

SUPLEMENTO DA REVISTA BRASILEIRA  
DE ATIVIDADE FÍSICA & SAÚDE

VOLUME **10** NÚMERO **1**



REVISTA BRASILEIRA DE  
ATIVIDADE FÍSICA &

# Saúde

**2005**

**50**  
ANAIIS Congresso  
Brasileiro de  
Atividade Física & Saúde

≡ ISSN 1413.3482



# **5º Congresso Brasileiro de Atividade Física & Saúde**

**Florianópolis, SC - 17 a 19 de Novembro de 2005**

ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO  
**NuPAF / CDS / UFSC**

**PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**PATROCINADORES E PARCEIROS**

**SESI  
DEPARTAMENTO NACIONAL**

**SESI  
SANTA CATARINA**

**CAPES**

**CENTRO DE DESPORTOS/UFSC**

**EMCATUR**

**JAMINE ALIMENTOS INTEGRAIS**

**CREF/CONFEEF**

## Conselho editorial

### Editor

Abdallah Achour Júnior

Prof. Dr. Airton José Rombaldi (UFPEL)  
 Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio (EEF - USP)  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonia Dalla Pria Bankoff (FEF - UNICAMP)  
 Prof. Dr. Antonio Carlos Gomes (CAP - PR)  
 Prof. Dr. Benedito Sérgio Denadai (UNESP - Rio Claro)  
 Prof. Dr. Cândido Simões Pires Neto (UTP-Pr)  
 Dr. Cláudio Gil Soares de Araújo (UFRJ)  
 Prof. Dr. Danilo Moretti Ferreira (UNESP - Botucatu)  
 Prof. Dr. Édio Luiz Petroski (CDS - UFSC)  
 Prof<sup>a</sup> Dra. Eliete Luciano (UNESP - Rio Claro)  
 Prof. Dr. Emerson Silami Garcia (UFMG)  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Flávia Meyer (UFRGS)  
 Prof. Dr. Go Tani (USP)  
 Prof. Dr. Ivan da Cruz Piçarro (UNIFESP - EPM)  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lilian Teresa B. Gobbi (UNESP- Rio Claro)  
 Prof. Dr. Luiz Fernando Kruel (UFRGS)  
 Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria A. Peduti Dal'Mollin Kiss (EEFE - USP)

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria B. Rocha Ferreira (FEF - UNICAMP)  
 Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria de Fátima Silva Duarte (CDS - UFSC)  
 Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Tereza Silveira Böhme (EEFE - USP)  
 Prof. Dr. Markus Vinicius Nahas (CDS - UFSC)  
 Prof. Dr. Oscar Amauri Ericksen (CAP - PR)  
 Prof. Dr. Renan Maximiliano Fernandes Sampedro (VFMS)  
 Prof. Dr. Ricardo Aurino Pinho - (UNESC - SC)  
 Prof. Dr. Roberto Carlos Burini (UNESP - Botucatu)  
 Prof<sup>a</sup>. Dra. Sandra Mahecha Matsudo (CELAFISCS)  
 Prof. Dr. Sebastião Gobbi (UNESP - Rio Claro)  
 Prof. Dr. Sergio Gregório da Silva (UFPR)  
 Dr. Tales de Carvalho (CEFID - UDESC)  
 Prof. Dr. Valdir José Barbanti (EEFE - USP)  
 Prof. Dr. Victor Keihan Rodrigues Matsudo (CELAFISCS)  
 Prof. Dr. Vilmar Baldissera (DCF - UFSCAR)  
 Prof. Dr. Wagner Campos (UFPR)

## Expediente

Capa, projeto gráfico e editoração  
 André Henrique Santos  
 Ramon Rodrigues Silva

Diretora geral  
 Khadige Achour

Editora  
 Atividade Física & Saúde  
 achour@onda.com.br

Impressão  
 Midiograf

Normatização  
 documentária  
 Neide M. J. Zaninelli

Publicação  
 Semestral

Apoio Institucional  
 Faculdades Salesianas de Lins - Especialização  
 Universidade Estadual de Londrina  
 Centro de Educação Física e Desportos  
 Unopar - Universidade Norte do Paraná - Especialização

## Indexação

A Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde é indexada por:  
 LILACS Literatura Latino-Americano e do Caribe em Ciências da Saúde  
 SIBRADID Sistema Brasileiro de Documentação e Informação Desportiva



## Sumário

<b>CONSELHO EDITORIAL .....</b>	<b>2</b>
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>COMISSÃO ORGANIZADORA .....</b>	<b>5</b>
<b>PALESTRANTES CONVIDADOS .....</b>	<b>7</b>
<b>PROGRAMA OFICIAL .....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMOS DAS OFICINAS .....</b>	<b>12</b>
<b>RESUMOS DAS PALESTRAS E CONFERÊNCIAS .....</b>	<b>15</b>
<b>RESUMOS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA .....</b>	<b>23</b>
<b>PROGRAMA DETALHADO DOS TEMAS-LIVRES E PAINÉIS .....</b>	<b>26</b>
DIA 18 - MANHÃ - ORAIS .....	74
DIA 18 - MANHÃ - PAINÉIS .....	78
DIA 18 - TARDE - ORAIS .....	108
DIA 18 - TARDE - PAINÉIS .....	112
DIA 19 - MANHÃ - ORAIS .....	142
DIA 19 - MANHÃ - PAINÉIS .....	146
DIA 19 - TARDE - ORAIS .....	175
DIA 19 - TARDE - PAINÉIS .....	179
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>202</b>

## Apresentação

É com grande satisfação que, em nome de toda a comunidade da UFSC, saudamos os participantes do *Congresso Brasileiro de Atividade Física & Saúde*. Pela quinta vez reúnem-se em Florianópolis profissionais, estudantes e pesquisadores para discutir temas relevantes e atuais da relação atividade física, saúde e qualidade de vida, numa promoção conjunta do Núcleo de Pesquisa em Atividade Física e Saúde – NuPAF e do Curso de Mestrado em Educação Física do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina. Neste ano, novamente, contamos com o importante apoio do SESI, parceiro do NuPAF em diversas ações de promoção da atividade física no Estado de Santa Catarina, além da CAPES.

O Centro de Desportos da UFSC iniciou, em março de 1996, o programa de Mestrado em Educação Física, o primeiro em Santa Catarina, com uma das áreas de concentração em Atividade Física Relacionada à Saúde. A proposta desta área de concentração do Mestrado partiu das linhas de investigação do NuPAF, criado em 1991 com o propósito de desenvolver investigações, treinar pesquisadores e interagir com outros setores acadêmicos, no tocante a temas ligados à relação *atividade física, aptidão física e saúde*, e o desenvolvimento de hábitos associados à qualidade de vida da população em geral. Em 2006, o programa de pós-graduação implementará o curso de doutorado em Educação Física, iniciativa pioneira em nosso Estado.

Desde 1997 o NuPAF, em parceria com o Programa de Mestrado em Educação Física, tem promovido este Congresso, e se propõe a dar continuidade a um evento que tem proporcionado intercâmbio significativo entre pesquisadores, profissionais e estudantes da área, permitindo a divulgação dos trabalhos realizados e a aproximação das pessoas.

As quatro edições anteriores do Congresso tiveram como temas, respectivamente:

- I. Atividade Física, Aptidão Física e Saúde: Avanços Científicos e Perspectivas para a Educação Física (1997);
- II. Promoção de um Estilo de Vida Ativo: da Criança ao Idoso (1999);
- III. Promoção da Atividade Física: Da Pesquisa à Ação (2001); e
- IV. Atividade Física, Saúde e Bem-Estar: na Escola, na Empresa e na Comunidade.

Neste ano, propõe-se como tema do 5º Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde: *Qualidade de Vida, Atividade Física, e Lazer*.

Nas edições anteriores do Congresso participaram palestrantes internacionais como: Charles B. Corbin, James S. Skinner, Gregory Welk, James Sallis, Mike Pratt e Barbara Ainsworth dos Estados Unidos, e Ilka Vuori e Pekka Oja da Finlândia. Os principais pesquisadores com destaque nacional também têm participação neste evento, que já se tornou um ponto de encontro e um marco na área da pesquisa e intervenções em atividade física e saúde. Neste ano, estamos trazendo outros nomes de peso no cenário internacional: Rebecca Renwick (Canadá), Robert Malina (EUA) e Jorge Mota (Portugal).

Florianópolis tem sido, cada vez mais, escolhida como palco para eventos científicos, por sua vocação turística e pela infra-estrutura existente para tais iniciativas. Por tudo isso, um evento que discorra sobre atualidades sobre atividade física e que traga perspectivas de melhoria da qualidade de vida através do aumento do conhecimento dos profissionais da área, é de grande relevância para todos nós.

Sejam bem-vindos à Florianópolis!

Markus Vinicius Nahas  
Presidente da Comissão Organizadora



## Comissão Organizadora

### **PRESIDENTE DA COMISSÃO ORGANIZADORA**

Prof. Dr. Markus V. Nahas

### **COMISSÃO DE HONRA**

Lúcio José Botelho (Reitor da UFSC)

Osni Jacó da Silva – (Diretor do CDS/UFSC)

### **COMISSÃO CIENTÍFICA**

Maria de Fátima da Silva Duarte, Ph.D., Presidente

Adair da Silva Lopes, Prof<sup>ª</sup>. Dr.

Juarez Vieira do Nascimento, Prof<sup>º</sup>. Dr.

Maria Fermínia L. De Bem Prof<sup>ª</sup>. Dra

Rosane Rosendo, Prof<sup>ª</sup>. Dra

Saray Giovana dos Santos, Prof<sup>ª</sup>. Dra.

### **COMISSÃO DE SECRETARIA, INFORMÁTICA E AVALIAÇÃO**

Elusa Santina A. de Oliveira -Coordenadora

Carmem Cristina Beck Dummel

Catiana Leila Possamai

Fabíola da Silva Aguiar

Grasiely Faccin Borges

Ilca Maria Saldanha Diniz

Jairo João Luis

Joaquim Felipe de Jesus

Juarez Vieira do Nascimento

Letícia de Matos Malavasi

Lisandra Maria Konrad

Marcus de Almeida Gomes

Maria Angélica Binotto

Mathias Roberto Loch

Naira Silva Pires

Paulo Henrique Santos da Fonseca

### **COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO**

Maria de Fátima da Silva Duarte - Coordenadora

Carmem Cristina Beck Dummel

Letícia de Matos Malavasi

Marcus de Almeida Gomes

Maria Angélica Binotto



## **COMISSÃO DE TRANSPORTE, HOSPEDAGEM E ALIMENTAÇÃO**

Adair da Silva Lopes – Coordenador

André Luís Donegá

Carlos Augusto Foglianini Lemos

Letícia de Matos Malavasi

Marcel Henrique K. P. Ramos

## **COMISSÃO DE ATIVIDADES SÓCIO-CULTURAIS**

Sidney Ferreira Farias – Coordenador

Maria Fermínia L. De Bem

Marize Amorim Lopes

Hector Luiz Rodrigues Munaro

Ricardo Lucas Pacheco

## **COMISSÃO DE FINANÇAS**

Markus V. Nahas

Lisandra Maria Konrad

Juarez Vieira do Nascimento

## **ORGANIZAÇÃO DA FEIRA/STANDS**

Hector Luiz Rodrigues Munaro

## **COMISSÃO DE APOIO**

Carine Collet

Cassiano Ricardo Rech

Cíntia Raimundo da Silva

Clarissa Rios Simoni

Elaine Caroline Buscatto

Elto Legnani

Flávio da Rosa Júnior

Leandro Romansini

Luana Peter Hoefelmann

Marcelo Romanzini

Patrícia Domingos dos Santos

Ricardo Amboni



# 5º Congresso Brasileiro de Atividade Física & Saúde

Florianópolis, SC - 17 a 19 de Novembro de 2005

Promoção: NuPAF / CDS / UFSC

## Palestrantes Convidados

Aguinaldo Gonçalves (UNICAMP)

Alex Florindo (USP)

Alexandre Carriconde Marques (UFPEL/RS)

Antônio Carlos Bramante (Instituto Sorocaba/SP)

Dartagnan Pinto Guedes (UEL/PR)

Fernando R. Oliveira (UDESC)

Giselle Noceti Ammon Xavier (UDESC)

Go Tani (USP)

Jorge Mota (Univ. do Porto, Portugal)

Maria Alice Altenburg de Assis (CCS/UFSC)

Markus Vinicus Nahas (CDS/UFSC)

Mauro Virgílio Gomes de Barros (UPE)

Pedro R. Curi Hallal (UFPEL/RS)

Rebecca Renwick (Universidade de Toronto, Canadá)

Robert M. Malina (Universidade Estadual de Tarleton, EUA)

Roberto Burini (Faculdade de Medicina de Botucatu)

Rodrigo Siqueira Reis (PUC/PR)

Rosane Carla Rosendo da Silva (CDS/UFSC)

Vera Lúcia Guimarães Blank (CCS/UFSC)

Wagner Wey Moreira (Unimep/SP)



## Programa Oficial

### Programação

#### **DIA 17/11/2005 QUINTA-FEIRA**

09h00 - Abertura para Inscrições, entrega de credenciais e material.

**13h15 às 16h15**

#### **Oficinas:**

1. Sala A

#### **QUESTÕES AMBIENTAIS NA PROMOÇÃO DE UM ESTILO DE VIDA ATIVO**

Ministrantes: Giselle Noceti Amonn Xavier (UDESC)

Rodrigo S. Reis (PUC/PR)

Coordenadora: Letícia de Matos Malavasi

1. Sala B

#### **LAZER ATIVO - PROMOÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA NA EMPRESA**

Ministrantes: Representante(s) do SESI/SC

Coordenador: Talita Sabrina Muller

3. Sala C

#### **ANÁLISE DE DADOS EM ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE**

Ministrantes: Mauro V.G. de Barros (UPE)

Pedro R. C. Hallal (UFPEL/RS)

Alex Florindo (USP)

Coordenadora: Sílvio Aparecido Fonseca

4. Sala D

#### **BASES FISIOLÓGICAS DA ATIVIDADE FÍSICA PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE**

Ministrantes: Rosane Carla Rosendo da Silva (UFSC)

Fernando R. Oliveira (UDESC)

Coordenador: Marcius de Almeida Gomes

**16h30 às 18h00**

#### **SOLENIIDADE E CONFERÊNCIA DE ABERTURA - AUDITÓRIO GARAPUVU**

Tema: Qualidade de Vida – Abordagens e Aplicações

Palestrante: Rebecca Renwick (Universidade de Toronto, Canadá)

Coordenador: Markus V. Nahas

**DIA 18/11/2005 SEXTA FEIRA****07h00 às 08h00****ATIVIDADE FÍSICA (LIVRE E ORIENTADA)****08h00 às 9h15****Sessão de Temas Livres e Painéis 1**

Salas Aroeira, Goiabeira, Laranjeira, Pitangueira e Hall

**09h30 às 10h30****CONFERÊNCIA 2 – AUDITÓRIO GARAPUVU**

Tema: Desenvolvimento de Recomendações de Atividades Físicas para Jovens

Palestrante: Robert M. Malina (Tarleton State University, EUA)

Coordenadora: Rosane Carla Rosendo da Silva

**10h45 às 12h15****MESA REDONDA 1 - AUDITÓRIO GARAPUVU**

Tema: Atuação e produção acadêmica do profissional de Educação Física nas questões do lazer e da qualidade de Vida

Palestrantes: Go Tani (USP)

Antônio Carlos Bramante (Instituto Sorocaba/SP)

Moderador: Juarez Vieira do Nascimento - UFSC

**12h15 às 13h00****Intervalo para almoço****13h00 às 14h15****SESSÃO DE TEMAS LIVRES/PAINÉIS 2**

Salas Aroeira, Goiabeira, Laranjeira, Pitangueira e Hall

**14h30 às 16h00****MESA REDONDA 2 - AUDITÓRIO GARAPUVU**

Tema: O papel da atividade física na saúde e qualidade de vida em diferentes grupos (a criança, o adolescente, o adulto trabalhador e a pessoa com deficiência)

Palestrantes: Dartagnan Pinto Guedes (UEL/PR)

Mauro Virgílio Gomes de Barros (UPE)

Alexandre Carriconde Marques (UFPEL/RS)

Moderador: Adair da Silva Lopes

**16h00 às 16h15****Intervalo****16h15 às 18h00****COLÓQUIO COM ESPECIALISTAS INTERNACIONAIS - AUDITÓRIO GARAPUVU**

(Discussão de Pesquisas Recentes)

Participantes: Rebecca Renwick (Universidade de Toronto, Canadá)

Robert M. Malina (Tarleton State University, EUA)

Jorge Mota (Universidade do Porto, Portugal)

Coordenador: Markus Vinicius Nahas.

