

## ELABORAÇÃO DE PADRÕES DE REFERÊNCIA DAS VARIÁVEIS METABÓLICAS EM PORTADORES DE DEFICIÊNCIA MENTAL NO DF

### ELABORATION OF STANDARDS OF REFERENCE IN THE METABOLIC VARIABLES OF MENTALLY DEFICIENT INDIVIDUALS

*Jônatas de França Barros* \*

*Camila Rodrigues Henning* \*\*

**RESUMO:** O presente estudo teve como finalidade elaborar padrões de referência das variáveis metabólicas,  $VO_2$  e FC, em deficientes mentais. Essas variáveis auxiliarão o profissional da área de educação física a elaborar programas de treinamento, aulas esportivas ou recreativas, para que as mesmas melhorem e, conseqüentemente, haja maior qualidade e longevidade na vida dessas pessoas. Para que os dados fossem coletados, os indivíduos avaliados ( $n=33$ ) foram submetidos a um teste de esforço, com cargas crescentes, em que o ergômetro era uma bicicleta ergométrica. Através do aparelho Teem-100, foram analisados de forma direta os gases expirados, ou seja, o volume de ar expirado, as frações expiradas de oxigênio e dióxido de carbono. Verificou-se que a média aritmética da capacidade cardiorrespiratória ( $VO_2$ ) obtida no sexo masculino,  $20,60 \text{ ml}(\text{kg}\cdot\text{min})^{-1}$ , foi 58% menor do que a prevista,  $48,60 \text{ ml}(\text{kg}\cdot\text{min})^{-1}$ . Em relação ao sexo feminino, pouco diferiu já que a média do  $VO_2$  obtido foi de  $15,99 \text{ (kg}\cdot\text{min})^{-1}$  e do  $VO_2$  previsto era  $39,23 \text{ (kg}\cdot\text{min})^{-1}$ , uma diferença discrepante de 59,24%. Realmente, foi detectado que os deficientes mentais possuem déficit das variáveis metabólicas pesquisadas se comparados com indivíduos normais, merecendo especial ênfase nos programas de atividade física.

**PALAVRAS-CHAVE:** Padrões de referência, variáveis metabólicas, portadores de deficiência mental

**ABSTRACT:** The present paper aims to develop patterns of reference for the metabolic variables described as  $VO_2$  and FC, by means of cardiorespiratory tests. These variables will assist professionals in the field of physical education to elaborate and improve upon the training programs, sports or recreations so that they may, improve the quality of life of these people. To enable the collection of data, the individuals analyzed ( $n=33$ ) were submitted to an exercise test using an ergometric bike with adjustable resistance intensity. The volume of air exhaled and the oxygen and carbon dioxide fractions were measured by the Teem -100 system. It was verified that

---

\* Doutor em Ciências pela EPM e Professor da Faculdade de Educação Física/UnB Orientador do PIBIC-UnB-CNPq; e-mail: jonatas@unb.br

\*\* Graduanda da Faculdade de Educação Física/UnB. Bolsista do PIBIC UnB-CNPq; e-mail: camilaedf@persocom.com.br

the arithmetic al mean of the cardiorespiratory capacity,  $VO_2$  obtained from males , that is 20,60 ml (kg.min)<sup>-1</sup>, was 58% less than that expected, which was 48,60ml (kg.min)<sup>-1</sup> for normal individuals. For female subjects, there was little difference since the mean  $VO_2$  found was 15,99 (kg.min)<sup>-1</sup> and the expected  $VO_2$  was 39,23 (kg.min)<sup>-1</sup>, a discrepancy of 59,24%. It is verified that a deficit in the metabolic variables exists in the mentally deficient individuals when compared to normal individuals, thus, attributing a special emphasis on physical activity programs.

**KEY-WORDS:** Patterns of reference, metabolic variables, mentally deficient individuals

## INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, 10% da população de países em desenvolvimento são portadores de algum tipo de deficiência, sendo que metade destes são portadores de deficiência mental. Calcula-se que o número de pessoas com deficiência mental tem relação com o grau de desenvolvimento do país em que se nasce. Segundo algumas estimativas, 4,6% de jovens com menos de 18 anos, portadores de deficiência mental, são de países em desenvolvimento e 0,5% a 2,5% são de países desenvolvidos. Esta grande diferença existente entre o primeiro e o terceiro mundo demonstra que certas ações preventivas como a melhoria do atendimento pré-natal e intervenções sociais específicas poderiam contribuir para a diminuição dos casos de nascimento de crianças com deficiência mental. Aproximadamente 87% dos acometidos têm limitações leves das capacidades cognitivas e adaptativas e a maioria pode chegar a levar uma vida independente, perfeitamente integrados na sociedade. Os 13% restantes podem ter sérias limitações, mas em qualquer caso, com a devida atenção das redes de serviços sociais, podem chegar a integrarem-se na sociedade (BALLONE, 2002).

