

# ESTUDAR AS CONDIÇÕES DE ESFORÇO FÍSICO EM ADOLESCENTES OBESOS: PERSPECTIVA PARA A PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS<sup>1</sup>

## STUDY OF THE CONDITIONS OF PHYSICAL EFFORT IN OBESE ADOLESCENTS: PERSPECTIVE FOR THE PRACTICE OF PHYSICAL ACTIVITIES

Antonia Dalla Pria Bankoff<sup>\*</sup>, Lara Novais Cremonesi<sup>\*\*</sup>, Carlos Aparecido Zamai<sup>\*\*</sup>,  
Fernanda Ferro<sup>\*\*</sup>, Daniela Dias Barros<sup>\*\*</sup>, Daniela Miguel Crivelli<sup>\*</sup>

### RESUMO

A proposta foi estudar a aptidão física em um grupo de 12 adolescentes obesos entre 11 e 18 anos de idade, sendo n=07 masculino, média de idade 12,0 anos e n=05 feminino, média de idade 15,0. Foi realizado o teste de esforço em esteira ergométrica, utilizando protocolo de Naughton Modelo I. Para se estudar a aptidão física na esteira ergométrica, optamos pelas variáveis: pressão arterial e frequência cardíaca, obtidas durante o pré-esforço, esforço e recuperação. O índice de massa corporal dos adolescentes obesos foi calculado através da divisão do peso pela altura<sup>2</sup>. Resultados: O maior valor encontrado de PAS no grupo masculino foi de 185mmHg pelo sujeito que possui obesidade grau 3 ou mórbida. Para o grupo feminino o maior valor apresentado foi 210mmHg, por um dos sujeitos com obesidade grau 3 ou mórbida. Em relação à PAD, os valores maiores registrados foram 117,5mmHg para o grupo masculino e 135mmHg para o feminino. Estes valores foram apresentados pelos mesmos sujeitos citados anteriormente (obesidade mórbida). Quanto à FC Máx. o maior valor verificado no grupo masculino foi 179bpm, apresentada pelo sujeito com grau de obesidade mórbida. No grupo feminino, o maior valor foi de 195bpm, pelo sujeito com obesidade grau 1. FC: Frequência Cardíaca. PAS: Pressão Arterial Sistólica. PAD: Pressão Arterial Diastólica.

**Palavras-chave:** Obesidade. Adolescência. Teste de Esforço. Aptidão física.

### INTRODUÇÃO

Para que se possa compreender satisfatoriamente o termo obesidade é importante que saibamos a distinção entre obesidade e excesso de peso, bem como as causas e etiologia desses males, sendo necessário, para tanto, levarmos em consideração os fatores genéticos, nutricionais, inatividade (falta de exercício físico) e função endócrina e hipotalâmica (POLLOCK; WILMORE, 1993; CALDARONE; SPADA; BERLUTTI; CALLARI; FIORI; GIAMPIETRO; LISTA, 1995).

O tecido adiposo é uma forma de tecido conjuntivo composto por células (adipócitos) separadas umas das outras por uma matriz de fibras colágenas e de fibras elásticas amarelas

(GUYTON, 1994). A gordura pode se acumular por preenchimento dos adipócitos existentes (hipertrofia) e/ou por meio da formação de novas células adiposas (hiperplasia). Dados científicos apontam que um indivíduo não obeso aumenta suas reservas de gordura do nascimento até a maturidade, a partir de uma combinação de hipertrofia e hiperplasia. Ao atingir a maturidade este indivíduo terá em média 30 a 50 bilhões de células adiposas, enquanto um indivíduo obeso terá, em média, de 60 a 100 bilhões de células adiposas, o que significa o dobro de células adiposas do segundo em relação ao primeiro. Sem contar que, caracteristicamente, um indivíduo obeso apresenta uma quantidade maior de gordura por célula (KATCH; McARDLE, 1984; SALENS; HORTON; SIMS, 1971).