**20h00****ATIVIDADES SÓCIO-CULTURAIS: JANTAR POR ADESÃO**

**DIA 19/11/2005 SÁBADO****07h00 às 08h00 ATIVIDADE FÍSICA (LIVRE E ORIENTADA)****08h00 às 09h15 SESSÃO DE TEMAS LIVRES/PAINÉIS 3**  
Salas Aroeira, Goiabeira, Laranjeira, Pitangueira e Hall**9h30min. às 10h30 CONFERÊNCIAS SIMULTÂNEAS.****1. Sala A PROMOÇÃO DA SAÚDE DO TRABALHADOR**

Palestrante: Vera Lúcia Blank (UFSC)

Coordenadora: Elusa S. Oliveira

**2. Sala B EPIDEMIOLOGIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA ADOLESCÊNCIA**

Palestrante: Pedro Hallal (UFPel/RS)

Coordenador: Mathias Roberto Loch

**3. Sala C NUTRIÇÃO E ATIVIDADE FÍSICA: ESTRATÉGIA GLOBAL DA OMS PARA UMA VIDA SAUDÁVEL**

Palestrante: Maria Alice A. de Assis (UFSC)

Coordenadora: Lisandra M. Konrad

**4. Sala D O LAZER DE CRIANÇAS E JOVENS PORTUGUESES**

Palestrante: Jorge Mota (Universidade do Porto, Portugal)

Coordenador: Sidney Ferreira Farias

**10h30 às 10h45 Intervalo****10h45 às 12h15 Mesa redonda 3 - Auditório Garapuvu**Tema: **INVESTIGANDO A RELAÇÃO ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA**

Palestrantes: Aguinaldo Gonçalves (UNICAMP)

Wagner Wey Moreira (Unimep/SP)

Markus Vinicius Nahas (UFSC)

Moderadora: Maria de Fátima da Silva Duarte.



- 12h15 às 13h00** Intervalo para almoço
- 13 h00 às 14h15** **SESSÃO DE TEMAS LIVRES/PAINÉIS 4**  
Salas Aroeira, Goiabeira, Laranjeira, Pitangueira e Hall
- 14h30 às 16h00** **Sessão de Relatos de Experiências**
1. Sala A **AS EXPERIÊNCIAS DO SESI/LAZER EM PROGRAMAS DE PROMOÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E DA SAÚDE DOS TRABALHADORES DA INDÚSTRIA**  
Coordenador: Elusa Santana Antunes de Oliveira
2. Sala B **OS GRUPOS DE PESQUISA EM ATIVIDADE FÍSICA NO BRASIL: EXPERIÊNCIA DE DIFERENTES CONTEXTOS**  
Coordenador: Paola Neiza Camacho Rojas
3. Sala C **A ATIVIDADE FÍSICA EM GRUPOS ESPECIAIS**  
Coordenador: Jair Sindra Virtuoso
4. Sala D **PROMOÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E DO LAZER EM DIFERENTES CONTEXTOS**  
Coordenadores: Mathias Roberto Loch e Carmem C. B. Dummell
- 16h00 às 16h15** Intervalo
- 16h15 às 18h00** **CONFERÊNCIA DE ENCERRAMENTO - AUDITÓRIO GARAPUVU**  
Tema: **PERSPECTIVAS PARA O LAZER E A QUALIDADE DE VIDA NAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS**  
Palestrante: Antônio Carlos Bramante (Instituto Sorocaba/SP)  
Coordenador: Adair da Silva Lopes
- Solenidade de Encerramento**



## 5º Congresso Brasileiro de Atividade Física & Saúde

## Resumos das Oficinas

### Promoção da Saúde na Empresa

Aderbal Morelli Jr., Charles Benhur Ferreira, Eloir Edílson Simm, Fabio Fernando Silva Rodrigues e Talita Sabrina Muller

Nas últimas três décadas, tem aumentado o número de pessoas com comportamento sedentário associado ao padrão de vida contemporâneo, que claramente apresenta evidências de sua relação com uma maior incidência de mortes prematuras e doenças relacionadas ao estresse, com reflexos negativos na qualidade de vida e incremento nas doenças crônico-degenerativas, principalmente as cardiovasculares.

Esta tendência mundial se confirma, também, no ambiente de trabalho, onde tem se observado a redução da atividade física em decorrência da modernização nos meios de produção e transporte. Isso também tem contribuído para o declínio das atividades físicas no lazer, gradualmente substituídas por atividades mais passivas. Este crescente sedentarismo, isolado ou associado ao estresse contínuo e a outros fatores comportamentais de risco, pode resultar em inúmeros agravos à saúde dos indivíduos, além de comprometer o bem-estar e a produtividade no trabalho.

Em termos epidemiológicos, evidências científicas recentes confirmam o papel decisivo da prática da atividade física regular, independentemente ou em conjunto com outras características do comportamento saudável, na prevenção e no controle de diversas doenças e na promoção da saúde e qualidade de vida em todos os grupos. Constata-se que trabalhadores que mantêm um estilo de vida ativo e saudável são menos acometidos por doenças cardiovasculares, diabetes e certos tipos de câncer, o que implica em uma redução nos custos de saúde para as empresas e para a sociedade. Além disso, existem evidências de que esses indivíduos são mais produtivos e correm menor risco de sofrerem acidentes no trabalho.

Empresas bem-sucedidas apontam como essencial o investimento em ações que proporcionem satisfação e bem-estar aos seus colaboradores. A adoção de tais programas e ações passou a ser fundamental, e pode-se afirmar que, em breve, será um fator tão importante para as organizações como são hoje a qualidade e a competitividade, pois estas estão diretamente ligadas ao grupo de pessoas que as desenvolve.

A partir dessas constatações, surgiram as iniciativas do SESI-SC voltadas à filosofia do Lazer Ativo, destacando-se a implantação de programas preventivos que visam à promoção da saúde e a melhoria da qualidade de vida do trabalhador catarinense.

De acordo com os princípios do Lazer Ativo, cabe aos programas, ações e serviços do SESI/SC influenciar para que ocorra a conscientização para a ocupação inteligente do tempo disponível do trabalhador, voltando essa conscientização, também, para dentro da empresa. É na empresa que os profissionais do SESI realizam atividades para informar, motivar e criar oportunidades para que os trabalhadores da indústria catarinense conheçam, experimentem e incorporem ao seu estilo de vida hábitos mais saudáveis e escolhas de lazer mais ativas, que promovam a sua qualidade de vida.

Dentre os produtos oferecidos pelo SESI/SC destacam-se: SESI Ginástica na Empresa, SESI Esporte e SESI Eventos que já estão consolidados e certificados pela ISO 9001/2000. Seguindo uma tendência de mercado, foram desenvolvidos, ainda, dois novos produtos o SESI Aventura e o SESI Fitness.



O Lazer Ativo é antes de tudo, uma proposta para um estilo de vida saudável, que valoriza a prática de atividades físicas prazerosas no tempo livre. Por atividade física entende-se qualquer movimento corporal, como a prática de esportes, caminhada, ginástica, dança, cuidar do jardim etc.

O Lazer Ativo não é apenas realizado na empresa e com colegas de trabalho; suas atividades são propostas com base na relevância cultural e promovem a integração com amigos e familiares, preferencialmente em contato com a natureza, tão privilegiada em todas as regiões de nosso estado.

Esta mudança do estilo de vida dos trabalhadores, de forma a estimular o rompimento com o sedentarismo e assumindo uma vida ativa, vem criando um novo tipo de significado nas relações da pessoa consigo mesma, com o outro e com o meio ambiente, visando principalmente a promoção da saúde e a qualidade de vida.

Os resultados obtidos com o desenvolvimento destes programas, com atividades aparentemente incompatíveis com o cotidiano das empresas, pode surpreender quem imagina que investir em lazer é futilidade. Modelo de sucesso e referência obrigatória na área, a abordagem do SESI para o Lazer Ativo tem revelado os inúmeros benefícios que se ocultam sob práticas simples e de baixo custo. Exemplo disso é a Ginástica Laboral que funciona como incentivadora para adesão de um estilo de vida ativo e saudável.

Nesse contexto o SESI/SC tem realizado suas ações para que o esporte possa agregar valores que melhoram o desempenho das pessoas e o resultado das empresas.

## As Políticas de Uso do Solo e de Transporte das Cidades e sua Relação com a Atividade Física Habitual da População

XAVIER, Giselle Noceti Ammon Xavier. Grupo CICLOBRASIL UDESC CNPq

A cidade que queremos tem vários parques, muitas praças, amplas calçadas, rede de ciclovias, transporte público de qualidade, trânsito de veículos automotores calmo e seguro, justiça social, segurança social, crescimento planejado, ordenado e compacto.

As escolhas de lazer e de mobilidade, o estilo de vida, a prática de atividades físicas, a saúde e o bem estar dos residentes de uma determinada comunidade sofrem influência dos ambientes urbanos construídos. Evidências crescentes sugerem que as políticas de uso do solo e de transporte podem favorecer ou obstruir a criação e manutenção de comunidades sadias. Os benefícios do pedalar e do caminhar como meio de transporte têm sido negligenciados. Mais da metade das viagens diárias dos cidadãos são curtas e promovem uma excelente oportunidade para uma atividade física que é livre e acessível a todos. Os profissionais de saúde por muito tempo se dedicaram à promoção das atividades físicas do lazer, enquanto que aproveitar as oportunidades de atividade física da vida cotidiana apresenta-se como uma alternativa mais possível de ser mantida em longo prazo. A distribuição dos bairros da cidade, ou espalhamento urbano, influencia na dependência do veículo automotor (individual ou coletivo). Bairros longe do centro, estritamente residenciais e com baixa densidade populacional apresentarão (mais frequentemente) menor oferta de transporte coletivo e será menos provável que seus residentes optem por transportes não motorizados. A indiscriminada utilização do automotor individual é hoje a maior responsável pela poluição do ar dos grandes centros urbanos, O



aumento da prevalência de doenças e de mortes prematuras que ocorrem como consequência da exposição a níveis elevados de poluentes são os maiores impactos humanos e econômicos da poluição do ar. Comparado com o transporte coletivo, o automóvel produz 5 a 7 vezes mais poluentes locais e 10 vezes mais gases de efeito estufa por passageiro por quilômetro. Vizinhanças tradicionais, que apresentam uma mistura de estabelecimentos residenciais, comerciais, de serviço e institucionais, alta densidade populacional e infra-estrutura para o caminhar e o pedalar são aquelas que apresentam maiores índices de deslocamentos a pé e por bicicleta. Proximidade e conectividade têm sido consideradas os fatores determinantes para a escolha de deslocamento motorizado ou ativo. O planejamento territorial foi intensamente renovado no Brasil nos últimos anos. Desde o início da década de 90 o projeto de lei federal de desenvolvimento urbano denominado “Estatuto da Cidade”, tem sido o marco referencial para a instituição da lei que regulamenta o capítulo da política urbana da Constituição Brasileira. Em 2001 o Estatuto da Cidade se transforma em lei federal no 10.257/2001. O Estatuto da Cidade é a lei federal que dá as diretrizes e regulamenta a política urbana que deverá ser praticada pela União, Estados e Municípios. Fruto de anos de luta de vários setores da sociedade comprometidos com a democratização de nossas cidades, o Estatuto contém uma série de diretrizes e instrumentos jurídicos e urbanísticos que têm o poder de intervir fortemente sobre o espaço urbano. O ambiente construído, as políticas de uso do solo e as políticas de transporte das cidades podem contribuir ou criar barreiras para a promoção do estilo de vida ativo.



## Resumos de Palestras e Conferências

### Atuação e produção acadêmica do Profissional de Educação Física nas questões do lazer e da qualidade de vida

Go Tani

Universidade de São Paulo

A Educação Física faz parte daquelas profissões denominadas de academicamente orientadas em que o exercício profissional requer uma formação de nível superior. Numa profissão academicamente orientada, pressupõe-se a existência de um corpo de conhecimentos em que se baseiam suas propostas, programas e procedimentos de intervenção profissional. Embora haja diferentes tipos de conhecimento úteis à prática profissional, assume-se que a legitimidade social e profissional de uma profissão academicamente orientada passa necessariamente pela legitimidade acadêmico-científica do corpo de conhecimentos em que se fundamenta a intervenção profissional. A legitimidade acadêmico-científica de uma área de conhecimento, por sua vez, pressupõe uma estrutura que organize a produção, a sistematização, a disseminação e a aplicação de conhecimentos, dando-lhe uma identidade claramente definida. O problema central da Educação Física é a indefinição de sua identidade acadêmico-científica, com implicações na formação e atuação profissionais, seja no campo do lazer como da qualidade de vida.

### Lazer e qualidade de vida: da importância e da essencialidade do profissional de educação física

Antônio Carlos Bramante

O professor de educação física, hoje, denominado “profissional de educação física”, desde os primórdios, incorporou, de alguma forma, na sua intervenção, ações ligadas ao campo do lazer e da qualidade de vida, guardados os limites do contexto de cada época. Uma breve retrospectiva histórica da preparação e atuação desse profissional, tanto no Brasil como em diversos outros países, nos remete a essas duas dimensões da vida humana – lazer e qualidade de vida - as quais, em muitos aspectos, se confundem. Já a produção de conhecimentos nessas áreas é um fato mais recente, com maior ênfase a partir dos anos 1970 no lazer e principalmente depois da década de 1980 na qualidade de vida, onde o movimento humano realizado de forma consciente e estruturado revela-se como um elemento fundamental do “composto” de uma vida mais saudável. Dentro de uma visão ecológica e inter/transdisciplinar, a concepção do conhecimento no lazer tem recebido significativa influência e contribuições da educação física, com várias conseqüências positivas, porém em determinadas situações, posturas que têm reduzido o seu escopo. Já na produção do conhecimento daquilo que se compreende por qualidade de vida, seja lato ou strito senso, essa contribuição e influência tem sido mais restrita, com vasto espaço de interfaces ainda por ser conquistado. Para tal, até devido a



semelhança do conceito e aplicação de ambos construtos, torna-se necessário reconhecer a importância da educação física, sem no entanto, trazer para si uma essencialidade que não lhe pertence com exclusividade.

**Palavras-chave:** profissional de educação física, lazer e qualidade de vida.

## Indicadores biológicos e comportamentais associados às doenças cardiovasculares em adolescentes

---

Dartagnan Pinto Guedes

Universidade Estadual de Londrina, Paraná

Apesar da discreta tendência de declínio nos casos de morte, as disfunções do sistema cardiovascular constituem em uma das principais causas de morbi-mortalidade nos países industrializados. A literatura apresenta fortes evidências no sentido de que as doenças cardiovasculares, manifestadas na idade adulta, resultam de complexa interação entre uma variedade de fatores de risco que podem ter origem na infância e na adolescência. Portanto, aqueles jovens que eventualmente venham a apresentar fatores de risco, com o avanço da idade, tendem a apresentar maior predisposição ao aparecimento de processos aterosclerótico e conseqüente desenvolvimento das doenças cardiovasculares. Em sendo assim, tentar detectar precocemente a presença de fatores de risco no jovem possibilita o planejamento e a implementação de programas intervencionistas preventivos direcionados à redução da probabilidade de manifestação das doenças cardiovasculares futuramente na idade adulta. As características dos fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares são tradicionalmente identificadas como de natureza biológica, como é o caso da quantidade de gordura corporal, do perfil lipídico-lipoprotéico plasmático e dos níveis de pressão arterial. Contudo, em se tratando de sujeitos jovens, momento em que são adquiridos e incorporados comportamentos de difícil modificação em idades futuras, torna-se prudente analisar não apenas os fatores de risco biológicos de forma isolada, mas também, aqueles de natureza comportamental, como são os casos da prática de atividade física, dos hábitos alimentares e do uso de tabaco. Na presente intervenção, em um primeiro momento, pretende-se oferecer informações descritivas quanto aos fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares observadas em amostra representativa de adolescentes. Na seqüência, espera-se reunir subsídios quanto à extensão com que os fatores de risco de natureza comportamental possam estar associados aos fatores de risco de natureza biológica na população jovem.