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que, no Brasil, existam aproximadamente 15 milhões de pessoas portadoras de deficiência mental, sensorial, motora e múltipla, o que corresponde a cerca de 10% da população. Segundo dados da Secretaria da Ação Social, em sua Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), dentre esses 10%, 5% são deficientes mentais, 2% são deficientes físicos, 1,5% são deficientes auditivos, 1% são deficientes múltiplos e 0,5% são deficientes visuais (WERNER, 1997).

A American Association on Mental Retardation (AAMR) apoiado pela American Psychiatric Association, definiu a DM como sendo um funcionamento intelectual geral abaixo da média, que resulta de um teste de QI (Quociente de Inteligência) abaixo de 70, existindo paralelamente a um déficit na adaptação do comportamento e manifestado durante o período de crescimento (GROSSMAN, 1983).

Neste sentido, segundo DAMASCENO (1992), o portador de deficiência mental, no seu desenvolvimento corpóreo, há uma relação entre a evolução das coordenações sensório-motoras, gestos e formação do esquema corporal com a organização das estruturas mentais, maturação emocional e social.

Na área fisiológica ocorre, por exemplo, a síndrome de Down (SD), que é uma subcategoria da deficiência mental. Em 1866, um célebre pesquisador, o Dr. Jonh Langdon Down (1828 - 1896), descobriu a trisomia 21 ou síndrome de Down. De acordo com a OMS, a maioria dos SD são deficientes mentais de leve a moderado, caracterizados pela dificuldade na fala, pernas e braços curtos em relação ao tronco, pé chato, cabeça projetada para a frente, podendo ou não ter instabilidade atlantoaxial, cavidade nasal achatada, mãos curtas e atarracadas, hiperflexibilidade dos ligamentos e grande mobilidade articular (facilita a luxação das articulações) e hipotonia muscular.

Entre os portadores de Síndrome de Down, há uma grande incidência de desordens psiquiátricas (doença de Alzheimer), obesidade leve a moderada (compulsão alimentar e sedentarismo), doenças congênitas do coração (colapso da válvula mitral), além de apresentarem os sistemas cardiovasculares e cardiorespiratórios subdesenvolvidos (riscos de cardiopatias e hipoventilação respiratória) (FERNHALL, 1997; BARROS, 1998).

Algumas pesquisas, realizadas na mesma área, detectaram déficit nos valores obtidos de certas variáveis metabólicas, como o  $VO_2$  máximo, que expressa qualitativamente a capacidade cardior-respiratória.

Segundo ARAÚJO (2000), a capacidade cardiorrespiratória relaciona-se com a saúde, por duas razões (a) níveis baixos de aptidão física têm sido associados ao aumento notável do

risco de morte prematura, por várias causas, principalmente doenças cardiovasculares e (b) aptidão física mais alta associa-se a uma prática de atividade física habitual que, por sua vez, está diretamente associada a muitos benefícios.

O autor ainda comenta que a capacidade cardiorrespiratória é definida como a capacidade de realizar exercício dinâmico de intensidade moderada a alta, com grande grupo muscular, por períodos longos.

BARROS NETO, CÉZAR & TAMBEIRO (1999) afirmam que a aptidão física cardiorrespiratória pode ser quantificada de maneira precisa, por testes de potência ou capacidade aeróbia também chamados de ergoespirométricos ou cardiopulmonares, nos quais o indivíduo avaliado é submetido a um teste de esforço de carga crescente, em um ergômetro que, normalmente, é uma esteira rolante ou bicicleta ergométrica. São medidos de forma direta os gases expirados, ou seja, o volume de ar expirado, as frações expiradas de oxigênio e dióxido de carbono. Graças à informatização dos sistemas de análise de gases, todas essas variáveis podem ser determinadas em intervalos de poucos segundos. Essas variáveis metabólicas auxiliarão o profissional da área de educação física a elaborar programas de treinamento, aulas esportivas ou recreativas para que as mesmas melhorem.

