, a menor estatura final comparada com o sexo masculino. Lembrando, é claro, que os fatores genéticos também são determinantes no processo. É também importante levar-se em consideração as diversas idades de uma criança e de um adolescente em termos de níveis diversos de maturação. Dessa forma, a parada do crescimento no sexo feminino fica por volta dos 15 a 16 anos. Convém lembrar que nestas faixas etárias não se pode definir apenas pela idade cronológica, pois numa mesma idade pode-se encontrar adolescentes impúberes, púberes e outros já com fenótipo adulto.

Outras mudanças observáveis na adolescência que demonstram claramente os efeitos hormonais no organismo são em relação à composição corporal. Sobre o desenvolvimento muscular e o tecido adiposo Faulkner (1996) cita que a massa muscular aumenta gradativamente em tamanho e força desde o início da aceleração do crescimento, ocorrendo a velocidade máxima geralmente na mesma época ou logo depois do pico de crescimento estatural. Quanto ao tecido gorduroso, observa-se um acúmulo contínuo de gordura dos oito anos até a adolescência (Bar-Or & Malina, 1995; Guedes & Guedes, 1997).

Para Guedes e Guedes (1997) próximo ao pico máximo de crescimento da estatura, as moças, apesar de em quantidades menores, continuam a acumular gordura subcutânea nas extremidades do corpo, enquanto os rapazes, apresentam uma diminuição acentuada deste tecido.

Do ponto de vista social sobre a adolescência, acrescentam-se as mudanças relacionadas com a independência, responsabilidades mudanças psicológicas e adaptações de personalidade se apresentando de uma forma bastante específica perante a outros grupos de populações (Kuschinir & Cardoso, 1997). Para Colli (1994) ainda se caracteriza pela fase em que a sociedade não o considera mais como criança, porém também não confere o *status* de adulto. E é nesse conflito que muitos desvios de comportamento podem surgir.

E são essas mudanças que fazem da adolescência uma fase de inovações e surpresas. Mas se é esperado tantas modificações, principalmente no aspecto físico e social, com certeza não são as modificações morfológicas, que desencadeiem a obesidade que essas pessoas desejam.

Os problemas da ordem psicossocial podem ser até de maior gravidade do que os da ordem física, pois nessa fase o ser humano está tentando se “libertar” de certos laços familiares e criar um estado de independência e autonomia perante a sociedade. As conseqüências da obesidade poderão ser um fator limitante e determinante da inibição desse processo. Casos como a baixa auto-estima, isolamento social, depressão e sentimento de rejeição são conseqüências desse estado patológico nessa faixa etária (Mantoanelli, et al.1997).

Socialmente as crianças e adolescentes obesos são menos aceitas por seus pares, isso contribui para que se desenvolvam casos de depressão, isolamento, imagem corporal pobre sobre si perante os outros, até mesmo uma auto-imagem deturpada na idade adulta (Sallis et al, 1995).

O adolescente fala com o corpo mais do que todos. É o meio dele se expressar, e se colocar perante os outros, e esse corpo forma de expressão deveria ter a liberdade de se comunicar com o mundo. A grande problemática nesse sentido seria a questão do ser com ele mesmo e depois com o mundo. Se ele não tiver bem consigo, o mundo poderá estar distante dele, pois “é em torno do caráter biológico que

se organiza a apreensão dos demais, isto é, é só a partir das transformações do corpo que se pauta a necessidade de se preocupar com as demais condições ligadas à adolescência” (Grossman & Cardoso, 1997).

Dessa forma o problema da obesidade na adolescência não é somente um problema de saúde pública, onde a preocupação é com os possíveis problemas de saúde com que as pessoas com sobrepeso e obesidade na infância e adolescência poderão ter daqui a vinte ou trinta anos. Isso, claro, é muito importante, mas pelo momento de vida em que se passa o adolescente, a própria adolescência, e esta ser uma fase onde “caminhos podem se abrir, ou se fechar” para a vida futura, sejam esses “caminhos” na escola, no trabalho, na família ou no amor, faz-se necessário a tentativa de promover modificações possíveis em hábitos, comportamentos e porque não no próprio estilo de vida dessas pessoas.

Desse modo no tópico a seguir será abordado o aspecto nutrição, fator importante no processo de educação para a vida e também para inibir ou intervir estados de obesidade, e sua relação com a vida do adolescente.

### **Nutrição e adolescência**

Com o passar dos anos as crianças se tornam adolescentes e novos comportamentos são assumidos. Os adolescentes já não passam tanto tempo em casa. A escola, e os grupos de amigos e outros grupos são relevantes para a formação deles perante a sociedade e o meio em que vive e se relaciona, muitas vezes influenciando também na escolha de novos hábitos e comportamentos de vida, incluindo os nutricionais e da atividade física. Todavia, esses hábitos nem sempre são adequados para um bom equilíbrio energético, nutricional e desenvolvimento...

Antes de entrarmos na discussão entre “o conflito” do adolescente frente aos aspectos nutricionais e conseqüentemente a obesidade, serão revisados em síntese pontos importantes da nutrição e seus componentes para a saúde.

Segundo Pernetá, Beaton e Heim citados em Dockhorn (1996) a manutenção da vida é possível graças às funções fisiológicas que são mantidas pela energia fornecida pelos alimentos. Energia necessária para a conservação do ambiente físico químico do ser vivo intacto, tanto em repouso quanto durante as mais variadas atividades físicas. Assim, a alimentação proporciona ao indivíduo a energia indispensável ao exercício de todas as funções vitais, assim como o material necessário à reparação dos tecidos, ao crescimento e à elaboração de proteínas séricas, hormônios, enzimas e anticorpos.

Rodrigues et al. (1983) descrevem que o ser humano é uma seqüência de transformações químicas e biológicas (em razão de seus desgastes) que recebe dos alimentos, a sua matéria-prima; ao consumir, com suas manobras, o material de que dispõe, o organismo reclama novas disponibilidades. Daí a necessidade de se alimentar, de comer para nutrir-se, o que deve ser feito de maneira suficiente, completa, harmônica e adequada.

O mesmo autor ressalta que a unidade biológica do homem é a célula. Esta é formada por carbono, nitrogênio, fósforo, ferro, enxofre, cálcio, potássio, entre outros. Estas substâncias, que são a fonte de sua atividade, provém dos alimentos e sem as quais não poderá haver vida.

Para Kane (1993) a dieta equilibrada é aquela que apresenta relação proporcional com a demanda energética, com as necessidades especiais de crescimento, de regeneração ou da resposta ao estresse, assim como, da prevenção de doenças e manutenção da saúde.

Os nutrientes são divididos em macronutrientes (proteínas, lipídios e carboidratos) e micronutrientes (vitaminas, minerais). As funções dos nutrientes podem ser: energéticas, correspondente ao provimento das necessidades calóricas do



indivíduo: glicídios, lipídios e protídeos; plásticas, relacionando-se com a formação e manutenção dos tecidos: protídeos, minerais, água; reguladoras, assegurando e impulsionando processos em que tomam parte, nutrientes energéticos e plásticos: os minerais e as vitaminas (Mahan, 1998; Rodrigues et al, 1983)

As proteínas constituídas basicamente por oxigênio, nitrogênio, hidrogênio e carbono são muito importantes, pelas ações orgânicas que exercem; além de função plástica, também têm atividade energética (58% do total). Esses nutrientes são absorvidos em forma de aminoácidos; o processo de absorção dos protídeos se desenvolve rapidamente ao nível do duodeno e jejuno, e, mais lentamente, no íleo.

Os lipídios maiores fontes energéticas no organismo se constituem principalmente de carbono, oxigênio e hidrogênio. A combustão de 1g de lipídio fornece cerca de 9 calorias. Já os carboidratos são as principais fontes de energia do organismo e a de mais fácil absorção e utilização.

De forma semelhante Marcondes (1994) destaca ainda que as proteínas têm a função de construir e reconstruir os tecidos, sendo a albumina em si “a excelência do crescimento”. Os carboidratos constituem a fonte mais comum e fácil de digerir e absorver pelo organismo. Apresentam duas funções básicas: como suprir a quantidade de calorias necessárias e constituem a maior fração da dieta média, porém são menos de 1% do peso corpóreo. As gorduras, além de serem as mais poderosas fontes de energia, são responsáveis pela constituição do protoplasma, são veículos das vitaminas lipossolúveis e essenciais para a síntese de esteróides. Quanto aos minerais durante o processo de desenvolvimento a criança e o adolescente precisam de doze tipos diferentes, sendo seis os mais essenciais para a formação. Cálcio, magnésio e fósforo, pela contribuição fundamental na formação do tecido ósseo, influenciando na estatura do indivíduo; potássio, por ser elemento intracelular e indispensável na formação protoplasmática; ferro, por ser formador da hemoglobina; e, iodo, que participa de um dos hormônios mais diretamente ligados ao crescimento

(tireoideano). Sobre as vitaminas, elas todas são indispensáveis para o desenvolvimento geral do organismo.

Para um bom estado de saúde e desenvolvimento orgânico as pessoas devem consumir quantidades adequadas de alimentos, assim como de seus nutrientes.

Segundo as recomendações da OMS/FAO (1985) a ingestão calórica diária para as idades de 14 e 15 anos de idade está em cerca de 2800 a 2900kcal (quilocalorias). Restrições calóricas muito acentuadas e/ou desequilíbrios nas proporções de nutrientes na dieta nessa fase de vida podem desencadear problemas de saúde como a desnutrição e mau funcionamento orgânico. Por outro lado elevado consumo calórico associado a baixos níveis de gasto energético pode ser fundamental para o desenvolvimento de estados de obesidade na adolescência.

Em pesquisa realizada por Prati e Petroski (2001.2) com adolescentes obesos observou-se elevada média de consumo calórico na dieta (2130kcal) associado a baixos níveis de gasto energético e consumo de fibras alimentares (média de 2,9g). E ainda, observou-se a prevalência do consumo excessivo de alimentos ricos em gordura (44,5% da dieta), que pode ser precursor da obesidade, e média estimada de consumo de colesterol de 294mg/dia, fator esse que pode ajudar no processo de desenvolvimento de cardiopatias ainda em idades mais jovens.

Mahan (1998), destaca que as quantidades proporcionais de ingestão de proteínas diariamente ficam em torno de 15 a 20% da energia total consumida. Isso significa cerca de 45 a 72 g/dia. Já Jacobson et al. (1998) recomendam ingestão de 12 a 15%.

Quanto aos outros nutrientes recomenda-se a ingestão de carboidratos de 55 a 60% e de lipídios de 20 a 30% diariamente. Sabe-se que esses índices são relativos, dependendo do tipo físico, atividade predominante e nível de atividade física habitual para se equilibrar essas proporções (Briggs & Calloway, 1984; Jacobson et al., 1998; Katch & McArdle, 1990).

É bom lembrar segundo Melby e Hill (1999) que a ingestão calórica de nutrientes acima daquela que se utiliza para manutenção das funções vitais e reposição de energia, independente de que tipos de nutrientes sejam, será armazenado em forma de gordura corporal subcutânea. Caso isso prevaleça durante muito tempo e ainda sem realização de exercícios regulares podem vir a ser motivos do estabelecimento de estados de obesidade.

Sobre o mesmo aspecto Guyton (1994) enfatiza que se a ingestão for superior à utilizada, a obesidade pode se instalar, mesmo quando a ingestão de gordura é pequena, porém se a ingestão for excessivamente lipídica a ocorrência pode ser mais evidente ainda.

Nem sempre os adolescentes, principalmente os obesos têm alimentação coerente e de qualidade. A ingestão de frutas, verduras, cereais e legumes que são de grande importância para a manutenção do funcionamento orgânico além de serem de baixas calorias e ricos em fibras, minerais e vitaminas, são substituídos pelos lanches rápidos, refrigerantes, e tudo o que não se deveria recomendar para o melhor estado de desenvolvimento.

É possível que para se confrontarem com as recomendações colocadas pelos pais, os adolescentes simplesmente se neguem a comer algum tipo de alimento para demonstrar um certo poder perante aos que ele deve respeito. Ou quem sabe, ele não poderia negar um chocolate diante de muitos amigos porque seu pai, ou mesmo sua consciência “disse” que não seria legal em nível de saúde e consumo calórico.

Sobretudo, o aspecto nutricional pode ser determinado pelo fator ambiental sócio econômico cultural do adolescente, isto é, a questão financeira pela qual se encontra o indivíduo. Condições habitacionais, de saneamento básico, grupos de pessoas a que se insere, bem como, a promiscuidade pode funcionar como agravante dos aspectos de saúde, proporcionando uma maior susceptibilidade de doenças em detrimento do estado nutricional do adolescente.

Quanto ao tipo de alimentos utilizados nessa faixa etária, pode-se citar alguns fatores determinantes de sua escolha: a família, a escola, os amigos e o trabalho (todos com influências culturais do ambiente, assim como em relação aos horários reservados para as refeições).

Contudo Saito e Colli (1994) dizem que se deve considerar o aspecto nutricional sob dois aspectos. Os aspectos biológicos e psicossociais.

-Biológicos - necessidade principal visa o processo de desenvolvimento e manutenção da saúde orgânica.

-Psicossociais - a busca de uma nova identidade, os conflitos sociais e físicos que passam durante adolescência, a idéia de plena vitalidade e direito de ser crítico quanto a certos padrões, e, a influência do grupo de pessoas que convivem certo tempo junto, bem como, a influência dos meios de comunicação, também podem ser fatores determinantes de hábitos alimentares mais ou menos saudáveis e às necessidades básicas de crianças, moças e rapazes.

Sob esse aspecto psicossocial Nieman (1999) destaca que a alimentação do adolescente é bastante influenciada por modismos onde “guloseimas” pouco nutritivas fazem parte, além de serem excessivamente calóricas (fast-foods, refrigerantes). Isso associada à falta de exercícios físicos, pois na medida em que vão crescendo vão se afastando da prática de exercícios parecendo que o exercício só seria útil na infância e adolescência, são somatórios para modificações morfofuncionais e metabólicas no organismo.

Além disso, a tendência da “indestrutibilidade ou invulnerabilidade” que é característica dos adolescentes ainda pode ajudar na não cooperação frente aos aspectos ligados aos cuidados ou comportamentos preventivos em relação às doenças, assim como a hábitos alimentares recomendados como ideais.

Em pesquisas realizadas com adolescentes sob seus hábitos alimentares. Gambardella et al. (1999), pesquisou 153 estudantes de ambos os sexos com idade média de 14 anos utilizando um questionário auto-aplicado cerca de 45% dos

adolescentes indicaram utilizar a refeição desjejum sendo 44% meninos e 56% meninas, garantindo a ingestão de fontes de cálcio e de energia consideradas importantes nessa refeição. O almoço, estabelecido como padrão foi encontrado em 76% dos adolescentes sendo 36% e 64% em meninos e meninas respectivamente. Por fim o jantar foi consumido por 53% dos estudantes, sendo 40% e 60% do sexo masculino e feminino respectivamente.

Epstein e Goldfield (1999), Galauet et al. (2000), Pinho (1999) e Samuelson (2000) são autores de outras pesquisas recentes que envolveram estudos de comportamentos nutricionais e de atividade física em adolescentes. Contudo, sobre pesquisas envolvendo adolescentes obesos no Brasil que visem estudar os comportamentos nutricionais e níveis de exercício físico pode-se destacar as pesquisas de Alves et al. (1999), Oliveira A. et al. (1999), Oliveira E. et al. (1999), Santos et al. (1999) e Prati e Petroski (2001.2). Nessas pesquisas que são relativas a um mesmo trabalho, a prescrição de exercícios, o acompanhamento durante a prática das atividades, o apoio e o contato com a família, a orientação nutricional e equipes de trabalho multidisciplinar parecem ser de extrema relevância para se atingir resultados. Como resultados iniciais foi verificada relativa diminuição nos índices de massa corporal (média=3,6%) (Oliveira A. et al., 1999), e sobre um aspecto social detectado na pesquisa, verificou-se que os adolescentes permaneciam aderentes ao programa de emagrecimento também devido ao apoio e participação dos pais no processo seja com o estímulo propriamente dito ou com a adoção de novos comportamentos relacionados à alimentação e ao exercício (Alves et al.,1999)

Em outra pesquisa semelhante Denadai et al (1998) estudou onze adolescentes obesos com orientação nutricional e prática de exercícios físicos programados, verificou-se que esse modelo de intervenção é apropriado para o controle precoce da obesidade e para a diminuição dos riscos mórbidos associados.

Nesse sentido parece que o controle do estado nutricional, de forma equilibrada em nível de quantidade e qualidade de nutrientes, assim como o nível de gasto energético através de exercícios físicos regulares e controlados podem ser precursores de um bom estado de saúde favorecendo o funcionamento orgânico e diminuindo o risco de se apresentar problemas de ordem metabólica e hipocinéticas.

### **Atividade física na adolescência**

“A atividade física pode ter seu efeito mais significativo na prevenção, em vez de no tratamento da obesidade (p. 87)” (Wilmore, 1999). Essa foi a conclusão a que alcançou o autor em uma pesquisa durante quinze semanas com pacientes obesos que realizavam caminhadas de 45 minutos, cinco dias por semana.

Para Wilmore (1999) os fatores que levam os americanos a obesidade são os mesmos já citados no tópico “sobrepeso e obesidade”: influência familiar, dietas calóricas ricas em lipídios e gasto energético insuficiente, promovendo o acúmulo de gordura. Descobriu-se que a taxa metabólica de repouso está intimamente ligada ao tamanho corporal, em outras palavras, os obesos apresentam taxas metabólicas de repouso maiores do que os magros devido a sua massa corporal maior.

O grande problema segundo pesquisadores quando tratam obesos com exercício físico é que em pouco tempo as condições retornam às proporções anteriores, ou seja, o peso retorna (Wilmore, 1999).

Isso se deve provavelmente ao fato dos hábitos de exercício não serem permanentes, aos hábitos de ingestão nutricional não terem sido alterados para dietas equilibradas e saudáveis ou mesmo aos dois fatores associados, que pode ser decorrência da incapacidade da pessoa em realizar as suas obrigações de exercício,

bem como das obrigações relativas ao consumo alimentar, a auto-suficiência e autonomia.

Às vezes essa incapacidade pode ser decorrente não só do baixo conhecimento do que se vai fazer, mas da baixa auto-estima que determina que a pessoa não se exponha para não sofrer as conseqüências de “uma piada de mau gosto”.

Para Grossman e Cardoso (1997) o adolescente fala com o corpo mais do que todos, pois esse é o meio dele se expressar, e se colocar perante os outros, e esse corpo, forma de expressão deveria ter a liberdade de se comunicar com o mundo. A grande problemática nesse sentido seria a questão do ser com ele mesmo e depois com o mundo. Se ele não tiver bem consigo, o mundo poderá estar distante dele, pois “é em torno do caráter biológico que se organiza a apreensão dos demais, isto é, é só a partir das transformações do corpo que se pauta a necessidade de se preocupar com as demais condições ligadas à adolescência”.

Para o adolescente segundo Kuschinir e Cardoso (1997), o sofrimento sentido no corpo ou percebido fora dele, independente do tempo de sua origem, constitui-se em um problema que atrapalha as brincadeiras, a ida a escola, enfim, as atividades diárias. E a questão da baixa auto-estima corporal deixada pelo excesso de peso e pelas limitações impostas por ele faz com que esse ser potencialmente capaz torne-se um possível excluído das coisas ditas como normais da sociedade e mais ainda do seu período de vida.

Dessa forma a atuação frente a esse problema de ordem epidemiológica, mas também de ordem pessoal (individual) deve ser feita o quanto antes. E a estimulação à prática da atividade física e dos exercícios regulares deve se tornar um instrumento para combater esse problema e, se possível, um hábito durante toda a vida.

Crianças e adolescentes são naturalmente dispostos ao movimento assim tendem a ser naturalmente ativos. Contudo com o passar dos anos alguns estímulos

ambientais podem inverter esse comportamento. Segundo a ACSM (2000), no final da adolescência (cerca de 16 a 18 anos) esse quadro tende a ser evidenciado. Os níveis de atividade física diminuem ainda mais chegando à idade adulta com níveis aquém do considerado ideal principalmente no sexo feminino. Nieman (1999) cita que nos Estados Unidos as crianças são menos ativas do que precisariam ser. Esse prognóstico preocupante vem ao encontro das condições atuais de praticantes de exercícios regulares nos EUA. No 1º. ano do nível médio (*high school*) cerca de 40% dos adolescentes participam das aulas de Educação Física, já no último ano estes são apenas 12%. Nessa mesma pesquisa ainda foi identificado que pelo menos 63% dos adolescentes já apresentavam dois ou mais fatores de risco para doença crônico degenerativas com evidências desses números aumentarem nos próximos anos caso não haja intervenção eficaz.

É coerente lembrar que no Brasil os níveis de atividade física na adolescência não devem ser medidos apenas com a participação nas aulas de Educação Física nos colégios. E acrescentando ainda que nos últimos anos grandes modificações estruturais têm ocorrido nas leis que regem a Educação (LDB) e a Educação Física no Brasil como a diminuição da carga horária semanal de aulas de Educação Física, a não obrigatoriedade das aulas nos níveis de ensino, a regulamentação da profissão e criação do Conselho Federal e mais recentemente a tentativa de se tornar obrigatória novamente em todos os níveis de ensino são fatores que podem influenciar na prática pedagógica do profissional de Educação Física e conseqüentemente prejudicar a formação dos alunos nas escolas.

Voltando à questão nível de atividade física nos adolescentes sabe-se que a quantidade de exercícios necessários para os adolescentes ainda não foi definida, contudo é sensato considerar que deve ser individualizado (dentro de suas capacidades) e baseado no nível de maturidade, nível de habilidade e experiência anterior.



Experiências com atividades físicas na infância podem ser decisivas para adoção de um estilo de vida ativo na idade adulta. A proposta de desenvolvimento motor baseado na teoria de estágios de desenvolvimento citadas em Gallahue e Ozmun (1995) parece bastante coerente e de fácil compreensão e aplicação para as escolas brasileiras. Acredita-se que se as crianças forem oportunizadas a prática de atividades e exercícios físicos coerentes com o seu desenvolvimento, bem como tendo a chance de vivenciar diferentes práticas motoras durante sua vida até a adolescência e idade adulta, estas poderão ter muito mais chances de serem autônoma frente à prática de exercícios físicos e outras atividades motoras, assim como serem pessoas ativas e conseqüentemente diminuir a probabilidade de se desenvolver distúrbios metabólicos e funcionais.