## O papel da atividade física na saúde e qualidade de vida de pessoas deficientes

Alexandre Carriconde Marques

A busca da qualidade de vida tem sido uma constante na maioria das propostas sociais modernas. Em razão do aumento das oportunidades de educação, lazer, emprego e integração, a qualidade de vida das pessoas com algum tipo de deficiência tem mudado nos últimos anos. A atividade física é um indicador importante na promoção da saúde. O maior desafio para os profissionais no campo da atividade física é o envolvimento de todas as pessoas, incluindo as que apresentam deficiência, num estilo de vida saudável no qual a atividade física é valorizada e integrada dentro da atividade diária. Se o objetivo for de proporcionar as pessoas deficientes uma vida ativa, com a participação que sua capacidade lhe permita, deve-se começar esta educação na família e na comunidade. É importante estimulá-la para a realização de atividades diárias, com a perspectiva das necessidades do indivíduo e o ambiente a sua volta. É necessário reconhecer as limitações e o potencial das pessoas com deficiência para poder prepará-las para uma vida ativa. Grande parte desses indivíduos apresenta um atraso motor nas atividades que envolvem o equilíbrio, a coordenação de movimentos, a sensibilidade, o ritmo, o esquema corporal, a orientação espacial, além dos hábitos posturais. A utilização de um mesmo repertório de habilidades motoras culturalmente normais permite as pessoas com deficiência uma participação de forma confiante nas atividades físicas, sejam elas desportivas ou de manutenção. Para aquelas pessoas mais velhas ou que possuem limitações mais severas, deve-se buscar uma vida ativa com sua participação na recreação familiar ou na instituição em que vive, onde as demandas sociais e verbais não são excessivas. A mudança do estilo de vida requer competência nas habilidades motoras, habilidades de interação social, e conhecimento das regras e estratégias para o desenvolvimento das atividades. Novas estratégias, aumento das oportunidades, modificação do meio e a melhoria das atividades oferecidas têm facilitando a vida ativa de pessoas com algum tipo de deficiência. A adequação destas estratégias fornece mecanismos para a melhoria do estilo de vida. É necessário o reconhecimento dos problemas de capacidades e o potencial das pessoas com deficiência na sua preparação para uma vida ativa. A utilização de um mesmo repertório de habilidades motoras culturalmente normais pode permitir as pessoas com deficiência à participação de forma confiante nas atividades físicas. Estratégias e mecanismos de ação empregados corretamente, são fundamentais para melhorar a saúde e a qualidade de vida dessas pessoas.

**Palavras Chave:** Saúde, Qualidade de Vida, Deficiência, Atividade Física

## Epidemiologia da atividade física na adolescência

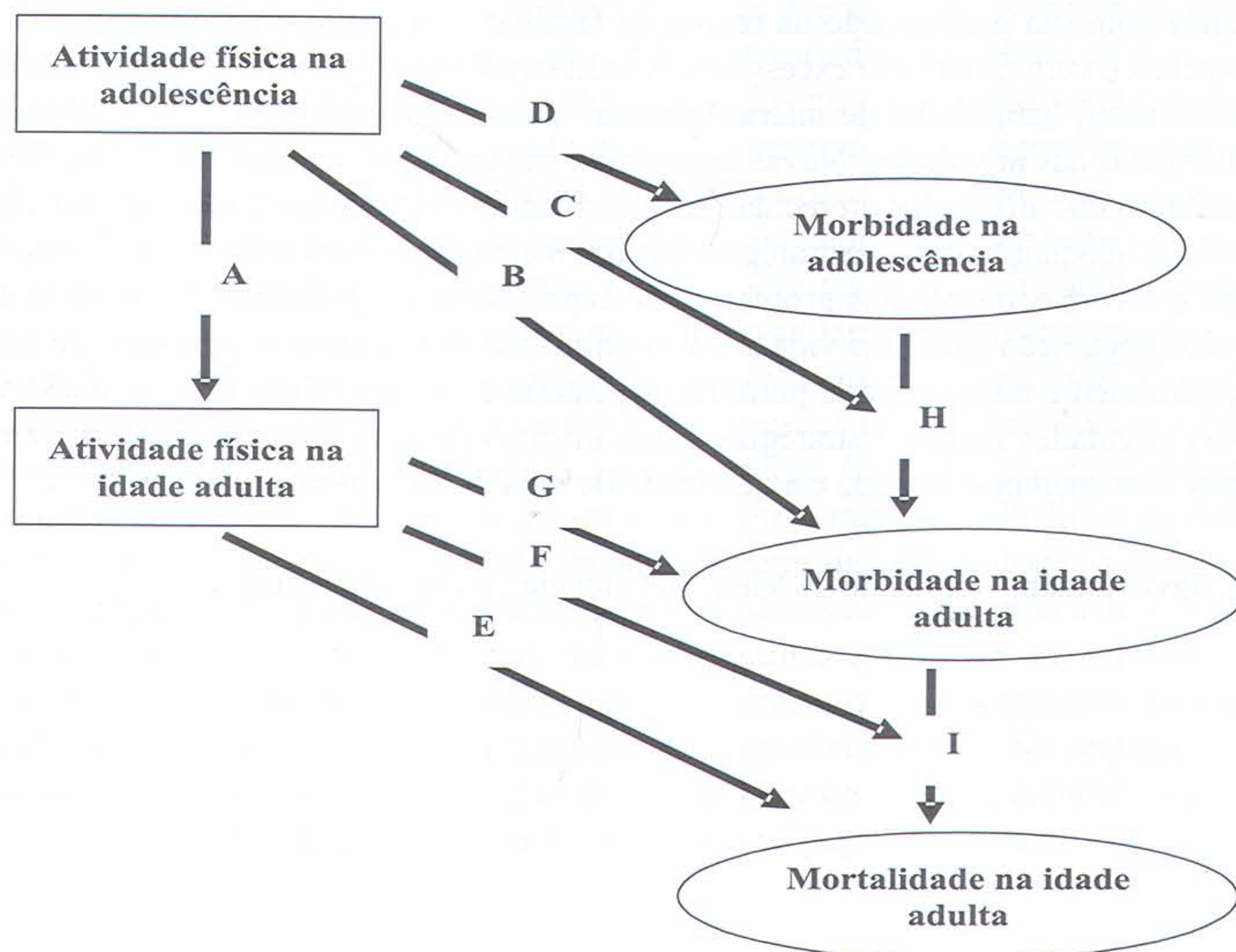
Pedro Curi Hallal

Universidade Federal de Pelotas

A prática de atividades físicas acarreta vários benefícios à saúde física e mental. Pessoas ativas apresentam uma menor incidência de doenças coronarianas, hipertensão arterial, diabetes, osteoporose, alguns tipos de câncer, excesso de gordura corporal, depressão, entre outros problemas de saúde. Além de sua função preventiva, a prática regular de atividades físicas é recomendada no tratamento de várias doenças, incluindo obesidade, diabetes, hipertensão, cardiopatias, osteoporose, depressão, entre outras.

A grande maioria dos benefícios descritos acima é oriunda de estudos com adultos. Com base nesses estudos, órgãos internacionais recomendam a prática de pelo menos 30 minutos de atividades físicas moderadas na maioria dos dias da semana e/ou 20 minutos de atividades físicas vigorosas pelo menos três vezes por semana para adultos saudáveis.

Essas recomendações, no entanto, não são diretamente extrapoláveis para crianças e adolescentes. Nessas idades, os benefícios da prática de atividades físicas sobre outros aspectos que não à saúde, são marcantes. Mesmo os benefícios da atividade física sobre a saúde não são iguais aos observados nos adultos. Com base nesse quadro, propõe-se um modelo conceitual de como a atividade física na adolescência pode afetar a saúde ao longo da vida (**Figura**).



A cadeia proposta envolve quatro caminhos diretos (A-D) e três caminhos mediados pelo nível de atividade física na idade adulta (E-G). Com base nessa cadeia, é possível entender em detalhe os efeitos da prática de atividade física na adolescência sobre a saúde ao longo da vida. O presente



trabalho foca nos quatro primeiros caminhos.

Existem evidências consistentes de que o caminho “A” é verdadeiro, ou seja, adolescentes ativos têm uma maior probabilidade de serem adultos ativos. Apesar de a maioria dos dados sobre esse tema ser oriunda de países ricos (Europa e Estados Unidos), um estudo nacional recente confirma essa associação no contexto brasileiro. No entanto, dois aspectos devem ser considerados. Primeiramente, a magnitude dessa associação é moderada, indicando que vários outros fatores além do nível de atividade física na adolescência contribuem para a modelagem de um estilo de vida ativo na idade adulta. Além disso, os dados existentes na literatura sobre essa associação não permitem concluir com exatidão quais os níveis de atividade física ideais para a modelagem de um estilo de vida ativo na idade adulta.

Em relação ao caminho “B”, existem evidências de que o mesmo seja verdadeiro para duas doenças: osteoporose e câncer de mama. No caso da osteoporose, a maximização do pico de massa óssea que ocorre em adolescentes ativos proporciona uma proteção contra osteoporose ao longo da vida. Um estudo recente realizado no Brasil mostra que adolescentes ativos têm um menor risco de osteoporose na idade adulta, independentemente do nível de atividade física na idade adulta, indicando que existem benefícios em longo prazo da prática de atividade física na adolescência sobre o risco de osteoporose. No caso do câncer de mama, a associação parece verdadeira, embora os mecanismos causais ainda sejam pouco conhecidos.

O caminho “C” examina o efeito da atividade física na adolescência no tratamento de doenças. Evidências fortes sugerem que a prática de atividades físicas aquáticas é eficaz no tratamento de asma. Além disso, atividades físicas são eficazes no tratamento de problemas de auto-estima e aumento da função pulmonar em pacientes com fibrose cística. As evidências ainda são insuficientes para elucidar o papel da atividade física no tratamento de obesidade, pois a mesma é normalmente mensurada pelo índice de massa corporal, que mistura massa magra e massa gorda, componentes que são afetados de forma diferente pela prática de atividades físicas.

O caminho “D” avalia o efeito a curto prazo da prática de atividade física na adolescência. Não existem evidências conclusivas da relação entre atividade física e pressão arterial, glicemia, colesterol e índice de massa corporal no curto prazo. Benefícios em curto prazo são relatados para saúde mental e óssea. A provável explicação para a ausência de efeito da atividade física sobre as variáveis descritas acima é o viés de causalidade reversa. Já que a maioria dos estudos sobre esse caminho é transversal, não é possível estabelecer a relação temporal entre exposição e doença.

A literatura costuma privilegiar o caminho “D” na criação de recomendações de prática de atividade física para a saúde em adolescentes. Sendo assim, uma dose muito grande de atividade física é recomendada: 60 minutos diário de prática de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa. Tais recomendações não se referem a todos os caminhos descritos nesse artigo.

Em um estudo recente realizado em Pelotas-RS, 58% dos adolescentes de 10-12 anos de idade foram classificados como sedentários usando-se o ponto de corte definido acima. Os padrões de atividade física em diversos domínios variam consideravelmente entre os sexos e os grupos econômicos.

Existe uma escassez de estudos populacionais brasileiros sobre nível de atividade física de adolescentes. Os poucos estudos existentes usam instrumentos e pontos de corte inconsistentes, o que impossibilita a comparação dos dados. Estudos padronizados são necessários para que se conheça em maior detalhe os níveis de atividade física e fatores associados em adolescentes brasileiros. Estudos com delineamento longitudinal sobre o papel da atividade física na adolescência sobre a saúde são virtualmente inexistentes, e devem ser realizados.

## Nutrição e Atividade Física: Estratégia Global da OMS para uma Vida Saudável

---

Maria Alice Altenburg de Assis. Profa Dra Programa de Pós Graduação em Nutrição – UFSC

A Estratégia Global/OMS é um documento de promoção geral da saúde para populações e indivíduos. Reúne e discute algumas evidências científicas relacionadas aos objetivos, metas e recomendações. O crescimento relativo e absoluto das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), principalmente das doenças do aparelho circulatório, neoplasias e diabetes, expressam as mudanças ocorridas nos padrões de adoecimento globais na segunda metade do século XX. No Brasil as DCNT foram responsáveis pela maior parcela dos óbitos e das despesas com assistência hospitalar no Sistema Único de Saúde, totalizando cerca de 69% dos gastos com atenção à saúde em 2002. O compartilhamento dos fatores de risco, somado à urgência de deter o crescimento das DCNT no país, justificam a adoção de estratégias integradas e sustentáveis de prevenção e controle dessas doenças assentadas nos seus principais fatores de risco modificáveis: o tabagismo, a inatividade física e a alimentação inadequada. Nesta conferência serão relatadas as recomendações da estratégia global da OMS relativas à alimentação e atividade física. Serão apresentados resultados de pesquisas científicas que fundamentaram as recomendações e projetos de intervenção que estão sendo realizados no Brasil e em outros países para mudanças de comportamentos ligados à inatividade física e alimentação inadequada.

## Qualidade de Vida: bem de consumo ou conquista social?

---

Dr. Aguinaldo Gonçalves  
Prof. Titular, FEF/Unicamp

Qualidade de Vida (Q.V.) é expressão fetichizada pela contemporaneidade, glamourizada pela mídia e encampada pela indústria cultural: de consumo fácil, promove o mercado de compra e venda de bens e serviços, associando-se com frequência a dogmas correntes de grande poder de sedução, como desenvolvimento sustentável ou condição do viver bem. Neste sentido, a gravidade de tais concepções tem-se revelado por não ser exclusividade do público leigo, mas por veicular-se no protagonismo de autoridades acadêmicas no trato de ambas as polarizações da pseudodicotomia corpo e mente, seja tanto pela conotação das emoções quanto pela das “malhações”. No primeiro sentido, observa-se extrema “psicologização” da sociedade, na qual Q.V. se alinha com sentimentos, percepções, volições e avaliações subjetivas. No segundo, trata os benefícios orgânicos da Atividade Física, redescobrimo, rejuvenescendo, redesenhando e revalidando o “fitness”, agora disponibilizável não só a atleta e profissionais, mas às pessoas e grupos sociais. Vale dizer, em síntese, a partir desses truismos convergentes, Q.V. é identificada como “sensação de bem estar”, fortemente decorrente de um “estilo de vida ativo”.

Tais vieses se expressam preocupantes porque geram equívoco de alto significado ético, na medida em que, ao ignorarem as determinantes econômicas e históricas subjacentes, isolam o fato social de seu contexto material de ocorrência e atribuem ao indivíduo e respectiva consciência pes-



soal ( e até “corporal”!) a responsabilidade por decisões cuja resolutividade lhes foge ao alcance: trata-se do que já se conhece amplamente em Saúde Coletiva como a culpabilização da vítima.

Evidências colhidas em clubes, academias, escolas, promoções desportivas e políticas públicas setoriais permitem aquilatar a extensão e ubiquidade dos fatos aqui postos sob registro, relato e análise.