CLIMSTEIN, PITETTI, BARRET & CAMPBELL (1993) comentam que é necessário que se considere a existência de estímulos especiais ao desenvolvimento motor e funcional dos portadores de deficiência mental, por meio de uma atividade física orientada para a melhoria da condição física, propiciando benefícios das funções fisiológicas e, por conseguinte, da saúde destes indivíduos. Desta forma, os deficientes mentais, na sua grande maioria, poderão aumentar a sua qualidade e duração de vida.

## **OBJETIVO**

O presente estudo tem como objetivo elaborar padrões de referência de variáveis metabólicas,  $VO_2$  e FC, através de testes cardiorrespiratórios.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### **Caracterização da pesquisa**

Estudo de caráter analítico transversal, que procurou analisar o problema, já mencionado, que se referiu ao fenômeno observado (CAMPBELL & STANLEY, 1971).

### **Casuística**

Os participantes da pesquisa são portadores de deficiência mental, de ambos os sexos, a partir de 10 anos de idade, das Instituições Filantrópicas (AMPARE, APAE e Pestalozzi). A coleta de dados da pesquisa foi aplicada em duas fases, sendo a primeira correspondente ao 2º semestre de 2000 e, a segunda, relativa ao 1º semestre de 2001. A amostra foi composta por 33 indivíduos que se submeteram aos testes.

### **Grupos da pesquisa**

Os portadores de deficiência mental, praticantes de modalidades esportivas e educação física, foram classificados e divididos em quatro grupos, de acordo com o sexo e nível mental, como descrito abaixo:

- Grupo (DML-M) → deficientes mentais leves do sexo masculino;
- Grupo (DMM-M) → deficientes mentais moderados do sexo masculino;
- Grupo (DML-F) → deficientes mentais leves do sexo feminino;
- Grupo (DMM-F) → deficientes mentais moderados do sexo feminino.

### **Variáveis de estudo**

#### **A) Capacidade Cardiorrespiratória - VO<sub>2</sub>**

1) Equipamentos utilizados para determinação das variáveis cardiorrespiratórias:

- Caloi Ergometric Cataye Ergociser - EC 1500, power DC 12V, Cataye CO. LTD. Japan;

- Teem-100 (INBRASPORT-USA);
- Máscara: máscara facial: pequena, média, P/N 17090, Kansas-USA);
- Pneumo-Tacômetro: Aerosport Inc. USA;
- Sistema de telemetria polar: 96041 ENV, Polar Electro Oy, Finlândia
- Software: (Teem-100/1997, USA)

## 2) Protocolo:

- Estágio inicial → 25 watts

Duração: 3 minutos

- Estágios subseqüentes → Incremento de 25 watts

Duração: 2 minutos

Foi exigido que a frequência da pedalada fosse ajustada a 50 rotações por minuto, segundo recomendações de Cláudio Gil Soares de Araújo (2000), obtidas no Manual do Colégio Americano de Medicina Esportiva para Teste de Esforço e Prescrição de Exercício (2000).

## 3) Procedimentos para a realização do teste

1. Indivíduo foi pesado e medido.
2. Após 5 minutos de repouso (sentado), foram mensuradas pressão arterial e frequência cardíaca.
3. Esses dados foram transferidos para o computador.
4. A pessoa deveria estar adequadamente posicionada na bicicleta ergométrica (i.e., postura vertical, ângulo de 5° referente ao joelho, estava em extensão. As mãos posicionavam-se adequadamente no guidão).
5. Um pequeno treino deveria ser realizado na bicicleta, para que o testado se familiarizasse com o teste.
6. Após familiarização, os eletrodos deveriam ser fixados na pele limpa, posição número 5 (entre 4° e 5° espaços intercostais).

7. Utilizou-se um software capaz de conectar os eletrodos ao computador, para obtenção de dados cardíacos.

8. Colocava-se a máscara, que possuía ligação direta com o aparelho Teem-100. Esse aparelho transferia os dados metabólicos e hemodinâmicos automaticamente para o computador.

9. O testado começava a pedalar.

#### B) Frequência Cardíaca - FC

A frequência cardíaca foi monitorada desde o repouso até o término da recuperação, e a pressão arterial foi mensurada no final de cada estágio.

##### 1) Critérios para interrupção do teste

- Quando o indivíduo atinge 85% da sua frequência máxima prevista para sua idade;

$FC_{submax} = * \text{Idade em anos}$

- Falha em adaptar-se ao protocolo do teste.
- Apresenta sinais de desconforto excessivo.
- Início de angina ou sinais semelhantes à angina.
- Queda significativa (20 mm Hg) na pressão sistólica ou uma incapacidade de elevação da pressão sistólica, com o aumento da intensidade do exercício.
- Elevação excessiva na pressão arterial: Pressão sistólica se iguala a 260 mm Hg ou pressão diastólica se iguala 115 mm Hg.
- Sinais de pouca perfusão: aturdimento, confusão, ataxia, palidez, cianose, náusea, ou pele fria e viscosa.
- Incapacidade de a frequência cardíaca aumentar com aumento da intensidade do exercício.
- Alteração notável do ritmo cardíaco.
- Manifestações físicas ou mentais de fadiga grave.
- Falha do equipamento do teste.