<sup>1</sup> Apoio Financeiro: FAPESP Processo N° 96/05708-4 - CNPq Processo N° 520006/96-8.

<sup>\*</sup> Professora Titular - Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica da Postura da Faculdade de Educação Física – UNICAMP.

<sup>\*\*</sup> Bolsista de Apoio Técnico e Iniciação Científica do CNPq.

O excesso de peso e a obesidade constituem um dos mais atuais problemas de saúde que acometem crianças e adolescentes em nossa sociedade. Estes problemas podem estar associados, direta ou indiretamente, a uma variedade de outras doenças responsáveis por limitar a qualidade de vida do indivíduo. Certamente existe uma interação de fatores genéticos, metabólicos, psicológicos e culturais. Atualmente acredita-se que 95% dos casos sejam devidos a um balanço positivo de energia, sendo apenas 5% os casos de obesidade endógena com causas hormonais (POLLOCK; WILMORE, 1993; CALDERONE; SPADA; BERLUTTI; CALLARI; FIORI; GIAMPIETRO; LISTA; 1995; KATCH; McARDLE, 1984; SALENS; HORTON; SIMS, 1971; KELLER; STEVENS, 1996; FISBERG, 1993).

Segundo Dâmaso, Teixeira e Nascimento (1994), a obesidade ainda pode trazer, além das implicações já mencionadas, problemas graves ao sistema locomotor; dificuldades na locomoção; alterações posturais; problemas de ordem comportamental, como por exemplo, emocionais e de socialização.

Sem dúvida alguma, o maior problema é que a obesidade aumenta o risco para uma série de doenças, como por exemplo as articulares, distúrbios lipídicos, hipertensão arterial, diabetes - entre outras -, as quais, por sua vez, colaboram no aumento dos riscos de mortalidade, principalmente por doenças cardiovasculares. No caso dos adolescentes, especificamente, as principais causas da obesidade são: a má qualidade da alimentação e a inatividade física, cada vez mais crescentes em nossa sociedade (GUEDES; GUEDES, 1997; BIDLACK, 1996; KELLER; STEVENS, 1996; BRAY, 1996).

## OBJETIVO

O presente trabalho se propõe estudar, através das variáveis frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica, adolescentes obesos submetidos ao teste de esforço em esteira ergométrica, bem como efetuar a análise do índice de massa corporal dos grupos masculino e feminino.

## MATERIAL E MÉTODO

### População estudada

A população estudada neste trabalho constituiu-se de 12 adolescentes obesos, da faixa etária entre 11 e 18 anos de idade, de ambos os sexos, sendo: n=07 masculinos, média de idade 12,0 anos, e n=05 feminino, média de idade 15,0 anos, moradores da cidade de Campinas, que participam do projeto: "Obesidade na Adolescência: Uma Abordagem Multidisciplinar", com parceria entre o Ambulatório de Pediatria do Hospital das Clínicas da Unicamp e o Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica de Postura da Faculdade de Educação Física/Unicamp.

### Aquisição de dados e instrumentos utilizados

Antes do início dos testes, os pais ou responsáveis pelos adolescentes assinaram o termo de consentimento formal aprovado pela Comissão de Ética da Unicamp, em seguida estes últimos foram submetidos às avaliações propostas.

A obtenção das medidas antropométricas (peso e estatura) se deu através de uma balança com toesa, marca Filizola, com capacidade até 150kg, com divisões de 100 gramas; e para a aferição da pressão arterial durante o teste de esforço, utilizamos um esfigmomanômetro *Certified* e um estetoscópio *Fleischer Duo-Sonic* para a ausculta dos ruídos de Korotkoff; e a frequência cardíaca foi fornecida pelo próprio sistema (MANUAL..., 1997).

Para aquisição dos dados referente ao teste de esforço, utilizou-se o Sistema Integrado APEX TEB 2200, programado para 07 estágios, com velocidade inicial de 1,5mph. Foi utilizado o protocolo de Naughton Modelo I, indicado para pacientes idosos e cardiopatas. De acordo com as especificidades do aparelho, foi necessário uma adequação no primeiro estágio do referido Protocolo.