## Atividade Física e Qualidade de Vida

Prof. Dr. Wagner Wey Moreira

Núcleo Corporeidade e Pedagogia do Movimento – NUCORPO

Mestrado em Educação Física – UNIMEP

O mundo das idéias de hoje foi invadido pelo tema “qualidade de Vida”, parecendo ser essa a nova panacéia para os males da humanidade. Os textos produzidos visam melhorar a vida do cidadão neste planeta, assumido como um lugar inóspito, “naturalmente” complicado para a vida em comunicação e em comunhão social. A maioria dessas propostas parte do princípio de que, alterando-se alguns critérios que balizam ações no dia-a-dia, será possível alterar o quadro de desqualificação da vida atual. Assim, para evitar equívocos, propomos a reflexão sobre o tema calcados em alguns alertas. 1º Alerta: Aprender com o Passado = A idéia de qualidade de vida parece ser um acontecimento novo, surgido no final do século XX. No entanto, Comênio (viveu de 1592 a 1670), em sua Didática Magna, já demonstrava a vinculação entre saúde, higiene e educação para o prolongamento da vida com qualidade, afirmando que se utilizarmos bem a vida ela será longa e suficiente. Hoje, muitos discursos de qualidade de vida utilizam o prolongamento da vida como um valor por si só, descartando-se as preocupações de como usamos essa vida. Viver mais, mas convivendo melhor, deve ser uma meta a ser atingida. 2º Alerta: Mudança de Paradigmas = Q.V. não pode ser pensada de forma linear preconizada pelo paradigma cartesiano. O tema Q.V. é presente e pensá-lo para o futuro, com base nas perspectivas do presente, requer pensá-lo na pluralidade de perspectivas do presente. É fundamental o pensamento complexo na orientação do tema, pois, caso contrário, podemos valorizar a quantidade de anos a mais, mesmo que isso possa significar indiferença e exacerbação da competitividade. 3º Alerta: Mudança de Valores = Q.V. exige que pensemos mais nos valores de integração que nos valores de auto-afirmação, pois enquanto estes últimos se caracterizam pelo pensamento racional, analítico, reducionista e linear bem como pelos valores de expansão, competição, quantidade e dominação, os primeiros se caracterizam pelo pensamento intuitivo, sintético, holístico e não linear, bem como pelos valores de conservação cooperação, qualidade e parceria. 4º Alerta: Palavras-Chave para o Futuro = Q.V. deve ser entendida na superação da visão de mundo industrializado, onde impera a ética utilitarista do trabalho. Há que se estabelecer princípios baseados na solidariedade, participação, prazer criativo, redimensionando o conceito de trabalho e estimulando o ensino do não trabalho, das atividades ligadas ao tempo livre. Palavras como convívio social, jogo, amor e amizade deve ser evidenciadas. 5º Alerta: Por uma Epistemologia da Motricidade Humana = Atender as formas expressivas da motricidade, como os esportes, os jogos, as atividades de aventura e risco, as danças, os exercícios, destinadas ao ser humano que se movimenta intencionalmente para sua superação, deve ser preocupação dos que estão preocupados com Q.V. Atentar para Q.V. exigirá de todos nós a consciência de cultivar o interesse pela vida das outras pessoas e do nosso planeta, quer no momento presente, quer nas gerações futuras. Q.V. é compromisso em aperfeiçoar a arte de viver e de conviver. Atividade Física e Q.V. um binômio atrelado aos alertas anteriores.

## Resumo da Conferência de Encerramento: “Perspectivas para o lazer e qualidade de vida nas sociedades contemporâneas”.

### Perspectivas para o lazer e a qualidade de vida nas sociedades contemporâneas

Antônio Carlos BRAMANTE

Em última análise, tanto o lazer como a qualidade de vida tem como fim último a felicidade humana. Esta apresentação, no entanto, não pretende discorrer sobre os significados da *felicidade humana*, mas a partir de uma reflexão sobre a história recente do desenvolvimento do lazer, enquanto campo de conhecimento e área de intervenção, debater suas possibilidades de contribuição para a qualidade de vida das pessoas. Por sua vez, a qualidade de vida, enquanto tema de estudos e pesquisas, merece igual reflexão para compreendermos como ela vem sendo desenvolvida no campo da intervenção (“entrega”). Os valores que permeiam grande parte das sociedades ocidentais contemporâneas, e com crescente influência sobre os povos orientais, são traduzidos por contextos ambivalentes, onde, cada vez mais, necessitando “A”, deseja-se o “B” e, na complexidade das relações, acaba por render-se ao “C”. Não é novidade para ninguém que nunca se falou tanto em lazer e em qualidade de vida como hoje, ao mesmo tempo em que a “comodização” e a conseqüente “mercantilização” dos desejos têm afetado as necessidades das pessoas nos dois campos em análise. Por outro lado, nos conflitos que se operam entre os chamados fatores objetivos e subjetivos da qualidade de vida, desde que ultrapassado o patamar da sobrevivência, elementos do segundo vêm influenciando os do primeiro pela mesma lógica: do mercado. Portanto, *compramos* a felicidade sem, necessariamente, *sermos* felizes. Dessa exposição de motivos, muitas questões podem ser levantadas: é possível construir uma vivência de experiências significativas de lazer como uma dimensão privilegiada da existência humana no contexto atual? Como promover a qualidade de vida, levando-se em conta os parâmetros que a comunidade científica têm desenvolvido, particularmente nas duas últimas décadas, na tentativa de melhor compreender o papel do indivíduo, de suas relações interpessoais e com o meio ambiente para viver mais e, fundamentalmente melhor? Como o lazer e a qualidade de vida têm sido objetos de políticas públicas nas distintas esferas governamentais, assim como o papel desempenhado pela iniciativa privada, tendo nas organizações não governamentais os elos essenciais de intermediação? Voltando à primeira linha: é possível ser feliz?

**Palavras-chave:** lazer, qualidade de vida, sociedades contemporâneas.



## Resumos dos Relatos de Experiência

002

### RELATO DE EXPERIÊNCIAS DE INTERVENÇÃO PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE EM GRUPOS DIVERSOS

19/11 (14:30-15h): Nutrição e Exercício Físico na Promoção da Saúde e Qualidade de Vida (Projeto Mexa-se Pró-Saúde da Faculdade de Medicina de Botucatu (SP)). Prof. Dr. Roberto Carlos Burini

O programa de mudanças de estilo de vida (MEV) existe, em Botucatu (SP) desde 1991, como extensão universitária, com o título fantasia "Mexa-se pró-saúde". O atendimento é feito em parceria com clubes sócio-esportivos da cidade em que a universidade (CeMENutri) provém a equipe multiprofissional e o clube a área física (desportiva). O gerenciamento administrativo e operacional do programa é feito pela comunidade assistida (pacientes) organizada na forma de associação sem fins lucrativos (AAPro-Fit) com diretoria eleita pelos seus pares.

Do ponto de vista assistencial foram atendidos, em demanda espontânea, 1101 indivíduos 32,6% homens (52,3±10,6 anos) e 67,4% mulheres (53,6±10,1 anos), 2/3 dos quais permaneceram no programa 1 ano e 1/3 por mais de 2 anos (4,5% mais de 5 anos).

Do ponto de vista científico o projeto de promoção do estilo de vida saudável (com exercício físico e adequação alimentar) foi efetivo (em 2 anos) na normalização do peso de sobrepeso em 13,8% e tornando 20,5% dos obesos em sobrepeso com a normalização da adiposidade corpórea atingindo 23,7% e a abdominal 6,7%. Adicionalmente, hipertensos essenciais (graus leve-moderado), não medicados, apresentaram normalização da pressão após 12 semanas no programa. Verificou-se ainda que as reduções da PA e da frequência cardíaca ocorreram independentemente das reduções de peso e adiposidade. Por outro lado, a tolerância a carboidrato exógeno de mulheres melhoraram após 4 meses de protocolo de exercícios físicos - aconselhamento alimentar (MEV) e em 6 meses houve diminuição da prevalência de hipertrigliceridêmicos ( $\geq 150\text{mg/dL}$ ) em 6,5%, de LDL elevado ( $\geq 130\text{mg/dL}$ ) em 18,4% e de HDL  $< 40\text{mg/dL}$  em 13%. A maioria destas anormalidades constitui, componente - diagnóstico para síndrome metabólica (SM) que atinge 34% da amostra estudada. Após 6 meses de protocolo de MEV houve redução da prevalência de SM em 7%.

Esses novos conhecimentos são implantados na prática assistencial e, paralelamente, constituem substrato para treinamento multiprofissional de médicos, nutricionistas, professores de educação física, fisioterapeutas e laboratoristas nos níveis de pós-doutorado, doutorado, mestrado, aprimoramento (e especialização) e iniciação interdisciplinares. Academicamente, os novos conhecimentos são divulgados na forma de teses, dissertações, monografias, artigos e comunicações livres em eventos.

O projeto é viabilizado economicamente com bolsas do PROEX, PIBIC, FUNDAP, CNPq e CAPES e recursos da FAPESP (projeto de Políticas Públicas) e AAPro-Fit (mensalidade dos beneficiados).

e-mail [www.cemenutri.fmb.unesp.br](http://www.cemenutri.fmb.unesp.br) [burini@fmb.unesp.br](mailto:burini@fmb.unesp.br)



003

### OS GRUPOS DE PESQUISA EM ATIVIDADE FÍSICA NO BRASIL: O SUCESSO DA EXPERIÊNCIA EM LONDRINA/PR

Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino

Coordenador do Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Exercício - UEL

Coordenador do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física - UEM/UEL

Prof. Adjunto do Departamento de Fundamentos da Educação Física

Centro de Educação Física e Desportos - Universidade Estadual de Londrina

Embora os dados disponibilizados pelo CNPq indiquem um crescimento acentuado do número de Grupos de Estudo e Pesquisa no Brasil, ainda existe a necessidade premente da implantação de uma política de formação de recursos humanos qualificados para a pesquisa na grande maioria desses grupos. Nesse sentido, o Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Exercício (GPEMENE) foi criado em 22 de março de 1997, no Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Estadual de Londrina, com a proposta inicial de implementação de um projeto de Iniciação Científica que em médio e longo prazo pudesse contribuir para a formação de jovens pesquisadores. Durante o primeiro ano de funcionamento as atividades se restringiram, exclusivamente, a capacitação da equipe. Em 1998 surgiram os primeiros projetos, o que possibilitou aos integrantes a oportunidade de vivenciar o ambiente de pesquisa. A partir daí as informações produzidas começaram a ser disseminadas nos principais eventos científicos no Brasil e, também, no exterior. Com o crescimento da produção acadêmica foram sendo incorporados, gradativamente, ao grupo, novos integrantes, na tentativa de fortalecimento da equipe. Dessa forma, com o aumento da experiência em pesquisa e, conseqüentemente, da massa crítica, a produção começou a ser escoada também na forma de artigos em revistas indexadas e recomendadas pela CAPES. O produto dessa iniciativa começou a ser consolidado a partir de 2000 com a aprovação sistemática de vários integrantes do grupo nos processos de seleção para o mestrado e doutorado em programas recomendados pela CAPES, nas principais instituições de ensino público no Brasil. Em 2002, o GPEMENE foi cadastrado no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq e passou a receber a colaboração de pesquisadores de várias instituições que têm atuado em parceria, tanto na produção quanto na disseminação de conhecimentos oriundos dos projetos de pesquisa, em andamento ou finalizados.

004

### O GRUPO DE PESQUISA EM ATIVIDADE FÍSICA: O CASO DO NÚCLEO DE ESTUDOS EM ATIVIDADE FÍSICA & SAÚDE (NEAFIS), DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, CAMPUS DE JEQUIÉ.

Prof. Ms. Jair Sindra Virtuoso Jr

Departamento de Saúde / UESB

Apoio: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia

E\_mail: [jair@uesb.br](mailto:jair@uesb.br)

A exigência da realização de estudos por meio de grupos de pesquisas tem sido uma das prioridades dos órgãos de fomento à pesquisa do Brasil. Tal fato possibilita que os recursos alocados em tais investigações tenham um adequado gerenciamento e ainda, efetividade no alcance dos objetivos traçados. O propósito desse relato é descrever a trajetória do Núcleo de Estudos em Atividade Física & Saúde (Neafis) desde a sua fundação aos dias atuais, em que está em execução. O referido grupo foi criado em 2004, junto ao Departamento de Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e registrado como Grupo de Pesquisa Científica nas bases do Diretório do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A sua consolidação se deu a partir da conquista de um espaço físico e sua estruturação com equipamentos de informática e avaliação física por intermédio de financiamento obtido na Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb). O Neafis está preocupado em trazer contribuições ao conhecimento em torno da prática da Atividade Física, o estudo dos efeitos agudos e crônicos do exercício sobre variáveis morfofisiológicas, assim como a administração da prática esportiva. Estes sub-campos norteiam as investigações deste grupo. Neste início de caminhada, o reconhecimento do trabalho se estabelece em suas publicações em forma de tema livres, pôsteres e artigos. A abordagem multidisciplinar com o envolvimento de discentes e docentes de diferentes cursos na UESB, além de ser uma das prioridades, também se configura como característica marcante do grupo de trabalho e investigações. O grupo tem atualmente, oito projetos em execução oficializados pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e ainda seis bolsistas de Iniciação Científica (IC/UESB; PIBIQ/Fapesb; PIBIQ/CNPq) que desenvolvem atividades de pesquisa ligada à área de Atividade Física e Saúde.

**Palavras-Chave:** grupos de pesquisa, atividade física, saúde, projetos.



005

**GRUPO DE PESQUISA EM ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA - GPAQ**Rodrigo Siqueira Reis<sup>1</sup>; Ciro Romélio Rodriguez-Añez<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

**Objetivo:** O Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Qualidade de Vida foi criado em 2005 e tem como missão investigar a relação entre a atividade física e os aspectos que afetam a qualidade de vida de crianças, adolescentes, adultos e idosos. **Linhas de pesquisa:** O GPAQ possui duas linhas de pesquisa: a) Epidemiologia da atividade física e comportamentos de risco e b) Inter-relação entre atividade física, aptidão física e saúde. **Quadro teórico:** A missão e as linhas de pesquisa do GPAQ foram concebidas a partir da experiência de diferentes disciplinas acadêmicas, nomeadamente Epidemiologia, Psicologia, Bioestatística, Fisiologia do exercício e Cineantropometria subsidiam os objetivos de pesquisa do grupo: 1) Investigar a relação entre a atividade física, saúde e qualidade de vida; 2) Desenvolver métodos e instrumentos precisos para investigar a atividade física e seus determinantes; 3) Identificar os fatores associados com diferentes níveis de atividade física; 4) Avaliar as intervenções para a promoção da atividade física em diversos grupos populacionais e 5) Promover iniciativas para a promoção da atividade física e a saúde na população. **Organização:** O GPAQ organiza-se com dois líderes em conjunto com pesquisadores, bolsistas e estudantes de graduação e pós-graduação que se reúnem semanalmente e ainda desenvolvem projetos integrados de pesquisa. **Projetos:** Atualmente estão em desenvolvimento os seguintes projetos: a) determinantes da inatividade física e obesidade em adolescentes; b) aptidão física e saúde em escolares; c) prevalência de lesões em corredores de rua; d) nível de atividade física em aulas de educação física; e) desenvolvimento de instrumentos para avaliar determinantes de atividade física em adolescentes e idosos; f) International Physical Activity and Environment Network. Além dos projetos de pesquisa o GPAQ presta consultorias na área de qualidade de vida e bioestatística. **Parcerias:** Os projetos do GPAQ são desenvolvidos em parceria com instituições nacionais (UFPR, UFSC, UFPEL, UPE) e internacionais (CDC, SDSU, UCSD).

**Palavras-chaves:** atividade física, qualidade de vida, saúde.  
e-mail: reis.rodrigo@pucpr.br

006

**PROJETO AÇÃO E SAÚDE: EDUCAR, CONSCIENTIZAR E PRATICAR. (ATIVIDADE FÍSICA PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE NOS PSFs)**Marcius de Almeida Gomes<sup>1,2</sup> & Manuela Barreto de Araújo Gomes<sup>1,3</sup><sup>1</sup>Universidade do Estado da Bahia - Campus XII

Linha de Estudo, Pesquisa e Extensão em Atividade Física - LEPEAF

<sup>2</sup>UFSC/CDS/ Mestrado em Educação Física<sup>3</sup>Núcleo de Atividade Física Esporte e Lazer – PROEX / UNEB

O estilo de vida tem sido um importante componente para caracterizar a saúde da população neste novo milênio. Dentre as variáveis que compõe o estilo de vida observa-se que a diminuição da atividade física regular está cada vez mais presente na sociedade, acarretando ônus expressivos para o estado com o tratamento de doenças como a obesidade, hipertensão, diabetes, AVC dentre outras. A construção de políticas públicas que facilitem o acesso da população a prática regular de atividade física tem sido um desafio para os governantes e instituições. O problema das intervenções de política pública de saúde é que a atividade física regular tem-se apresentado por meio de iniciativas isoladas e assistencialistas, dificultando uma maior contribuição deste componente na melhoria da qualidade de vida da população. O Projeto ação e saúde: educar, conscientizar e praticar surgiu em 2002, como uma iniciativa da Linha de Estudo, Pesquisa e Extensão (LEPEAF) da Universidade do Estado da Bahia, em parceria com a Secretária de Saúde da cidade de Guanambi-Ba. O objetivo deste projeto é orientar e desenvolver atividade física regular para a população, utilizando a estrutura das unidades dos Programas de Saúde da Família (PSF). O PSF constitui uma estratégia inovadora no cenário dos serviços de saúde, que prioriza as ações de promoção, proteção e recuperação da saúde das pessoas e das famílias de forma integral, contínua e pró-ativa. O público atendido pelo projeto nas 06 unidades do PSF é de aproximadamente de 840 pessoas. Durante estes 4 anos, tem-se desenvolvido diversas atividades, como caminhada, ginástica, alongamento, palestras, danças regionais e eventos culturais. As atividades do projeto são vinculadas à pesquisa, ao ensino e à extensão, realizadas por um grupo de 12 monitores (graduandos do curso de Educação Física - UNEB) e acontecem três vezes por semana (terça, quinta e sábado) das 14 às 18 horas. A participação da equipe multidisciplinar (médicos, enfermeiras e agentes de saúde) é um ponto importante a destacar no crescimento do projeto. Esta iniciativa nas unidades do Programa de Saúde da Família mostra-se como uma alternativa para o desenvolvimento de uma política pública de atividade física permanente, possibilitando a identificação das variáveis (demográficas, cognitivas, ambientais e sociais) que influenciam na aderência da atividade física e construindo ações que contribuam para a adoção do estilo de vida saudável. O caráter educacional do projeto tem proporcionado sua expansão para mais 2 municípios próximos na região, destacando o desenvolvimento de 12 pesquisas e cinco sub-projetos de extensão.