**Método estatístico**

Os resultados foram analisados a partir de um tratamento estatístico em distribuição cumulativa em postos percentil, média e desvio padrão (SIEGEL, 1988; SOKAL, 1969).

**RESULTADOS**

**Tabela 1**

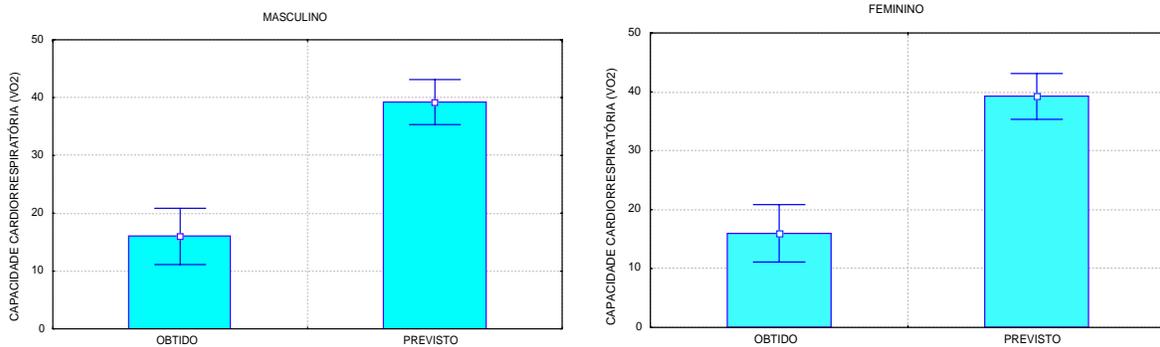
Valores de VO<sub>2</sub>, expressos em ml(kg.min<sup>-1</sup>), referentes a indivíduos portadores de deficiência mental leve ou moderada do sexo feminino e masculino.

	Masculino		Feminino	
	VO <sub>2</sub> avaliado	VO <sub>2</sub> previsto	VO <sub>2</sub> avaliado	VO <sub>2</sub> previsto
$\bar{X}^*$	20,60	48,6	15,99	39,23
$S^*$	6,10	4,5	4,88	3,89

\* $\bar{X}$  é a média aritmética

\* $S$  é o desvio padrão

**Gráfico 1** – Comparação entre valores de VO<sub>2</sub> obtidos (referentes a indivíduos portadores de deficiência mental) e previstos (para indivíduos normais), expressos em ml (kg.min<sup>-1</sup>).



**Tabela 2**

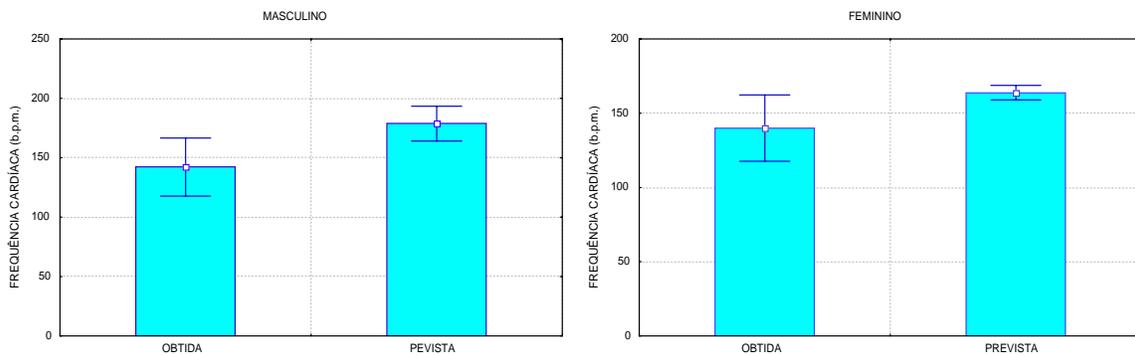
Valores de FC expressos em batimentos por minuto (bpm), referentes a indivíduos portadores de deficiência mental leve ou moderada do sexo feminino e masculino.