Quanto aos tipos, a atividade física pode ser considerada sob dois aspectos: a atividade não programada, que é aquela em que são realizadas naturalmente, como realizar seus trabalhos de higiene pessoal, atividades escolares, se alimentar, enfim, toda e qualquer atividade que venha a aumentar os níveis de gasto energético acima dos níveis de repouso e a atividade programada composta pelos esportes, jogos, ginástica, dança, exercícios físicos, enfim, a educação física geral.

Quando se trata de adolescentes obesos as práticas não mudam, simplesmente são adaptadas às características individuais de cada um. Afinal, são adolescentes como qualquer outro, só que apresentam algumas limitações nos deslocamentos devido ao excesso de peso, assim como qualquer pessoa vem a apresentar limitações para diferentes tipos de tarefas. Um cuidado especial deve-se ter com exercícios de impacto devido ao sobrepeso articular (Prati & Petroski, 2001.1).

Dâmaso et al. (1994) relacionam alguns padrões motores apresentados em crianças e adolescentes obesos:

- hipoatividade;
- maior esforço e trabalho para realizar um certo nível de exercício;

- menor eficiência mecânica;
- maior demanda energética para um mesmo tipo de esforço;
- processo metabólico e hormonal diferente das crianças não obesas;

Já para se realizar um trabalho individualizado visando o emagrecimento, os componentes de força e resistência muscular, além do trabalho aeróbico visando o metabolismo lipídico são essenciais.

Dâmaso et al (1994), Denadai et (1998), Epstein e Goldfield (1999), Oliveira A. et al (1999) e Prati et al. (2001) realizaram trabalhos que envolviam exercícios aeróbicos com obesos, e em todos os casos a questão do controle era seguindo os critérios de intensidade (40 a 70% FC), duração (20 a 60' por sessão), freqüência (3 a 5 vezes por semana) e tipo (aeróbicos envolvendo grandes grupos musculares de forma contínua) proposta por Coyle (1997), Jeukendrup et al (1998), Melby e Hill (1999), Pollock et al (1998) e Turcotte et al. (1995).

Já quanto aos resultados, na pesquisa realizada por Denadai et al. (1998) com adolescentes obesos, que foram submetidos a trabalhos aeróbicos em cicloergômetros a cerca de 60% da FC<sub>máx.</sub> (freqüência cardíaca máxima) durante nove meses e receberam orientações nutricionais obteve-se diminuição média nos valores de IMC (33,3 para 31,8 kg/m<sup>2</sup>) e percentual de gordura (48,5 para 47,2%). Nessa mesma pesquisa foi verificado um aumento significativo de massa magra (40,6 para 42,5kg).

A utilização de níveis de intensidade de cerca de 60% (moderada) como utilizada na pesquisa anterior pode ser eficiente na queima de gordura como Coyle (1997) salienta em sua pesquisa. O total de gordura oxidada no organismo aumenta quando a intensidade do exercício se eleva de baixa (25%) para moderada (65%). E isso é atribuído a utilização do triglicerídeo intramuscular o qual fornece praticamente metade das gorduras oxidadas.

Segundo Williams (1993) a utilização de programas de exercícios físicos para crianças e adolescentes obesos ajuda a diminuir os níveis elevados de gordura no sangue. O mesmo autor também relata que a utilização dos exercícios sem o controle da ingestão calórica na alimentação pode vir a frustrar a tentativa de emagrecimento. Mas enfatiza que os exercícios apresentam melhor resultado quando realizados regularmente em adolescentes do que em adultos no controle e prevenção da obesidade. Isso também é destacado por Bar-Or (2000) sobre a eficiência orgânica de crianças e adolescentes em relação ao indivíduo adulto: “comparado com adultos, crianças e adolescentes usam mais gordura durante o exercício prolongado” (p. 1).

Por outro lado Melby e Hill (1999) levantam a hipótese de que o exercício isolado não apresenta grandes vantagens no emagrecimento, pois somente associado à dieta é que o efeito seria ideal. “É irreal supor que um indivíduo sedentário, que inicia um programa de exercícios consiga aumentar o gasto energético na mesma magnitude que uma dieta de baixas calorias consegue”. Todavia o autor ainda expõe que o exercício favorece o aumento da resistência o que promove condições de suportar o exercício durante mais tempo e em intensidades maiores, fato esse que aumenta o gasto energético e ajuda na oxidação das gorduras. Dessa forma, é possível que se alcance resultados satisfatórios com o exercício físico desde que as pessoas que estiverem sendo submetidas tenham consciência do que deve ser feito assim como um desempenho satisfatório durante a prática do exercício e nas atividades físicas do cotidiano. Em estudos com adolescentes obesos pôde-se verificar relativa e significativa diminuição dos níveis de gordura corporal (cerca de 3% a menos) com exercícios aeróbicos em um período de dois meses comparada com um grupo controle (Prati et al, 2001).

Já outros autores como Oliveira E. et al. (1999) e Rippe e Hess (1998) também destacam a associação entre a dieta e o exercício físico, e relatam que a eficiência de um programa de exercícios será mais relevante quando associado ao controle de ingestão alimentar.

Em pesquisa realizada por Oliveira A. et al. (1999) e Oliveira E. et al (1999) adolescentes brasileiros obesos foram submetidos a rotinas regulares de exercícios físicos programados (aeróbicos) com cerca de 50 minutos de duração por sessão, três dias na semana durante três meses. Nesse período os adolescentes receberam orientações nutricionais e acompanhamento profissional multidisciplinar (profissionais de educação física, nutrição, enfermagem, medicina e psicologia) onde também os pais eram envolvidos como fator estimulante na tentativa de mudança do estado de obesidade. Como resultados preliminares foi verificada a redução média de cerca de 3,6% na massa corporal.

Apesar das modificações não serem imediatas, a sensação de autonomia e de poder fazer as coisas pode superar tudo. Mas, sobre as possíveis modificações ocorridas sejam físicas ou comportamentais com adolescentes obesos autores como Dâmaso et al. (1994), Denadai et al. (1998), Epstein e Goldfield (1999), Guedes e Guedes (1998) e Williams (1993), destacam alguns benefícios:

- a diminuição do percentual de gordura corporal;
- o aumento da massa magra que favorece o metabolismo de repouso;
- a potencialização da termogênese (dieta);
- diminuição da pressão arterial;
- melhoria na condição cardiovascular;
- benefício para a saúde psicossocial;
- melhoria da auto estima;
- melhoria na autonomia e auto eficácia;

A atividade física voltada para adolescentes obesos parece não sofrer grandes mudanças em relação ao destinado a adolescentes não obesos. Algumas adaptações sempre serão feitas, isso para qualquer tipo de pessoa. Alguns cuidados quanto a exercícios de impacto (já citado anteriormente) não devem ser esquecidos, mas o que se tem de tentar enfatizar seria o fator prazer durante a prática. Essa sensação de

estar realizando alguma coisa que não vai ser bom só para aquele momento. O prazer e a sensação de poder estar sendo capaz de realizar algo comum a todos, e mais ainda, estar junto com outras pessoas semelhantes e não sofrer restrições ou discriminações por isso, mas sim ter respeito por si próprio e pelos outros.

A continuidade no procedimento relacionada às mudanças de comportamento deve ser permanente. Ninguém nasce propriamente obeso, as pessoas se tornam obesas ao longo de um tempo de hábitos e comportamentos inadequados, e, quando isso é devido a fatores nutricionais ou de inatividade física, primeiramente a percepção do estado, depois a consciência do problema e finalmente a atitude para se inverter o processo são determinantes nos resultados. Adolescentes que adoram desafios, quando são obesos, tem o maior desafio de suas vidas para vencer. Sozinhos talvez eles consigam, talvez não. Não é fácil, nem simples, é trabalhoso, é um processo.

Acredita-se que os professores de educação física junto aos profissionais das outras áreas das ciências nos colégios através de trabalhos de conscientização sobre a importância dos exercícios físicos e do controle alimentar para a saúde e o bem-estar poderiam ajudar essas pessoas. Talvez chegando até a prescrever exercícios para emagrecimento, quem sabe estimulando e desenvolvendo os aspectos motores e potenciais genéticos individuais de seus alunos nos exercícios, ou abordando em aulas teórico-práticas conteúdos relacionados com os problemas do desequilíbrio energético no organismo. Uma outra opção seria estimular a prática de esportes, ginástica, danças ou os jogos lúdicos. Todos esses conteúdos vêm ao encontro da programação curricular das aulas de Educação Física nas escolas brasileiras (Prati & Petroski, 2001), seria possível ajudar?

Enfim, caso não fossem possíveis essas mudanças, pelo menos de uma forma mais humana não só os professores, mas todas as pessoas podiam tentar ressaltar as virtudes da pessoa (do adolescente obeso nesse caso) e encorajá-la no sentido de tentar modificar um estado físico que pode ou não estar prejudicando a sua vida

“psicoafetivosocial”, e, talvez ela ainda não tenha força interior suficiente para começar a mudá-la precisando de alguém para ajudar nessa mudança.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGIA

#### Caracterização da Pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa quase-experimental (pré e pós-teste), segundo Campbell e Stanley (1979) e Thomas e Nelson (1996) que objetiva analisar a influência do exercício físico programado e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos.

Para Campbell e Stanley (1979, p. 61) existem “muitos contextos sociais naturais em que o pesquisador pode introduzir algo semelhante ao delineamento experimental em sua programação de procedimentos de coleta de dados, ainda que falte o pleno controle da aplicação dos estímulos experimentais que torna possível um experimento”.

#### População e Amostra

A população deste estudo foi formada por adolescentes voluntários em idade escolar de 14 a 17 anos freqüentadores das aulas de Educação Física de Colégios da rede pública e particular de ensino da cidade de Maringá-PR que apresentam índices de sobrepeso (IMC) entre 25 kg/m<sup>2</sup> a 39 kg/m<sup>2</sup>.

A amostra foi formada por 3 grupos distintos de alunos em um total de vinte e seis (G1 com 7 integrantes, G2 com 9 integrantes e G3 com 10 integrantes).

## Esquema de Pesquisa (Design)

O design dessa pesquisa é caracterizado como quase experimental e definido por Campbel e Stanley (1979) como “grupo de controle não equivalente”.

	<b>Grupo</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Pós-teste</b>
G1	Grupo experimental 1	O1	X'	O1
G2	Grupo experimental 2	O2	X''	O2
G3	Grupo controle	O3	--	O3

**Onde:** G1 X' – Tratamento experimental 1- variável independente exercício físico programado e prescrição nutricional.

G2 X'' - Tratamento experimental 2- variável independente exercício físico programado.

G3 -- - Sem intervenção

## Tratamento Experimental

Para a realização da pesquisa foram selecionados três grupos, onde através de métodos de intervenção diferentes tentou-se verificar algumas possíveis modificações nos níveis de gordura corporal dos adolescentes. Os grupos 1 e 2 foram formados de acordo com a ordem de inscrição ao Programa, já o grupo controle foi formado por adolescentes que não puderam participar do processo de intervenção, mas que permitiram serem avaliados durante o período de quatro meses da pesquisa.

Os grupos eram:

**G1 (O1) - com exercício físico programado e prescrição nutricional;**

**G2 (O2) - com exercício físico programado;**

**G3 (O3) – sem intervenção;**

*Intervenção do exercício físico programado (cronograma - anexo 14)*

-G1 e G2: Durante o período da pesquisa tiveram 2 sessões de exercício físico programado com duração de 60 minutos cada sessão.



As sessões foram compostas por: 20 minutos (min.) de aquecimento e exercícios de resistência e força muscular localizada, 30 min. de exercícios aeróbicos em moderada intensidade (40 a 75% da Frequência Cardíaca de Reserva) com ritmo contínuo (caminhadas, corridas, dança aeróbica) e 10 min. de exercícios recreativos (esportes, jogos) e/ou de relaxamento corporal (flexibilidade). Nos fins de semana os adolescentes foram orientados a realizar uma nova sessão de exercícios físicos a partir dos conhecimentos adquiridos durante a semana. Para justificar a realização dessa *sessão extra* (tarefa de casa) os adolescentes deveriam relatar as atividades realizadas (em papel) e a seguir os pais deveriam assinar o relato para a entrega durante a semana aos instrutores e professores.

#### *Intervenção subjetiva*

G1 e G2: Houve palestras e discussões com temáticas relacionadas ao controle de peso, aos benefícios do exercício físico para a saúde, aos aspectos nutricionais relacionados à saúde e ao emagrecimento. Os adolescentes receberam informações e recomendações sobre comportamentos alimentares saudáveis preparadas por uma nutricionista participante do Projeto. Foram entregues textos semanais sobre temáticas ligadas ao exercício físico, hábitos alimentares e comportamentos relacionados à saúde geral (Anderson, 1996 e Weiss, 1999). Os pais ou responsáveis também eram periodicamente contatados por telefone, por informativos, para comunicar-lhes sobre os devidos procedimentos que seus filhos deveriam seguir perante as questões relativas a adoção de um estilo de vida mais saudável para fins de emagrecimento.

#### *Intervenção nutricional*

G1: Foram prescritas aos participantes desse grupo dietas equilibradas com valor calórico de cerca de 1800kcal/dia. Junto às dietas foi entregue uma lista de

alimentos de substituições para que o cardápio pudesse ser construído e/ou adaptado pelas famílias dos adolescentes. Ao ser entregue, a nutricionista colaboradora da pesquisa Rosana Chiuchetta reuniu os pais e adolescentes para explicar quais os procedimentos a serem tomados, bem como sanar dúvidas sobre o emprego das dietas.

#### *Grupo controle*

G3: formado por dez (10) adolescentes que não desejaram participar dos programas de intervenção, porém foram favoráveis a serem avaliados seguindo os mesmos procedimentos dos adolescentes participantes nos aspectos composição corporal (dobras cutâneas) e nutricionais. Esses adolescentes seguiram suas rotinas normais de vida durante o período de quatro meses da pesquisa.

### Variáveis de Estudo

Conforme as questões a investigar, as variáveis dessa pesquisa foram propostas da seguinte forma:

#### **Variáveis Independentes**

Variável 1 – programa de exercício físico programado duas vezes por semana com controle de FC (utilizando monitores de frequência cardíaca), duração de 60 minutos cada sessão durante período de quatro meses (33 sessões) e prescrição nutricional.

Variável 2 - programa de exercício físico programado duas vezes por semana com controle de FC e duração de 60 minutos cada sessão durante período de quatro meses (33 sessões).

## **Variáveis dependentes**

- Níveis de adiposidade indicados por valores de:
  - ✓ % gordura estimado a partir de medidas de dobras cutâneas;
  - ✓ % gordura estimado a partir de avaliação de bioimpedância elétrica;
- Índice de massa corporal (IMC).
- Quantidade de alimentos ingeridos indicados por valores de:
  - ✓ caloria/dia (Kcal/dia);
  - ✓ proporção de nutrientes: carboidrato, lipídio e proteína (%);

*\*Obs: de acordo com a análise estatística utilizada as variáveis nutricionais tornam-se variáveis independentes. Exemplo: Na análise de regressão as variáveis nutricionais são consideradas independentes.*

## **Variáveis intervenientes:**

- a participação e frequência dos adolescentes nas sessões de exercício e em reuniões de orientação
- as atividades extras realizadas pelos adolescentes no seu dia-a-dia (colégio, casa, outros lugares)
- a influência do meio ambiente não controlável (pais, amigos, mídia) nos comportamentos de vida de cada um
- a disciplina e o rigor frente recomendações nutricionais, frente às sessões de exercício extra e aos níveis individuais de intensidade durante o exercício programado.

## **Instrumentos e Protocolos de Medida**

Para as medidas antropométricas foram utilizados os seguintes instrumentos e protocolos:

### **Composição Corporal**

**Massa corporal:** balança digital científica da marca Plenna (resolução 100 gramas) (Alvarez & Pavan, 1999).

**Estatura corporal:** estadiômetro com precisão em milímetros (Alvarez & Pavan, 1999).

- *peso (massa) (kg):* o adolescente se posicionava em pé sobre a balança com afastamento lateral dos pés.
- *estatura corporal (m):* para se medir a estatura o adolescente se colocava próximo a uma parede já devidamente preparada onde se encontrava posicionado o estadiômetro. O avaliado abaixo do cursor, em posição ereta com os braços ao longo do corpo e com o olhar a um ponto fixo a sua frente ficava imóvel (em apnéia) até o avaliador liberá-los.

**Dobras cutâneas (DC):** compasso de dobras cutâneas científico da marca CESCORF.

- as medidas foram feitas logo após a coleta de dados de peso e estatura, no mesmo ambiente (sala reservada para avaliação). As medidas foram feitas no hemi-corpo direito, sendo que o tecido celular subcutâneo era definido do tecido muscular com auxílio do polegar e do indicador. Foram realizadas três medidas em cada região anatômica, considerando a média das três para efeito de cálculo. As dobras cutâneas avaliadas neste estudo foram: tríceps (TRI) e subescapular (SB). Para a realização de todas as medidas os adolescentes se colocavam em posição ortostática e em repouso (Benedetti et al., 1999) com vestimentas apropriadas para facilitar as medidas (top ou biquíni e shorts para meninas e shorts para meninos).

Para o conhecimento do índice percentual estimado de adiposidade foi utilizado o software de avaliação (SAPAF jovem) que realizava os cálculos a partir da equação elaborada por Slaughter et al. (1988).

*Masculino:*

$$\%G=0,783 (TR+SE) + 1,6$$

*Feminino:*

$$\%G=0,546 (TR+SE) + 9,7$$

**Bioimpedância elétrica (BIA):** foi utilizado o analisador de impedância Biodynamics modelo 320. Dias antes da avaliação foram enviadas aos pais e adolescentes as recomendações prévias para a realização do teste:

- Não comer ou beber nada antes de 4 horas da avaliação;
- Não fazer exercícios no dia da avaliação antes da mesma;
- Urinar a menos de 30 minutos do teste;
- Não consumir álcool a menos de 48 horas do teste;
- Não tomar medicamentos diuréticos a menos de 7 dias do teste;
- Para as moças, caso estivessem em período menstrual não fariam o teste no mesmo dia;

Como procedimentos durante a avaliação de BIA seguiu-se o seguinte protocolo (Heyward & Stolarczyk, 2000):

- primeiramente cada um era pesado na Balança digital Plenna e em seguida todos esperavam em uma sala especial onde um a um eram chamados para a realização do teste;
- foi realizada a limpeza da pele do adolescente com álcool onde os eletrodos seriam colocados;
- os eletrodos eram colocados no lado direito do corpo com o adolescente deitado de cúbito dorsal sobre uma maca;
- os eletrodos proximais foram colocados na superfície dorsal da articulação do punho, de modo que a borda superior do eletrodo se alinhasse à cabeça da

ulna, e na superfície dorsal do tornozelo, de modo que a borda superior do eletrodo se alinhasse aos maléolos medial e lateral;

- os eletrodos distais foram colocados na base da segunda ou terceira articulação metacarpo-falângica da mão e matatarso-falângica do pé, assegurando que havia pelo menos 5 centímetros entre os eletrodos proximal e distal;
- os cabos foram conectados às articulações do punho e tornozelo. Vermelhos proximais e pretos distais;
- os braços e pernas não deviam estar em contato um com o corpo;
- o aparelho era acionado e após os resultados serem apresentados, estes eram anotados nas planilhas previamente preparadas;
- foram verificados valores de resistência, reatância, percentual de gordura, massa corporal magra e quantidade de água corporal;

***\*Obs: a avaliação de BIA não foi realizada no G3 (grupo controle)***

#### Aspectos Nutricionais

Para avaliação dos componentes nutricionais foi utilizado um instrumento inquérito alimentar diário de 24 horas proposto por Vasconcelos (2000) durante três dias da semana (um dia da semana com peso nutricional 5, e um sábado e um domingo com peso nutricional 1). Após a somatória o total era dividido por 7 (sete dias da semana) e achada a média individual. Foram verificadas a quantidade calórica média ingerida e a quantidade percentual de cada nutriente na dieta (percentuais relativos de cada macronutriente na dieta). O sistema de avaliação SAPAF 4.0 e o software Diet-PRO 3.0 foram utilizados para realizar os cálculos e estimativas nutricionais.

**Avaliação nutricional:** foi utilizado o modelo inquérito alimentar segundo Gouveia (1978) citado por Vasconcelos (2000) que consiste na obtenção de informações quantitativas sobre o consumo alimentar individual. Primeiramente os adolescentes em uma sala de aula receberam informações sobre como era o procedimento para preencher a ficha de registro, quais os objetivos e quais os cuidados principais no preenchimento (anexo 06). A seguir foi dedicado um tempo para o preenchimento individual das fichas. Durante o preenchimento o professor e os instrutores estavam em sala para solucionar possíveis dúvidas. Eram seis opções de refeições no formulário: café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite. Os adolescentes deveriam preencher dados sobre o tipo de alimento, a preparação, a quantidade (medidas caseiras) e o horário em que foi consumido. Na ficha de identificação do formulário era preenchido o nome, data de nascimento, idade, sexo, estatura, peso, instituição e nome dos pais. Após a análise individual do inquérito os adolescentes e pais eram orientados a realizar o mesmo procedimento durante três dias na semana, sendo um dia de semana (preferencialmente na sexta-feira), um sábado e um domingo. O dia de semana na podia ser feriado. Para cálculo da estimativa das proporções de nutrientes e quantidades absolutas ingeridas foram utilizados os softwares SAPAF 4.0 e Diet PRO 3.0. Os dados foram expressos em calorias/dia e percentuais relativos de nutrientes ingeridos.

### Coleta de Dados

Os dados foram coletados em dois períodos:

- ✓ Pré-teste (abril de 2001), servindo como avaliação diagnóstica, buscando traçar um perfil dos níveis de adiposidade e nutricionais dos adolescentes;
- ✓ Pós-teste (agosto de 2001), após um período de quatro meses, visando verificar as possíveis modificações ocorridas.

Para a coleta de dados de composição corporal foi utilizada uma sala especial destinada às avaliações. Já para as reuniões com os participantes (pais e

adolescentes) foram utilizadas salas de aula na Instituição envolvida (Cesumar - Centro de Estudos Superiores de Maringá).

A primeira coleta de dados teve o objetivo de selecionar os adolescentes para a participação no Projeto. A partir de divulgação pública nos meios de comunicação (TV, rádio, jornais, internet), adolescentes voluntários se inscreviam pelo telefone devendo informar dados como nome, idade, peso corporal, estatura, nomes dos pais, local e série que estudavam para que fossem selecionados de acordo com o objetivo da pesquisa. Aqueles que apresentassem características adequadas para a pesquisa eram contatados pela coordenação do Projeto, bem como seus responsáveis para esclarecimentos quanto aos procedimentos a serem adotados. Uma reunião geral foi marcada para que os pais e os próprios adolescentes fossem informados sobre os procedimentos. Aqueles que estivessem de acordo estariam integrados à pesquisa até o seu término desde que assinando os termos de compromisso (anexo 01).