**Tabela 1** - Protocolo de Naughton Modelo I Modificado de acordo com as especificidades do Sistema Integrado APEX TEB 2200.

Estágios	Mph	% Inclinação	Min
1	1,5	0%	3
2	2,0	0%	3
3	2,0	3,5%	3
4	2,0	7,0%	3
5	2,0	10,5%	3
6	2,0	14,0%	3
7	2,0	17,5%	3

A configuração gráfica utilizada foi de três derivações (MV5, D2M e V2M), perfeitamente adequada aos nossos objetivos. Quanto aos eletrodos, foram utilizados os da marca Carbo Cone®, com 55mm de diâmetro, de tecido perspirante, ativado com NaCl a 10%, antialérgico e radiotransparente.

Para indicação da composição corporal foi utilizado o cálculo do índice de massa corporal (IMC), que é efetuado através da divisão do valor da massa corporal em quilogramas pelo quadrado da estatura em metros -  $IMC = \text{kg/m}^2$ , Petroski (1999).

**Tabela 2** - Referencial do índice de massa corporal (IMC) e classificação dos graus de desnutrição, obesidade e eutrofia proposta pela Organização Mundial da Saúde (1997).

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Diagnóstico nutricional
< 16,0	Desnutrição grau 3 (grave)
16,0 -16,99	Desnutrição grau 2 (moderada)
17,0 -18,49	Desnutrição grau 1 (leve)
18,5 -24,9	Eutrofia
25,0 -29,9	Pré -obesidade
30,0 -34,9	Obesidade grau 1
35,0 -39,9	Obesidade grau 2
> 40,0	Obesidade grau 3

### Realização do teste ergométrico

Os adolescentes, acompanhados de seus responsáveis, foram orientados a:

- chegar no local 15 minutos antes do início do teste;
- alimentar-se até duas horas antes do início do teste;
- evitar qualquer tipo de atividade física no dia anterior ao do teste;
- trazer trajes apropriados para a realização do teste (bermuda, maiô de duas peças e tênis);
- evitar abusos e excessos na noite anterior;
- dormir de 6 a 8 horas da véspera do dia do exame;
- evitar o uso de sedativos; e comunicar qualquer alteração em seu estado de saúde nas últimas 24 horas.

## RESULTADOS

Inicialmente apresentaremos os resultados de cada sujeito, de ambos os grupos (masculino e feminino), referentes às medidas

antropométricas, índice de massa corporal, classificação do grau de obesidade e média geral das variáveis estudadas (Tabelas 3, 4).

**Tabela 3** - Resultados referente às medidas antropométricas (peso e estatura), índice de massa corporal, (IMC) e classificação do grau de obesidade (CGO).

Sujeito	Peso	Estatura	ICM e CGO
Sujeito 1	67,7	1,52	29,0 (obesidade grau 1)
Sujeito 2	137,5	1,75	44,93 (obesidade mórbida)
Sujeito 3	74	1,45	28,41 (obesidade grau 1)
Sujeito 4	104,5	1,86	30,28 (obesidade grau 2)
Sujeito 5	61	1,68	25 (obesidade grau 1)
Sujeito 6	86	1,63	32,45 (obesidade grau 2)
Sujeito 7	87	1,71	30,0 (obesidade grau 2)
<b>Média Geral</b>	<b>88,24</b>	<b>1,69</b>	<b>31,42</b>

**Tabela 4** - Resultados referente às medidas antropométricas (peso e estatura), índice de massa corporal, (IMC) e classificação do grau de obesidade (CGO).