<i>Masculino</i>			<i>Feminino</i>		
	FC avaliada	FC prevista		FC avaliada	FC prevista
$\bar{X}^*$	143,8	178,7	$\bar{X}^*$	145,7	163,9
$S^*$	23,4	14,7	$S^*$	16,7	4,9

\* $\bar{X}^*$  é a média aritmética

\* $S^*$  é o desvio padrão

**Gráfico 2** – Comparação entre valores de FC obtidas (referentes a indivíduos portadores de deficiência mental) e previstas (para indivíduos normais), expressos em batimentos por minuto (bpm).



Padrões de referência elaborados

Capacidade Cardiorrespiratória (VO<sub>2</sub>)

**Tabela 3**

Padrões de referência da variável metabólica VO<sub>2</sub>, expressos em ml(kg.min)<sup>-1</sup>, referentes a indivíduos portadores de deficiência mental leve ou moderada do sexo masculino.

VO <sub>2</sub>	Porcentagem	Distribuição	Classificação
14,70	25,00%	0	Baixo
20,90	50,00%	14,71	Regular
25,06	75,00%	20,86	Bom
32,90	100,00%	25,61	Muito bom

**Tabela 4**

Padrões de referência da variável metabólica  $VO_2$ , expressos em  $ml (kg.min)^{-1}$ , referentes a indivíduos portadores de deficiência mental leve ou moderada do sexo feminino.

<b>VO<sub>2</sub></b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Distribuição</b>		<b>Classificação</b>	
13,00	00,00%				
13,50	20,00%	0		13,50	Muito Baixo
15,50	40,00%	13,51		15,50	Baixo
16,10	60,00%	15,51		16,10	Regular
20,80	80,00%	16,11		20,80	Bom
23,70	100,00%	20,80		20,70	Excelente

Frequência Cardíaca (FC)

**Tabela 5**

Padrões de referência da variável metabólica FC, expressos em batimentos por minuto (bpm), referentes a indivíduos portadores de deficiência mental leve ou moderada do sexo masculino.

<b>FC</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Distribuição</b>		<b>Classificação</b>	
128	25,00%	0		128	Abaixo do limite ideal
142	50,00%	129		142	Regular
156	75,00%	143		156	Ideal
190	100,00%	157		190	Superior ao limite ideal

**Tabela 6**

Padrões de referência da variável metabólica FC, expressos em batimentos por minuto (bpm), referentes a indivíduos portadores de deficiência mental leve ou moderada do sexo feminino.

<b>FC</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Distribuição</b>		<b>Classificação</b>	
128	,00%				
137	20,00%	0		128	Muito abaixo do limite ideal
141	60,00%	129		137	Abaixo do limite ideal
141	40,00%	138		142	Regular
157	80,00%	143		157	Ideal
178	100,00%	158		178	Superior ao limite ideal

## DISCUSSÃO

Esta pesquisa visou elaborar padrões de referência das variáveis metabólicas,  $VO_2$  e FC, para a prescrição de exercícios (Tabelas III, IV, V, VI). Segundo BARROS (1998), o profissional de Educação Física deverá criar estratégias para trabalhar com os limites físicos oriundos da deficiência mental.

As variáveis analisadas são de extrema importância para a quantificação e melhoria da aptidão física. Entretanto, poucos dados são encontrados referentes às mesmas.

### • CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA

A capacidade cardiorrespiratória ou aeróbia é definida como a qualidade física que permite ao indivíduo sustentar por um período longo de tempo uma atividade física relativamente generalizada, em condições aeróbias, isto é, nos limites de steady-state, que ocorre quando há um equilíbrio entre o oxigênio requerido e o absorvido. A sua medida quantitativa é o  $VO_2$ .

A região onde a captação de oxigênio alcança um platô e não mostra qualquer aumento adicional ou aumenta apenas ligeiramente com uma carga de trabalho adicional é denominada a captação máxima de oxigênio, o consumo máximo de oxigênio, a potência aeróbia máxima ou, simplesmente,  $VO_{2máx}$  (McARDLE, KATCH & KATCH, 1998). Para se obter o  $VO_{2máx}$  é necessário que o indivíduo se submeta a um teste, em que o esforço seja máximo.

Já o  $VO_2$  pico é aquele encontrado, não sendo necessariamente o  $VO_{2máx}$ . Quando o indivíduo não atinge, não mantém e nem declina o  $VO_2$ , em função de um aumento de intensidade, o teste termina antes de se alcançar o  $VO_{2máx}$ . O maior valor encontrado, neste caso, é denominado de  $VO_2$  pico. Esta variável é encontrada principalmente em pessoas que não têm a capacidade cardiorrespiratória bem desenvolvida, pois não suportam exercitar-se por um longo período, com sucessivos incrementos de cargas.