*(Obs: O termo de compromisso assinado faz parte do Relatório desenvolvido para apreciação pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina. Este relatório foi aprovado em março de 2001).*

Definidos os participantes voluntários para a pesquisa e separados em dois grupos por ordem de inscrição (G1 e G2), foram feitas as primeiras avaliações de composição corporal e inquérito alimentar.

#### Sessões de exercícios:

Para as sessões de exercícios físicos programados primeiramente foram realizados testes físicos (teste de 12 minutos de corrida) para diagnóstico dos níveis de resistência dos adolescentes.

Cada grupo teve durante os dois primeiros meses duas sessões semanais de exercícios na Instituição de Ensino Superior Cesumar (pista de atletismo, quadras esportivas e sala de dança). Nos últimos dois meses de intervenção os locais das sessões de exercício foram modificados, sendo utilizados locais públicos ao ar livre



para esse fim (Parque do Ingá, Bosque II, Pista de Atletismo da Universidade, Parque das Grevíleas, e outros). Em dias de chuva os exercícios eram realizados em Ginásios de Esporte e quadras cobertas. Todos os participantes eram informados dos locais disponíveis à prática dos exercícios.

<b>GRUPOS</b>	<b>Dias de Sessões de Exercício</b>
Grupo 1	3 <sup>as</sup> . e 5 <sup>as</sup> . feiras
Grupo 2	4 <sup>as</sup> . e 6 <sup>as</sup> . feiras

**Quadro 01 – Estimativa de Gasto energético (kcal) durante as sessões de exercício:**

<b>Semana</b>	<b>Abril</b>	<b>Mai</b>	<b>Junho</b>	<b>Julho</b>	<b>Agosto</b>
1 <sup>a</sup> .	-	Adaptação	250-350	300-350	300-450
2 <sup>a</sup> .	-	Adaptação	250-350	300-400	300-450
3 <sup>a</sup> .	-	Adaptação	300-350	300-400	300-450
4 <sup>a</sup> .	Teste	250-350	300-350	300-400	300-450

Cooper

O nível de intensidade durante os exercícios era controlado por monitores (POLAR modelo Pacer) de frequência cardíaca (FC) individuais e adequados às características fisiológicas de cada adolescente.

A intensidade era baseada nas indicações do nível de exercício físico adequado para melhor eficiência de queima lipídica segundo ACSM (2000) e Pollock et al. (1998) que compreende a faixa de 40 a 75% da frequência cardíaca de reserva. Os cálculos para se estimar a FC ideal para cada indivíduo foram:

$$220 - \text{idade do indivíduo} = \text{FC máxima de esforço}$$

$$\text{FC máxima de esforço} - \text{FC (repouso)} = \text{FC de reserva}$$

*FC de reserva x 0,40 (40%) e x 0,75 (75%) + FC repouso = FC ideal (40%) limite inferior e (75%) limite superior*

\*A cada cinco minutos de exercício a FC individual era anotada (anexo 08). Caso houvesse necessidade de orientação isso era feito individualmente durante o percurso. Ao término da sessão era anotado o tempo total de exercício dentro da zona alvo individual. A cada 3 semanas novas estimativas de gasto energético eram realizadas.

### Tratamento Estatístico e Análise de Dados

Os dados foram analisados primeiramente através da estatística descritiva. O pacote estatístico “Statistica” foi usado para realização dos cálculos. Para o cálculo das diferenças entre médias foi utilizada a estatística “t” de Student para dados pareados (pré e pós-teste) e para dados não pareados (diferenças entre médias do pós e pré-teste em cada grupo). Esse último utilizado somente na análise das variáveis de bioimpedância.

Para verificar as hipóteses da pesquisa de que a adiposidade corporal diminuiu, e se, existiu diferença no consumo nutricional com os tratamentos experimentais 1 e 2 realizou-se estudos “tipo antes e depois” e a análise dos dados foi feita pelo teste “t” para dados pareados (significância  $p < 0,05$ ).

Para testar as hipóteses de pesquisa que procuram verificar se existe diferença significativa entre as médias do pós-teste menos o pré-teste nas variáveis de composição corporal e nutricionais entre os grupos 1, 2 e 3 foi utilizado a Análise de Variância (ANOVA). Dois testes de comparação múltipla (LSD e Scheffé) foram utilizados para verificar entre quais grupos as diferenças foram significativas.

Para verificação dos níveis de influência dos procedimentos experimentais 1 (G1=dieta + exercício físico) e 2 (G2=exercício físico) nas diferenças entre os níveis de adiposidade corporal foi utilizada a análise de regressão múltipla (teste B).

## Limitações do Método

O método de registro dietético apresenta algumas limitações que podem levar a apresentar resultados diferentes do real. Dentre eles está a formação sócio-cultural, ideológica, econômica dos avaliados, que tanto em relação ao conhecimento de pesos e medidas, quanto em relação a diferentes tipos de alimentos podem vir a se equivocar no preenchimento dos formulários ou às vezes omitindo algumas informações. A possibilidade de se omitir alguma informação que “talvez” alguém próximo (parente) não pudesse conhecer podia ser outra limitação.

Segundo Vasconcelos (2000) essas limitações podem ser minimizadas com um devido treinamento dos entrevistadores e entrevistados, assim como, com a conversa prévia para alertar quanto aos possíveis erros no preenchimento.

O engajamento dos adolescentes nas sessões de exercício físico podia também ser uma limitação. Contudo houve permanente contato com os pais e responsáveis, bem como tentativas de conscientização dos participantes para que não houvesse faltas e para que as sessões de exercício fossem feitas com controle adequado.

Outro fator limitante seria a possibilidade dos adolescentes participantes do G1 (com a prescrição de dietas) simplesmente não seguirem a prescrição das dietas e as recomendações quanto ao estilo de vida a ser assumido.

Todos os adolescentes do G3 eram de instituição de ensino privada. Apesar de poder ser um fator importante quanto à questão social, isso não foi levado em consideração para a realização da pesquisa.

Sobre as questões estatísticas, a utilização dos métodos estatísticos ficou limitado àqueles desenvolvidos na disciplina de Bioestatística oferecida pelo Programa de Mestrado em Educação Física da UFSC.

Finalmente, no caso dessa pesquisa, devido aos grupos de intervenção apresentarem amostras pequenas (G1 n=7; G2 n=7; G3 n=10), considerando a

complexidade de se contar com a participação efetiva e permanente de adolescentes com disponibilidade e autorização dos pais durante o período de intervenção, talvez as análises estatísticas não apresentem significância ao nível de 0,05. Todavia, não se deve tirar o mérito dos procedimentos experimentais em análise através dos resultados, pois alguns dos métodos estatísticos aplicados seriam mais eficientes se aplicados em amostras maiores.

## CAPÍTULO IV

# RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo serão apresentados os resultados junto às discussões. Para melhor apresentação, os resultados estarão dispostos na ordem seqüencial dos objetivos específicos propostos da pesquisa:

1-Verificar os índices de composição corporal (peso, estatura, IMC, percentual de gordura e massa magra) de adolescentes obesos (pré e pós intervenção);

2-Verificar a quantidade e qualidade de alimentos ingeridos por adolescentes obesos (pré e pós intervenção);

3-Verificar qual é a influência do exercício físico programado nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos;

4-Verificar qual é a influência do exercício físico programado e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos;

### Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Participaram desse estudo 26 adolescentes voluntários com a idade variando de 14 a 17 anos, que apresentavam níveis de Índice de Massa Corporal (IMC) entre 25 a 39kg/m<sup>2</sup> na avaliação diagnóstica.

Dois adolescentes do G2 desistiram (devido a motivos pessoais) no decorrer da execução da pesquisa, ficando quatorze voluntários até o final do programa de intervenção (os dados relacionados aos dois desistentes foram desconsiderados na

análise dos dados). Já quanto ao G3, alguns participantes não entregaram os inquéritos alimentares (no pós-teste), ficando assim, com amostra menor quando considerado esse instrumento de coleta de dados.

#### Aderência ao Programa

Na figura 01 está apresentado o nível de participação dos adolescentes durante o período de intervenção comparando a aderência ao programa entre G1 e G2.

Foram realizadas trinta e três (33) sessões de exercícios físicos controlados durante quatro (4) meses de duração. Durante esse período foi verificada a participação (aderência) dos adolescentes ao programa.

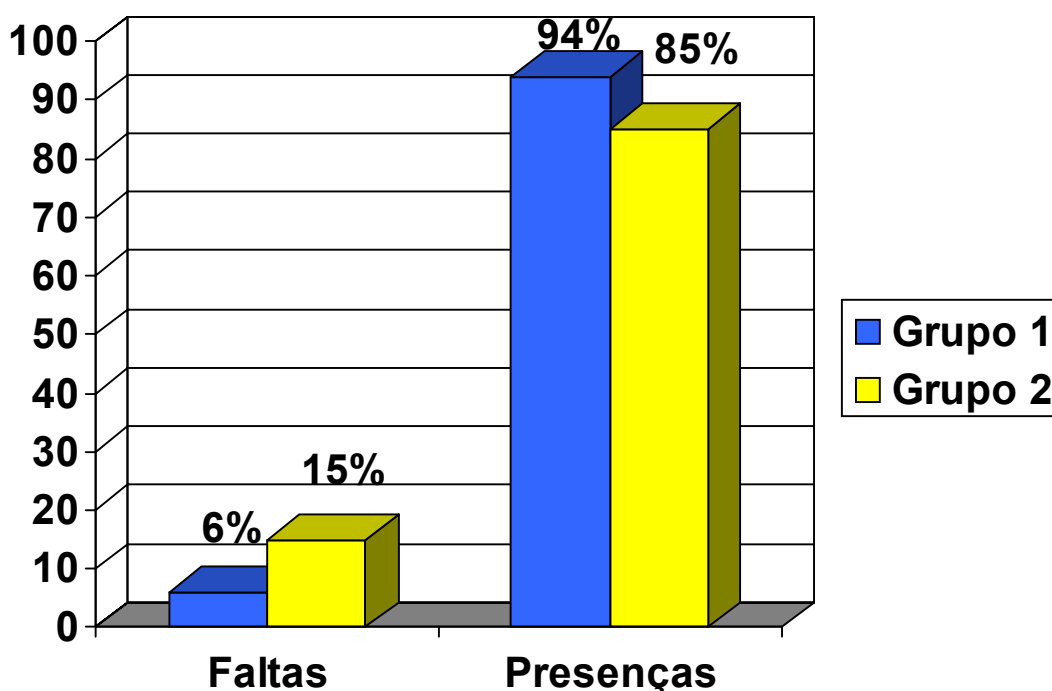


Figura 01 – Demonstrativo percentual da participação dos adolescentes nas sessões de exercícios físicos

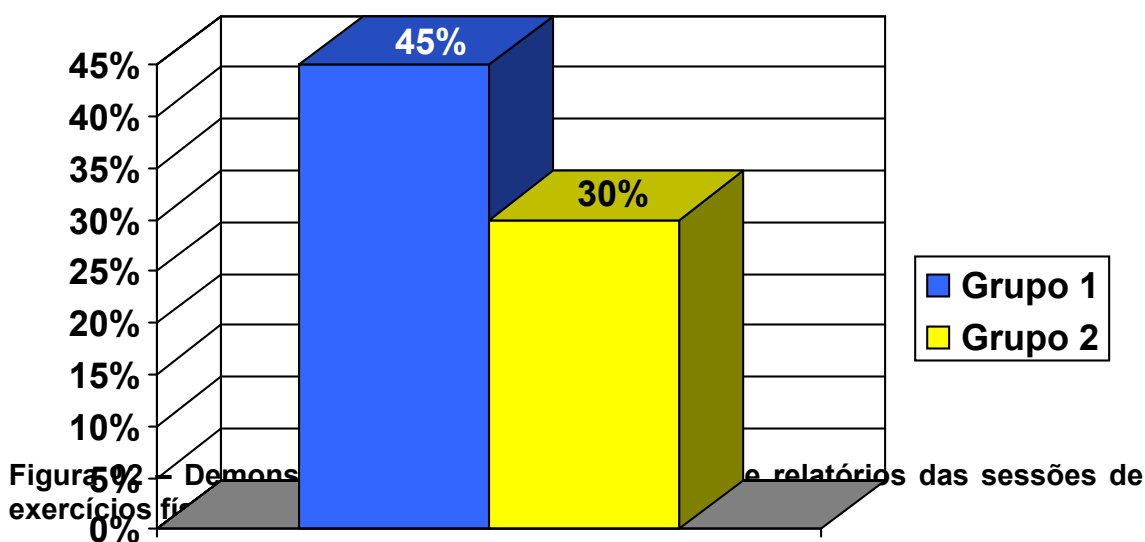
Considerando que cada grupo era composto por sete integrantes e levando-se em consideração que foram realizadas trinta e três (33) sessões de exercício físico caso não houvesse faltas seriam 231 presenças no total para cada grupo. Percebe-se que os adolescentes do Grupo 1 estiveram mais

presentes do que os adolescentes do Grupo 2, pois tiveram 6% de ausências (16 faltas no total) no período em relação a 15% (33 faltas) do outro grupo.

#### Sessões de Exercícios Físicos Extras (tarefas de casa – Anexo 11 e 12)

Um outro fato a se considerar sobre a participação dos adolescentes estava relacionada com a chamada “tarefa de casa”. A tarefa de casa era uma sessão de exercício físico extra que todos os adolescentes eram orientados a fazer nos fins de semana. Além disso, eles tinham que apresentar um relato por escrito e assinado pelos responsáveis como comprovante da tarefa cumprida. Foram dezesseis (16) fins de semana. Assim, levando-se em consideração que cada grupo tinha 7 integrantes, seriam no total cento e doze (112) relatos entregues por grupo.

A seguir na figura 02, pode-se verificar a quantidade de relatos em percentual que os adolescentes entregaram.



Verifica-se que os adolescentes do Grupo 1 foram mais fiéis ao cumprimento da tarefa do que os integrantes do Grupo 2. O primeiro grupo apresentou 50 relatos correspondente a 45% do total, e o segundo grupo chegou aos 30% com os 34 relatos entregues.

Destaca-se que a ausência tanto nas sessões de exercícios físicos quanto em relação ao não cumprimento da “tarefa de casa” (relato dos fins de semana) são determinantes sobre a questão dos baixos níveis de gasto energético no cotidiano dos participantes, podendo desfavorecer o processo de emagrecimento.

Por outro lado, a tarefa de casa também tinha o intuito de favorecer o aspecto intelectual do adolescente no que se refere à autonomia da execução de

exercícios físicos visando emagrecimento, bem como o seu conhecimento sobre a atividade.

Características dos participantes

A seguir serão apresentadas as características individuais dos participantes e dos grupos nos aspectos gênero, idade, nível de escolaridade, composição corporal e hábitos alimentares. Nos aspectos composição corporal e hábitos alimentares a apresentação estará composta com os dados coletados no pré-teste e no pós-teste.

<b>Tabela 01 - CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES DO GRUPO 1</b>			
<b>Gênero</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Série escolar</b>	<b>Ensino</b>
1-Feminino	15	7 <sup>a</sup> .série	público
2-Feminino	14	6 <sup>a</sup> .série	público
3-Feminino	14	7 <sup>a</sup> .série	privado
4-Feminino	15	2 <sup>o</sup> .ano	público
5-Feminino	16	2 <sup>o</sup> .ano	público
6-Masculino	14	7 <sup>a</sup> .série	público
7-Feminino	17	4 <sup>o</sup> .Magistério	público
<b>Média</b>			<b>15,0</b>

<b>Tabela 02 - CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES DO GRUPO 2</b>			
<b>Gênero</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Série escolar</b>	<b>Ensino</b>
1-Feminino	16	3 <sup>o</sup> . ano	privado
2-Masculino	14	1 <sup>o</sup> .ano	privado



3-Feminino	15	1º.ano	público
4-Feminino	16	2º.ano	público
5-Feminino	15	7ª.série	privado
6-Feminino	16	2º. ano	público
7-Feminino	16	3º.ano	privado
<b>Média</b>			<b>15,4</b>

**Tabela 03 - CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES DO GRUPO 3**

<b>Gênero</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Série escolar</b>	<b>Ensino</b>
1-Masculino	15	1º. ano	privado
2-Masculino	15	1º.ano	privado
3-Masculino	14	1º.ano	privado
4-Feminino	14	1º.ano	privado
5-Masculino	15	2º.ano	privado
6-Masculino	16	2º. ano	privado
7-Masculino	16	3º.ano	privado
8-Masculino	17	3º.ano	privado
9-Feminino	17	3º.ano	privado
10-Feminino	17	3º.ano	privado
<b>Média</b>		<b>15,6</b>	

Sobre a caracterização dos participantes da pesquisa, pode-se notar que em ambos os grupos de intervenção os adolescentes apresentavam características bastante semelhantes. Tanto no Grupo1 (G1), quanto no Grupo2 (G2) havia apenas um integrante do sexo masculino, sendo os outros participantes do sexo feminino. No Grupo 3 (G3) a prevalência de rapazes era maior (7) contra três moças. A faixa etária

apresentada no início do Programa em média foi de 15 anos aos integrantes do G1, 15,4 aos integrantes do G2 e 15,6 aos integrantes dos G3. O que diferencia entre os grupos foi principalmente na questão nível de escolaridade, onde os adolescentes do G1 eram em sua maioria (4) estudantes do ensino básico. Já no G2 a prevalência era de estudante do nível médio (6) e no G3 todos eram estudantes do nível médio. Essas diferenças podem também ser evidenciadas quanto ao caráter do sistema educacional onde os participantes se enquadravam. Os integrantes do G2 eram em sua maioria (4) estudantes do sistema privado de ensino, ao contrário do G1 que com exceção de um integrante os demais (6) eram estudantes do sistema educacional público. Isso pode vir a indicar também uma característica sócio-econômica mais favorável aos adolescentes do G2 em relação ao G1.

Nas tabelas 04 (G1), 05 (G2) e 06 (G3) estão apresentados os dados correspondentes aos valores das características de composição corporal dos adolescentes nos dois períodos de avaliação, o pré-teste (realizado em abril de 2001) e do pós-teste (realizado em agosto de 2001).

---





---

### **Características dos Grupos Antes da Intervenção**

Analisando os valores médios do pré-teste das variáveis de composição corporal entre os participantes do G1 e G2, pode-se verificar características bastante próximas. Isso pode indicar um sentido de homogeneidade entre os participantes para fins de pesquisa. Sobre os índices alcançados pelo G3, talvez por ser formado principalmente por rapazes, os resultados quanto ao nível de gordura estimado, bem como estatura, massa magra e IMC apresentam-se em relativa diferença entre as médias quando comparadas ao G1 e G2. Em pessoas do sexo masculino nessa faixa etária os níveis de gordura corporal são mais baixos do que no sexo feminino. Isso é demonstrado com evidência nos referenciais de gordura corporal estimada que autores como Lohman (1992) e Slaughter et al. (1988) destacam que nessa idade para o sexo masculino índices acima de 20%G, e para o sexo feminino índice acima de 25%G são indicadores de obesidade.

Considerando que a variável IMC esteja diretamente relacionada com níveis de gordura corporal em pessoas obesas, isso foi demonstrado quando verificadas as variáveis indicadoras de percentual de gordura estimado (%G dobras cutâneas DC e %G bioimpedância BIA). Como os integrantes do G1 apresentaram IMC maior que do G2, os níveis de %G do G1 também foram maiores (%G DC=42,4 e %G BIA=30,3) do que do G2 (%G DC=38,2 e %G BIA=25,9). Conseqüentemente os níveis de massa corporal magra (MM) dos adolescentes do G2 foi maior (MM DC=49,3; MM BIA=58,7) do que do G1 (MM DC=47,7; MM BIA=57,3).

Dessa forma, como descrição dos níveis de composição corporal de adolescentes obesos visando o início de um trabalho de intervenção para emagrecimento utilizando

exercícios físicos programados individualmente, em uma visão parcial, estima-se que quanto menor a massa de gordura e maior a massa magra, menor seria a dificuldade para a realização das sessões de exercícios físicos. Todavia, a história motora de cada indivíduo poderia vir a ser um fator limitante da prática, tornando essa diferença nos índices de composição corporal insignificante entre os grupos, bem como o desempenho motor durante as sessões. Outros pontos a se destacar quando se trata de adolescentes supostamente sedentários na tentativa de se promover atividades que venham favorecer o emagrecimento, está na questão motivacional de cada um para se atingir o objetivo. O interesse em participar do Programa seria fundamental para se conseguir resultados. E isso seria possível a partir do auto-reconhecimento do seu estado “obeso”, da percepção da real necessidade de se modificar comportamentos de vida para emagrecer e permanecer magro, da questão disciplina em seu cotidiano nas tarefas necessárias sejam relacionadas ao exercício físico ou a alimentação, estímulos positivos externos (pais, amigos, escola, professores do programa), controle alimentar adequado e permanente, e por fim, da percepção de que não existe “mágica” para emagrecimento. “Emagrecer” depende muito mais do ser individual em assumir a mudança de seu comportamento do que simplesmente da participação em um Projeto de Pesquisa que objetiva alcançar o emagrecimento de adolescentes.

De qualquer forma é importante lembrar que o Projeto de Pesquisa destinava importante atenção no sentido de orientar adolescentes, pais e familiares a assumir comportamentos (alimentação, atividades físicas, aspecto psicossociais positivos, estilo de vida voltado para a saúde e bem estar pessoal) objetivando a educação para a vida e não para apenas 4 meses de Pesquisa.

### **Características dos Grupos Após Intervenção**

Após o período de 4 meses de intervenção de exercícios físicos programados com os mesmos procedimentos entre os dois grupos, porém, destacando em especial a questão nutricional ao G1, a prescrição de dietas equilibradas com teor calórico de 1800kcal/dia elaborada pela participante do Projeto de Pesquisa a nutricionista Rosana Helena Chiuchetta, foram diagnosticados no pós-teste as seguintes características:

- na questão massa corporal total (MCT), os valores médios antes demonstrados como maiores no G1, foram invertidos. A média do G1 caiu de 83,2 para 82,4kg. No G2 a MCT elevou-se de 81,3 para 81,5 e no G3 houve elevação de 78kg para 79,9kg. Quando se fala em variação de MCT em adolescentes, pensa-se em duas suposições principais: variação em níveis de gordura corporal e variação em níveis de massa magra. Nesse caso, devido ao fato de serem adolescentes obesos participantes de um Programa de exercícios físicos e orientação nutricional visando emagrecimento, acredita-se que as análises dos índices de gordura corporal e de massa magra exposta a seguir sejam mais esclarecedores.