007

**PROGRAMA "MEXA-SE UNICAMP": Responsabilidade social em ação**

Professora Doutora Antonia Dalla Pria Bankoff

Laboratório de Avaliação Postural e Eletromiografia – FEF-Unicamp

**RESUMO**

A importância da prática continuada de exercícios físicos para a manutenção ou promoção da saúde já é de conhecimento da maioria da população no país. A exemplo disso, a Universidade Estadual de Campinas através da Faculdade de Educação Física e Centro de Atendimento a Comunidade oferece o Programa Mexa-se com atividades físicas regulares e orientadas para a comunidade universitária, o qual foi implantado em junho de 2004 através de uma equipe multiprofissional com o objetivo geral de desenvolver e implantar políticas e estratégias, disseminando informações de caráter preventivo e promover a saúde. Desde a implantação em junho de 2004, já superou 11.000 atendimentos, realizando atividades práticas aos funcionários, docentes, alunos e a comunidade da Unicamp, englobando espaços da Estação de Atividade Física, Praça da Paz bem como atividades externas como CECI, HC e em breve CAISM, Institutos e Faculdades com atividades nos locais, englobando atividades físicas, recreativas e danças, além de aferição da pressão arterial. São oferecidas diariamente atividades como alongamentos, caminhadas (orientadas e monitoradas), ginástica localizada, dança, exercícios respiratórios e outras como lian gong e movimentação sensível. Dessa população 73,3% praticam atividades três ou mais de três vezes por semana tendo como preferência: dança 42,8%; caminhada/dança 23,8%, os quais destacam a melhora da qualidade de vida 33,9% e declaram que houve melhora no desempenho no trabalho 57,1% após terem ingressado no programa, salientando que 76,1% responderam estar muito satisfeitos com o tipo de intervenção realizada pelos professores.

**Palavras chave:** Exercícios físicos. Promoção da saúde.  
Responsabilidade social.

008

**ATIVIDADE FÍSICA PARA A TERCEIRA IDADE: 20 ANOS DE EXPERIÊNCIA NO CDS/UFSC**

Professoras do CDS: Marize Amorim Lopes e Tânia Bertoldo Benedetti

Em 1985, foi criado no Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina o terceiro programa de atividades físicas para idosos no Brasil, tendo como objetivo oportunizar a prática de atividades físicas e recreativas, buscando a manutenção da saúde e favorecendo a mudança do estilo de vida. Em 2005, este projeto de extensão completa 20 anos. Portanto, este trabalho tem como objetivo relatar esta trajetória, disponibilizando e divulgando as experiências adquiridas no trabalho com idosos. Para tanto foram utilizados registros em cadernos, apontamentos, fotos, artigos, depoimentos, reportagens, imagens e vídeos, envolvendo professores, idosos e bolsistas do programa. O Programa durante o período de 1985 a 2005 contou com a participação de aproximadamente 52 acadêmicos do Curso de Educação Física e 8 professores do Centro de Desportos. Atende aproximadamente 750 idosos de ambos os sexos, duas a três vezes por semana, durante 50 a 60 minutos, com sessões de ginástica, recreação, hidroginástica, natação, dança e voleibol adaptado. Destacamos o reconhecimento do programa, apontado pela comunidade como um trabalho bem sucedido na promoção e manutenção da qualidade de vida dos idosos. O projeto realiza pesquisas que contribuem para a inovação das técnicas de trabalho com idosos e, conseqüentemente, permitem que os idosos continuem atuantes na sua comunidade. O programa vem oportunizando vivências acadêmicas que aumentaram o interesse em relação ao envelhecimento. A área de estudo gerontológico favoreceu a criação de disciplinas curriculares e optativas. No curso de Licenciatura em Educação Física foram computados, até o ano 2004, 61 trabalhos de conclusão de curso enfocando a gerontologia e a atividade física e foram publicados 3 livros. O programa também oferece espaço para a realização de dissertações. A tríade do ensino, pesquisa e extensão são permanentes neste projeto de extensão multidisciplinar e envolve acadêmicos de graduação e pós-graduação.

e-mail marize@cds.ufsc.br / trbbcds@hotmail.com

# EFEITOS DA OBESIDADE MÓRBIDA NA QUALIDADE DE VIDA E NA PERFORMANCE MOTORA DE MULHERES JOVENS

Originais



Jorge Luiz Campagnoli<sup>1</sup>  
Elisane Rossin Pessotti<sup>1</sup>  
Maria Imaculada de Lima Montebelo<sup>1</sup>  
Irineu Rasera Jr.<sup>2</sup>  
Marcelo de Castro Cesar<sup>1</sup>

1 Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) - SP

2 Centro de Gastroenteroplastia e Cirurgia da Obesidade de Piracicaba - SP

## Resumo

### Palavras-Chave

Obesidade mórbida; Mulheres; performance Motora; Qualidade de vida.

A proposta deste estudo foi avaliar a qualidade de vida e a performance motora de mulheres jovens com obesidade mórbida. Participaram deste estudo 21 mulheres, idade entre 22 e 36 anos, que formaram dois grupos: grupo eutrófico (GE) formado por 10 mulheres ( $IMC = 22,07 \pm 1,62 \text{ kg/m}^2$ ) e grupo obeso (GO) formado por 11 mulheres com obesidade mórbida ( $IMC = 44,08 \pm 3,13 \text{ kg/m}^2$ ). As voluntárias foram submetidas ao seguinte protocolo: avaliação da qualidade de vida (questionário SF-36), composição corporal (medida das circunferências corporais, determinação da massa magra, gordura corporal e % gordura por meio de bioimpedância elétrica), performance motora (teste de capacidade aeróbia – teste de caminhada de seis minutos e teste de flexibilidade – teste de sentar e alcançar). O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparar os grupos eutrófico e obeso. Os valores de qualidade de vida foram menores no GO que no GE. Os valores das circunferências, massa magra, gordura corporal e % gordura foram maiores no GO que no GE. A capacidade aeróbia e a flexibilidade foram menores no grupo obeso em relação ao grupo eutrófico. Concluímos que a obesidade mórbida causa prejuízos à qualidade de vida e à performance motora de mulheres jovens.

## Abstract

### Keywords

Morbid obesity; women; Physical performance; Quality of life.

## EFFECTS OF MORBID OBESITY ON QUALITY OF LIFE AND PHYSICAL PERFORMANCE OF YOUNG WOMEN

The purpose of this study was to evaluate the quality of life and physical performance of morbid obese young women. Twenty-one women between 22 and 36 yr volunteered for the study. The volunteers were separated into two groups: non-obese group (NOG) with 10 women ( $BMI = 22.07 \pm 1.62 \text{ kg/m}^2$ ) and obese group (OG) with 11 morbid obese women ( $BMI = 44.08 \pm 3.13 \text{ kg/m}^2$ ). The volunteers were submitted to the following protocol: evaluation of quality of life (questionnaire SF-36), body composition (body circumferences were measured, lean body mass, fat body and % fat were estimated using a bioelectrical impedance analyser) and physical performance (endurance capacity was determined by six minute walk test and flexibility was determined by sit and reach test). It was realized a Mann-Whitney test to compare the non-obese and obese groups. The values of quality of life were lower in OG than in NOG. The values of body circumferences, lean body mass, body fat and % fat were greater in OG than NOG. The endurance capacity and the flexibility were lower in obese group than in non-obese group. We conclude that morbid obesity causes damages on quality of life and physical performance in young women.

## Introdução

A obesidade é considerada uma epidemia mundial, presente nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (POPKIN; DOAK, 1998). É um distúrbio nutricional e metabólico definido como excesso de gordura no organismo, mais comum em mulheres do que em homens (COLDITZ et al., 1992). Este aumento de peso corporal se relaciona com a deterioração da saúde, do bem estar e da longevidade (VAN ITALLIE, 1979).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1997), a ocorrência da obesidade nos indivíduos reflete a interação entre fatores dietéticos e ambientais com uma pré-disposição genética.

Atualmente, a obesidade constitui um dos grandes problemas da Saúde Pública, problema este agravado devido à mudança no estilo de vida, tendo uma incidência de aproximadamente 10% na população do sexo feminino (MARTORELL et al., 1998). No Brasil, existem aproximadamente 27 milhões de indivíduos maiores de 18 anos com sobrepeso ou obesidade (PNSN, 1989).

De acordo com a WHO (1997), para um indivíduo ser classificado como portador de obesidade mórbida, o resultado do seu índice da massa corporal (IMC) deverá ser igual ou maior que 40 kg/m<sup>2</sup>.

A obesidade, em especial a obesidade mórbida, está relacionada com o detrimento da saúde, estando associada às doenças cardíacas, respiratórias, problemas circulatórios, diabetes e comprometimento da qualidade de vida (WHO, 1997).

A qualidade de vida é um dos aspectos mais comprometidos na população obesa, demonstrado por meio de diversos estudos publicados na literatura (DIXON et al., 2001; BARAJAS GUI-TÉRREZ, et al., 1998; KARLSSON et al., 1998;

CHOBAN et al., 1999).

O comprometimento da capacidade cardiorrespiratória em obesos também é apresentado na literatura, por meio de diversos estudos (SERÉS et al., 2003; POIRIER et al., 2003; LI et al., 2001; BONI et al., 1995; HULENS et al., 2003; LARSSON; MATTSSON, 2003).

Existe uma carência de estudos recentes relacionando a flexibilidade com sobrepeso e obesidade, pois são poucos e antigos os estudos que investigam as relações entre massa corporal, circunferências, composição corporal e flexibilidade (TYRANCE, 1958; LAUBACH; McCONVILLE, 1966).

Devido à importância da investigação sobre as alterações que a obesidade mórbida acarreta em mulheres, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da obesidade mórbida na qualidade de vida e na performance motora de mulheres jovens (22 a 36 anos).

## Materiais e Métodos

Participaram deste estudo 21 voluntárias, do sexo feminino, com idade de 22 a 36 anos. As voluntárias foram divididas em 2 grupos, sendo um Grupo Eutrófico (GE) e um Grupo Obeso (GO). O GE contava com 10 voluntárias, todas classificadas como eutróficas (IMC entre 18,5 e 24,9 kg/m<sup>2</sup>). No GO havia 11 voluntárias, sendo que todas apresentavam um IMC > 40 kg/m<sup>2</sup> e foram encaminhadas pelo Centro de Gastroenterologia e Cirurgia da Obesidade - Clínica Bariátrica de Piracicaba - SP.

Foram excluídas gestantes, fumantes, mulheres com doenças ortopédicas e cardíacas. As características do grupo eutrófico e do grupo obeso estão na **Tabela 1**.

**TABELA 1**

Média (desvio-padrão) e resultado do teste Mann-Whitney das variáveis idade (anos), estatura (metros), massa corporal (quilogramas) e índice de massa corporal (quilogramas por metro ao quadrado) dos grupos eutrófico (GE) e obeso (GO)

	GE (n = 10)	GO (n = 11)	P
Idade (anos)	31,10 (4,20)	30,91 (3,42)	0,722
Estatura (metros)	1,61 (0,04)	1,61 (0,11)	0,750
Massa corporal (kg)	57,65 (6,16)	113,85 (15,25)	< 0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,07 (1,62)	44,08 (3,13)	< 0,001

IMC = índice de massa corporal

As voluntárias dos dois grupos realizaram uma série de testes físicos e responderam um questionário relativo à qualidade de vida. Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo professor e acompanhadas por médico.

Para a avaliação da qualidade de vida foi utilizado o questionário de qualidade de vida SF-36. Todas as voluntárias foram orientadas para que respondessem as questões seguindo as determinações regulamentadas por CICONELLI et al. (1999).

Na avaliação antropométrica, foram medidas a massa corporal (balança mecânica Welmy), a estatura (estadiômetro Altura-exata) e determinado o IMC. Ainda foram medidas as seguintes circunferências (fita métrica da Sanny Medical): cintura (ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca); quadril (ponto de maior protuberância posterior dos glúteos); braços relaxados (maior circunferência aparente do ventre muscular do bíceps) e coxas (20 cm acima da borda superior da patela).

Para determinação da massa magra, gordura corporal e percentual de gordura foi realizada a bioimpedância elétrica (Maltron BF 900) e utilizado o protocolo de GRAY et al. (1989). Algumas precauções foram tomadas antes da realização do teste de composição corporal, de acordo com HEYWARD; STOLARCZYK (2000): as voluntárias realizaram jejum de 2 horas antes do teste, não fizeram uso de qualquer medicamento, não praticaram atividades físicas (alta intensidade) nas últimas 24 horas, urinaram cerca 30 minutos antes do teste, ficaram em repouso de 10 minutos em decúbito dorsal.

Para avaliação da performance motora, foram realizados testes de capacidade aeróbia e de flexibilidade.

Na avaliação da capacidade aeróbia foi utilizado o teste de caminhada de seis minutos (HULENS et al., 2003; BUTLAND et al., 1982). Este protocolo foi realizado em um local plano e com uma distância de 28 metros, demarcados metro a metro em linha reta, em suas extremidades foram colocados cones para demarcar todo o trajeto. Durante a aplicação do teste foram determinadas as seguintes variáveis: frequência cardíaca – FC (monitor de frequência cardíaca Polar S 510); frequência respiratória – f (estetoscópio Littmann); pressão arterial

– PA (estetoscópio Littmann e esfigmomanômetro Tycos); índice de dispnéia e nível de cansaço de membros inferiores por meio da escala de percepção subjetiva de esforço de BORG (BORG, 2000); saturação periférica de oxigênio - SpO<sub>2</sub> (oxímetro de pulso Respironics 1005); distância percorrida pela voluntária. A coleta destas variáveis ocorreu no início, ao término dos 6 minutos e após 2 minutos de recuperação.

Para a avaliação da flexibilidade aplicou-se o protocolo do “teste de sentar e alcançar”, utilizando o Banco de Wells (POLLOCK; WILMORE, 1993).

Os resultados foram expressos em média e desvio-padrão (DP). A utilização do teste Mann-Whitney possibilitou a análise estatística e como resultado estatisticamente significativo adotou-se o valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados

Na avaliação antropométrica, houve diferença significativa entre os dois grupos em todas as circunferências medidas, com o GO apresentando maiores valores que o GE. O grupo obeso também apresentou maiores valores de massa magra, gordura corporal e percentual de gordura que o grupo eutrófico (**Tabela 2**).

Os resultados da avaliação da qualidade de vida demonstram menores valores em todos os componentes do questionário SF-36 para o grupo de mulheres obesas em relação ao grupo eutrófico (**Tabela 3**):

O grupo obeso percorreu uma menor distância em relação ao grupo eutrófico, sendo esta distância em média 90,63% da distância predita no GO e 98,35% no GE. A frequência cardíaca (FC) mostrou-se maior no GO no início do teste e após dois minutos de recuperação, não apresentando diferença significativa no final do esforço. A frequência respiratória (f) se apresentou maior no grupo de mulheres com obesidade mórbida em relação ao grupo eutrófico durante todas as etapas do teste de caminhada de seis minutos. A variável saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) não apresentou diferença entre os grupos no decorrer do teste.