O que deve ficar claro é o objetivo da realização dos testes, sejam eles máximos ou submáximos. A grande finalidade de obter-se o  $VO_2$  em um teste é poder utilizá-lo para prescrever treinamentos. Para se estabelecer metas à prescrição de exercício aeróbio, é necessário avaliar previamente o aluno, obtendo-se dados fundamentais para a prescrição

do exercício, que são frequência cardíaca máxima e consumo máximo de oxigênio (DUARTE, 1986).

Analisados os dados obtidos, em relação à variável metabólica,  $VO_2$ , observaram-se os valores médios de 20,60 ml(kg.min)<sup>-1</sup> para o sexo masculino e 15,99 ml(kg.min)<sup>-1</sup> para o sexo feminino. (Tabela 1).

Geralmente, o sexo feminino apresenta diferenças, quando comparado ao masculino, em alguns aspectos, como os constitucionais: menor estatura e o esqueleto mais leve (cerca de 25%); os anatômicos: maior percentual de gordura e menor quantidade de músculos; os cardiorrespiratórios: menor número de hemoglobinas, coração e pulmões. Essas características explicam a menor capacidade cardiorrespiratória das mulheres, nesta amostra.

SCHURRER (1985) et al. observaram homens deficientes mentais moderados, com valores médios de 25,2 anos e 27,5 ml(kg.min)<sup>-1</sup>. FERNHALL & Tymeson (1987) obtiveram, em deficientes mentais moderados do sexo masculino, valores médios de 29,29 ml(kg.min)<sup>-1</sup> e 29,29 anos. Os mesmos autores estudaram deficientes mentais leves e detectaram valores médios de 28,1 ml(kg.min)<sup>-1</sup> e 29,5 anos.

SCHURRER (1985) et al. também estudaram deficientes mentais leves do sexo feminino, e observaram valores médios de 23,9 ml(kg.min)<sup>-1</sup> e 25,2 anos. FERNHALL et al. (1996) obtiveram valores médios de 28,1 ml(kg.min)<sup>-1</sup> e 30,1 anos, com diferentes mulheres da mesma população.

Nesta pesquisa, se compararmos os dados obtidos da capacidade cardiorrespiratória que os homens e as mulheres possuem, verificaremos que o  $VO_2$  situa-se abaixo daquele encontrado na literatura. Várias hipóteses poderão explicar o acontecido, como: (a) falta de estímulos referentes à execução de atividade física, causando o sedentarismo e a obesidade; (b) o tipo de ergômetro empregado. A bicicleta ergométrica utiliza menor massa muscular, conseqüentemente, menor quantidade de oxigênio se comparada com a esteira; (c) limitação central, que depende do débito cardíaco máximo (volume de sangue circulante) e do conteúdo de oxigênio no sangue arterial (SALTIN, 1990); (d) limitação periférica expressa pela diferença arterio-venosa de oxigênio (quantidade de sangue utilizado nos músculos) e pelo metabolismo tecidual (WAGNER; REEVES & SUTTON, 1961).

Além disso, houve variabilidade nas idades dos testados. Sabe-se que pessoas mais velhas tendem a obter  $VO_2$  mais baixos que as mais novas. Para SILVA & MEIRELLES (1987), o decréscimo da média de  $VO_2$  inicia-se em um determinado estágio da idade adulta e segue uma variação próxima de 1 % ao ano.

Para DUARTE (1986), um aspecto extremamente importante, que deve ser levado em consideração na análise das variações de  $VO_2$ , é o fator hereditário. Nota-se um limite indubitavelmente genético. Para POLLOCK (1973), a capacidade cardiorrespiratória pode ser melhorada apenas entre 5 a 25%, com treinamento sistemático pós-púberes.

Outro aspecto notado refere-se à grande disparidade dos valores de  $VO_2$  obtidos e  $VO_2$  previstos. Verificou-se que a média da capacidade cardiorrespiratória obtida no sexo masculino,  $20,60 \text{ ml}(\text{kg}\cdot\text{min})^{-1}$ , é 57,60% menor do que a prevista,  $48,60 \text{ ml}(\text{kg}\cdot\text{min})^{-1}$ . Já no sexo feminino, a média do  $VO_2$  avaliado,  $15,99 \text{ ml}(\text{kg}\cdot\text{min})^{-1}$ , é 59,24% menor do que o previsto,  $39,23 \text{ ml}(\text{kg}\cdot\text{min})^{-1}$ . (Tabela I, Gráfico I).