- antes, porém cabe ressaltar os valores médios alcançados de IMC. Levando-se em consideração que o G1 obteve redução de MCT em relação ao pré-teste, associado a uma variação de estatura verificou-se após 4 meses uma ligeira queda no IMC de 31,4 para 31,0kg/m<sup>2</sup>. No G2 por sua vez obteve pequena variação de 30,2 para 30,1kg/m<sup>2</sup>. Para o grupo controle (G3) o IMC variou de 26,6 para 27,1kg/m<sup>2</sup>.

- agora em relação aos índices de adiposidade avaliados após o período de intervenção, pode-se notar algumas diferenças importantes em relação às médias encontradas.

Ambos os grupos apresentaram diminuição nos níveis de percentual de gordura a partir do método de dobras cutâneas (%GDC). No G1 houve  $\Delta\%$  (variação delta percentual) maior chegando a -10,1% (média de 42,4% para 38,1%). Já no G2, onde não havia a dieta prescrita a  $\Delta\%$  foi de -3,9% (média de 38,2% para 36,7%). No G3 que não sofreu

intervenção houve  $\Delta\%$  percentual positiva de 1,8% (média de 26,6% para 27,1%). Porém, quanto aos índices de adiposidade a partir do método de bioimpedância (%GBIA), os resultados foram diferentes. O G1 continuou com  $\Delta\%$  negativa diminuindo 8,25% (de 30,3% para 27,8%). Em oposição ao esperado o G2 nessa análise teve  $\Delta\%$  positiva de 5,8% (de 25,9% para 27,4%) entre as médias dos testes. É possível que isso tenha ocorrido por fatores ligados à baixa eficiência em exercícios apresentados por alguns integrantes do grupo nos dois últimos meses de intervenção. As faltas sucessivas de alguns participantes que ajudaram a diminuir o índice de aderência do G2 (85%) em relação ao G1 (94%) podem ter ajudado na inversão do processo de emagrecimento do grupo, pois as ausências ocorreram em maior quantidade nas últimas semanas do programa.

O aumento dos níveis de gordura corporal ocorre principalmente quando há maior consumo calórico em detrimento do gasto energético. O abandono ou ausência da prática de exercícios, mesmo que temporário pode acarretar em uma compensação orgânica no sentido de armazenar gordura corporal. Isso às vezes ocasiona armazenamento até superior ao existente anteriormente (Coyle, 1997; Melby & Hill, 1999).

Nas variáveis de massa magra a partir da avaliação de dobras cutâneas (MMDC) e da avaliação de bioimpedância (MMBIA) a variação entre as médias foi de +6,26% e +2,8% (de 47,7 para 50,7kg; de 57,3 para 58,9kg) para o G1, e de +3,0% e -1,0% (de 49,3 para 50,8kg e de 58,7 para 58,1kg) para o G2 respectivamente.

Sobre um aspecto intrigante os níveis de MMDC do G3 tiveram elevação de menos de 1% (variando de 56,1 para 56,5kg). Por ter maioria de rapazes o G3 naturalmente deveria ter apresentado elevação relativamente maior de MM, pois nessa



fase de vida os rapazes apresentam grande aumento de massa muscular, o que não foi evidenciado nessa amostra.

Percebeu-se que o método de BIA apresenta maior “sensibilidade”, quanto aos comportamentos comprometedores de alguns participantes do G2 indicando elevação média nos níveis de gordura corporal e diminuição nos níveis de MM.

### **Características de consumo alimentar**

As tabelas 07, 08 e 09 apresentam os valores individuais e médios das variáveis nutricionais para o G1, G2 e G3 respectivamente no pré e pós-teste: consumo calórico (Kcal), proporção de consumo dos nutrientes proteínas (%PRO), lipídios (%LIP) e carboidratos (%CAR) nas avaliações pré-teste e pós-teste.



### **Características dos grupos antes da intervenção**

Na tabela 07 verifica-se que na primeira avaliação nutricional os adolescentes apresentavam o consumo calórico médio diário de cerca de 1737,6kcal para o G1 e 1460,3 para o G2. Para o G1 essa quantidade calórica estava próxima daquela recomendada pela nutricionista como ideal (1800kcal) para essa fase de desenvolvimento e para ajudar no emagrecimento.

Dentre os adolescentes participantes dos grupos de intervenção verificou-se que 10 dos 17 apresentaram médias de consumo energético abaixo do estimado pela

nutricionista. Cabe ressaltar que a dieta ideal prescrita pela nutricionista utilizou-se dessa densidade calórica (1800kcal) no intuito de oferecer energia suficiente para a manutenção do processo equilibrado de desenvolvimento dos adolescentes, bem como satisfazer as necessidades mínimas de energia para as atividades físicas de rotina (casa, escola, sessões de exercício, outras atividades).

Como características médias o G3 já apresentava valores de consumo calórico maior (pré-teste 2028kcal/dia) do que os grupos de intervenção. E ao contrário do G1 que apresentou valores médios menores no pós-teste (G1=1506,3kcal/dia) esse grupo e o G2 tiveram ligeira elevação do consumo médio de calorias no pós-teste (G2=1608,3kcal/dia; G3=2064,6kcal/dia).

Sobre as proporções de nutrientes ingeridos percebe-se que no G1 somente os adolescentes nº. 1, 2, e no G2 os adolescentes no. 2, 3 e 6 estavam com os níveis proporcionais de nutrientes adequados. Dentre os adolescentes do G3 nenhum apresentou equilíbrio dietético considerado ideal. Sabe-se que o desequilíbrio na ingestão de nutrientes pode favorecer no processo de acúmulo de gorduras corporais, bem como na ineficiência da distribuição das fontes de energia para os processos de manutenção da vida. Por exemplo, elevado consumo de lipídios pode estimular o acúmulo de energia corporal devido à elevada densidade energética que proporciona (Blundell & Stubbs, 1998). Outra consequência é o fato de que a maior ingestão de lipídios na dieta não apresenta a mesma eficiência do que o carboidrato e proteína quando se refere à inibição da ingestão (saciedade) de alimentos (Monteiro, 2001). Por outro lado, em detrimento das fontes primárias de energia (carboidratos) o organismo pode sofrer consequências ligadas a hipoglicemia, queda de pressão arterial, fraqueza e sonolência corporal (devido a ausência de glicose como fonte de energia cerebral), entre outras.

Mas em um destaque especial às gorduras da dieta, o consumo elevado (proporcional) desse nutriente na alimentação, mesmo que a quantidade calórica não seja elevada favorece a elevação do acúmulo de gordura e em consequência a obesidade a médio e longo prazo (Golay & Bobbioni, 1997; Hollander et al, 1998; Mahan, 1998; Steen, 2000; Zavoral, 1998). Para Zavoral (1998) “dietas alimentares ricas em gordura, que apresentam baixo potencial de saciedade desempenham papel relevante na etiologia da obesidade (p. 2013)”. O autor ainda complementa que em pessoas sedentárias isso é ainda mais evidenciado.

Dessa forma nas tabelas 7 e 8 verifica-se que apesar das médias de proporções de nutrientes não estarem inicialmente acima (G1= 27,8% e G2= 29,3%) do recomendado (20 a 30%) quatro adolescentes apresentaram estimativas de consumo de lipídios acima do ideal (de 32, 7% a 42, 4%). Na tabela 9 onde estão os resultados do G3, percebe-se que o elevado consumo de lipídios e proteínas foi determinante para o desequilíbrio da dieta. Coincidentemente esses índices foram elevados em detrimento do consumo de carboidratos.

Sobre os níveis médios de carboidratos, esses variaram de 55,12% para o G1 e de 53,7% para o G2. Para comparação considera-se ideal as proporções que variam de 55 a 60%. Dentre os adolescentes participantes apenas 3 deles demonstraram ter consumo adequado desse nutriente. A deficiência no consumo de carboidratos, principalmente os carboidratos complexos (ricos em fibras), ao contrário do que o senso comum acredita, pode ser determinante para o aumento dos níveis de gordura corporal, pois favorece o aumento do consumo de gorduras (mais calóricas) associando à diminuição do consumo de fibras alimentares que ajudam no processo de saciedade e na eliminação de gorduras através da digestão (Fisberg et al, 2001) (fato ocorrido principalmente com o G3). Segundo Fisberg et al. (2001) “cerca de 97% das calorias

ingeridas sob forma de gordura são preservadas contra 77% das calorias ingeridas em forma de carboidratos (p. s295)”. De uma outra forma o consumo inadequado de carboidratos favorece a diminuição da eficiência física durante as atividades físicas do cotidiano, bem como de exercícios físicos, isso desfavorece a manutenção de níveis adequados de massa muscular (devido a aumento da metabolização de proteínas), diminuindo a taxa metabólica e a oxidação das gorduras sendo motivadores de estados de hipoglicemia, cansaço físico até mesmo perda de concentração nas atividades do dia-a-dia (Babiak, 2001; Dâmaso et al., 2001).

### **Características dos Grupos Após Intervenção**

Durante os quatro meses de intervenção do Projeto de Pesquisa tentou-se enfatizar a importância da modificação comportamental no processo de emagrecimento. Através dessa colocação foi sugerido que as indicações alimentares fossem obedecidas para os componentes dos dois grupos. Porém os integrantes do G1 receberam dietas prescritas pela nutricionista participante na Pesquisa junto com uma lista de substituições para poderem variar o cardápio ao longo dos dias. Houve uma reunião especial com os pais e adolescentes para que fosse explicado como se comportar (pais e filhos) em nível alimentar com o objetivo de favorecer o emagrecimento e também aspectos da saúde geral.

Ao fim de quatro meses, pôde-se observar algumas mudanças nos estados de comportamento alimentar. Em média o G1 apresentou diminuição dos níveis de ingestão calórica em sua alimentação (de 1737,6 para 1506,3kcal), associado à um equilíbrio quase ideal dos macronutrientes (era PRO 16,6%, LIP 27,8% e CAR 55,1% e passou para 18,8%, 29,5% e 51,6% respectivamente). Já o G2 obteve uma elevação média de consumo calórico de 1460 para 1608kcal/dia e semelhante ao G1 nas

proporções de nutrientes demonstrou elevação no consumo de proteínas (de 16,8% para 21,8%) e lipídios (29,3% para 31,8%) em detrimento aos carboidratos (53,7% para 45,6%). Para o grupo que não teve qualquer orientação nutricional (G3) elevou-se o consumo proporcional de proteínas (18,1 para 18,5%) e lipídios (32 para 34%). Conseqüentemente o consumo de carboidratos caiu de 49 para 47%. Nessas análises verificou-se um certo aumento no consumo de lipídios e proteínas, diminuindo as proporções de consumo de carboidratos. No G2 e no G3 as proporções dos 3 macronutrientes estava fora dos padrões recomendados. Na 1ª. Avaliação os participantes do G1 apresentavam em média consumo equilibrado segundo recomendações de Briggs e Calloway (1984), Jacobson et al. (1998) e Katch e McArdle (1990), todavia essa diminuição no consumo de carboidratos e aumento nos níveis de proteínas e lipídios pode ser motivadora de uma dieta considerada “aparentemente menor”, em gramas, porém em densidade calórica maior. Isso ocorre porque os lipídios têm em cada grama de alimento cerca de 9 calorias contra 4 calorias por grama de carboidratos e proteínas. Um outro problema na diminuição do consumo de carboidratos seria a diminuição dos carboidratos complexos, ricos em fibras, que são fundamentais para o emagrecimento (Ctenas & Vítolo, 1999; Dâmaso et al, 2001).

Sobre a questão ingestão energética, houve uma ligeira diminuição no consumo de calorias de cerca de 200kcal do G1, assim como uma defasagem de cerca de 300kcal em relação ao consumo prescrito na dieta (1800kcal). Talvez pela preocupação pessoal em relação ao controle alimentar os adolescentes do G1 procuravam evitar consumir “algo a mais” em suas dietas. Percebe-se na tabela 7 que os participantes nº. 2 (1815kcal) e 7 (1740kcal) foram os únicos do grupo a se aproximarem da faixa calórica ideal. Já no G2 e G3 o aumento médio da quantidade calórica pode ser decorrente da elevação do consumo de lipídios na dieta. Ao contrário do que se esperava, os

participantes do G2 não apresentaram equilíbrio ideal em qualquer dos nutrientes, sendo esse um dos fatores citados por Fisberg et al. (2001), Kane (1993) e Monteiro (2001) como determinantes para o surgimento e estabelecimento da obesidade. Os adolescentes nº. 3, 5 e 6 do G1 e nº. 6 (G2) apresentaram resultados médios individuais considerados ideais para as proporções de nutrientes na dieta. Como esperado no G3 nenhum dos participantes chegou a apresentar um equilíbrio adequado na dieta. Apesar dos participantes do G1 terem a dieta prescrita e orientada pela nutricionista, bem como ambos os grupos receberem textos informativos sobre esse tema além de sugestões ao longo dos meses para favorecer uma “boa” alimentação e ao emagrecimento, isso parece não ter surtido efeito em alguns casos. Segundo Fisberg et al. (2001) “muitos adolescentes, apesar de terem um bom conhecimento sobre os princípios de uma alimentação equilibrada, têm atitudes que não correspondem a este conhecimento (...) (p.s294)”. E essas atitudes nem sempre são intencionais, muitas vezes a dependência dos laços familiares (sociais) e dos ambientes que freqüentam podem ser motivadores da não aderência ao estilo de vida recomendado (Duchesne, 2001; Gambardella et al., 1999; Mantoanelli et al., 1999).

### *Comparações entre as variáveis de composição corporal e nutricionais nos adolescentes (pré e pós teste)*

A seguir estão apresentados os testes (teste “t” para dados pareados) entre as médias (pré x pós-teste) para efeito de comparação entre os grupos 1, 2 e 3 (tabelas 10, 11 e 12 respectivamente). Primeiramente a análise será realizada com a comparação entre pré e pós-teste para os três grupos (G1, G2 e G3 respectivamente), sendo analisados as variáveis de composição corporal (%G – Percentual de Gordura; MM – massa corporal magra; MT – massa corporal total; e IMC – índice de massa corporal) e variáveis nutricionais (consumo calórico e proporções de nutrientes). Em um segundo



momento serão expostos os resultados de comparação das médias das variáveis citadas anteriormente entre os grupos 1, 2 e 3 (teste para amostra independente G1 x G2 x G3) utilizando o teste “t” para amostra independente e a Análise de Variância.

**Tabela 10 – Efeito da dieta e do exercício físico programado nas variáveis de composição corporal e nutricionais do Grupo 1 entre pré e pós teste (n=7):**

Variáveis	Pré	s	Pós	s	t	p
Massa Corporal (kg)	83,2	7,4	82,45	9,0	0,67	0,52
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	31,5	4,1	31,0	4,5	1,29	0,24
<b>%G - D. Cutâneas</b>	<b>42,4</b>	<b>6,7</b>	<b>38,18</b>	<b>5,0</b>	<b>2,73</b>	<b>0,03*</b>
<b>Massa Magra (kg)</b>	<b>47,7</b>	<b>5,9</b>	<b>50,7</b>	<b>3,9</b>	<b>-2,92</b>	<b>0,02*</b>
<b>%G – BIA</b>	<b>30,3</b>	<b>3,1</b>	<b>27,8</b>	<b>4,2</b>	<b>3,83</b>	<b>0,008*</b>
<b>Massa Magra – BIA</b>	<b>57,3</b>	<b>3,4</b>	<b>58,9</b>	<b>3,0</b>	<b>-3,48</b>	<b>0,01*</b>
Calorias (Kcal)	1737,6	729,3	1506,3	234	0,85	0,42
%Proteínas	16,6	4,0	18,8	3,46	-4,57	0,32
%Lipídios	27,8	9,0	29,5	4,7	-0,68	0,61
%Carboidratos	55,1	10,0	51,6	7,0	1,68	0,37

\*Significativo quando  $p < 0,05$

**Tabela 11 – Efeito do exercício físico programado nas variáveis de composição corporal e nutricionais do Grupo 2 entre pré e pós teste (n=7):**

Variáveis	Pré	s	Pós	s	t	p
Massa Corporal (kg)	81,3	14,7	81,5	15,1	-0,15	0,88
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30,2	4,3	30,1	4,4	0,23	0,81
%G - D. Cutâneas	38,2	9,7	36,7	8,5	1,17	0,28
Massa Magra (kg)	49,3	6,1	50,8	6,9	-1,22	0,26
%G – BIA	25,9	7,5	27,4	7,2	-1,20	0,27
Massa Magra – BIA	58,7	8,6	58,1	8,5	0,54	0,60
Calorias (Kcal)	1460,3	480,6	1608,3	469,8	-0,22	0,57
<b>%Proteínas</b>	<b>16,88</b>	<b>3,9</b>	<b>21,87</b>	<b>4,6</b>	<b>-3,47</b>	<b>0,01*</b>

%Lipídios	29,3	3,6	31,8	9,8	-0,28	0,52
%Carboidratos	53,7	5,7	45,6	11,5	1,41	0,06

*\*Significativo quando  $p < 0,05$*

**Tabela 12 – Variações médias das variáveis de composição corporal e nutricionais do Grupo 3 (controle) entre pré e pós teste (n=10):**

Variáveis	Pré	s	Pós	s	t	p
Massa Corporal (kg)	78,0	8,6	79,9	8,3	-1,70	0,12
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,6	1,2	27,1	1,9	-1,36	0,23
%G - D. Cutâneas	27,9	7,9	29,0	7,6	-1,40	0,19
Massa Magra (kg)	56,1	7,5	56,5	7,2	-0,54	0,60
Calorias (Kcal)	2028,4	774,3	2064,6	636,1	-0,09	0,93
%Proteínas	18,1	6,5	18,5	7,1	-0,09	0,92
%Lipídios	32,3	6,2	34,3	9,6	-0,45	0,67
%Carboidratos	49,5	11,5	47,1	16,5	0,32	0,76

*\*Significativo quando  $p < 0,05$*

Primeiramente pode-se verificar os resultados não significativos das médias das variáveis massa corporal total (MCT) e índice de massa corporal (IMC) em ambos os grupos de intervenção. Em relação a G3 a significância foi para 88% da amostra demonstrando elevação média de MCT (78 para 79,9kg). Na variável IMC os grupos 1 e 2 obtiveram diminuição na média, porém não significativa (G1 de 31,5 para 31,0 kg/m<sup>2</sup> com  $p=0,24$ ; G2 de 30,2 para 30,1kg/m<sup>2</sup> com  $p=0,88$ ). No grupo G3 houve elevação média de 26,6 para 27,1kg/m<sup>2</sup> também não significativa ( $p=0,23$ )

Necessariamente a MCT e o IMC não precisam diminuir para indicar estado de emagrecimento. Isso se justifica a partir da utilização de exercícios físicos em um processo de intervenção. Ao contrário, para obesos, caso não estejam em processo de intervenção com objetivo de diminuir os níveis de gordura a elevação desses índices pode indicar um acúmulo ainda maior de gordura. Em relação aos grupos 1 e 2 o que pode ocorrer como consequência dos tratamentos experimentais 1 (dieta prescrita e exercício físico programado) e 2 (exercício físico programado) seria, a medida que os níveis de gordura diminuem pode existir um ligeiro aumento de massa corporal magra (MM), indicado dessa forma nas variáveis MCT e IMC (relação peso e estatura).

Parece óbvio que emagrecer é diminuir massa corporal total (segundo senso comum, peso corporal) e consequentemente IMC, mas se as pessoas não forem orientadas sobre as diferenças entre emagrecer (diminuir níveis de gordura corporal) e diminuir massa corporal total (peso corporal), isso pode vir a ser um fator desestimulante à continuidade do processo de intervenção. Quando se trata de adolescentes obesos e sedentários essa evidência se torna ainda maior, pois o ganho de MM nessa fase de desenvolvimento é rápido e pode confundir-los quando se analisam os resultados. Assim buscou-se através da entrega de textos explicativos, de palestras e orientações durante o período de intervenção esclarecê-los sobre esse tema.

Sobre outro ponto de vista em relação a MCT e ao IMC na comparação entre os adolescentes do G1 e do G2, a partir da análise dos componentes massa corporal magra (MM) e percentual de gordura (%G) a seguir, os resultados poderão ser melhor compreendidos.

Na análise da tabela 10 (relativa ao G1), destacam-se as variações significativas ( $p < 0,05$ ) das variáveis percentuais de gordura estimada (%G) em ambos os métodos

utilizados, dobras cutâneas (DC) e bioimpedância (BIA), e na variável massa corporal magra (MM) também em ambos os métodos de avaliação.

Sobre a questão nível de adiposidade, destacada nesse trabalho a partir da variável %G, pôde-se verificar diferença estatística significativa entre as médias do G1 para o método DC ( $p=0,03$ ) e para BIA ( $p=0,008$ ). Em comparação com as médias expostas na tabela 11 (relativa ao G2) percebe-se que nesse grupo os adolescentes não apresentaram resultados significativos. Inclusive houve divergência nos resultados entre os métodos de DC e de BIA, onde o primeiro indicou diminuição média dos níveis de gordura (pré-teste 38,2%; pós-teste 36,7% com  $p=0,28$ ) e no segundo método os resultados indicaram elevação nos níveis de gordura corporal (pré= 25,9% ; pós=27,4% com  $p=0,27$ ).

Quanto às diferenças entre os métodos isso pode ser decorrente da “sensibilidade” de cada método em relação às variações de gordura e massa magra, nas estimativas de cada grupo de intervenção. O método de BIA tem uma particularidade em especial que é medir a quantidade de água corporal. A partir dessa medição se estima a quantidade de massa corporal magra e por fim a de gordura. Qualquer variação de componentes líquidos nos avaliados pode comprometer os resultados. Já o método de DC mede quantidade localizada de gordura corporal, porém, em obesos, a dificuldade de se medir por características topográficas do tecido adiposo e dimensionais da regional anatômica medida muitas vezes torna a estimativa equivocada e superestimada. Vale ressaltar que o método de BIA é um método mais recomendado para avaliação de composição corporal de obesos (Heyward & Stolarczyk, 2000).

Quando considerados os dados de comparação do G3, pode-se perceber mais claramente a eficiência dos métodos na diminuição dos níveis de adiposidade e elevação de massa corporal magra. No G3 foi detectado na variável %GDC elevação de 3,8% de

gordura entre as médias (pré-teste =27,9%; pós teste=29,0%G) com relativa significância para 81% da amostra ( $p=0,19$ ). Isso significa que caso não houvesse algum tipo de intervenção nesse período provavelmente os adolescentes participantes teriam engordado ainda mais. Na variável MM do G3, apesar de ter apresentado elevação nas médias de 56,1kg para 56,5kg depois de quatro meses, essa diferença não foi significativa ( $p=0,6$ ).