Sujeito	Peso	Estatura	IMC e CGO
Sujeito 1	94	1,66	34,18 (obesidade grau 2)
Sujeito 2	95,3	1,62	36,37 (obesidade mórbida)
Sujeito 3	66,1	1,62	25,22 (obesidade grau 1)
Sujeito 4	118,5	1,65	43,56 (obesidade mórbida)
Sujeito 5	124,8	1,63	47,09 (obesidade mórbida)
<b>Média Geral</b>	<b>99,74</b>	<b>1,64</b>	<b>37,28</b>

Os resultados referentes às variáveis pressão arterial e frequência cardíaca, durante a realização do teste ergométrico acham-se distribuídos nas tabelas de 5 a 10, correspondentes aos grupos masculino e feminino.

**Tabela 5** – Distribuição dos valores da frequência cardíaca Máx. durante o teste de esforço e média geral em 7 sujeitos do grupo masculino.

Estágios	Número de sujeitos						
	1	2	3	4	5	6	7
Pré esforço	75	129	78	67	81	81	88
Estágio 1	101,5	150	101	104	113,5	130	117
Estágio 2	103	155	106	104,5	123	129	123
Estágio 3	116	162,5	109	107,3	127	136,5	134,5
Estágio 4	123	168	117	120	144	130,3	137
Estágio 5	129,5	179	124	125,3	134	123	155
Estágio 6	152,5		128	137	91,5		162
Estágio 7	162		140	157	152,5		176
<b>M. geral esforço</b>	<b>120,3</b>	<b>157,3</b>	<b>112,9</b>	<b>115,3</b>	<b>120,8</b>	<b>121,6</b>	<b>136,6</b>
Rec 1	120	153	107	125	140		140
Rec 2	112	155	104	122	126		136
Rec 3	104	135	108	115	93		124
Rec 4	109	130	108	111	58		129
<b>M. geral recuperação</b>	<b>111,3</b>	<b>143,3</b>	<b>106,8</b>	<b>118,3</b>	<b>104,3</b>		<b>132,3</b>

**Tabela 6** - Distribuição dos valores da pressão arterial sistólica durante o teste de esforço e média geral em 7 sujeitos do grupo masculino.

Estágios	Número de sujeitos						
	1	2	3	4	5	6	7
Pré esforço	115	170	105	130	110	130	130
Estágio 1	130	175	110	140	120	140	140
Estágio 2	130	177,5	112,5	142,5	120	142,5	140
Estágio 3	135	180	115	148,3	135	147,5	150
Estágio 4	140	180	120	150	135	150	150
Estágio 5	140	182,5	115	163,3	130	160	160
Estágio 6	145		125	170	130		165,4
Estágio 7	150		125	170	140		165
<b>M. geral esforço</b>	<b>135,6</b>	<b>177,5</b>	<b>115,9</b>	<b>151,8</b>	<b>127,5</b>	<b>145,0</b>	<b>150,1</b>
Rec 1	150	185	125	170	140		165
Rec 2	130	180	125	170	120		150
Rec 3	130	180	120	65	110		150
Rec 4	130	165	120	55	115		140
<b>M. geral recuperação</b>	<b>135</b>	<b>177,5</b>	<b>122,5</b>	<b>115</b>	<b>121,25</b>		<b>151,25</b>

**Tabela 7** - Distribuição dos valores da pressão arterial diastólica durante o teste de esforço e média geral em 7 sujeitos do grupo masculino.

Estágios	Número de sujeitos						
	1	2	3	4	5	6	7
Pré esforço	80	105	65	80	70	80	70
Estágio 1	80	105	70	85	85	95	80
Estágio 2	85	105	72,5	87,5	85	97,5	80
Estágio 3	85	107,5	75	90	85	100	80
Estágio 4	90	112,5	75	100	85	103,3	80
Estágio 5	100	117,5	75	103,3	90	100	80
Estágio 6	105		70	110	90		80
Estágio 7	111,6		70	110	95		80
<b>M. geral esforço</b>	<b>92,1</b>	<b>108,8</b>	<b>71,6</b>	<b>95,7</b>	<b>85,6</b>	<b>96,0</b>	<b>78,8</b>
Rec 1	100	115	70	105	95		80
Rec 2	95	110	70	100	80		75
Rec 3	90	110	70	100	75		80
Rec 4	80	105	70	95	70		75
<b>M. geral recuperação</b>	<b>91,3</b>	<b>110,0</b>	<b>70,0</b>	<b>100,0</b>	<b>80,0</b>		<b>77,5</b>

**Tabela 8** - Distribuição dos valores de frequência cardíaca Máx. durante o teste de esforço e média geral em 5 sujeitos do grupo feminino.