**TABELA 2**

Média (desvio-padrão) e resultado do teste Mann-Whitney das variáveis circunferências (centímetros), razão cintura quadril; massa magra (quilogramas), gordura corporal (quilogramas), percentual de gordura (%) dos grupos eutrófico (GE) e obeso (GO).

	GE (n = 10)	GO (n = 11)	P
Circ. Cintura (cm)	69,65 (5,69)	117,14 (10,86)	< 0,001
Circ. Quadril (cm)	95,30 (3,72)	135,78 (7,23)	< 0,001
Circ. Braço direito (cm)	24,40 (1,20)	41,36 (3,92)	< 0,001
Circ. Braço esquerdo (cm)	24,20 (1,27)	41,08 (3,28)	< 0,001
Circ. Coxa direita (cm)	54,00 (4,88)	72,15 (5,05)	< 0,001
Circ. Coxa esquerda (cm)	53,70 (4,64)	71,88 (5,22)	< 0,001
RCQ	0,73 (0,03)	0,86 (0,06)	< 0,001
MM (Kg)	44,50 (3,38)	57,76 (7,36)	< 0,001
GC (Kg)	13,15 (2,87)	56,09 (8,16)	< 0,001
% G (%)	22,54 (2,93)	49,21 (1,36)	< 0,001

Circ. = Circunferência; RCQ = Razão cintura quadril; MM = massa magra; GC = gordura corporal; % G = percentual de gordura.

**TABELA 3**

Média (desvio-padrão) e resultado do teste Mann-Whitney dos componentes do questionário de qualidade de vida SF-36 dos grupos eutrófico (GE) e obeso (GO).

Componentes (%)	GE (n = 10)	GO (n = 11)	P
Capacidade Funcional	97,00 (4,22)	53,64 (20,03)	< 0,001
Aspectos Físicos	100,00 (0,00)	43,18 (40,45)	< 0,001
Dor	87,80 (8,97)	41,00 (18,56)	< 0,001
Estado Geral de Saúde	96,00 (4,47)	53,09 (27,93)	< 0,001
Vitalidade	83,40 (7,07)	34,09 (23,65)	< 0,001
Aspectos Sociais	97,60 (5,06)	60,45 (32,93)	< 0,005
Aspectos Emocionais	100,00 (0,00)	33,36 (42,22)	< 0,001
Saúde Mental	88,40 (2,95)	37,09 (19,19)	< 0,001

A pressão arterial sistólica apresentou diferença significativa apenas no início do teste, com valores maiores para o GO. A pressão arterial diastólica não apresentou diferença significativa em nenhum momento do teste (**Tabela 4**).

A percepção subjetiva de esforço (PSE) para membros inferiores (escala de BORG), apresentou diferença significativa apenas no início do teste, sendo que os valores maiores pertenciam ao grupo

de mulheres obesas. A PSE para dispnéia em todos os momentos apresentou maiores valores no grupo obeso em comparação ao grupo eutrófico (**Tabela 4**).

As medidas determinadas no teste de sentar e alcançar foram maiores no GE em relação ao GO, com valores médios de  $30,10 \pm 7,14$  cm para o grupo eutrófico e  $19,09 \pm 10,92$  cm para grupo obeso ( $p < 0,05$ ).

**TABELA 4**

Média (desvio-padrão) e resultado do teste Mann-Whitney das variáveis coletadas no teste de caminhada de seis minutos dos grupos eutrófico (GE) e obeso (GO).

	<b>GE (n = 10)</b>	<b>GO (n = 11)</b>	<b>P</b>
Distância percorrida (m)	684,30 (39,02)	512,27 (32,56)	< 0,001
% distância predita (%)	98,35 (3,39)	90,63 (5,74)	0,001
FC início (bpm)	76,30 (13,78)	91,18 (15,07)	0,029
FC final (bpm)	138,60 (13,66)	146,64 (11,06)	0,153
FC 2 min. rec. (bpm)	90,20 (18,86)	106,55 (13,79)	0,034
f início (mpm)	12,60 (0,97)	14,36 (1,50)	0,005
f final (mpm)	17,80 (1,48)	19,82 (1,66)	0,008
f 2 min. rec. (mpm)	14,80 (1,40)	16,55 (1,57)	0,014
SpO2 início (%)	97,60 (0,52)	97,18 (0,98)	0,243
SpO2 final (%)	96,40 (0,97)	95,82 (2,09)	0,430
SpO2 2 min. rec. (%)	97,70 (0,48)	97,45 (0,93)	0,415
PAS início (mmHg)	111 (7,38)	122 (11,04)	0,010
PAS final (mmHg)	140 (9,43)	150 (14,83)	0,084
PAS 2 min. rec. (mmHg)	121 (5,68)	130 (12,65)	0,052
PAD início (mmHg)	74 (8,43)	78 (4,05)	0,230
PAD final (mmHg)	80 (0,00)	81 (5,39)	0,601
PAD 2 min. rec. (mmHg)	80 (0,00)	78 (4,15)	0,172
PSE MMII início	0,00 (0,00)	1,14 (0,64)	< 0,001
PSE MMII final	2,60 (0,97)	4,09 (2,43)	0,085
PSE MMII 2 min. rec.	1,15 (1,61)	2,55 (1,97)	0,073
PSE Dispneia início	0,10 (0,32)	1,09 (1,04)	0,009
PSE Dispneia final	1,90 (1,17)	3,18 (1,47)	0,041
PSE Dispneia 2 min. rec.	0,30 (0,48)	1,55 (1,04)	0,002

FC = frequência cardíaca; FC 2 min. rec. = frequência cardíaca após 2 minutos de recuperação; f = frequência respiratória; f 2 min. rec. = frequência respiratória após 2 minutos de recuperação; SpO2 = saturação periférica de oxigênio; SpO2 2 min. rec. = saturação periférica de oxigênio após 2 minutos de recuperação; PAS = pressão arterial sistólica; PAS 2 min. rec. = pressão arterial sistólica aos 2 minutos de recuperação; PAD = pressão arterial diastólica; PAD 2 min. rec. = pressão arterial diastólica após 2 minutos de recuperação; PSE MMII = percepção subjetiva de esforço para membros inferiores; PSE MMII 2 min. rec. = percepção subjetiva de esforço para membros inferiores após 2 minutos de recuperação; PSE Dispneia = percepção subjetiva de esforço para dispnéia; PSE Dispneia 2 min. rec. = percepção subjetiva de esforço para dispnéia após 2 minutos de recuperação.

## Discussão

A obesidade tende a aumentar com o passar dos anos (McARDLE et al., 1998). Ela é definida como o excesso de gordura no organismo, fator este que tende a promover diversas conseqüências em pessoas que desenvolvem este distúrbio em sua composição corporal (MONTEIRO et al., 1999). Estas conseqüências podem não ser percebidas quando

jovem, mas ficam demonstradas ao longo do tempo e mais evidenciadas com o passar da idade.

A obesidade mórbida é muito prejudicial à saúde, diminuindo a sobrevida dos pacientes (VAN ITALLIE, 1979). No entanto, existe uma carência de estudos avaliando a performance motora e a

qualidade de vida de mulheres jovens com obesidade mórbida.

A massa corporal e o índice de massa corporal foram muito superiores no grupo obeso em relação ao grupo eutrófico, este fato já era esperado, pois as voluntárias foram selecionadas de acordo com os critérios de avaliação da WHO (1997).

As medidas das circunferências demonstraram grande diferença entre os dois grupos e em todos os pontos de análise, sendo que os maiores valores pertencem ao grupo obeso, evidenciando a grande quantidade de gordura que o grupo obeso apresenta em todos os segmentos corporais.

A medida da circunferência da cintura pode ser utilizada como protocolo para a classificação de obesidade (HAN et al., 1995), o grupo eutrófico apresentou valores da circunferência da cintura abaixo de 80 centímetros, e o grupo obeso acima de 88 centímetros, estando de acordo com VELASQUEZ-MELENDZ et al. (2002). Para esta pesquisa, considera-se que a análise da medida da circunferência é um método de fácil aplicação e baixo custo, que apresenta importantes informações para a avaliação antropométrica de obesos.

A avaliação da composição corporal por meio da bioimpedância elétrica demonstrou que o grupo obeso possui maiores valores de gordura corporal e percentual de gordura em relação ao grupo eutrófico, estando de acordo com outros estudos (COLDITZ, 1992; SICHIERI, 1998). Entretanto, a maior massa magra nas mulheres obesas não era esperado, pois segundo SICHIERI (1998), valores elevados do IMC devem-se ao maior acúmulo de gordura e não de massa magra. Os resultados deste trabalho sugerem que mulheres com obesidade mórbida apresentam valores elevados de massa magra, provavelmente devido à necessidade de realizar as atividades diárias transportando um excesso de peso.

O valor médio encontrado para o percentual de gordura no grupo de obesas foi 49,21 %, valores muito acima da normalidade, sendo que para mulheres jovens, valores de percentual de gordura maiores que 30% provavelmente já proporciona alguma diminuição na saúde e na qualidade de vida total, uma vez que, de acordo com NIDDK (1993), os valores considerados normais para percentual

de gordura não ultrapassam 30 %. Os valores do percentual de gordura para o grupo eutrófico foram de 17,90 % a 29,00 %, de modo que, todas estão dentro dos valores considerados normais.

Nosso estudo demonstrou que a qualidade de vida de mulheres obesas encontra-se diminuída em relação a mulheres eutróficas em todos os componentes avaliados pelo questionário de qualidade de vida SF-36, estando de acordo com vários outros autores (ALMEIDA et al., 2001; DIXON et al., 2001; CHOBAN et al., 1999; LIVINGSTON; KO, 2002). ALMEIDA et al (2001) observaram que mulheres com obesidade mórbida apresentam uma qualidade de vida diminuída e uma percepção adequada de suas limitações físicas, sociais e emocionais. Estes resultados foram encontrados a partir de uma comparação entre um grupo de mulheres com IMC > 40 kg/m<sup>2</sup> com um grupo de mulheres com IMC normal. DIXON et al. (2001) sugerem que pessoas com excesso de massa corporal apresentam uma qualidade de vida diminuída. Desta forma, os valores apresentados na amostra deste trabalho são semelhantes aos de outros estudos e demonstraram que a qualidade de vida de mulheres jovens obesas encontra-se comprometida em todos os componentes do questionário de qualidade de vida SF-36.

A menor distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e os maiores valores da FC, da f e da PSE para dispnéia, do grupo obeso em relação ao grupo eutrófico, demonstram um comprometimento da capacidade cardiorrespiratória tanto em repouso quanto durante a realização de atividades físicas. Embora as voluntárias do grupo obesos percorressem menor distância, estas mulheres apresentaram valores maiores para a percepção subjetiva de esforço para dispnéia do que as eutróficas, sugerindo que apresentam maior sensação de esforço físico durante a realização do teste de caminhada de seis minutos, provavelmente devido à maior massa corporal das obesas.

Durante todas as etapas do teste de caminhada de seis minutos, os valores da PAS e PAD foram normais nos grupos eutrófico e obeso. As mulheres obesas não apresentaram diferenças na SpO<sub>2</sub> em relação ao grupo eutrófico, não ocorrendo dessaturação da oxihemoglobina, demonstrando não haver prejuízo nas trocas gasosas para esta popu-

lação durante a avaliação aeróbia proposta por este trabalho.

A distância percorrida do GE foi próxima de 100% da predita, enquanto o GO apresentou valores de distância percorrida cerca de 10% abaixo do predito, o que também evidencia o comprometimento da capacidade aeróbia pela obesidade, o que está de acordo com vários outros estudos (SERES et al., 2003; POIRIER et al., 2003; LI et al., 2001; BONI et al., 1995; HULLENS et al., 2003; LARSSON; MATTSSON, 2003; MATTSSON et al., 1997; SAKAMOTO et al., 1993)

Consideramos que a capacidade aeróbia de mulheres com obesidade mórbida apresenta-se diminuída precocemente, antes mesmos das pacientes apresentarem limitações importantes para as

atividades cotidianas.

Nesse estudo, as mulheres obesas apresentaram uma menor flexibilidade em comparação ao grupo de mulheres não obesas. Os valores do grupo eutrófico são similares aos valores médios propostos por POLLOCK; WILMORE (1993), enquanto para o grupo obeso os valores médios apresentaram-se inferiores ao esperado, demonstrando que a obesidade pode comprometer a flexibilidade de mulheres.

Concluimos que a obesidade mórbida acarreta em diminuição da qualidade de vida e da performance motora em mulheres jovens, evidenciada pela redução da capacidade aeróbia e da flexibilidade.

## Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, G. A.; LOUREIR, S. R.; SANTOS, J. E. Morbid obesity in women—ting style and quality of life. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v.51, n.4, p.359-65, 2001.
- BARAJAS GUTIÉRREZ, M. A.; MARTÍN, E. R.; GARCÍA, N. T.; SANZ CUESTA, T.; MARTÍN, P. G.; SOMOLINOS, C. I. Quality of life in relation to health and obesity in a primary care center. **Revista Española Salud Publica**, v.72, n.3, p.221-31, 1998.
- BONI, E.; GIUSTINA, A.; BORRA, E.; BUSSI, A. R.; GRASSI, V. Cardiopulmonary adaptation to exercise after acute weight loss in severely obese subjects, **Monaldi Archives for Chest Disease**, v.50, n.4, p.264-8, 1995.
- BORG, GUNNAR. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. São Paulo: Manole. 2000.
- BUTLAND, R. J. A.; PANG, L.; GROSS, E. R.; WOODCOCK, A. A.; GEDDES, D. M. Two, six and 12 minute walking tests in respiratory disease. **British Medical Journal**, v.284, p.1607-8, 1982.
- CHOBAN, P. S.; ONYEIEKWE, J.; BURGE, J. C.; FLANCBAUM, L. Bariatric treatment centers of Ohio, the Ohio state university—department of human nutrition and food management, Columbus, USA. **Journal of American College Surgery**, v.188, n.5, p.491-7, 1999.
- CICONELLI, R. M. et al. Tradução para língua portuguesa e validação do questionário de avaliação de qualidade de vida SF-36. **Revista Brasileira de Pneumologia**, v.39, n.3, maio-junho, 1999.
- COLDITZ, G. A.; MANSON, J. E.; STAMPFER, M. J.; ROSNER, B.; WILLETT, W. C.; SPEIZER, F. E. Diet and risk of clinical diabetes in women. **American of Journal Clinical Nutrition**, v.55, n.5, p.1018-23, 1992.
- DIXON, J. B.; DIXON, M. E.; O'BRIEN, P. E. Quality of life after lap-band placement: influence of time, weight loss, and comorbidities. **Obesity Research**, v.9, n.11, p.713-21, 2001.
- GRAY, D. S.; BRAY, G. A.; GERMAYEL, N.; KAPLAN, K. Effect of obesity on bioelectrical impedance. **American of Journal Clinical**