Esses resultados podem justificar as tentativas de buscar formas de intervenção nessa faixa etária para se minimizar os efeitos da obesidade. E ainda destacar que o exercício físico programado associado a cuidados especiais em relação à alimentação (menor consumo calórico, menor consumo de gorduras, maior consumo de fibras) pode ser importante para manutenção de níveis de composição corporal mais satisfatórios em adolescentes obesos. Agora, se houver intervenção mais específica da área nutricional, como ocorreu no G1 (prescrição de dietas equilibradas) além de orientação sobre manutenção de comportamentos que levem a um estilo de vida mais ativo e saudável os resultados podem ser mais eficazes e duradouros.

Dessa forma justifica-se as afirmações de resalta Melby e Hill (1999) quando eles citam que a prática de exercícios físicos sem o controle alimentar adequado talvez não seja totalmente eficiente no processo de emagrecimento. Porém, por outro lado, os autores enfatizam que a prática de exercícios ajuda na aquisição de resistência física geral, bem como na manutenção de tecido corporal magro, o que levaria o adolescente a suportar o exercício por mais tempo favorecendo o aumento do gasto energético geral, bem como a oxidação de lipídios.

Não seria audacioso supor que se a prática de exercícios físicos fosse permanente ao longo da vida de crianças e adolescentes possivelmente os benefícios do exercício físico atuassem de forma a “modelar” o corpo fisiológico no sentido de

prevenir a elevação acentuada de níveis de gordura corporal promovendo a obesidade. E ainda, se o exercício físico fosse abordado não só de forma prática, mas de forma teórico/prática, onde o praticante pudesse compreender seus efeitos e benefícios para a sua vida cotidiana e para a saúde geral as atitudes frente a esse tipo de intervenção seriam mais conscientes, práticas e eficientes. Enfim, quem sabe se o Professor de Educação Física escolar não pudesse ser o agente motivador e orientador dessa prática, atendendo a praticamente toda a população estudantil durante cerca de onze anos de suas vidas e conseqüentemente tornando crianças e adolescentes em adultos mais conscientes e informados sobre as possibilidades de manutenção da saúde e prevenção de doenças.

Agora voltando aos resultados, se esses dados forem analisados por outro aspecto, na comparação entre os grupos 1 e 2, pode ser considerada a questão da aderência ao programa e a realização das tarefas extra de atividades físicas destacado nas figuras 1 e 2 (p. 61 e 62). Sobre esses dados verificou-se que o G1 foi mais participante das sessões de exercício físico (94% de presença) e mais atuante em relação às atividades físicas extras (45% das tarefas realizadas) do que os adolescentes do G2 (85% de presença e 30% de tarefas realizadas). Assim acredita-se que os adolescentes do G1 tiveram em controle de pesquisa, um gasto energético maior do que os adolescentes do G2. Dessa forma pode-se considerar que, a somatória da ausência da dieta equilibrada e o menor gasto energético proporcionado pelos exercícios físicos no G2 e a completa ausência regular de alguma tentativa de intervenção do G3 pode ter sido motivo dos resultados alcançados pelos grupos. Ou seja, se o gasto energético/dia não for maior do que a ingestão calórica/dia é provável que haja acúmulo de gordura corporal e conseqüentemente a pessoa não emagreça (Dâmaso et al., 1994; Coyle, 1997; Denadai et al., 1998). Mas, isso não significa que alguns dos adolescentes do G2 não

tenham emagrecido, pois se tratando de uma análise de grupo onde existiam indivíduos diferentes no caráter psicoafetivosocial a independência e persistência de cada um poderia determinar resultados diferentes entre eles. Isso ocorreu com três adolescentes do G2 (ver tabela 05) que em ambos os métodos de avaliação obtiveram decréscimo dos níveis de gordura corporal (adolescentes n.º. 3, n.º. 4 e n.º. 6).

De forma enfática Wilmore (1999) relata sobre a influência da orientação alimentar e de sua relação com o exercício físico na questão emagrecimento. “A atividade física pode ter efeito principal na prevenção da obesidade, e não no tratamento (p. 87)”, contudo o autor ainda justifica que quando se tratam obesos com exercício físico é bem provável que em pouco tempo as condições anteriores à intervenção retornem e o peso também. Por fim, explica que isso se deve principalmente ao fato dos hábitos de exercício físico não serem permanentes assim como aos hábitos alimentares não terem sido alterados para dietas equilibradas e saudáveis.

Percebe-se também nas tabelas 10 e 11 que entre as médias dos níveis de massa magra (MM) no G1 obteve-se elevação significativa desse componente corporal (MM DC 47,7kg para 38,18kg com  $p=0,02$ ; MM BIA 57,3kg para 58,9kg com  $p=0,01$ ). Já no G2 as diferenças entre o pré-teste e o pós-teste, como em relação às variáveis e %G, não apresentou variação significativa (MM DC 49,3kg para 50,8kg com  $p=0,26$ ; MM BIA 58,7kg para 58,1kg com  $p=0,6$ ). Como no G2, no G3 as variações não foram significativas (MM DC 56,1kg para 56,6kg com  $p=0,6$ ).

Apesar das sessões de exercícios físicos terem sido programadas de forma e estruturação semelhante para os dois grupos de intervenção, acredita-se que o aspecto participação nas sessões de exercício e nas tarefas de casa (atividade extra) podem ter influenciado nos resultados do G2 (visto que como citado anteriormente o G2 foi menos presente nas sessões de exercício físico e menos aderente à atividade extra). Nível de

exercício menor, estimulação neuromuscular menos eficiente, conseqüentemente menor desenvolvimento de massa corporal magra (caso do G2 MMDC  $p=0,26$ ; MMBIA  $p=0,6$ ). Nenhuma estimulação programada, controlada e conhecida em relação a exercícios físicos resultou também em desenvolvimento muscular mais baixo (caso do G3  $p=0,6$ ).

É válido destacar sobre os resultados não significativos do G2 também sob o aspecto psicossocial. Com a percepção das dificuldades em controlar a alimentação em seu dia-a-dia, os adolescentes do G2 podiam facilmente ser frustrados caso os resultados (emagrecimento) não fossem surgindo (Williams, 1993). Isso poderia ser causa da maior quantidade de ausências nas sessões de exercício dos participantes desse grupo, além de causar os abandonos ao Programa (como ocorrido com dois integrantes desse mesmo grupo citados anteriormente). Para Grossman e Cardoso (1997), Martoanelli et al. (1997) e Sallis et al. (1995) a percepção de parecer ser incapaz de alcançar um resultado pode ser determinante para que adolescentes obesos, que por serem obesos já apresentam baixa autoestima, se tornem ainda mais comprometidos em relação ao seu estado psicológico aumentando o seu sentimento de rejeição, incapacidade e sofrimento perante si e aos outros.

Sobre os componentes nutricionais analisados, esses não apresentaram resultados significativos entre as médias do pré-teste e do pós-teste, com exceção de um ligeiro aumento das proporções de consumo de proteínas dos adolescentes do G2 (pré 16,8% para pós 21,8% com  $p=0,01$ ).

O aspecto sócio-cultural talvez possa explicar esse fato, pois como esse grupo não recebeu prescrição de dietas no programa de intervenção eles ficaram por conta da percepção de seus responsáveis (familiares) e dos grupos em que conviviam para receberem os alimentos no seu dia-a-dia. É possível que na tentativa de controlar a sua



alimentação os participantes do G2 tenham assumido um comportamento comum às pessoas que se “auto-prescrevem dietas” diminuindo o consumo de carboidratos (53,7% para 45,6% com  $p=0,057$ ) e em consequência elevando o consumo de proteínas (principalmente da carne).

Na tabela 10 observa-se que houve diminuição média, porém não significativa na ingestão calórica no G1 (1737,6 kcal/dia para 1506,3 kcal/dia com  $p=0,42$ ). Com esse resultado percebe-se que os adolescentes não seguiram rigorosamente a dieta prescrita, pois a dieta prescrita correspondia a cerca de 1800kcal/dia. Todavia, segundo a nutricionista participante, era de se esperar que os adolescentes na tentativa de alcançarem resultados mais rápidos tentassem diminuir o consumo de alimentos e, em consequência, a quantidade calórica/dia. Isso, mesmo sendo orientados a seguirem a dieta com rigor.

Sem orientação os adolescentes do G3 parecem ter mantido os mesmos hábitos alimentares depois de quatro meses, não apresentando nenhum resultado significativo estatisticamente (tabela 12).

Sobre o aspecto proporções nutricionais na dieta, Kane (1993) cita, que a dieta equilibrada é aquela que apresenta relação proporcional com a demanda energética, com as necessidades especiais de crescimento, de regeneração, assim como da prevenção de doenças e manutenção da saúde das pessoas. Assim, mesmo às vezes, se as dietas parecerem hipocalóricas, caso a pessoa não esteja apresentando um gasto energético na mesma proporção ou em maior quantidade do que o consumo, a obesidade pode se instalar ou se agravar.

Na tabela 10 foram observados que os adolescentes seguiram as recomendações da nutricionista no que se refere às proporções de ingestão de alimentos. Na avaliação inicial as proporções de nutrientes eram adequadas segundo as recomendações (PRO

16,6%; LIP 27,8%; CAR 55,1% - recomendado PRO 15 a 20%; LIP 20 a 30%; CAR 55 a 60%). Já no pós-teste a tendência se confirmou e não houve mudança significativa no consumo dos nutrientes (PRO 18,8% com  $p=0,32$ ; LIP 29,5% com  $p=0,61$ ) apesar de ter apresentado uma ligeira queda no consumo de carboidratos (55,1% para 51,6% com  $p=0,37$ ).

Normalmente a diminuição dos níveis de ingestão de carboidratos está ligada à diminuição do interesse pelas atividades diárias das pessoas, inclusive diminuindo a capacidade de resistir ao exercício físico apresentando desempenhos inferiores ao esperado (Hargreaves, 1999; Monteiro, 2001; Paschoal & Naves, 2001; Walberg-Rankin, 2001). Outro ponto relacionado ao baixo consumo de carboidratos é a relação que esse nutriente tem com o consumo de fibras alimentares. Primeiramente sobre o consumo de fibras, esses componentes da alimentação apresentam particularidades especiais no que se refere ao emagrecimento. As fibras ajudam no processo de absorção de gorduras já no estômago durante a digestão, e esse processo se completa nos intestinos, sendo levado a eliminar excesso de gordura da alimentação sob a forma de fezes. Outra particularidade das fibras alimentares é o poder de saciedade proporcionado durante as refeições que faz com que as pessoas passem a consumir menor quantidade de alimentos e possivelmente apresentando uma densidade energética menor nas refeições ajudando no emagrecimento (Ctenas e Vítolo, 1999; Mahan, 1998; Weiss et al., 1999; Dâmaso et al., 2001; Fisberg et al., 2001; Monteiro, 2001).

Foi observada uma diferença significativa no consumo de proteínas no G2 (16,8% para 21,8%  $p=0,01$ ). No caso de adolescentes praticantes de exercícios físicos Bar-Or (2000) cita que devido à necessidade de construção e reconstrução corporal nessa fase de desenvolvimento é possível que o consumo pouco superior ao recomendado não tenha malefício ao organismo. Isso se os adolescentes forem

praticantes freqüentes de exercícios físicos. Já Gibala et al. (2001) ressaltam que raramente adolescentes irão precisar de quantidades de proteínas acima do recomendado. Isso porque os níveis de exercício destinados a essa população geralmente não são extenuantes, e sim moderados.

É importante citar que mesmo se as quantidades proporcionais dos nutrientes não forem as ideais, a quantidade de cada nutriente pode vir a ser motivo de aumento das reservas lipídicas corporais. Caso a necessidade energética do adolescente não esteja acima do consumo calórico haverá acúmulo de gordura corporal, seja qual for o nutriente consumido (Guyton, 1994; Melby & Hill, 1999).

### *Correlação entre os métodos de avaliação para se estimar níveis de adiposidade corporal*

Para se estimar níveis de adiposidade corporal em adolescentes obesos são necessários cuidados especiais quando se quantifica e qualifica o estado atual das pessoas. Isso, devido às características individuais físicas e psicossociais dessas pessoas. Um equívoco na reavaliação pode causar um estado de euforia e ansiedade positivo ou negativo tornando os adolescentes mais ou menos vulneráveis aos dados coletados.

A tentativa de se obter um diagnóstico mais próximo do real e de maior confiança fez com que fosse incluído nessa pesquisa um novo método de avaliação dos níveis de gordura (%G). Utilizando o método da bioimpedância elétrica (BIA), que apesar de ter algumas particularidades especiais de extrema relevância para os resultados, esse método praticamente não tem interferência do avaliador e é considerado por autores como Heyward e Stolarczyk (2000) “como mais adequado para medir a composição corporal de clientes obesos (p. 60)”.

Esse destaque especial sobre a BIA não tira os méritos das medidas antropométricas (dobras cutâneas – DC), que por terem sido realizadas sempre com um mesmo aparelho, sobre as mesmas condições, por um único avaliador apresentou resultados satisfatórios quando correlacionados com o método de BIA (tabela 13).

**Tabela 13 - Correlação entre os métodos de avaliação de DC e BIA nas variáveis %G e MM (Grupo 1 + Grupo 2 - n=14):**

Variáveis	DC	BIA	r	p
% G (Pré)	40,37	28,1	0,78	0,0009**
% G (Pós)	37,45	27,6	0,86*	0,00007**
MM (Pré)	48,5	58,0	0,64	0,01**
MM (pós)	50,7	58,5	0,84*	0,0001**

\*\*Significativo quando  $p < 0,05$

DC – dobras cutâneas BIA – bioimpedância

\*Correlação forte quando  $r > 0,80$

Como verificado na tabela 13 houve correlação moderada/forte e significativa entre os dois métodos de avaliação para as quatro variáveis analisadas. Em relação ao percentual de gordura da primeira avaliação (%G1) o método de DC atingiu uma média de 40,37% contra 28,1% de BIA, porém a correlação forte ( $r=0,78$ ) e significativa ( $p=0,0009$ ) torna os dados mais coerentes. Destaca-se em todas as variáveis analisadas na tabela 13 uma considerável diferença entre a estimativa dos dois métodos. Na primeira avaliação (pré-teste) de %G houve uma diferença de 12,27%G. Na segunda avaliação (pós-teste) de %G a diferença caiu para 9,85%G. A correlação foi ainda mais forte ( $r=0,86$ ) e significativa ( $p=0,00007$ ). Com relação às variáveis massa magra (MM), nos dados coletados no pré-teste houve diferença de cerca de 9,5kg (DC=48,5kg e BIA=58,0kg) entre os dois métodos, e no pós-teste a diferença, como no %G, também diminuiu ficando em 7,8kg (DC=50,7 e BIA=58,5). As correlações foram: moderada (MM1  $r=0,64$ ) e forte (MM2  $r=0,84$ ), além de significativas estatisticamente (MM1  $p=0,01$ ; MM2  $p=0,0001$ ).

Vale enfatizar que a superestimação do método DC ou subestimação do método BIA na estimativa de adiposidade (%G) pode comprometer um diagnóstico quando as pessoas que forem sujeitas aos testes não forem orientadas adequadamente. É comum para “satisfazer” a auto-estima das pessoas elas considerarem apenas o resultado mais favorável (menor %G). Por outro lado, caso o resultado de um teste não tenha sido “positivo”, é possível que a pessoa entre em depressão, recaia sobre comportamentos desaconselháveis para o emagrecimento e em consequência desista de lutar pelo seu objetivo, emagrecer com saúde.

Para essa pesquisa o que tem que se considerar é a reprodutibilidade dos métodos de avaliação e a comparação entre os mesmos métodos (DC1 com DC2 e BIA1 com BIA2), nunca entre métodos e procedimentos diferentes.

### *Influência dos procedimentos experimentais nas variáveis de composição corporal e nutricionais*

A seguir serão expostas as comparações das diferenças entre as médias (média do pós-teste menos média do pré-teste) nos grupos para as variáveis de composição corporal e variáveis nutricionais.

Para realizar essas análises será utilizado os métodos estatísticos teste “t” para amostra independente entre G1 e G2 para as variáveis de BIA, já para as outras variáveis de composição corporal (IMC, %GDC e MMDC) e nutricionais (kcal, %PRO, %LIP e %CAR) será utilizado a análise de variância (ANOVA G1x G2 XG3).

Tabela 14 – Comparação entre as diferenças das médias (pós-teste – pré-teste) das variáveis de composição corporal a partir de BIA. Teste “t”: G1 (n=7) x G2 (n=7):

Diferenças	G1	s	G2	s	t	p
%G – BIA	-2,43	1,67	1,52	3,3	-2,7	0,016*
MM – BIA (kg)	1,58	1,2	-0,54	2,6	1,9	0,07

\*Significativo quando  $p < 0,05$       G1 = Grupo 1 - Exercício físico + Dieta  
G2 = Grupo 2 - Exercício físico

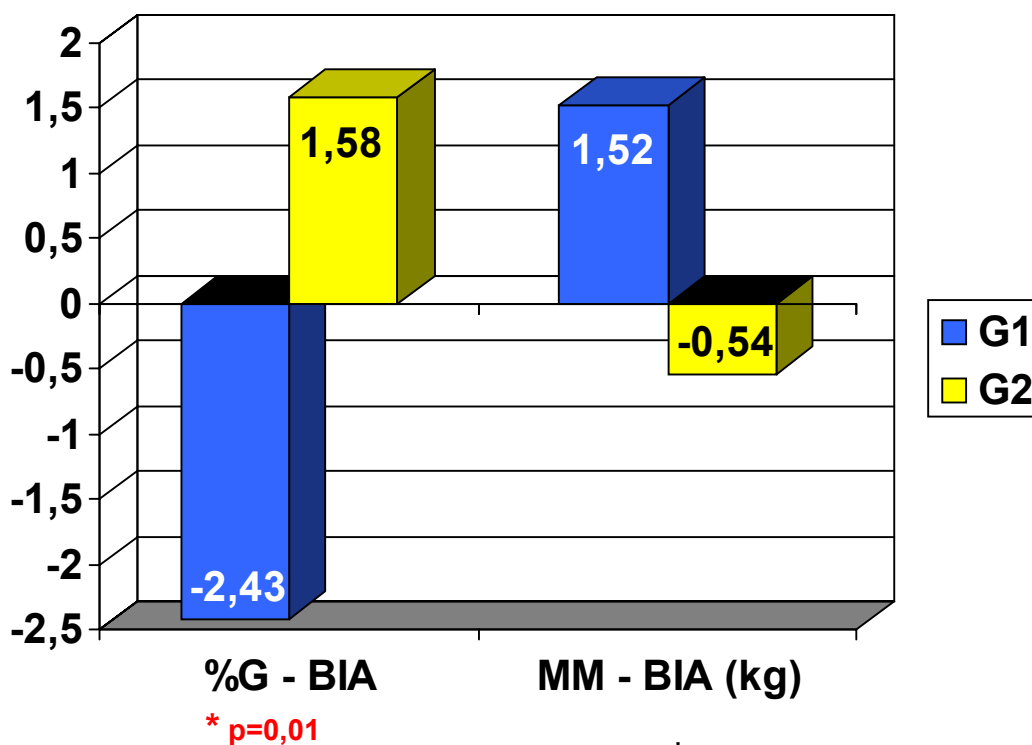
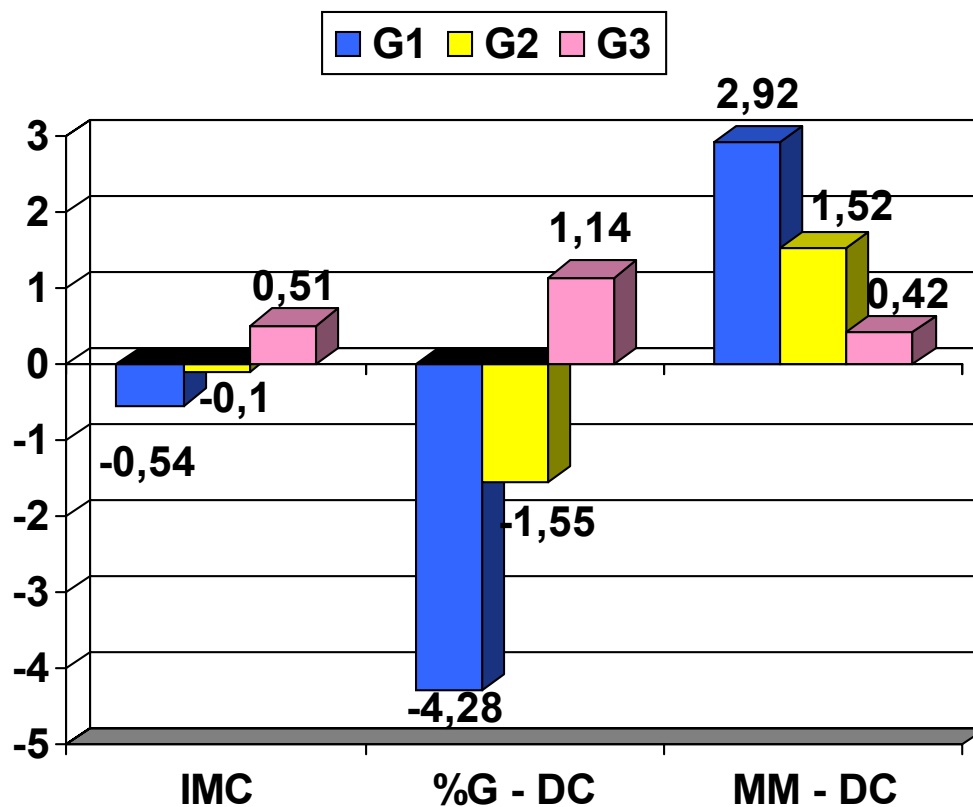


Figura 03 – Influência do exercício físico programado + dieta nas variáveis %GBIA e MMBIA (diferença entre pós e pré-teste)

Tabela 15 – Comparação entre as diferenças das médias (pós – pré-teste) nas variáveis de composição corporal: G1 (n=7) x G2 (n=7) x G3 (n=10). Teste F (ANOVA):

Diferenças	G1	s	G2	s	G3	s	F	p
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	-0,54	1,11	-0,10	1,11	0,51	1,18	1,81	0,18
%G – DC	-4,28	4,1	-1,55	3,4	1,14	2,55	5,44	0,012*
MM – DC(kg)	2,92	1,67	1,52	3,3	0,42	2,45	1,68	0,20