Estágios	Número de sujeitos				
	1	2	3	4	5
Pré esforço	89	66	77	55	60
Estágio 1	124,5	103	102	88	106
Estágio 2	127	109	118	109	112
Estágio 3	140	101,5	141	121	125
Estágio 4	156	125,5	157	121	120
Estágio 5	163	140	168	136	146
Estágio 6	176,3	149,5	181	137	158
Estágio 7	189	173	195		172
<b>M. geral esforço</b>	<b>145,6</b>	<b>120,9</b>	<b>142,4</b>	<b>109,6</b>	<b>124,9</b>
Rec 1	163	133	155	134	130
Rec 2	145	122	122	112	122
Rec 3	136	111	148	113	65
<b>Rec 4</b>	<b>135</b>	<b>116</b>	<b>139</b>	<b>116</b>	<b>121</b>
<b>M. geral recuperação</b>	<b>144,8</b>	<b>120,5</b>	<b>141,0</b>	<b>118,8</b>	<b>109,5</b>

**Tabela 9** - Distribuição dos valores da pressão arterial sistólica durante o teste de esforço e média geral em 5 sujeitos do grupo feminino.

Estágios	Número de sujeitos				
	1	2	3	4	5
Pré esforço	120	130	100	130	160
Estágio 1	120	140	115	140	135
Estágio 2	120	142,5	120	145	170
Estágio 3	120	145	130	145	170
Estágio 4	125	145	140	150	175
Estágio 5	127,5	147,5	145	150	180
Estágio 6	130	150	150	150	185
Estágio 7	130	210	150		200
<b>M. geral esforço</b>	<b>124,1</b>	<b>151,3</b>	<b>131,3</b>	<b>144,3</b>	<b>171,9</b>
Rec 1	125	190	140	145	190
Rec 2	120	185	130	135	185
Rec 3	120	150	130	135	150
Rec 4	115	140	120	135	140
<b>M. geral recuperação</b>	<b>120</b>	<b>166,3</b>	<b>130</b>	<b>137,5</b>	<b>166,3</b>

**Tabela 10** - Distribuição dos valores da pressão arterial diastólica durante o teste de esforço e média geral em 5 sujeitos do grupo feminino.

Estágios	Número de sujeitos				
	1	2	3	4	5
Pré esforço	80	80	60	90	110
Estágio 1	80	90	75	90	85
Estágio 2	80	92,5	75	100	110
Estágio 3	80	95	80	100	110
Estágio 4	80	95	85	100	135
Estágio 5	80	97,5	85	100	135
Estágio 6	80	100	85	100	95
Estágio 7	80	70	85	100	100
<b>M. geral esforço</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>78,8</b>	<b>97,5</b>	<b>110</b>
Rec 1	80	70	75	100	80
Rec 2	80	70	75	95	85
Rec 3	80	65	75	95	75
Rec 4	80	70	70	95	80
<b>M. geral recuperação</b>	<b>80</b>	<b>68,8</b>	<b>73,8</b>	<b>96,3</b>	<b>80</b>

## ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos, especificamente no final da década de 90, muitos estudiosos, envolvendo as áreas de nutrição, cardiologia, doenças crônicas degenerativas, atividade física e saúde, não têm medido esforços na pesquisa das mudanças de hábitos de vida da população e suas conseqüências para a área de saúde. Dentro desse contexto, encontramos a “obesidade”, que já se constitui como um grande problema de saúde pública, ou seja, aos poucos ela foi se instalando na população, constituindo-se atualmente num grande fator de risco, especificamente para as doenças cardiovasculares e do sistema locomotor.