Estes dados demonstram a necessidade da elaboração de padrões de referência visando essa variável metabólica, não sendo aconselhável que se trabalhe com valores de pessoas normais, pois suas condições cardiorrespiratórias são bem distintas. (Tabelas III, IV).

#### • **FREQÜÊNCIA CARDÍACA MÁXIMA**

Devido a sua fácil mensuração, a frequência cardíaca é, atualmente, um dos parâmetros mais pesquisados. Além disso, deve-se salientar a sua enorme importância, pois essa variável cardiovascular é extremamente afetada durante o exercício.

Segundo ARAUJO (2000), a frequência cardíaca é muito utilizada para representar o gasto energético ou a intensidade de um esforço. Ela tem sido amplamente aplicada na predição do consumo máximo de oxigênio, através de nomogramas que estabelecem a função linear existente, entre a mesma e o consumo de oxigênio.

A frequência cardíaca também se distingue em máxima e pico. Os critérios são os mesmos utilizados com o  $VO_2$ . Logo, para a FC ser considerada máxima, é exigido um esforço imenso do miocárdio. Geralmente, utilizam-se fórmulas preditivas para se obter a FC máxima, como: 220 menos a idade (anos), evitando o desgaste excessivo do coração.

Em relação a variável metabólica FC, verificou-se que a média encontrada, 143,8 batimentos por minuto (bpm), foi bem próxima da média prevista, 178,7 b.p.m., referente ao sexo masculino. Com as mulheres, a média obtida foi de 145,7 bpm e a prevista de 163,93 bpm, detectando-se, então, pequenas oscilações. (Tabela II, Gráfico II).

É importante ressaltar que as médias não se aproximaram mais devido à diversidade de protocolos. Enquanto utilizamos um protocolo submáximo para deficientes (o teste era interrompido caso fosse atingido 85% da FC máxima), para indivíduos normais foram utilizados testes máximos (o teste era interrompido caso fosse atingido 100% da FC máxima). Desta forma, mais uma vez, os dados de referência não se ajustaram para os indivíduos portadores de deficiência mental.

Os padrões de referência estabelecidos serão de grande aplicação para determinar a intensidade e o desgaste da atividade física e conseqüente melhoria da performance. (Tabelas V, VI)

Segundo o COLÉGIO AMERICANO DE MEDICINA ESPORTIVA (1987), a intensidade durante as sessões de treinamento não deve exceder 85% da capacidade funcional, nem ser menor que 50%. Por essa razão, o COLÉGIO recomenda que indivíduos que possuem esta capacidade baixa devem iniciar o seu treinamento entre 40 e 60% de sua capacidade total. O COLÉGIO recomenda, ainda, atividades contínuas que utilizem grandes grupamentos musculares sejam realizadas de 3 a 5 dias por semana.

Segundo WATSON (1986), a duração do treinamento também influenciará no aumento da capacidade aeróbia. Períodos de 20 a 30 minutos trazem maiores benefícios comparados a períodos menores. SHEPHARD (1977) concluiu que a intensidade do treinamento tem maior importância do que sua duração.

Segundo o COLÉGIO AMERICANO DE MEDICINA ESPORTIVA (2000), indivíduos com níveis iniciais de aptidão baixos, pacientes cardíacos e aqueles que apresentam grandes perdas de gordura demonstrarão um maior aumento percentual do  $VO_{2max}$  ou  $VO_2$  pico.

## **CONCLUSÃO**

Foi verificado que a aptidão física cardiorrespiratória, medida através do consumo de oxigênio, apresentou-se reduzida. Os resultados obtidos apresentaram-se menores do que

aqueles encontrados na literatura. Caberá ao profissional estabelecer metas e provocar alterações morfofuncionais decorrentes da atividade física na população de deficientes mentais, sendo respeitados seus limites e utilizadas bases teóricas, como as construídas nesta pesquisa.

Nas últimas décadas, o grande desafio dos fisiologistas foi obter índices capazes de caracterizar a aptidão física cardiorrespiratória em indivíduos normais. Desta forma, foram construídos padrões de referência, que serviram de subsídios para outras pesquisas, através da transformação de variáveis obtidas em variáveis previstas. O futuro desafio será transformar os dados obtidos em variáveis previstas para esta população, desde que reflitam o potencial e as características da mesma.