\*Significativo quando  $p < 0,05$       G1 = Grupo 1 - Exercício físico+ Dieta  
G2 = Grupo 2 - Exercício físico  
G3 = Grupo Controle

\*  $p=0,01$ \*significativo quando  $p<0,05$ 

**Figura 04** – Influência do exercício físico programado e da dieta nas variáveis IMC, %GDC e MMDC (diferença entre pós e pré-teste)

**Tabela 16** – Comparação entre as diferenças das médias (pós – pré-teste) do G1 (n=7), G2 (n=7) e G3 (n=6) nas variáveis nutricionais. Teste F (ANOVA):

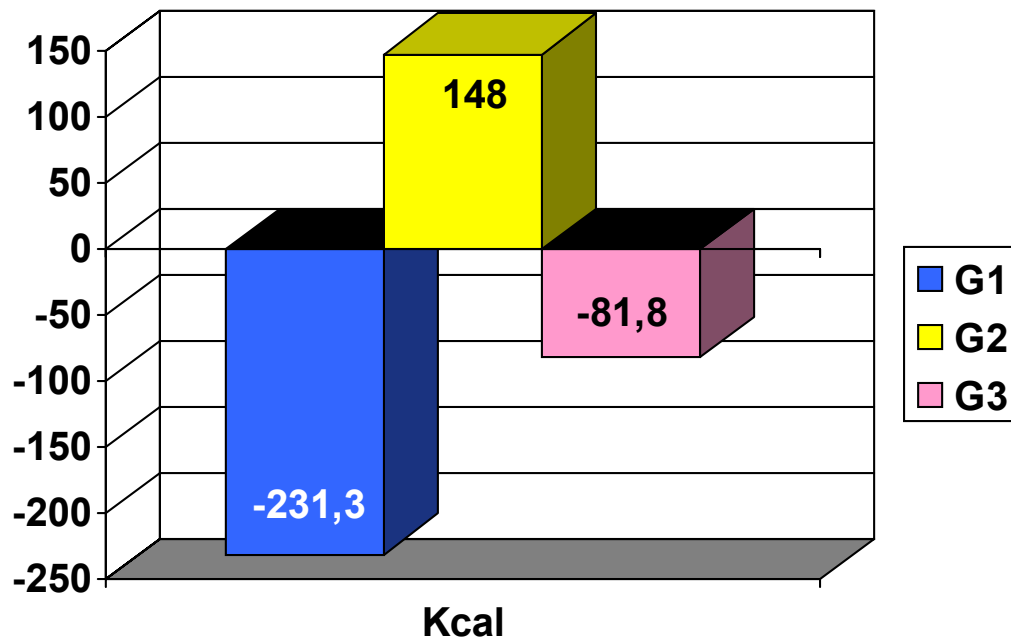
	Diferenças G1		G2		G3		F	p
	s	s	s	s	s	s		
Kcal (calorias)	-231,3	707,3	148,0	662,5	-81,8	681,6	0,54	0,59
%CAR	-3,5	9,5	-8,0	9,0	0,2	19,8	0,62	0,54
%LIP	1,6	8,4	2,4	9,6	0,3	13,5	0,05	0,94
%PRO	2,2	5,4	4,9	4,1	-0,5	7,2	1,47	0,25

\*Significativo quando  $p<0,05$ 

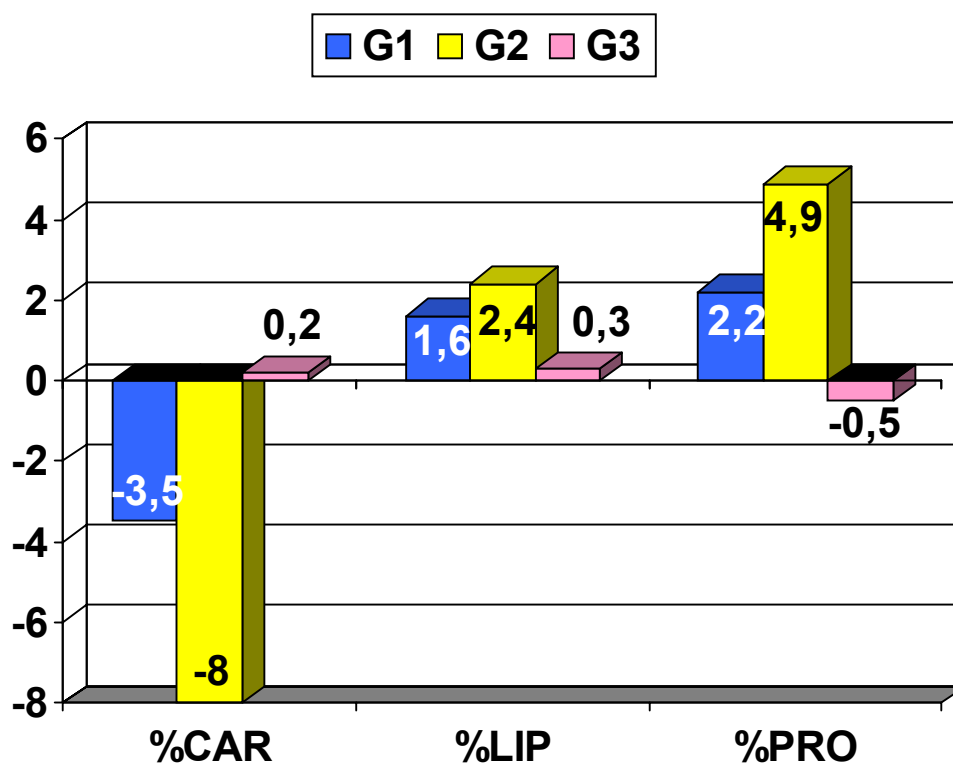
G1 = Grupo1 - Exercício físico+ Dieta

G2 = Grupo 2 - Exercício físico

G3 = Grupo Controle



**Figura 04** – Variação da característica de consumo alimentar (Kcal) após intervenção (diferença entre pós e pré-teste)





**Figura 06** – Variação das características de consumo alimentar (% de nutrientes) após intervenção (diferença entre pós e pré-teste)

Pode-se verificar na tabela 14 que houve diferença significativa ( $p=0,016$ ) na variável percentual de gordura estimado pelo método de bioimpedância (%G BIA), onde no G1 houve redução de 2,43%G em média contra elevação de 1,52%G no G2. Isso pode indicar que realmente o método de intervenção que associa exercício físico e dieta alimentar (efeito da dieta) é mais eficiente se atingir um estado de emagrecimento mais adequado. Na comparação da variável massa corporal magra a partir da avaliação por BIA (MMBIA) a diferença entre os grupos foi também próxima de ser significativa para 93% da amostra ( $p=0,07$ ). Da mesma forma ocorreu com as diferenças entre as médias de %GDC ( $p=0,012$ ). Isso pode ser visualizado na tabela 15, inclusive nessa tabela já está em evidência a comparação entre os três grupos pelo teste “F” (ANOVA).

Em relação às diferenças entre as médias apresentadas entre os grupos, no G1 o procedimento experimental parece ter sido mais eficiente do que no G2 e esse último mais eficiente do que no G3. Diminuição dos níveis de %GDC de 4,28% contra diminuição de 1,55% do G2 apontam para o fato de que os adolescentes do primeiro grupo apresentaram níveis de emagrecimento maiores do que o do G2. Se for analisado em comparação ao G3, fica evidente a necessidade e importância dos processos de intervenção em adolescentes obesos. Nessa amostra de estudo foi detectado um acréscimo de cerca de 1,14%G no G3, ou seja, em quatro meses em média, os adolescentes desse grupo engordaram.

Para Coyle (1997) e Rippe e Hess (1998) a prática dos exercícios aliada à dieta é fundamental para que se consiga resultados permanentes no emagrecimento. Para Melby e Hill (1999) os efeitos dos exercícios físicos no total de energia gasta diariamente são devidos, principalmente ao aumento da energia utilizada durante o exercício (essa originada principalmente de gordura corporal). E essa prática sendo de rotina associada ao balanço dos macronutrientes na dieta com certeza ajudaria no processo de emagrecimento e mantendo níveis mais baixos de gordura corporal.

É importante ressaltar como cita Bar-Or (2000) que crianças e adolescentes naturalmente requerem mais energia para as atividades físicas gerais do que em adultos. Nessa população o metabolismo de gordura durante exercícios aeróbicos é maior em relação às reservas de carboidratos no organismo. Dessa forma o exercício físico se apresenta de importante valor para o emagrecimento.

Em relação à maior diminuição dos níveis de gordura do G1 Walberg-Rankin (2001) confirma que “se uma pessoa com intenção de emagrecer não modificar seus hábitos alimentares, ela levará cerca de um mês para perder menos de 500g de gordura (3500kcal) (p.1)”, assim para se conseguir que o resultado seja eficiente e estimulante ao adolescente “é necessário mudar o hábito alimentar (p.1)”.

Por fim, sobre os resultados apresentados pelo G1, as variáveis %G e MM estão de acordo com a pesquisa realizada por Denadai et al. (1998) onde foi verificado que a adoção de processos de intervenção associando dieta equilibrada prescrita e exercício físico programado e individualizado são determinantes para se conseguir resultados satisfatórios no emagrecimento de adolescentes obesos. Nessa pesquisa depois de nove meses de intervenção com exercícios físicos em bicicletas ergométricas obteve-se diminuição de 1,5kg/m<sup>2</sup> no IMC, 1,3% no %G e acréscimo de 1,9kg em MM.

Assim, a educação nutricional, voltada ao tratamento do adolescente obeso, é um elemento fundamental para ajudar no processo de conscientização e reformulação das distorções de seu comportamento alimentar auxiliando-o a refletir sobre sua saúde, sua vida e tornando-o capaz de poder decidir sobre como se alimentar (Mantoanelli et al., 1997). Oportunizar a educação nutricional significa além de educar e tornar os adolescentes capazes de tomar decisão frente a algum comportamento alimentar ideal, formar agentes educadores para que eles atuem em suas casas frente a seus pais, parentes e amigos como multiplicadores do processo de formação (Jurzwiak, 2001). E, aliado ao conhecimento e automação diante dos exercícios físicos esses adolescentes podem vir a ser auto-suficientes no controle de peso corporal durante sua vida favorecendo sua saúde e qualidade de vida.

Sobre essa mesma ótica Oliveira (2000) destaca a educação como melhor forma de se combater a obesidade. A autora diz que tratamentos que objetivam apenas atuar nas conseqüências não são eficazes, fazendo com que em pouco tempo a obesidade retorne. Já com orientação sobre como se prevenir, como se alimentar e ter uma vida ativa saudável, mas principalmente sobre as causas e conseqüências da obesidade a curto, médio e longo prazo, seria a forma ideal de intervir. Essa forma que a autora relata “ser necessário educar (p.8)”, é apresentada sob o caráter interdisciplinar atuando médicos, nutricionistas, professores de educação física, psicólogos entre outros profissionais da saúde.

Em prosseguimento às análises desse tópico da pesquisa, onde foram expostos os resultados positivos (diminuição dos níveis de gordura) e significativos estatisticamente (quando  $p < 0,05$ ) das diferenças dos níveis de adiposidade nos grupos de intervenção, dar-se-á destaque aos testes de comparação múltipla (LSD e Scheffé)

que relacionam as diferenças entre cada grupo e indicam as possibilidades dos resultados estarem corretos e significativos.

**Quadro 02 – Teste de Comparação múltipla (ANOVA – Post-hoc) para as diferenças das médias de IMC entre os grupos:**

TESTES	Pós-Pré	GRUPOS	1	2	3
LSD	-0,54kg/m <sup>2</sup>	1	X	p=0,470	p=0,071
Scheffé			X	p=0,770	p=0,192
LSD	-0,10kg/m <sup>2</sup>	2	p=0,470	X	p=0,293
Scheffé			p=0,770	X	p=0,561
LSD	0,51kg/m <sup>2</sup>	3	p=0,071	p=0,293	X
Scheffé			p=0,192	p=0,561	X

\*Significativo quando  $p < 0,05$

**Quadro 03 – Teste de Comparação múltipla (ANOVA – Post-hoc) para as diferenças das médias de %GDC entre os grupos:**

TESTES	Pós-Pré	GRUPOS	1	2	3
LSD	-4,28%G	1	X	p=0,142	p=0,003*
Scheffé			X	p=0,332	p=0,012*
LSD	-1,55%G	2	p=0,142	X	p=0,117
Scheffé			p=0,332	X	p=0,284
LSD	1,14%G	3	p=0,003*	p=0,117	X
Scheffé			p=0,012*	p=0,284	X

\*Significativo quando  $p < 0,05$

\*G1 ≠ G3 (LSD  $p=0,003$ ; Scheffé  $p=0,012$ )

**Quadro 04 – Teste de Comparação múltipla (ANOVA – Post-hoc) para as diferenças das médias de MMDC entre os grupos:**

TESTES	Pós-Pré	GRUPOS	1	2	3
LSD	2,92kg	1	X	p=0,356	p=0,080
Scheffé			X	p=0,646	p=0,210
LSD	1,52kg	2	p=0,356	X	p=0,426
Scheffé			p=0,646	X	p=0,723

<b>LSD</b>	0,42kg	<b>3</b>	p=0,080	p=0,426	<b>X</b>
<b>Scheffé</b>			p=0,210	p=0,723	<b>X</b>

*\*Significativo quando  $p < 0,05$*

No quadro 03 destaca-se as diferenças entre os grupos 1 e 3 apresentando significância nas diferenças de %GDC para ambos os testes aplicados (LSD  $p=0,003$ ; Scheffé  $p=0,012$ ). Afinal, foram cerca de 5% de diferença nas quantidades de gordura entre os dois grupos ( $G1 = -4,28\%G$  e  $G3 = +1,14\%G$ ) em quatro meses. Esse resultado ajuda a enfatizar que alguma intervenção deva ser utilizada para tentar alterar o quadro de obesidade de adolescentes. E mais, que os resultados acontecem naturalmente se houver real determinação das pessoas envolvidas em mudar o seu estado de obesidade. Entre os grupos 2 e 3 os níveis de significância foram maiores (LSD  $p=0,11$ ; Scheffé  $p=0,28$ ), e não significativos. Contudo devido ao fato da amostra ser pequena e da complexidade do processo de intervenção, pode-se considera que esses resultados sejam positivos na análise desses casos da pesquisa.

Nos quadros 02 e 04 são mostrados os resultados dos testes de comparação múltipla na relação das diferenças entre as médias de MMDC e IMC. Pode-se destacar que as relações entre  $G1 \times G3$  nos testes LSD e Scheffé foram os mais próximos a serem significativos (MMDC - LSD  $p=0,08$ ; Scheffé  $p=0,21$ ; IMC - LSD  $p=0,071$ ; Scheffé  $p=0,192$ ). Para cerca de 92% da amostra os resultados foram significativos no teste LSD contra 80% no teste de Scheffé (quadros 02 e 03). O ganho médio de massa magra do  $G1$  (2,92kg) em relação ao  $G3$  (0,42kg) está inversamente relacionado à diminuição dos índices de IMC do primeiro grupo ( $-0,54\text{kg}/\text{m}^2$ ) sobre os resultados do terceiro grupo ( $0,51\text{kg}/\text{m}^2$ ). Isso pode representar real emagrecimento no  $G1$  em relação ao  $G3$ . Além de que, aumento de força e resistência física pode ser motivador de desempenhos ainda melhores na vida de cada adolescente que objetive emagrecimento.

Sobre as diferenças médias das variáveis nutricionais, não foi detectada diferença significativa entre os grupos em estudo. Apesar de tudo, acredita-se que os adolescentes do G1 por terem recebido as dietas prescritas com controle de calorias, equilíbrio nutricional e lista de alimentos de substituição, possam ter se sentido mais capazes de superar as barreiras no aspecto alimentar durante o processo de intervenção. Segundo autores da área do comportamento adolescente, tais como Kuschnir e Cardoso (1997), Mantoanelli et al, (1997), Escrivão e Taddei (2001) e Saito e Silva (2001), qualquer fator estimulante que venha somar aspectos positivos para se conseguir um objetivo nessa fase de vida são fundamentais para o êxito e a não desistência, pois valoriza a auto-estima e auto-suficiência das pessoas.

A seguir será analisado o nível de influência dos componentes nutricionais sobre as variáveis de composição corporal nos grupos de intervenção.

### **Influência da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos**

Nas tabelas 17, 18, 19 e 20 são apresentados os resultados relativos à técnica estatística de regressão múltipla para verificar a influência da ingestão dos nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos. Os dados para análise foram alcançados após cálculo das diferenças entre os resultados do pós-teste pelo pré-teste.

A análise de regressão foi feita utilizando as variáveis de composição corporal como variáveis dependentes em relação às variáveis nutricionais (nesse caso demonstradas como variáveis independentes). A variável indicadora Grupo também como variável independente representa o efeito provocado na variável dependente quando se considera o G1 em relação ao G2 (nas variáveis de BIA e DC) e G3 (nas

variáveis de DC). Ou seja, quanto a variação de ingestão de nutrientes e quantidade calórica consumida interferiram na variação de gordura corporal (%G) e massa magra (MM) nos outros grupos.

Os resultados mais importantes a se analisar são o valor de  $R^2$  que indica o grau de influência relativa da variável nutricional sobre a sua correspondente de composição corporal, e o nível de significância, que é apresentado pelo valor de  $p$ . Será significativo quando for menor que 0,05.

**Tabela 17 – Modelos de regressão e nível de influência da ingestão de nutrientes nas variáveis de composição corporal (Variável DIF %GDC):**

$R=0,68$	$R^2=0,46$	$df=5, 8$	$F=1,38$	$p=0,324$
Intercept=0,2687	<b>B</b>	<b>EPB</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>DIF KCAL</b>	-0,004	0,001	-2,178	0,06
<b>DIF CAR</b>	-0,188	0,879	-0,214	0,83
<b>DIF LIP</b>	-0,306	0,882	-0,346	0,73
<b>DIF PRO</b>	-0,396	0,872	-0,453	0,66
<b>GRUPO</b>	-4,807	2,589	-1,856	0,10

$p$  - \*significativo quando  $p < 0,05$       **EPB** – Erro padrão do coeficiente B

**Tabela 18 – Modelos de regressão e nível de influência da ingestão de nutrientes nas variáveis de composição corporal (Variável DIF MMDC):**

$R=0,683$	$R^2=0,466$	$df=5, 8$	$F=1,401$	$p=0,31$
Intercept=-1,049	<b>B</b>	<b>EPB</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>DIF KCAL</b>	0,003	0,001	2,191	0,05
<b>DIF CAR</b>	-0,525	0,659	-0,798	0,44
<b>DIF LIP</b>	-0,360	0,661	-0,545	0,60
<b>DIF PRO</b>	-0,248	0,654	-0,380	0,71
<b>GRUPO</b>	4,017	1,939	2,070	0,07

**p** - \*significativo quando  $p < 0,05$     **EPB** – Erro padrão do coeficiente B

**Tabela 19 – Modelos de regressão e nível de influência da ingestão de nutrientes nas variáveis de composição corporal (Variável DIF %GBIA):**

<b>R=0,839</b>	<b>R<sup>2</sup>=0,705</b>	<b>df=5, 8</b>	<b>F=3,82</b>	<b>p=0,04*</b>	
<b>Intercept=-2,883</b>		<b>B</b>	<b>EPB</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>DIF KCAL</b>		-0,002	0,001	-2,104	0,06
<b>DIF CAR</b>		0,416	0,540	0,770	0,46
<b>DIF LIP</b>		0,477	0,542	0,881	0,40
<b>DIF PRO</b>		0,240	0,536	0,448	0,66
<b>GRUPO</b>		-5,755	1,591	-3,616	<b>0,00*</b>

**p** - \*significativo quando  $p < 0,05$     **EPB** – Erro padrão do coeficiente B

**Tabela 20 – Modelos de regressão e nível de influência da ingestão de nutrientes nas variáveis de composição corporal (Variável MM BIA):**

<b>R=0,93</b>	<b>R<sup>2</sup>=0,88</b>	<b>df=5, 8</b>	<b>F=11,78</b>	<b>p=0,001*</b>	
<b>Intercept=-2,546</b>		<b>B</b>	<b>EPB</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>DIF KCAL</b>		0,002	0,000	4,488	<b>0,00*</b>
<b>DIF CAR</b>		-1,030	0,237	-4,348	<b>0,00*</b>
<b>DIF LIP</b>		-1,014	0,237	-4,266	<b>0,00*</b>
<b>DIF PRO</b>		-0,832	0,235	-3,540	<b>0,00*</b>
<b>GRUPO</b>		4,586	0,697	6,573	<b>0,00*</b>

**p** - \*significativo quando  $p < 0,05$     **EPB** – Erro padrão do coeficiente B

Para melhor exposição dessa parte do trabalho os resultados serão apresentados seguindo seqüência das tabelas de regressão destacando os principais resultados encontrados.

Nas tabelas 17 e 18 verificam-se as relações entre as variáveis de composição corporal (%GDC e MMDC) em relação às variáveis nutricionais e à variável Grupo. Pode-se perceber que o nível de influência apresentado foi de 46% ( $R^2=0,46$ ) para ambos os casos, porém não significativos estatisticamente. Por outro lado, em uma



análise específica sobre as variáveis independentes DIFKCAL e Grupo, pode-se detectar índices de significância próximos de serem significativos (DIFKCAL  $p=0,06$  e  $0,05$ ; Grupo  $p=0,10$  e  $0,07$ ) que podem indicar que as variáveis de composição corporal %GDC e MMDC tiveram maior influência (em uma análise isolada) nessas variáveis.

Associando esses resultados aos apresentados anteriormente (testes “t” e ANOVA) onde: houve diferença estatística significativa nos níveis de %GDC e MMDC (tabelas 10 e 15) do G1 em relação aos outros grupos, assim como, não houve diferença significativa no consumo calórico nos grupos 1, 2 e 3 (pré-teste x pós-teste), e, levando-se em consideração que os adolescentes do G1 apresentaram na primeira avaliação nutricional um “bom” equilíbrio tanto no consumo calórico como na composição nutricional da dieta, é possível que a manutenção desse comportamento de vida associado a relativa queda no consumo médio de calorias no pós-teste possam ter auxiliado no processo de emagrecimento e favorecido a atingir esse nível de influência (46%) e conseqüentemente o emagrecimento. Em relação aos grupos G2 e G3 que também não apresentaram mudança positiva e significativa (favorecendo o emagrecimento) em seu comportamento alimentar ao longo dos meses de intervenção, inclusive no G2 ocorrendo um aumento médio do consumo calórico, a questão nutricional (Kcal) pode ter sido de grande influência nos resultados obtidos. A prática regular de exercícios físicos para o G2 pode ter sido um atenuante da elevação do componente gordura corporal nesse grupo, já no G3 ausência de controle alimentar e de exercícios físicos visando controle de peso e emagrecimento podem ter sido determinantes do aumento dos níveis de gordura corporal. Dessa forma o índice  $p=0,10$  na variável independente Grupo pode indicar que a influência do método de intervenção 1 (dieta+exercício) foi positiva aos adolescentes do G1 em relação aos outros adolescentes.