Pollock, Wilmore (1993), Caldarone, Spada, Berlutti, Callari, Fiori, Giampietro, Lista (1995), Katch, McArdle (1984), Salens, Horton, Sims (1971), Keller, Stevens (1996), Fisberg (1993) descrevem que apenas 5% dos casos de obesidade são causados por fatores endógenos com causas hormonais, e que 95% dos casos são devidos a um balanço positivo de energia.

Analisando os resultados, verificamos inicialmente, através da tabela 5, no estágio pré-esforço, que o sujeito 2 apresentou frequência cardíaca muito elevada. Um outro dado importante registrado foi o intervalo de diferença entre o pré-esforço e o estágio 1, sendo este um dos maiores. Na seqüência, nos demais estágios, os valores apresentados guardam uma proporção direta quanto à resposta da frequência cardíaca ao esforço físico dinâmico e sua intensidade (ARAÚJO, 1983). O sujeito 2 (obeso mórbido) concluiu o teste no estágio 5 atingindo frequência cardíaca máxima no valor de 179 bpm, e retornou ao teste nos estágios de recuperação. O sujeito 6 (obeso grau 2) também concluiu o teste no estágio 5. Nos estágios de recuperação, com duração de 6 minutos, os valores apresentados através das médias gerais, pelos sujeitos 1, 2, 3, 5 e 7, foram maiores do que no estágio de pré-esforço.

Araújo (1983) descreve que ao final do exercício a frequência cardíaca cai de modo muito rápido, devido, em primeiro lugar, ao retorno da atividade vagal, e posteriormente, em função da diminuição da atividade metabólica muscular, que acarreta uma diminuição da ação simpática. Nos adolescentes obesos participantes do projeto em questão, a frequência cardíaca na fase de recuperação não apresentou queda rápida ao concluírem os estágios de esforço propriamente ditos.

Segundo a tabela 6, na fase de pré-esforço grande parte dos sujeitos do grupo masculino iniciou com valores acima do esperado quanto à pressão arterial sistólica, caracterizando pressão arterial alta. Apenas o sujeito 3 durante as fases dos 7 estágios se manteve com valores na faixa considerável. Parece-nos que o protocolo utilizado não caracterizou intensidade de esforço físico elevado para este sujeito. A média geral da pressão arterial sistólica apresentada na fase de recuperação

continuou com níveis considerados elevados. Quanto à pressão arterial diastólica, segundo a tabela 7, no estágio pré-esforço o sujeito 2 registrou nível elevado, e conseqüentemente em todos os estágios, inclusive nos estágios de recuperação. Segundo Lange, Shephard, Denolin, Varnauskas e Masironi (1971) observam que a pressão arterial tende a aumentar em associação com a intensidade do esforço (tal como ocorre com o débito cardíaco), de modo que os maiores níveis tensionais são tipicamente observados no exercício máximo.

A frequência cardíaca do grupo feminino encontra-se demonstrada na tabela 8. No estágio pré-esforço apresentou valores normais, porém no estágio 1 os valores registrados foram bastante elevados, caracterizando uma diferença bastante elevada. Ainda, na seqüência dos estágios, inclusive os de recuperação, também foram registrados valores considerados altos, o que se pode verificar melhor através das médias gerais, alocadas na tabela. Araújo (1986) relata que no início do exercício físico propriamente dito existe um rápido transiente na F.C. com tempo de latência inferior a um segundo, e que este incremento na FC é maior quando o indivíduo inicia o ato de pedalar. Têm-se verificado aumentos médios de 33% na FC com apenas quatro segundos de exercício a alta intensidade. O conceito de uma frequência cardíaca máxima parece ser dependente do protocolo de exercício utilizado para levar o indivíduo à exaustão (ARAÚJO, 1980).