### **Referências bibliográficas**

ARAÚJO, C. G. S. *Manual do ACSM para Teste de Esforço e Prescrição de Exercício*. 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

BALLONE, G. J. *Deficiência Mental*. Disponível em:  
<<http://sites.uol.com.br/gballone/infantil/dm1.html>> Acesso em: 10/01/2002.

BARROS, J. F. *Estudo comparativo dos índices de aptidão física em portadores de deficiência mental*. São Paulo, 1998. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Paulo.

BARROS NETO, CÉZAR & TAMBEIRO. Avaliação da aptidão física cardiorrespiratória. In: GHORAYEB, N. & BARROS NETO, T. L. (Eds) *O Exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos*. São Paulo: Atheneu, 1999, p. 15-24.

COLÉGIO AMERICANO DE MEDICINA DESPORTIVA. *Guia de esforço e prescrição de exercício*. 3. ed. Rio de Janeiro. Medsi, 1987, p.195.

COLÉGIO AMERICANO DE MEDICINA ESPORTIVA. - *Guia para teste de esforço e prescrição de exercício*. 3. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2000, p.120.

CAMPBELL, D. T. & STANLEY, J. C. *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally, 1971, p.84.

CLIMSTEIN, M.; PITETTI K.H.; BARRET, P.J.; CAMPBELL, K. D. The accuracy of predicting treadmill  $VO_{2max}$  for adults with mental retardation, with and without Down's syndrome, using ACSM gender and activity-specific regression equations. *Journal of Intellectual Disability Research*, v.37, n. 1, p.521-31, 1993.

DAMASCENO, L. G. *Natação, psicomotricidade e desenvolvimento*. Brasília (DF), Secretaria dos Desportos da Presidência da República, 1992, p. 152.

DUARTE, G. M. *Ergometria: bases de reabilitação cardiovascular*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1986, p. 285.

FERNHALL, B. O. & TYMESON, G. T. Graded exercise testing of mentally retarded adults: a study of feasibility. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, v.68, n.6, p.363-5, 1987.

FERNHALL, B. O.; PITETTI, K. H.; RIMMMER, J. H.; McCUBBIN, J; A.; RINTALA, P.; MILLAR, A. L.; KITTREDGE, J.; BURKETT, L. N. Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down Syndrome. *Medicine & Science Sports & Exercise*, v.28, n.3, p.366-71, 1996.

FERNHALL, B. Mental retardation. In.: ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases And Disabilities, Champaign, IL: Human Kinetics, [S.l.], 1997.

GROSSMAN, H. J. *Classification in mental retardation*. Washington, DC: American Association on Mental Deficiency, 1983.

McARDLE, W. D. & KATCH, F. I. & KATCH V. L. *Fisiologia do Exercício - Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Afiliada, 1998.

POLLOCK, M. L. *Health and fitness through physical activity*. New York, John Wiley Sons, 1973.

SALTIN, B. Cardiovascular and pulmonary adaptation to physical activity. With a note on the effect of aging. In BOUCHARD, C.; SHEPARD, R. J.; STEPHENS, T.; SUTTON, J. R.; McPHERSON, B. D.; CHAMPAIN, I. L.; eds. – *Exercise fitness and health. Human kinetics*. 1990, p. 87-204.

SCHURRER, R.; WELTMAN A.; BRAMMEL *Effects of physical training on cardiovascular fitness and behavior patterns of mentally retarded adults*. American Mental. Deficiency., v.90, n.2, p. 167 –70, 1985.

SHEPARD, R. J. *Endurance fitness*. 2. ed . Toronto, University of Toronto press,. v. 3, 1977, p.107 – 108.

SIEGEL, S. & CASTELLAN, JR. N. J. *Nonparametrics Statistics*. 2ed. New York, McGraw-Hi, 1988, p.399.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. *Biometry*. San Francisco, W. H. Freeman, 1969, p.776.

SILVA, V. F. & MEIRELLES, E. *Alterações do sistema cardiovascular no envelhecimento e atividade física*. Arthus, p18-19,1987.

WAGNER, P. D.; REEVES, J. T.; SUTTON J. R. *Possible tissue diffusion*. American Review Respiratory Disease, v.33, p. A202-6, 1961.

WATSON, A. W. S. *Aptidão Física e Desempenho Atlético*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986, p.144.

WERNER, T. Tendências da formação para Educação Física adaptada: Abordagens icônica ou da singularidade. In.: Vera Lúcia de Menezes Costa. (Org.) *Formação profissional universitária em Educação Física*. Rio de Janeiro: Editora Central da Universidade Gama Filho, 1997, p. 287-315.