Como citam alguns autores, a influência do meio social é permanente nessa faixa etária, e se não houver um motivo convincente para se adotar ou modificar um comportamento (nesse caso alimentar) é bem provável que a prescrição de dieta de nada valha (Mantoanelli et al., 1997; Saito & Silva, 2001). Todavia no G1, parece que foi importante a adoção de um comportamento alimentar mais saudável, e os adolescentes foram “premiados” com o início do processo de emagrecimento. A busca da autonomia tem que ser permanente para que hábitos de vida positivos, como adoção de hábitos de exercícios físicos, alimentação equilibrada e estímulos psicossociais positivos façam parte da vida desses adolescentes. Já segundo Kuschnir e Cardoso (1997), a sensação de afastamento do grupo ao término do programa da pesquisa pode ter caráter bilateral. Para quem conseguiu se controlar e dominar a si mesmo lutando contra a ansiedade, os desejos, a preguiça entre outros meios sociais que estimulam a desistência do programa de emagrecimento é possível que essa pessoa consiga se manter em atividade mesmo fora do convívio com os participantes do Projeto de Pesquisa. Ao contrário, quem nesse tempo de convivência (cerca de quatro meses) tornou-se dependente do estímulo externo para realizar as atividades, talvez não tenha resultado satisfatório ao se tornar independente do Projeto.

Nas tabelas 19 e 20 são expostos os resultados de regressão relacionando as diferenças de proporções de nutrientes consumidas (%CAR, %LIP, %PRO), a diferença de consumo calórico (DIFKCAL) e a variável Grupo com as variáveis de composição corporal a partir do método de impedância bioelétrico.

Percebe-se que as diferenças de gordura corporal (%GBIA) e massa magra (MMBIA) podem ser explicadas em 70% ( $R^2=0,70$ ) e 88% ( $R^2=0,88$ ) respectivamente pela variação de consumo alimentar entre os grupos. Inclusive apresentando significância estatística de  $p=0,04$  e  $p=0,00$ .

Considerando que nessa relação inclui-se apenas os grupos 1 e 2 na análise (pois o G3 não foi avaliado pelo método de BIA) pode-se destacar que o papel da dieta teve grande relevância na obtenção dos resultados significativos no emagrecimento dos adolescentes do G1 (tabelas 10 e 14).

A necessidade de se manter um equilíbrio na dieta tem papel fundamental na manutenção do estado de saúde e no emagrecimento de pessoas obesas (Fisberg et al., 2001; Monteiro, 2001). Em se tratando de adolescentes que são profundamente influenciados pelos amigos, pela mídia, mas principalmente, por senso comum costumam adotar comportamentos alimentares semelhantes aos de seus pais a intervenção nutricional individual se torna de grande relevância. Na verdade, a intervenção é mais complexa do que “a simples prescrição da dieta”. Seria de real e extrema importância a intervenção familiar com atuação interdisciplinar envolvendo professores, nutricionistas, psicólogos, médicos entre outros. Assim, muito além de folhas de papel com dietas prontas, haveria a tentativa de se conscientizar a família, dessa forma podendo ajudar no processo de emagrecimento e manutenção do estado de “ser magro” do adolescente obeso e ainda ajudar na melhoria de um dos aspectos ligados à saúde e qualidade de vida da família.

O elevado consumo de lipídios (tabelas 8 e 9) nas dietas dos participantes do G2 e do G3 (acima do recomendado pelos órgãos de saúde) em detrimento do consumo de carboidratos, alimentos essenciais no auxílio ao emagrecimento saudável por serem fontes de fibras alimentares, podem ter elevado a densidade calórica de suas dietas desfavorecendo a tentativa de emagrecimento. Isso ocorre porque o consumo calórico maior do que o gasto energético eleva as reservas de gordura corporal no organismo. Por outro lado, o consumo maior de lipídios na dieta apresenta uma particularidade de favorecer maior consumo de alimentos, “pois a gordura tem fraco efeito sobre a

saciedade” (Monteiro, 2001, p.s292) e tem propriedade de melhor capacidade de armazenamento em relação ao carboidrato, pois “97% das calorias ingeridas em forma de lipídios são preservados em relação aos 77% dos carboidratos” (Fisberg et al., 2001, p.s295).

A influência dos nutrientes pode ser demonstrada sobre a ótica da eficiência dos métodos de intervenção nos componentes de gordura corporal. Revisando os resultados dos testes “t” (amostra independente – tabela 14) e F (ANOVA nas tabelas 15 e 16) verifica-se a diferença significativa entre os grupos e revela que os resultados do G1 foram positivos em relação ao emagrecimento dos adolescentes. Assim, estima-se que a ausência do processo de intervenção “dieta prescrita” pode ter sido determinante no aumento de %GBIA no G2. A associação da ausência de dieta alimentar equilibrada e níveis de participação nos exercícios menores do que os adolescentes do G1 (figuras 1 e 2) são somatórios que também podem explicar os resultados diferentes entre os grupos. Quanto ao G3 parece óbvio que a ausência de algum meio de intervenção nos meses de pesquisa tenham sido favoráveis a um estado de obesidade ainda mais acentuado nesse grupo. A médio e longo prazo, é possível que o exercício físico controlado isolado seja eficiente, todavia, a associação do controle de ingestão de nutrientes parece fundamental para se alcançar resultados positivos quando a finalidade é emagrecer e manter o estado de emagrecimento.

Para se ajudar a compreender as diferenças de comportamento alimentar entre o G1 em relação ao G2 e G3, Fisberg et al. (2001) cita que o hábito de fazer dietas por conta própria, principalmente das meninas, muitas vezes está associado ao uso de medicamentos para emagrecer, ou no emprego de técnicas menos convencionais, como o vômito e uso de laxantes. Mas a preocupação maior é a adoção de alimentos de alta densidade calórica e baixo volume, o que pode iludir a adolescente pensando estar

“comendo pouco”, porém está ingerindo calorias em excesso, mesmo com ingestão menor de alimentos (Gambardella et al., 1997; Ctenas & Vitolo, 1999).

Outros estudos destacam que quando submetidos a dietas com baixos teores de gordura ocorre relativa diminuição de peso (MCT) (Kendall, 1991 apud Monteiro, 2001). Em pesquisa com dois grupos de mulheres obesas submetidas a dietas especiais (mesma quantidade calórica, porém, para um grupo as proporções de gordura eram menores), obteve-se redução de cerca de 70% a mais de MCT para as mulheres que tinham em suas dietas proporções de lipídios menores do que as participantes do outro grupo. “Esse fato demonstra que a educação alimentar, no que diz respeito à diminuição do consumo de gorduras deve ser um das metas para o emagrecimento sustentado (Waberg-Rankin, 2001, p.3)”.

Esses alertas devem ser dados aos adolescentes para que nos períodos de afastamento do Projeto eles não venham a abandonar os princípios básicos nutricionais recomendados.

Além da preocupação com a diminuição dos níveis de gordura, existe uma grande preocupação também com o componente massa corporal magra. É de conhecimento geral que a elevação dos níveis de MM é de grande relevância para auxiliar o processo de emagrecimento. A manutenção de níveis de MM com o exercício físico auxilia em muitos aspectos no organismo humano. Além de conservar a massa muscular, eleva a taxa metabólica basal, aumenta a atividade do sistema nervoso simpático, aumenta a oxidação de gorduras, além de prevenir o reganho de peso (Werutsky, 2001). Outros autores como Williams (1993), Dâmaso et al. (1994), Denadai et al. (1998), Guedes e Guedes (1998), Epstein e Goldfield (1999), Walberg-Rakin (2001) destacam outros benefícios: potencialização da termogênese, diminuição da pressão arterial, melhoria das condições neuromusculares, melhora na auto-estima e

melhoria na autonomia e auto-eficácia. Dessa forma buscou-se também favorecer esse aspecto durante o período de intervenção. A prática de exercícios físicos musculares localizados foi realizada em todas as sessões.

Aliada aos exercícios físicos a ingestão nutricional é fundamental para a manutenção de estados saudáveis de tecido magro (ausente de gordura) e massa muscular. Na questão dos resultados da regressão onde foi apresentado resultado significativo em relação à influência dos nutrientes sobre os componentes corporais (%GBIA e MMBIA) a pesquisa parece estar de acordo com a literatura atual, pois para se obter estado de emagrecimento faz-se necessário a modificação do estilo de vida. Isso, principalmente nos aspectos nutricionais e de atividades físicas (Dâmaso et al., 1994; Guedes & Guedes, 1998; Duchesne, 2001; Fisberg et al., 2001; Monteiro, 2001; Rabelo, 2001; Werutsky, 2001). Porém se essa mudança não for permanente, em breve o acúmulo de gordura pode voltar a acontecer.

De qualquer forma para conseguir o objetivo de se obter ganho de massa muscular autores como Walberg-Rankin (2001) e Gibala et al. (2001) recomendam um consumo alimentar equilibrado e controlado. Para Gibala et al. (2001) “os fatores mais importantes para otimizar o crescimento muscular quando a pessoa treina com exercícios de longa duração (p.1)”, como foi o caso do grupo de adolescentes obesos, “são assegurar que a resistência seja adequada às capacidades do indivíduo e que a ingestão energética seja suficiente para que tenha disposição a realizar os exercícios (p.1)”. Por isso desaconselhava-se dietas de baixas calorias e era sugerido o consumo de uma fonte de carboidratos simples (fruta) pelo menos uma hora antes de cada sessão e logo após o término da sessão de exercícios físicos (Coyle, 1997).

Por fim, ressalta-se a importância dos resultados de emagrecimento do método experimental 1 (exercício físico + dieta) e dos níveis de influência significativos

alcançados e demonstrado nas tabelas 19 e 20 na variável independente Grupo (%GBIA,  $p=0,00$  e MMBIA,  $p=0,00$ ). Esse resultado indica o quanto as variáveis nutricionais podem ter interferido no processo de emagrecimento ao longo dos quatro meses no G1 quando comparado com o G2.

Por outro lado, não se pode negar que a prática regular, programada e controlada de exercício físicos foi importante para minimizar o processo de “engordamento em média” do G2, além de possibilitar melhoria das capacidades físicas gerais e torná-los mais auto-suficientes na execução de atividades físicas. Vale lembrar também que três adolescentes do G2 chegaram a emagrecer mesmo sem a dieta prescrita (ver tabela 05, adolescentes n.º 3, 4 e 6).

Assim, se não houve influências significativas (tabela 11) favorecendo emagrecimento no G2, pelo menos segundo as análises estatísticas, também não houve elevação dos níveis de gordura. Esses dados podem ser importantes, pois nessa fase da vida, seria natural a elevação dos níveis de gordura principalmente nas meninas. As transformações decorrentes da maturação morfológica, da estabilidade dos níveis de crescimento e na descarga hormonal oportunizada pela maturação sexual seriam motivadores do acréscimo de gordura (Barros & Colli, 1995; Guedes & Guedes, 1997; Saito & Silva, 2001).

Todavia, ao participarem de um programa de intervenção que objetivava emagrecimento, os cuidados com a escolha de alimentos, com a sua preparação, com a forma de se alimentar, associada à prática e ao aprendizado dos exercícios físicos e à estimulação a tomada de atitudes positivas frente ao estilo de vida mais saudável podem vir a ser estímulos a médio e longo prazo na tentativa de superar essa barreira física, psíquica e social, chamada obesidade.

Antes de se expor às conclusões desse trabalho cabe mais um tópico de extrema relevância. O fato de emagrecer, “quantitativamente falando”, talvez seja só o motivo principal. Muitas vezes as pessoas esquecem que por trás daquele corpo tomado pela gordura e esteticamente alterado aos padrões (olhos) de quem o vê (a sociedade), existe um ser capaz de pensar, agir, sentir, e viver. Viver como um ser (humano) normal como qualquer outro. Ser esse, que precisa estudar, que precisa trabalhar, que precisa se relacionar com os outros e acima de tudo viver e conviver com todos a sua volta sem sofrer qualquer tipo de discriminação ou preconceito. Mas como isso pode acontecer? De limitações já bastam as individuais (as próprias). Por que será que ainda existem as limitações impostas pela sociedade que discrimina os supostos “diferentes”? Cadeiras que não suportam o peso, roletas de ônibus que entalam, roupas que quando entram rasgam, adjetivos diversos que só fazem a graça de quem não conseguem sentir respeito por si próprio muito menos pelos outros. Enfim, será que isso não pode mudar?

### *Relatos de pais, responsáveis e de adolescentes sobre a participação no Projeto de Pesquisa*

Depois de quatro meses de convivência com os adolescentes, a afinidade se tornou evidente entre pais, filhos, professores e estagiários, mas principalmente entre o coordenador da pesquisa e as famílias envolvidas que apresentavam problemas semelhantes. As mudanças não seriam somente no aspecto estético, seriam na vida de todos e em diversos aspectos (saúde, desempenho físico, auto-estima, relações pessoais).

Através de relatos individuais (Anexos 9 e 10) os adolescentes e seus responsáveis puderam expor o que sentiam antes e o que passaram a sentir depois do



processo de intervenção. Mesmo aqueles que não atingiram o objetivo de emagrecimento apresentaram relatos significativos que valem a pena serem destacados.

Uma das questões era sobre o término do Projeto. Perguntado aos pais se eles gostariam que seus filhos continuassem participando do programa de intervenção até o fim do ano de 2001, 100% respondeu que sim.

Para os pais, a atuação de um agente externo, como os professores do processo de intervenção, são sempre fundamentais para que os filhos ouçam ou façam as tarefas que muitas vezes eles repetem aos filhos, porém não são obedecidos. Citam também que apesar de alguns de seus filhos terem esperado resultados imediatos, aos poucos tomaram consciência de que o processo é longo e contínuo, seja no emagrecimento quanto no aprendizado dos procedimentos de intervenção que seriam (deveriam ser) permanentes em suas vidas.

### **Sobre as possíveis mudanças ocorridas em casa, na escola e em outros**

#### **lugares de convivência:**

Para os pais durante o período de intervenção foram percebidas mudanças positivas de caráter físico e psicoafetivosocial, onde a valorização das pessoas que conviviam com seus filhos também percebiam que os adolescentes além de emagrecerem aos poucos, também apresentavam melhores estados de ânimo, eficiência nas tarefas do cotidiano e melhorando também a relação com as pessoas.

#### **Sobre a participação dos pais como agentes estimuladores de seus filhos:**

Sobre esse questionamento pôde-se perceber que em alguns casos os pais não chegaram a ser motivadores de seus filhos no dia-a-dia, restringiram-se a deixar seus filhos participar do Programa de intervenção. Por outro lado, outros aderiram aos novos comportamentos alimentares e até mesmo participaram de sessões de exercício físico e correção postural (orientada pelo fisioterapeuta).

**Opinião dos adolescentes sobre como se sentem após os 4 meses de participação no Projeto:**

Na opinião dos adolescentes a sensação é de grande disposição e renovação das possibilidades de se conseguir obter resultados. Mesmo os que não apresentaram diminuição significativa nos níveis de gordura corporal (G2) apresentaram mudança no estado de ânimo e melhor resistência física no dia-a-dia. A sensação de estar bem e mais resistente era a primeira consequência dos efeitos do exercício físico. A escolha de alimentos recomendados, assim como a prática da observação das quantidades, tipos e níveis calóricos dos alimentos tornou-se hábito em suas vidas.

Alguns adolescentes perceberam-se ainda aumento da resistência imunológica, diminuindo ocorrências de viroses e alergias.

**Sobre o interesse dos adolescentes em continuar no Projeto:**

- 85% dos adolescentes (12 no total de 14) gostariam de continuar.

Foi importante verificar que muitos dos adolescentes tinham consciência de que precisavam continuar participando, pois não tinham alcançado um estágio autônomo frente à mudança de comportamentos. Por outro lado, outros adolescentes, mesmo assumindo que já poderiam ser independentes gostariam de continuar

participando, pois a convivência em grupo era satisfatória, positiva e motivante para continuar emagrecendo.

Pode-se verificar que muito mais que emagrecimento essas pessoas precisavam de uma esperança. De um estímulo para poder caminhar, poder tomar uma decisão, escolher que caminho seguir.

A expectativa agora é que eles possam alcançar o sonho desejado e como destacado pela autora Juzwiak (2001) que eles se tornem agentes multiplicadores no processo de formação de novos conhecedores dos bons hábitos de vida, que busquem, saúde, equilíbrio, bem estar e qualidade de vida.

## CAPÍTULO V

### **CONCLUSÕES, CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES**

A partir dos resultados obtidos neste estudo, puderam ser destacadas as seguintes conclusões:

- os adolescentes que passaram intervenção da dieta prescrita e exercícios físicos programados tiveram emagrecimento significativo durante o período de intervenção, indicando que a associação desses dois métodos de intervenção pode ser positiva para fins e emagrecimento em adolescentes;
- esse mesmo grupo apresentou melhora significativa nas proporções de massa corporal magra, favorecendo aspectos de resistência muscular localizada e melhor disposição para as tarefas do dia-a-dia. Os adolescentes se sentiam mais eficientes e confiantes.
- os adolescentes participantes do processo de intervenção onde a ênfase era o exercício físico programado não obtiveram emagrecimento significativo quando analisados em grupo, contudo analisando individualmente alguns tiveram resultados positivos quanto à diminuição de quantidade de gordura corporal;
- mesmo alguns adolescentes não tendo emagrecido (grupo de intervenção onde só houve o exercício físico), de forma semelhante ao outro grupo, todos os adolescentes relataram que se sentiam mais capazes perante as tarefas do dia-a-dia devido a melhoria da autosuficiência, do sistema cardiorespiratório e força muscular localizada;
- observando os adolescentes do grupo controle, pôde-se verificar em média, a elevação dos níveis de gordura corporal durante os quatro meses. Isso pode indicar

que, caso os adolescentes que sofreram intervenção tivessem continuado com os seus hábitos de vida sem promover qualquer alteração buscando o emagrecimento, eles, talvez também tivessem engordado;

- quanto à alimentação, os adolescentes que receberam as dietas apresentaram um equilíbrio alimentar mais adequado nas proporções de nutrientes do que os outros adolescentes;

- em comparação entre os métodos de estimativa de gordura corporal foi verificada correlação significativa entre os métodos de avaliação de dobras cutâneas e impedância bioelétrica. Todavia verificou-se que o método de dobras cutâneas superestima a quantidade de gordura. Sugere-se para avaliação de obesos a utilização do método de impedância bioelétrica por apresentar menos possibilidade de erro devido a esse método não ter interferência direta do avaliador;

-sobre a influência da ingestão de nutrientes e ingestão calórica nos níveis de adiposidade dos adolescentes obesos, foram verificados os seguintes resultados:

- ingestão calórica pôde explicar 61% ( $R^2 = 0,61$ ,  $p=0,11$ ) das diferenças entre os níveis de adiposidade dos adolescentes quando o método de avaliação foi a antropometria. Já, quando tratamos da avaliação pela impedância bioelétrica a variação de gordura corporal chega a ser explicada de forma significativa em 70% ( $R^2 = 0,70$ ,  $p=0,04$ ) estando de acordo com a literatura que destaca a necessidade de se ter além do exercício físico regular um controle alimentar adequado para se conseguir emagrecer com saúde;

- quanto a relação de variação de massa corporal magra pelo método da impedância foi observado influência significativa de 88% ( $R^2= 0,88$ ,  $p=0,001$ ) da ingestão de nutrientes e do consumo calórico na comparação entre os adolescentes dos três grupos;

- no aspecto comportamento social, os adolescentes participantes, independentes de terem emagrecido, demonstraram estar mais dispostos e confiantes para enfrentar o problema da obesidade, contudo alguns pais não têm colaborado para que o êxito seja

alcançado. A influência do meio ambiente não controlável, comportamento familiar, parece ser determinante na obtenção de resultados satisfatórios;

Contudo, obteve-se resultados satisfatórios nas análises dos resultados de composição corporal (%G e MM) nos grupos de intervenção, demonstrando que é possível buscar alternativas para se tentar modificar a situação complicada em que vivem os adolescentes obesos.

### Considerações Finais

Percebeu-se que apenas em quatro meses de intervenção as mudanças começaram a ocorrer. Além de todos os aspectos positivos que a diminuição de gordura e o aumento de massa magra podem propiciar (mais leve, mais forte, mais bonito, mais capaz, mais saudável, entre outras qualidades), a percepção dos próprios adolescentes e de seus pais de que existe a possibilidade de se auto-ajudarem (serem autônomos e auto-suficientes) quando devidamente orientados, foi de especial importância nesse processo.

Talvez alguns ainda não estejam preparados para serem independentes, talvez outros já possam “andar com as próprias pernas”, mas o conhecimento adquirido (sobre exercícios físicos, hábitos alimentares, hábitos saudáveis de vida) e principalmente a sensação que puderam ter de serem os responsáveis pelo sucesso (ou fracasso!) de seu trabalho, bem como de se sentirem melhores (bem melhores!) após o início do período de intervenção faz-se acreditar que esse tipo de trabalho possa ser importante também para outras pessoas.

Quem sabe para outros adolescentes...

Quem sabe para as crianças em geral e pré-adolescentes...

Por que não nas escolas, nas aulas de educação física?

Dessa forma, a Educação Física assumiria uma postura didático-pedagógica abordando as temáticas voltadas para a construção de conhecimento voltado à saúde

em todos os seus aspectos, e às práticas próprias da educação física (esportes, exercícios, jogos, danças, e outras práticas de atividades físicas) poderiam ter finalmente algum sentido positivo, real e valoroso para a vida permanente das pessoas. Antes de intervenção por um problema já estabelecido, seria uma forma inteligente de prevenir que os processos de desenvolvimento fossem atenuados ou quem sabe eliminados já nessa fase de vida.

A busca da autonomia parte do conhecimento, da prática, da sensação e percepção dos efeitos, para que a livre escolha ao longo dos anos possa indicar qual caminho as pessoas devem e podem tomar para conduzir a si mesmas durante suas vidas.

Assim, como consequência dessa pesquisa acredita-se que sugestões visando atender as expectativas de uma melhor abordagem da Educação Física às populações sejam importantes destacar. Com o passar dos anos, quem sabe, resultados satisfatórios no sentido de se propiciar conhecimento teórico e prático buscando desenvolver aspectos ligados à saúde, bem estar e qualidade de vida às pessoas sejam evidenciados.