A pressão arterial sistólica, os valores acham-se distribuídos na tabela 9. Os valores apresentados pelos sujeitos 2 e 5, especificamente no estágio 7, foram bastante altos, caracterizando fator de risco. Nos estágios da fase de recuperação, os valores registrados também foram bastante elevados, especificamente para os sujeitos 2 e 5. Na tabela 10 acham-se os valores referentes à pressão arterial diastólica. Nas seqüências de estágios os sujeitos 4 e 5 foram os que registraram valores mais altos, enquanto os demais sujeitos mantiveram valores considerados normais. Nos estágios na fase de recuperação, foram

registrados valores mais baixos, para alguns sujeitos.

### CONCLUSÕES

- Na comparação do grupo masculino com o grupo feminino, através das médias gerais, conforme tabelas 1 e 2, o grupo feminino apresentou índice de peso mais elevado do que o grupo masculino, porém, em estatura o grupo feminino é menor. Quanto ao IMC, o grupo feminino apresentou índice mais elevado.
- O grupo feminino possui mais obesos grau 3 (mórbido) do que o grupo masculino.
- A maior diferença de intervalo na frequência cardíaca máxima registrada entre o estágio pré-esforço e estágio 1 durante a realização do teste de esforço ocorreu tanto para o grupo masculino como para o grupo feminino.
- A frequência cardíaca máxima esteve muito elevada para ambos os grupos durante a realização do teste de esforço, inclusive nos estágios na fase de recuperação.
- Os valores registrados para a pressão arterial sistólica foram bastante elevados para ambos os grupos durante a realização do teste de esforço; porém, levando-se em consideração os graus de obesidade - uma vez que no grupo feminino há três obesos mórbidos - os valores registrados foram menores quando comparados com os do grupo masculino.

- A pressão arterial diastólica esteve acima dos valores esperados para os sujeitos 2, 4 e 6 do grupo masculino e para os sujeitos 4 e 5 do grupo feminino.
- Observando-se o conjunto das variáveis estudadas, associadas a outros fatores, estes obesos adolescentes apresentam grande fator de risco para as doenças cardiovasculares.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho marcou o início de um projeto multidisciplinar que tem o objetivo de implementar um programa de atividades físicas aos adolescentes obesos, na expectativa de melhorar a sua *performance*. Não tínhamos informações sobre a aptidão física deles para iniciarmos um trabalho prático; foi então que optamos (equipe multidisciplinar) por realizar inicialmente o teste de esforço em esteira ergométrica, utilizando o protocolo de Naughton I, o qual é indicado para pacientes idosos e cardiopatas. Não pretendemos ser os melhores em estudar obesidade e atividades físicas, mas nestes últimos anos buscamos obter um pouco mais de conhecimento sobre obesidade, e em função da multidisciplinaridade, muitas dificuldades surgiram, até mesmo de trabalharmos com os dados coletados.

A escassez de literatura referente ao projeto (obesidade/adolescente/atividades físicas), acarretou conseqüências ao projeto, sendo este por nós considerado um grande desafio.

---

## STUDY OF THE CONDITIONS OF PHYSICAL EFFORT IN OBESE ADOLESCENTS: PERSPECTIVE FOR THE PRACTICE OF PHYSICAL ACTIVITIES

### ABSTRACT

Our objective was to study the capacity of physical fitness in a group of 12 obese adolescents between 11 and 18 years old, being 7 males (average age of 12 years old) and 5 females (15 years old). The effort test was carried out on a treadmill, using Naughton Model I protocol. In order to study the physical fitness on the treadmill we chose the blood pressure and heart frequency variables measured during the pre-effort, effort and recovering stages. The index of body mass of the obese adolescents was calculated by the weight/height<sup>2</sup> ratio. The highest SBP value found in the male group was 185 mmHg by the individual with obesity degree 3 or morbid, whereas for the female group, a value of 210 mmHg was presented by one individual with obesity degree 3 or morbid. In relation to the DBP the highest values measured were 115.5 mmHg – male, and 135 mmHg – female. These values were presented by the same individual previously mentioned (morbid obesity). Related to the maximum HR, the highest value of the male group was 179 bpm presented by the individual of morbid obesity, whereas for the female group a value of 195 bpm was presented by the individual with obesity degree 1. HR: Heart Rate. SBP: Systolic Blood Pressure. DBP: Diastolic Blood Pressure.