- Nutricion**, v.50, p.255-260, 1989.
- HAN, T. S.; Van LEER, E. M.; SEIDELL, J. C.; LEAN, M. E. J. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. **British Medical Journal**, v.311, p.1401-05, 1995.
- HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da composição corporal aplicada**; São Paulo: Manole, 2000.
- HULENS, M.; VANSANT, G.; CLAESSENS, A. L.; LYSSENS, R.; MULS, E. Predictors of 6-minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v.13, n.2, p.98-105, 2003.
- KARLSSON, J.; SJOSTROM, L.; SULLIVAN, M. Swedish obese subjects (SOS) – an intervention study of obesity. Two-year follow-up of health-related quality of life (HRQL) and eating behavior after gastric surgery for severe obesity. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v.22, n.2, p.113-26, 1998.
- LARSSON, U.E.; MATTSSON, E. Influence of weight loss programmes on walking speed and relative oxygen cost (%VO<sub>2</sub>max) in obese women during walking. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.35, n.2, p.91-7, 2003.
- LAUBACH, L. C.; McCONVILLE, J. T. Relationship between flexibility, anthropometry, and somatotype of college men. **Research Quarterly**, 37(2): 241-251, 1966b. *apud*: ALTER, M.J.; *Ciência da flexibilidade*. Porto Alegre: Artmed. 2º ed., 1999.
- LI, J.; LI, S.; FEUERS, R. J.; BUFFINGTON, C. K.; COWAN, G. S. Influence of body fat distribution on oxygen uptake and pulmonary performance in morbidly obese females during exercise. **Respirology**, v.6, n.1, p.9-13, 2001.
- LIVINGSTON, E. H.; KO, C. Y. Use of the health and activities limitation index as a measure of quality of life in obesity, **Obesity Research**, v.10, n.8, p.824-32, 2002.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 1998.
- MARTORELL, R.; KHAN, L. K.; HUGHES, M. L.; GRUMMER-STRAWN, L. M. Obesity in Latin American women and children. **Journal Nutrition**, v.128, n.9, p.1464-73, 1998.
- MATTSSON, E.; LARSSON, U. E.; ROSSNER, S. Is walking for exercise too exhausting for obese women?. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v.21, n.5, p.380-6, 1997.
- MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L. A tendência sécula da obesidade segundo estratos sociais: nordeste e sudeste do Brasil, 1975-89-97; **Arquivos Brasileiro de Endocrinologia & Metabolologia**; v.43, n., p.3186-94, 1999.
- NIDDK – **National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease. Understanding adult obesity**. NIH Pub. n° 94-3680. Rockvill, National Institutes of Health, 1993.
- PESQUISA nacional sobre saúde e nutrição**: 1989. Brasília: INAN. Rio de Janeiro: IBGE. IPEA, 1990. (relatório técnico)
- POIRIER, P.; HERNANDEZ, T. L.; WEIL, K. M.; SHEPARD, T. J.; ECKEL, R. H. Impact of diet-induced weight loss on the cardiac autonomic nervous system in severe obesity. **Obesity Research**, v.11, n.9, p.1040-7, 2003.
- POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para a prevenção e reabilitação**. Rio de Janeiro: Medsi, 2º ed., 1993.
- POPKIN, B. M.; DOAK, C. M. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. **Nutrition Reviews**, v.56, n.4 (Pt 1), p.106-14, 1998.
- SAKAMOTO, S.; ISHIKAWA, K.; SENDA, S.; NAKAJIMA, S.; MATSUO, H. The effect of obesity on ventilatory response and anaerobic threshold during exercise. **Journal Medicine System**, v.17, n.3-4, p.227-31, 1993.
- SERÉS, L.; LÓPEZ-AYERBE, J.; COLL, R.; RODRÍGUEZ, O.; MANRESA, J. M.; MARRUGAT, J.; ALASTRUE, A.; FORMIGUERA, X.; VALLE, V. Cardiopulmonary function and exercise capacity in patients with morbid obesity. **Revista Española Cardiol**, v.56, n.6, p.594-600, 2003.

SICHERI, R. **Epidemiologia da obesidade**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1998.

TYRANCE, H. J. Relationships of extreme body types to ranges of flexibility. **Research Quarterly**, 29(3): 349-359, 1958. *apud*: ALTER, M. J. **Ciência da flexibilidade**. Porto Alegre: Artmed, 2º ed., 1999.

VAN ITALLIE, T. B. Obesity: adverse effects on health and longevity. **American of Journal Clinical Nutrition**, v.32, n.12 (Suppl), p.2723-33, 1979.

VELASQUEZ-MELENDZ, G.; KAC, G.; VALLENTE, J. G.; TAVARES, R.; SILVA, C. Q.; GARCIA, E. S. Evaluation of waist circumference to predict general obesity and arterial hypertension in women in Greater Metropolitan Belo Horizonte, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.18, n.3, p.765-71, 2002.

WHO – World Health Organization; Preventing and managing the global epidemic of obesity. **Report of the World Health Organization Consultation of Obesity**. Geneva, 1997.

## Endereço

**Jorge Luiz Campagnoli**  
Rua Joaquim Chiquinho, 88 - Jardim Santana  
CEP 13478-152 - Americana – SP  
Telefones: (19) 3462.2882 / 9755.1365  
e-mail: jlcampagnoli@uol.com.br

# RELAÇÃO DO TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS E A RESISTÊNCIA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES EM IDOSOS DO SEXO FEMININO

Originals 

Maressa Priscila Krause  
Cosme Franklin Buzzachera  
Fabrício Barbosa Alves  
Gisele Ramos Fabian  
Sergio Gregorio da Silva

Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte da  
Universidade Federal do Paraná

## Resumo

Palavras-Chave  
Envelhecimento,  
Capacidade  
funcional, Aptidão  
cardio-respiratória,  
Caminhada,  
aptidão neuro-  
muscular.

Com o avanço da idade ocorre o decréscimo natural da aptidão física, e uma redução na capacidade de realizar diversas tarefas cotidianas (RIMMER, 1994). A caminhada é uma das atividades diárias mais importantes que é influenciada pela aptidão cardio-respiratória e neuro-muscular do indivíduo. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar a associação entre resistência de força de membros inferiores e aptidão cardio-respiratória em diferentes faixas etárias em mulheres idosas. Foram investigadas 744 mulheres na faixa etária de 60 – 79 anos, divididas em quatro segmentos etários. A aptidão cardio-respiratória foi obtida por meio do teste de caminhada de seis minutos (Tc6), e a resistência de força de membros inferiores foi obtida mediante a utilização do Teste de Levantar da Cadeira em trinta segundos (TC30), conforme padronizado por RIKLI e JONES (1999). O desempenho no Tc6 e no TC30 declinam com a idade. Na faixa etária de 60-64 anos os indivíduos caminharam em média 525,6 m e 455,8 m na faixa de 75-79 anos, apresentando uma redução de 13,2% ( $p < 0,05$ ). No TC30 ocorreu um declínio 11,6% da faixa etária de 60-64 anos (13,8 repetições) para a faixa de 75-79 anos (12,2 repetições) ( $p < 0,05$ ). Tc6 e TC30 apresentaram uma correlação positiva em todas as faixas etárias ( $p < 0,05$ ). A resistência de força em membros inferiores pode ser um dos meios de manutenção da performance da caminhada.

## Abstract

Keywords  
Aging, funcional  
capacity, cardio-  
respiratory fitness,  
neuro-muscular  
fitness, walking

### RELATION AMONG THE SIX-MINUTE WALKING TEST AND LOWER BODY MUSCULAR ENDURANCE IN ELDERLY WOMEN

Aging is accompanied by a natural decrease in physical fitness, and by a reduced capacity to perform several daily activities (RIMMER, 1994). Walking is one of the most important daily activities and is influenced by the cardio-respiratory and neuro-muscular fitness. The purpose of this study was to verify the association among legs` muscular endurance and cardio-respiratory fitness in elderly women of different age groups. A sample of 744 women with age varying between 60-79 years was divided in four age groups. Cardio-respiratory fitness was measured by the 6-Min Walking test (Tc6), and muscle endurance using the 30-Sec Chair Stand (TC30), as proposed by RIKLI & JONES (1999). Performance in Tc6 and TC30 declined with age. In the 60-64 year age group, individuals walked in average 525.6 m and 455.8 m in the age group of 75-79 years, which represents a 13.2% reduction ( $p < 0.05$ ). In the TC30 these was decline of 11.6% from the age group 60-64 years (13.8 rep) to the 75-79 years (12.2 rep) ( $p < 0.05$ ). Muscular endurance may be one of the means to promote maintenance of walking performance.

## Introdução

O envelhecimento tem sido alvo de estudos em todo mundo, devido ao gradativo aumento da população idosa. Os níveis percentuais da população idosa brasileira duplicaram nos últimos 50 anos passando de 4% em 1940 para 8% em 1996. O Brasil poderia então ser classificado como um “país maduro”, classificação dada pelas Nações Unidas aos países que apresentam mais de 7% de idosos em sua população. Projeções recentes mostram que o segmento idoso poderá ser responsável por quase 15% da população brasileira em 2020 (CAMARANO et al., 1997).

Com o avanço da idade ocorre o decréscimo natural da aptidão física, e também uma diminuição da capacidade de realizar diversas tarefas cotidianas (RIMMER, 1994). De acordo com RIMMER (1994), os indivíduos com idade superior a 65 anos possuem quatro vezes mais limitações funcionais que indivíduos mais jovens, sendo que as limitações funcionais são proporcionalmente maiores em homens do que em mulheres.

Um indivíduo pode ser considerado limitado em sua habilidade de caminhar se consegue caminhar a uma velocidade máxima de 0,4 m/s, ou não se consegue caminhar 400 m. Estas limitações tendem a aumentar com o avanço da idade, podendo levar o indivíduo à dependência (RANTANEN et al., 1999). A força muscular de extensão de joelho e o equilíbrio também podem predizer futuras limitações (RANTANEN, et al., 2001). A caminhada pode ser classificada como uma das principais atividades da vida diária, pois está intimamente associada à atividade básica da vida diária de se mover, sendo uma atividade simples mas muito importante para o desempenho das atividades cotidianas. As limitações funcionais que alteram o padrão da caminhada ainda não estão claras. Outros estudos transversais demonstraram que a força muscular é significativamente associada a limitações funcionais da caminhada, sendo que indivíduos com menores níveis de força apresentaram diminuição da velocidade de caminhada (BUCHNER, LARSON, WAGNER, KOPSELL, DELATEUR, 1996; RANTANEN, 2003). A caminhada é caracterizada pelo predomínio do sistema oxidativo aeróbio, devido a dois fatores que seria o

envolvimento dos grandes grupamentos musculares como também por esta atividade ser contínua, sendo influenciado diretamente pela aptidão cardio-respiratória, neuro-muscular e possivelmente a resistência de força muscular de membros inferiores.

O processo de envelhecimento altera significativamente a função cardio-respiratória, medida através do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx). O decréscimo desta função pode ser em torno de 10% por década dos 20-60 anos de idade (TRAPPE et al., 1996), isto é, em média esta função declina em torno de 1% por ano, como observado em estudos laboratoriais através da avaliação do  $VO_2$ máx (ACSM, 1998; e SHEPHARD, 1997).

A força muscular de membros inferiores apresenta um declínio em torno de 15% por década, após os 60 anos (ACSM, 1998; SHEPHARD, 1997; VANDERVOORT, 1992). Entretanto, apesar do decréscimo da capacidade de força muscular ser maior em valores percentuais quando comparada à capacidade cardio-respiratória, sabe-se que a força muscular é dependente da resistência de força e da potência de força, isto é, das fibras de contração lenta e das fibras de contração rápida. Portanto, os valores percentuais de declínio de força citados nos estudos demonstram a redução da força muscular como um todo. Todavia o percentual de fibras do tipo II (contração rápida) é reduzido com o avanço da idade, enquanto que o tamanho da fibra do tipo I (contração lenta) permanece muito menos alterado (PORTER, 1995). Consequentemente a potência muscular declina mais rapidamente que a resistência de força (DOHERTY, VANDERVOORT e BROWN, 1993).

Acredita-se que a velocidade da caminhada é resultante, principalmente, da ação das fibras de contração lenta - entende-se como velocidade da caminhada, a velocidade média do percurso em determinado tempo - devido à duração de esta atividade ser geralmente prolongada.

## Objetivo

O objetivo do presente estudo foi verificar a existência da relação entre a aptidão cardio-respiratória, mensurada pelo teste de caminhada de seis

minutos, com a resistência de força em membros inferiores, mensurado pelo teste de sentar e levantar da cadeira em trinta segundos.

## **Materiais e Métodos**

### **População**

A amostra foi constituída 744 de mulheres idosas, não institucionalizadas, na faixa etária de 60 – 79 anos na data da avaliação. Foi realizada a parceria com a Secretaria de Esporte e Lazer de Curitiba, Fundação de Ação Social e Pastoral da Pessoa Idosa, que forneceram o cadastro dos grupos de terceira idade existentes na cidade de Curitiba – Paraná. A cidade é dividida em oito regionais onde foram mapeados e estratificados os grupos para então ser obtida a amostra através da determinação aleatória (dos grupos). Os sujeitos foram convidados a participar voluntariamente da coleta de dados, onde após explicação dos objetivos, benefícios e possíveis riscos associados a esta pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento e participaram das avaliações.

As atividades nesses grupos são variadas envolvendo tanto atividades físicas programadas como atividades manuais, grupos de bordado, crochê, bingo, entre outras, isto é, haviam sujeitos de diversos níveis de condicionamento - ativos fisicamente e sedentários. Entretanto, as atividades físicas realizadas nos grupos foram classificadas como de intensidade leve.

### **Instrumentos e Procedimentos**

Os participantes deste estudo foram avaliados no Laboratório de Fisiologia do Exercício, no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná. As variáveis mensuradas neste estudo são integrantes da bateria de testes padronizada no Projeto Terceira Idade Independente, sendo realizados em um único dia durante o período da manhã.

### **Variáveis Antropométricas**

Estatura e massa corporal foram determinadas através da utilização de métodos antropométricos

(LOHMAN,1988). Para avaliar a estatura o avaliado deveria estar descalço, usando roupas leves, sendo colocado na posição ortostática com os pés unidos, procurando por em contato com o instrumento de medida – antropômetro, fixado à parede - as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular, e região occipital. A medida foi realizada com o indivíduo em apnéia inspiratória e com a cabeça orientada no plano de Frankfurt. A massa corporal foi mensurada com o avaliado descalço, usando roupas leves. A massa corporal deveria estar igualmente distribuído entre os pés, durante a permanência na plataforma da balança eletrônica digital – marca Toledo com aproximação de 100g. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado através dos valores obtidos da massa corporal em quilogramas e a estatura corporal total em centímetros, utilizando a seguinte equação:  $IMC = \text{Massa Corporal (kg)} / \text{Estatura (m}^2\text{)}$ .

### **Variáveis Fisiológicas**

A Função Cardio-respiratória foi determinada pelo teste de caminhada de seis minutos (RIKLI e JONES, 1999). O teste consiste em que o avaliado caminhe tanto o mais rápido possível durante os seis minutos. O teste foi realizado numa pequena pista retangular com marcadores colocados a distância de 3 metros entre si. Durante a execução os indivíduos foram encorajados (frases curtas). O Tc6 foi proposto para populações frágeis, nesse caso para sujeitos idosos, que não devem ser submetidos a testes máximos e submáximos em ciclo ergômetro ou esteira (BUTLAND et al., 1982), A distância total caminhada durante seis minutos indica um nível cardio-respiratória satisfatório ou não para o individuo. Segundo BITTNER (1993), o Tc6 é um excelente preditor independente de morbidade e mortalidade, como também um bom preditor das atividades da vida diária - AVD's, em pacientes com problemas cardíacos. Além disso, RIKLI e JONES (1999) propuseram que o Tc6 seja utilizado para avaliação da aptidão cardio-respiratória.

A resistência de força de membros inferiores foi avaliada segundo os critérios da Bateria de testes preconizados por RIKLI e JONES (1999), através do teste de sentar e levantar da cadeira em trinta segundos (TC30). Para tal, o avaliado deveria

estar sentado no meio de uma cadeira de encosto reto ou de dobradiças (sem apoio para os braços), apoiada à parede, não podendo ser movimentada, com as costas retas e os pés apoiados no chão. Os braços deveriam estar cruzados contra o tórax. Este movimento (levantar/sentar) deveria ser feito durante os trinta segundos, o maior número de vezes possível. Foi realizado uma demonstração para o avaliado e, também solicitado que ele fizesse uma tentativa antes do teste ser aplicado. Foram registrados o número total de movimentos completos executados corretamente durante os trinta segundos. Foram realizadas duas medidas, considerando o melhor resultado.

O TC30 tem apresentado correlação elevada com o teste de 1 RM no leg press em homens (0,78) e mulheres (0,71) (RIKLI e JONES, 1999). Da mesma maneira, outros estudos demonstraram correlações satisfatórias entre o TC30 e outros indicadores de resistência de força em membros inferiores, como a força isocinética e também indicadores funcionais (BOHANNON, 1995)

### Análise Estatística

Utilizou-se ANOVA one-way com o objetivo de verificar se haviam diferenças entre as faixas etárias, posteriormente, para detectar a localização de tais diferenças, foi empregado a análise post hoc de Tukey. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado a fim de determinar o grau de associação entre as variáveis do estudo. Foi adotado um nível de significância de 0,05.

## Resultados e Discussão

Este estudo verificou a relação existente entre a aptidão cardio-respiratória e a resistência de força de membros inferiores, em mulheres idosas. A **tabela 1** apresenta as características antropométricas da população estudada.