### Sugestões

- Continuidade de procedimentos de intervenção às populações que estejam necessitando acompanhamento e orientação sobre aspectos relacionados ao controle de peso, emagrecimento e a comportamentos saudáveis de vida;
- Intervenção de caráter interdisciplinar, buscando através da ligação de áreas diversas de conhecimento buscar melhores formas de se obter resultados satisfatórios, bem como a sua manutenção ao longo da vida;
- Atuação específica (individualizada) com atuação direta nos meios sociais (família, escola, trabalho, igreja, entre outros locais de encontros sociais) em que a pessoa está inserida;
- Adequação das formas de atuação do Professor de Educação Física na escola, buscando através de abordagem teórico-prática, e em um contexto didático-pedagógico desenvolver conteúdos que despertem um sentido “útil” e “prático” para a vida de seus alunos. Acredita-se que conteúdos que favoreçam o desenvolvimento humano, aspectos da saúde em todos os sentidos, benefícios das atividades físicas e dos exercícios físicos, consequências de comportamentos inadequados de vida, controle de peso corporal, além da prática orientada e educativa propriamente dita da Educação Física estimulem a “educação para a vida” e favoreça as pessoas a chegar ao caminho da autonomia em relação à sua saúde, bem estar e qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSM – American College of Sports Medicine. (2000). **Exercise testing and prescription for children, the elderly, and pregnant women.** In: Guidelines for Exercise Testing and Prescription.
- Alvarez, B. & Pavan, A. L.** (1999). Alturas e Comprimentos. In: E. L. **Petroski** (Orgs.) **Antropometria – técnicas e padronizações.** Porto Alegre: Palotti.
- Alves, N. B. & Henriques, R. & Tavares, V. R. & Santos, M., F. & Santos, M. J.** (1999). Avaliação da aderência de adolescentes ao programa de prevenção e tratamento da obesidade. Maringá, 1999. **Anais do II Seminário Científico do Centro de Ciências da Saúde e I Encontro do Pólo de Saúde da Família da Macrorregião Noroeste do Paraná,** Maringá: 1 (1), 68.
- Anderson, B. & Burke, E. & Pearl, B.** (1996). **Entrando em forma – programa de exercícios físicos para homens e mulheres.** São Paulo: Summus.
- Anderson, R. E.** (1999). Exercise, an active lifestyle, and obesity – making the exercise prescription work. **The Physician and Sportsmedicine,** 27 (10), 41-52.
- Babiak, R. M. V.** (2001). A dieta do Dr. Atkins: ciência ou marketing. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia.** São Paulo: 45 (4), suplemento 1, s297-s299.
- Barbanti, V. J.** (1995). **Dicionário de Educação Física e do Esporte.** São Paulo: Editora Manole.
- Bar-Or, O.** (2000). Nutrition for child and adolescent athletes. **Sports Science Exchange** (77), Ontario: 13 (2).
- Bar-Or, O. & Malina, R. M.** (1995). Activity and health of children and adolescents. In: L. W. Y. **Cheung;** J. B. **Richmond** (Orgs.). **Child Health, Nutrition and Physical Activity.** Champaign: Human Kinetics: 79-123.
- Barros, R. & Colli, A. S.** (1995). **Manual de Adolescência.** Sociedade Brasileira de Pediatria - Comitê de Adolescência, Reproarte.
- Benedetti, T. R. B. & Pinho, R. A. & Ramos, V. M.** (1999). Dobras Cutâneas. In: E. L. **Petroski** (Orgs.). **Antropometria – técnicas e padronizações.** Porto Alegre: Palotti.
- Björntorp, P. & Sjöstrom, I.** (1971). Number and size of adipose tissue fat cells in relation to metabolism in human obesity. **Metabolism,** v. 20, n.7, p. 703-713.
- Blundel, J. E. & Stubbs, R. J.** (1998). Diet composition and the control of food intake in humans. In: **Bray, A. G.;** **Bouchard, C.** (Orgs.). **Handbook of Obesity.** Marcel Dekker, Inc. New York, p. 243-272.
- Bouchard, C.** (1991). Heredity and the path to overweight and obesity. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Sainnt-Foy: 23 (3), 285-291. ACMS.
- Bray, G. A.** (1987). Overweight is risking fate. Definition, classification, prevalence and risks, **Annals of New York Academy of Sciences,** 249, 14-28.



- Briggs, G. M. & Calloway, D. H. (1984). Nutrition and Physical Fitness.** New York, Holt, Rinehart & Winston.
- Campbell, D. T. & Stanley, J. C. (1979). Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa.** São Paulo: EPU, Ed. Da USP.
- Carpensen, C. J. et al. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related reseach. Public Health Reports, v. 100, p. 126-131.**
- Colli, A. S. (1994). Conceito de Adolescência, consulta do adolescente e crescimento e desenvolvimento físico. In: E. Marcondes (Orgs.) Pediatría Básica 1. 8.ª ed. São Paulo: Sarvier Editora, 539-550.**
- Coutinho, W. (1998). Obesidade: conceitos e classificação. In: M. A. A. Nunes (Orgs.). Transtornos alimentares e obesidade. Porto Alegre: Editora Artes Médicas do Sul.**
- Coyle, E. F. (1997). Metabolismo lipídico durante o exercício. Sports Science Exchange, GSSI, 15, jan/fev.**
- Ctenas, M. L. B. & Vitolo, M. R. (1999). Crescendo com saúde – o guia de crescimento da criança. São Paulo: C2 Editora e Consultoria em Nutrição.**
- Dâmaso, A. R. & Teixeira, L., R. & Nascimento, C. M. O. (1994). Obesidade- subsídios para o desenvolvimento de atividades motoras. Revista Paulista de Educação Física, São Paulo: 8 (1), 98-111.**
- Dâmaso, A. (Orgs.). (2001). Nutrição e exercício na prevenção de doenças. Rio de Janeiro: Medsi.**
- Denadai, R. C. & Vitolo, M. R. & Macedo, A. S. & Teixeira, L. & Cezar, C. & Dâmaso, A. R. & Fisberg, M. (1998). Efeitos do exercício moderado e da orientação nutricional sobre a composição corporal de adolescentes obesos avaliados por densitometria óssea (dextra). Revista Paulista de Educação Física, São Paulo: 12 (2), 210-218.**
- Dockhorn, M. da S. M. (1996). Crescimento e estado nutricional: um estudo de crianças de 3 a 7 anos de idade do Município de Agudo-RS. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria-RS.**
- Duchesne, M. (2001). Terapia cognitivo-comportamental. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo: 45 (4), suplemento 1, s303-s304.**
- Epstein, L. H. & Goldfield, G. S. (1999). Physical activity in the treatment of childhood overweight and obesity – current evidence and research issues. Medicine and Science in Sports and Exercise, New York, USA: 31 (11), s553-559.**
- Escrivão, M. A. M. S. & Lopez, F. A. (1998). Obesidade – conceito, etiologia e fisiopatologia. In: F. J. Nóbrega. Distúrbios da Nutrição. Rio de Janeiro: Revinter.**
- Faulkner, R. A. (1996). Maturation. In: Measurement in Pediatric Exercise Science, Champaign: Human Kinetics: 129-158.**

- Fisberg, M. & Valverde, M. & Bonilla, E. & Daskal, M. & Bandeira, C. & Halpern, G.** (2001). Orientação dietética e prevenção da obesidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. São Paulo: 45 (4), suplemento 1, s294-s296.
- Gallahue, D. L. & Ozmun, J. C.** (1995). **Understandig motor development – infants, children, adolescents, adults**. Madison: Brown e Benchmark Publishers.
- Gambardella, A. M. D. & Frutuoso, M. F. & Franchi, C.** (1999) Prática alimentar de adolescentes. **Revista da Nutrição**, Campinas: 12 (1), 55-63.
- Garaulet, M. & Martinez, A. & Victoria, F. & Perez-Llams, F. & Ortega, R. M. & Zamora, S.** (2000). Differences in dietary intake and activity level between normal-weight and overweight or obese adolescent. Department of Physiology and Pharmacology, Faculty of Biology, University of Murcia. **Spain Source**, Murcia, Spain, 30 (3), 253-258.
- Gibala, M. J. & Tipton, K. & Hargreaves, M.** (2001). Aminoácidos, proteínas e desempenho físico. **Gatorade Sports Science Institute**. 42, 11 (4), p.1-5.
- Golay, A. & Bobbioni, E.** (1997). The role of dietary fat in obesity. **International Journal of Obesity**. Suppl. 21. 3: s2-s11.
- Grossman, E. & Cardoso, M. H. C.** (1997). As bases conceituais dos documentos oficiais de atenção à saúde do adolescente. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo: 7 (2), 1-11.
- Guedes, D. P. & Guedes, J. E. R. P.** (1995). **Exercícios Físicos na Promoção da saúde**. Londrina: Midiograf.
- Guedes, D. P. & Guedes, J.E.R.P.** (1997). **Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Crianças e Adolescentes**. São Paulo: CLR Baliero, 362p.
- Guedes, D. P. & Guedes, J.E.R.P.** (1998). **Controle do Peso Corporal - Composição Corporal, Atividade Física e Nutrição**. Londrina: Midiograf, 311p.
- Guyton, A. C.** (1994). **Tratado de Fisiologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 8<sup>a</sup>.ed.
- Hargreaves, M.** (1999). Carbohydrate ingestion and exercise: effects on metabolism and performance. **Sports Science Exchange**, 75, 12 (4), 1-8.
- Heitmann, B. L. & Kaprio, J. & Harris, J. R. & Rissanen, A. & Korkeila, M. & Koskenvuo, M.** (1997). Are genetic determinants of weight gain modified by leisure-time physical activity? A prospective study of Finnish twins. **American Journal of Clinical Nutrition**, USA: 66, 672-678.
- Heyward, V. H. & Stolarczyk, L. M.** (2000). Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole, 1<sup>a</sup>. ed.
- Hollander, P. A. & Elbein, S. C. & Hirsch, I. B.** (Orgs.). (1998). Role of orlistat in the treatment of obese patients with type 2 diabetes. **Diabetes Care**: 21 (8), p. 1288-94.

- Hubbard, V. S.** (1995). NHNES in future direction in obesity research. In: L. W. Y. **Cheugn & J. B. Richmond** (Orgs.). **Child Health, Nutrition and Physical Activity**. Champaign. Human Kinetics: 205-210.
- INAN – Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição** (1991). Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. **Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição**, Brasília: Ministério da Saúde.
- Jacobson, M. S. & Eisenstein, E. & Coelho, S. C.** (1998). Aspectos nutricionais na adolescência. **Revista Científica-Cultural Multidisciplinar e Bilingüe Adolescência Latinoamericana**, 1 (2), 75-83.
- Jeukendrup, A. E. & Saris, W. H. M. & Wagenmakers, A. J. M.** (1998). Fat metabolism during exercise: a review. Part 1: Fatty acid mobilization and muscle metabolism. **Int. Journal of Sports Medicine**, New York: 19, 231-244.
- Jeukendrup, A. E. & Saris, W. H. M. & Wagenmakers, A. J. M.** (1998). Fat metabolism during exercise: a review. Part 2: Regulation of metabolism and the effects of training. **Int. Journal of Sports Medicine**, New York: 19, 293-302.
- Juzwiak, C. R.** (2001). Educação nutricional para jovens: a importância do comunicador. **Nutrição – saúde e performance**. Consultoria nutricional. São Paulo: 3, 10 (2), 28.
- Kane, J. P.** (1993). A dieta equilibrada. **Tratado de Medicina Interna**. Rio de Janeiro: Cecil, 19<sup>a</sup>.ed. Editora Guanabara Koogan, 42-47.
- Katch, F. I. & McArdle, W. D.** (1973). Prediction of body density from simple anthropometric measurements in college-age men and women. **Human Biology**, 45 (445).
- Katch, F. I. & McArdle, W. D.** (1990). **Nutrição, Controle de Peso e Exercício**. Rio de Janeiro: 3<sup>a</sup>.ed., Medsi.
- Kohl, H. W. & Fulton, J. E. & Carpensen, C., J.** (2000). Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. **Preventive Medicine**, 31, s54-s76.
- Kuschinir, M. C. C. & Cardoso, M. H. C.** (1997). Adolescentes: saúde, doença e risco. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo: 7 (2), 22-31.
- Kuczmarski, R. S. et al.** (1994). Increasing prevalence of overweight among US adults: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. **Journal of American Medical Association**, v. 272, p. 205-211.
- Lohman, T. G.** (1992). Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. **Exercise and Sports Sciences reviews**, 14, 325-357.
- Mahan, L. K.** (Orgs.) (1998). **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. São Paulo, 9<sup>a</sup>. ed., Roca Editora.
- Malina, R. M. & Bouchard, C.** (1991). **Growth, Maturation, and Physical Activity**. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Mantoanelli, G. & Bittencourt, V. B. & Penteado, R. Z. & Pereira, I. M. T. B. & Alvarez, M. C. A. (1997).** Educação nutricional: uma resposta ao problema da obesidade em adolescentes. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo: 7 (2), 85-93.
- Marcondes, E. (1994).** A criança com distúrbios do crescimento. In: E. **Marcondes** (Orgs.). **Pediatria Básica-1**. São Paulo: Editora Sarvier, 8ª.ed., 208-221.
- Marcondes, E. & Machado, D. V.M. & Setian, N. & Carrazza, F. R. (1994).** Crescimento e desenvolvimento. In: E. **Marcondes** (Orgs.) **Pediatria Básica 1**. 8ª.ed. São Paulo: Sarvier Editora, 35-63.
- Melby, C. L. & Hill, J. O. (1999).** Exercício, balanço dos macronutrientes e regulação do peso corporal. **Sports Science Exchange**, GSSI, Fort Collins: 23, jul/ago/set.
- Monteiro, J. B. (2001).** O papel dos macronutrientes na dieta. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. São Paulo: 45 (4), suplemento 1, s291-s293.
- Nakandakari, A. & Ayres, É. & Branco, C. C. & Vilar, A. P. & Cuvello, L. & Fisberg, M. (2000).** Dados preliminares do condicionamento físico de um programa de intervenção em pacientes adolescentes com sobrepeso e obesidade (201). **Anais do XXIII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, São Paulo: 1 (1), 120.
- Nieman, D. C. (1999).** **Exercise testing and prescription: a health-related approach**. 4a. ed. California: Mayfield Publishing Company.
- Nunes, M. A. A. & Appolinário, J. C. & Abuchaim, A. L. G. & Coutinho, W. (Orgs.). (1998).** **Transtornos alimentares e obesidade**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas do Sul.
- Oliveira, A. A. B. & Oliveira Filho, A. & Prati, S. R. A. & Cabral, L. H. B. & Luersen, U. S. (1999).** Projeto Obesidade adolescência – grupo de avaliação e prescrição de atividade física (GAPAF). **Anais do II Seminário Científico do Centro de Ciências da Saúde e I Encontro do Pólo de Saúde da Família da Macrorregião Noroeste do Paraná**, Maringá: 1 (1), 77.
- Oliveira, E. R. N. & Orlandi, M. H. F. & Carolino, I. G. R. Tavares, V. R. (1999).** Obesidade e adolescência – grupo de apoio à reeducação alimentar (GARA). **Anais do II Seminário Científico do Centro de Ciências da Saúde e I Encontro do Pólo de Saúde da Família da Macrorregião Noroeste do Paraná**, Maringá: 1 (1), 64.
- Oliveira, J. (2000).** A educação é a melhor aliada contra a obesidade. **ABESO – Órgão Informativo da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade**. São Paulo: 1 (1), novembro, p. 8-9.
- Oliveira, M. A. C. & Egry, E. Y. (1997).** A adolescência como um constructo social. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo: 7 (2), 12-21.
- OMS/FAO – Organización Mundial de la Salud (1985).** Necesidades de enregia y de proteínas. **Informe de una Reunión Consultiva Conjunta OMS/UNU de Expertos**.

- OMS/OPAS – Organização Mundial da Saúde** (1989). Saúde do adolescente – prioridades e estratégias nacionais e regionais. Washington, **Boletim da Oficina Panamericana**, 107 (1).
- Paschoal, V. & Naves, A.** (2001). Os efeitos dos carboidratos na performance. **Nutrição – saúde e performance**. Consultoria nutricional. São Paulo: 3, 10 (2), 14-17.
- Pariskova, J.** (1982). **Gordura Corporal e Aptidão Física**. Rio de Janeiro: Guanabara.
- Petroski, E. L.** (1995). **Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos**. Tese de Doutorado em Educação Física, UFSM, Santa Maria-RS.
- Pinho, R. A.** (1999). **Nível habitual de atividade física e hábitos alimentares de adolescentes durante período de férias escolares**. Dissertação de Mestrado em Educação Física, UFSC, Florianópolis-SC.
- Pollock, M. L. & Wilmore, J. H.** (1993). **Exercícios físicos na saúde e na doença**. Rio de Janeiro: 2ª. ed. Medsi.
- Pollock, M. L. & Gaesser, G. A. & Butcher, J. D. & Després, J. P. & Dishman, R. K. & Franklin, B. A. & Garber, C. E.** (1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise, Official Journal of ACSM**, New York, 975-991.
- Prati, S. R. A. & Petroski, E. L.** (2001.1). **Atividade física em adolescentes obesos**. Revista da Educação Física da UEM. Maringá: 12 (1), p. 59-67.
- Prati, S. R. A. & Petroski, E. L. & Oliveira, A. A. B.** (2001). **Influência de um programa de exercícios físicos na morfologia de adolescentes obesos**. Revista Brasileira de Ciência e Movimento (edição especial). XXIV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte: vida ativa para um novo milênio. São Paulo: outubro, p. 71.
- Prati, S. R. A. & Petroski, E. L.** (2001.2). **Prevalência de obesidade em estudantes do nível médio e características de hábitos alimentares**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. 9º. Congresso Brasileiro de Obesidade. Foz do Iguaçu: 45 (4) suplemento 1, p. s311.
- Rabelo, R.** (2001). Controle do gasto calórico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. São Paulo: 45 (4), suplemento 1, s273.
- Rippe, J. M. & Hess, S.** (1998). The role of physical activity in the prevention and management of obesity. **Journal of the American Dietetic Association**, 98 (10), 2, s31-s38.
- Rodrigues, Y. T. & Gioia, O. & Evangelista, J.** (1983). **Adolescente, esporte e nutrição**. Rio de Janeiro e São Paulo: Livraria Atheneu.
- Saito, M. I. & Colli, A. S.** (1994). Necessidades de Saúde. In: E. Marcondes (Orgs.). **Pediatria Básica 1**. 8ª.ed. São Paulo: Sarvier Editora, 553-564.

- Saito, M. I. & Silva, L. E. V. (2001). Adolescência: prevenção e risco.** São Paulo: Editora Atheneu.
- Sallis, J. F. & Chen, A. H. & Castro, C. M. (1995).** School-based Intervention for Childhood Obesity. In: L. W. Y. **Cheung** & J. B. **Richarmond** (Orgs.). **Child Health, Nutrition and Physical Activity**, Champaign: Human Kinects, 179-203.
- Samuelson, G. (2000).** Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe – an overview of current studies in the Nordic countries. **European Journal of Clinical Nutrition**, Uppsala, Sweden: 54 (1), s21-s28.
- Santos, M. F. & Santos, M. J. & Henriques, R. & Tavares, V. R. & Alves, N. B. (1999).** O ser-obeso na adolescência: o significado deste existir. Maringá, 1999. **Anais do II Seminário Científico do Centro de Ciências da Saúde e I Encontro do Pólo de Saúde da Família da Macrorregião Noroeste do Paraná**, Maringá: 1 (1), 72.
- Setian, N. & Colli, A. S. & Marcondes, E. (1979). Adolescência.** São Paulo. Sarvier s/a, Editora de livros médicos.
- Sichier, R. & Pereira, R. A. & Marins, V. M. R. & Perrelli, R. C & Coelho, M. A. S. C. & Molina, M. D. C. (1998).** Relação entre o consumo alimentar e atividade física com o índice de, massa corporal em funcionários universitários. **Revista da Nutrição. Campinas**, 11 (2), 185-195.
- Slaughter, M. H. & Lohman, T. G. & Boileau, R. A. & Horswill, C. A. Stillman, R. J. & Van, Loan & Bembem, D. A. (1988).** Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, 60 (5), 709-723.
- Steen, S. N. (2000).** Perca gordura com segurança. **Sports Science Exchange**. GSSI: 76 (13), p. 1.
- Taddei, J. A. A. C. (1993).** Epidemiologia da obesidade na infância. **Pediatria Moderna**, 29 (2).
- Tanner, J.M. (1962). Growth at Adolescence.** 2a. ed.. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- Thomas, J. R. & Nelson, J. K. (1996). Research Methods in Ohysical Activity**, 3a. ed. Champaign: Human Kinects.
- Turcotte, L. P. & Richter, E. A. & Kiens, B. (1995).** Lipid metabolism during exercise. In: M. **Hargreaves** (Orgs.). **Exercise Metabolism**. Champaign: Human Kinects.
- Vasconcelos, F. A. G. (2000). Avaliação nutricional de coletividades.** Florianópolis: 3ª.ed. Editora da UFSC.
- Walberg-Rankin, J. (2001).** Elimine gordura conservando os músculos: como otimizar a perda de peso em atletas. Virginia-USA. **Sports Science Exchange**. 76, 13 (1), 1-6.
- Weiss, S. E. (Orgs.) (1999). Alimentos saudáveis. Alimentos perigosos.** Rio de Janeiro: Reader's Digest.

- Werutsky, C. A.** (2001). Exercício emagrece? **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. São Paulo: 45 (4), suplemento 1, s300-s302.
- Wilmore, J. H.** (1999). Controle de peso. In: D. C. **Nieman (Orgs.)**. **Exercício e Saúde**. São Paulo: Manole.
- Willians, M. H.** (1993). Exercise effects on children's health. **Sports Science Exchange**, GSSI, 4 (43).
- Wyngaarden, J. B.** (1993). Fundamentos de Genética Humana. **Tratado de Medicina Interna**, Rio de Janeiro:19<sup>a</sup>. ed. Editora Guanabara Koogan, 125-136.
- Zavoral, J. H.** (1998). Tratamento com orlistat reduz o risco cardiovascular em pacientes obesos. **Journal of Hypertension**: Minnesota, USA: 16, 2013-2017.
- Zwiren, L. D.** (1994). Prescrição de exercícios para crianças. In: **ACSM – American College of Sports medicine. Prova de Esforço e Prescrição de Exercício**. Rio de Janeiro: Revinter.