**Key words:** Obesity. Adolescence. Effort test. Physical fitness.

---

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, C. G. S. Respostas cardiorrespiratórias a um exercício submáximo prolongado. **Arq bras Cardiol**, São Paulo, v. 41, p. 37-45, 1983.
- ARAUJO, C. G. S.; BASTOS, M. A. P.; PINTO, N. L. S.; CAMAR, R. S. A frequência cardíaca máxima em nove diferentes protocolos de teste máximo. **R bras Ciênc Esporte**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 20-31, 1980.
- ARAÚJO, W. B. de. **Ergometria: cardiologia desportiva**. Rio de Janeiro: MEDSI, 1986.
- BIDLACK, W. R. Interrelationships of food, nutrition, diet and health: the National Association of State Universities and Land Grant Colleges White Paper. Department of Food Science and Human Nutrition, Iowa State University, Ames, USA. **J Am Coll Nutr**, New York, v. 15, no. 5, p. 422-33, Oct. 1996.
- BRAY, G. A. **Coherent, preventive and management strategies for obesity**. Baton Rouge: Louisiana State University, 1996. Biomedical Research Center, Siba Found Symp.; 46. p. 201-228.
- CALDARONE, G.; SPADA, R.; BERLUTTI, G.; CALLARI, L.; FIORI, A.; GIAMPIETRO, M.; LISTA, R. Nutrition and exercise in children. Dipartimento de Medicina, Comitato Olimpico Nazionale Italiano, Rome. **Ann Ist Super Sanita**, Rome, v. 31, n. 4, p. 4456-4463, 1995.
- DÂMASO, A. R.; TEIXEIRA, L. R.; NASCIMENTO, C. M. O. do. Obesidade: subsídios para o desenvolvimento de atividades motoras. **R Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 98-111, jan./jun. 1994.
- FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência. **Pediatria Moderna**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 103-108, 1993.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Crescimento composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes**. São Paulo: CLK Balieiro, 1997.
- GUYTON, A. C. **Fisiologia humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.
- KATCH, F. I.; McARDLE, W. D. **Nutrição: controle de peso e exercício**. 3. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1984.
- KELLER, C.; STEVENS, K. R. Assessment Etiology and Intervention in Obesity in Children. Department of Family Nursing Care, University of Texas Health Science Center at San Antonio, USA. **Nurse Pract**, Washington, DC, v. 21, no. 9, p. 31-36, 38, 41 – 42, Sept. 1996.
- LANGHE, A. K.; SHEPHARD, R. J.; DENOLIN, H.; VARNAUSKAS, E.; MASIRONI, R. **Fundamentals of Exercise Testing**. Geneva: WHO, 1971.
- MANUAL do usuário: Sistema monitor multicanal TEB APEX 2000, TEB®, revisão 06, São Paulo: [s. n.], 1997. p. 25-26.
- PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Palotti, 1999.
- POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- SALENS, L. B.; HORTON, E. S.; SIMS, E. A. H. Experimental obesity in man: cellular character of the adipose tissue. **J Clin Invest**, Ann Arbor-Michigan, v. 50, p. 1005 – 1011, 1971.

Recebido em maio de 2002  
Revisado em setembro de 2002  
Aceito em novembro de 2002

---

**Endereço para correspondência:** Antonia Dalla Pria Bankoff, Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica da Postura. Faculdade de Educação Física – Unicamp. Avenida Érico Veríssimo, 701 – C.P. 6134, CEP: 13.083-970 – Campinas – SP, Brasil, Tel/Fax: (19) 3788.6624. E-mail: lap@fef.unicamp.br