Ocorreu um declínio gradativo na massa corporal, estatura e índice de massa corporal com o avanço da idade. Entretanto, as diferenças não foram significativas estatisticamente nessas variáveis, com exceção da massa corporal quando comparada a faixa etária de 60- 64 anos com a de 75 - 79, supondo que essas variáveis antropométricas não interferiram nos resultados obtidos para verificar a existência de associação entre as variáveis dependente e independente.

A **tabela 2** apresenta as características fisiológicas da população estudada, onde é verificada a diminuição da performance cardio-respiratória e neuro-muscular. Estas foram avaliadas através dos testes de Teste de caminhada de seis minutos (Tc6) e Teste de sentar e levantar de cadeira em trinta segundos (TC30), respectivamente. A análise estatística ANOVA demonstrou que houveram diferenças significativas entre as faixas etárias nas variáveis Tc6 e TC30. Observou-se que a performance no Tc6 difere entre todas as faixas etárias, enquanto que a variável TC30 diferiu somente na faixa etária de 60 – 64 anos quando comparada com as demais.

**TABELA 1**

Valores mínimo, máximo, médios e desvio-padrão das variáveis antropométricas - massa corporal, estatura e índice de massa corporal, divididos por faixas etárias.

Faixa Etária	60 – 64 (n=253)	65 – 69 (n=244)	70 – 74 (n=167)	75 – 79 (n=90)
Massa Corporal (kg)	39 – 124 69,9 ± 12,8	40 – 105 68,2 ± 11,7	44 – 108 67,9 ± 11,3	42 – 110 65,9 ± 12,1 <sup>a</sup>
Estatura (cm)	140 – 180 155,9 ± 6,3	132 – 177 154,6 ± 7,0	137 – 170 154,8 ± 5,5	140 – 166 153,9 ± 5,5
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,1 – 49,3 28,7 ± 4,8	17,9 – 44,9 28,5 ± 4,7	19,0 – 43,3 28,3 ± 4,5	18,0 – 44,6 27,8 ± 5,0

a – diferente da faixa etária 60-64, p < 0,05

**TABELA 2**

Valores mínimo, máximo, médios e desvio-padrão do Teste de Caminhada de Seis Minutos (Tc6, m) e Teste de Sentar e Levantar da cadeira (TC30, repetições), divididos por faixas etárias.

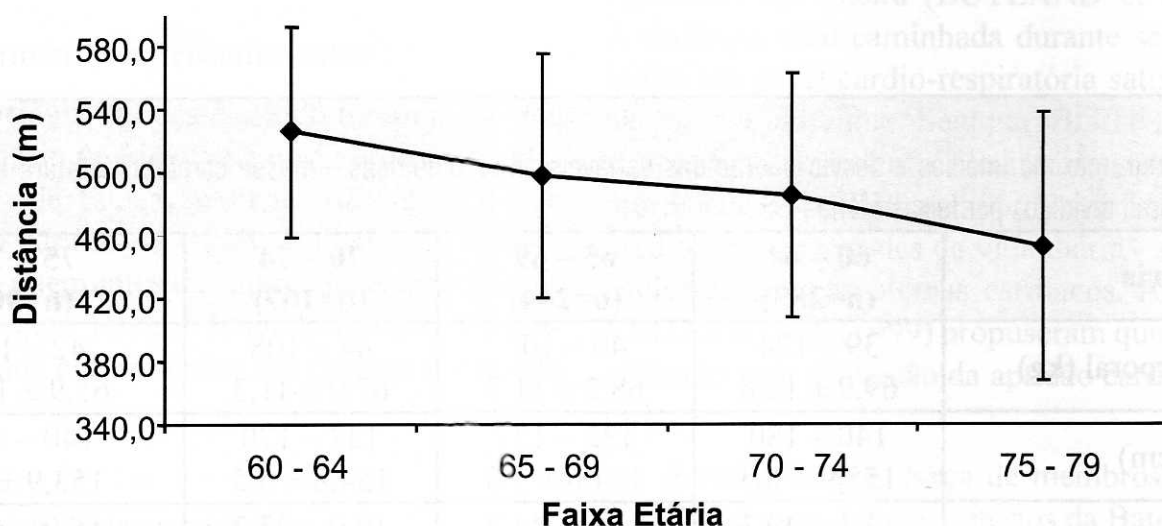
Faixa Etária	60 – 64 (n=253)	65 – 69 (n=244)	70 – 74 (n=167)	75 – 79 (n=90)
Tc6* (m)	256,2–672,6 525,6 ± 67,0	212,5–687,6 498,3 ± 77,7 <sup>a</sup>	159,4–637,6 483,3 ± 77,9 <sup>ab</sup>	79,2 – 624,4 455,8 ± 85,4 <sup>abc</sup>
TC30* (rep)	7 – 30 13,8 ± 2,5	0 – 22 12,9 ± 2,8 <sup>a</sup>	4 – 21 12,6 ± 2,7 <sup>a</sup>	6 – 18 12,2 ± 2,5 <sup>a</sup>

a – diferente da faixa etária 60-64,  $p < 0,05$ ; b – diferente da faixa etária 65-69,  $p < 0,05$ ; c – diferente da faixa etária 70-74,  $p < 0,05$

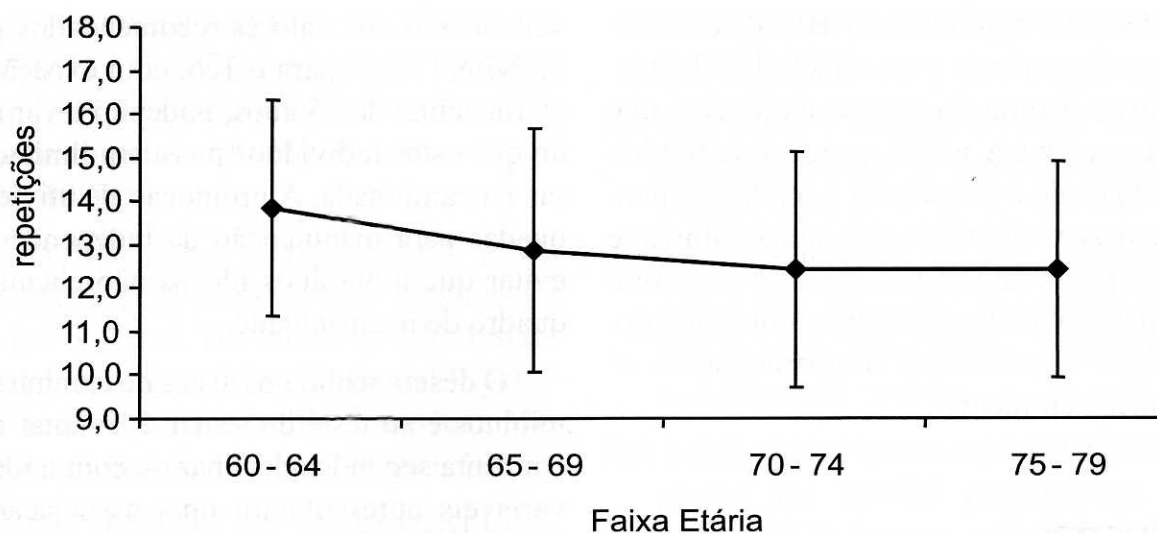
O gráfico 1 apresenta o declínio da aptidão cardio-respiratória em cada faixa etária. Os valores apresentados demonstram que nesta população o declínio funcional em duas décadas foi de 13,2% - valores percentuais médios entre a primeira faixa etária e a última. Estes dados são similares a outros estudos, que relatam uma média de declínio da aptidão cardio-respiratória de 1% por ano. Entretanto, esses valores podem ser 5 – 15% por década (ACSM, 1998; SHEPHARD, 1997). Os resultados médios não demonstraram indivíduos com limitações na caminhada, entretanto ao verificar a tabela 2 contendo os valores descritivos das variáveis fisiológicas, observa-se que na faixa etária de 75 – 79 anos havia indivíduos com valores menores do que os recomendados de 0,4 m/s, o que resultaria em 144 metros durante o período do teste de seis minutos.

Os resultados obtidos neste estudo, para o teste de caminhada de seis minutos, apresentam valores similares ao do estudo de validação deste instrumento realizado por RIKLI; JONES (1999).

O TC30 que avaliou a resistência de força de membros inferiores apresentou diferenças na faixa etária de 60 - 64 anos em relação às outras, que não diferiram entre si. Este declínio é identificado no gráfico 2, sendo visível o forte decréscimo que ocorreu nesta capacidade, entre a primeira e as demais faixas etárias, isto é, o declínio após os 65 anos não se demonstra acentuado como anteriormente, sendo minimizado principalmente nas duas últimas faixas etárias. Utilizando o mesmo procedimento para calcular os valores percentuais médios do declínio funcional entre a primeira faixa etária para a última - duas décadas, observa-se o

**GRÁFICO 1**

Declínio da Performance do Tc6 com o avanço da idade



**GRÁFICO 2**

Declínio da Performance do TC30 com o avanço da idade

valor de 11,6% para a resistência de força muscular em membros inferiores. Os resultados encontrados neste estudo apresentam valores similares ao do estudo de validação deste instrumento realizado por RIKLI; JONES (1999).

O declínio médio percentual foi maior no Tc6 que no TC30. Os resultados da análise de correlação são apresentados na **tabela 3**, dividido pelas faixas etárias. Observa-se que ocorreu uma associação entre a performance no Tc6 com a performance no TC30 dos 60 até os 79 anos.

A força muscular pode interferir na atividade de caminhada supondo existir níveis mínimos necessários dessa capacidade para realização de diversas tarefas cotidianas (BUCHNER et al., 1996). As limitações funcionais da caminhada incluem uma baixa velocidade em torno de 0,4 m/s, ou não suportar caminhar 400 m. Estas limitações tendem a aumentar com o avanço da idade, podendo levar o indivíduo à dependência (RANTANEN et al., 1999). A força muscular de extensão de joelho e o equilíbrio também podem predizer futuras limi-

tações (RANTANEN, et al., 2001). O Posicionamento Oficial do ACSM sobre exercício e atividade física para idosos, ressalta a importância da força muscular em relação à capacidade funcional devido a sua relação, em ambos os sexos, com a velocidade de caminhada, como demonstrado, em mulheres idosas frágeis institucionalizadas, a variância de 86% entre a potência do quadríceps e a velocidade de caminhar, sugerindo a partir desses dados que a potência muscular é um componente crítico da habilidade de caminhar (ACSM, 1998). Sujeitos inaptos a caminhar 500 m independentemente são considerados como possuírem duas vezes mais riscos a desenvolver alguma incapacidade nas atividades da vida diária (HARRIS, et al., 1989).

A busca para determinar quais fatores influenciam a performance da caminhada é importante por estar relacionada à incapacidade de movimentar-se (GURALNIK et al., 1995), sendo esta capacidade uma das seis atividades consideradas como básicas da vida diária – ABVD's (KATZ, 1963). O indivíduo quando apresenta deficiência em realizar

**TABELA 3**

Valores de correlação de Pearson entre Tc6 e TC30 divididos por faixas etárias.

Faixa Etária	60 - 64 (n=253)	65 - 69 (n=244)	70 - 74 (n=167)	75 - 79 (n=90)
Tc6 x TC30	,132*	,325*	,344*	,287*

\*  $p < 0,05$



independentemente alguma das ABVD's é considerado como dependente para aquela habilidade. A consequência natural do avanço da idade é que aumente a dependência, isto é, quando o indivíduo adquire um fator de dependência a tendência para que ocorra o desenvolvimento dos outros fatores se eleva. Com a perda da independência o indivíduo diminuirá suas atividades cotidianas, conseqüentemente tornando-o vulnerável ao aparecimento de quadros clínicos crônicos.

## Conclusões

Os resultados deste estudo confirmam o conceito de que a aptidão física – cardio-respiratória e neuro-muscular, declinam com o avanço da idade. Na população estudada não foram observados ní-

veis abaixo dos valores recomendados por RANTANEN (1999) para o Tc6, com exceção na faixa etária acima de 75 anos, podendo levar a hipótese de que estes indivíduos possuem limitações severas na caminhada. A promoção de atividades adequadas para manutenção da independência, pode evitar que indivíduos idosos não cheguem a este quadro de incapacidade.

O desempenho nos testes de caminhada de seis minutos e no teste de sentar e levantar da cadeira em trinta segundos declinaram com a idade. Essas variáveis apresentaram uma associação positiva em todas as faixas etárias estudadas.

Sugere-se que os programas de exercício físico para idosos envolvam a resistência de força em membros inferiores, podendo ser um dos meios de manutenção da performance da caminhada.

## Referências Bibliográficas

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM Position Stand: Exercise and Physical Activity for Older Adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 30, p. 992-1008, 1998.
- BITTNER, V.; WEINER, D.H.; YUSUF, S.; ROGERS, W.J.; MCINTYRE, K.M.; BANGDIWALA, S.I.; KRONENBERG, M.W.; KOSTIS, J.B.; KOHN, R.M.; GUILLOTTE, M.; GREENBERG, B.; WOODS, P.A. e BURASSA, M.G. Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. SOLVD Investigators. **Journal of the American Medical Association**. v. 270, p. 1702-1707, 1993.
- BOHANNON, R.W. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. **Perceptual Motor and Skills**. v. 80, p. 163-1666, 1995.
- BUCHNER, D.M.; LARSON, E.B.; WAGNER, E.H.; KOEPESELL, T.D. e DELATEUR, B.J. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. **Age and Ageing**. v. 25, p. 385-391, 1996.
- BUTLAND, R.J.; PANG, J; GROSS, E.R.; WOODCOCK, A.A. e GEDDES D.M. Two, six and 12 minute walking tests in respiratory disease. **British Medical Journal**. v. 284, p. 1607-1608, 1982.
- CAMARANO, A.A.; BELTRÃO, K.L.; ARAUJO, H.E. e PINTO, M.S. Transformações no padrão etário da mortalidade brasileira em 1979-1994 e no impacto na força de trabalho. **IPEA. Texto para discussão nº 512**; setembro, 1997.
- DOHERTY, T.J.; VANDERVOORT, A.A. e BROWN, W.F. Effects of ageing on the motor unit: A brief review. **Canadian Journal of Applied Physiology**. v. 18, p. 331-358, 1993.
- GURALNIK, J.M.; FERRUCCI, L.; SIMONSI-CK, E.M.; SALIVE, M.E. e WALLACE, R.B. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. **New England Journal of Medicine**, v. 332, p. 556-561, 1995.

- HARRIS, T.; KOVAR, M.G.; SUZMAN, R.; KLEINMAN, J.C. e FELDMAN, J.J. Longitudinal study of physical ability in the oldest-old. **American Journal of Public Health**. v. 79, p. 698-702, 1989.
- KATZ, S.; FORD, A.B.; MOSKOWITZ, R.W.; JACKSON, B.A. e JAFFE, M.W. Studies Of Illness In The Aged. The Index Of Adl: A Standardized Measure Of Biological And Psychosocial Function. **Journal of the American Medical Association**. v. 185, p. 914-919, 1963.
- LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL R. **Anthropometric Standardization Reference Manual Abridged Edition**. Champaign, IL: Human Kinetics. 1988.
- PORTER, M.M.; VANDERVOORT, A.A. e LEXELL, J. Aging of human muscle: structure, function and adaptability. **Scandinavian Journal of Medicine Science Sports**. v. 5, p. 129-42, 1995.
- RANTANEN, T.; GURALNIK, J.M.; FERRUCCI, L.; LEVEILLE, S. e FRIED, L.P. Coimpairments: strength and balance as predictors of severe walking disability. **Journal Gerontol A Biol Sci Med Sci**. v. 54, p. 172-176, 1999.
- RANTANEN, T.; GURALNIK, J.M.; FERRUCCI, L.; PENNINX B.W.; LEVEILLE, S.; SIPILA, S. e FRIED, L.P. Coimpairments as predictors of severe walking disability in older women. **Journal American Geriatric Society**. v. 49, p. 21-27, 2001.
- RANTANEN, T. Muscle strength, disability and mortality. **Scandinavian Journal of Medicine Science Sports**. v. 13, p. 3-8, 2003.
- RIKLI R.G.; JONES C.J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**. v. 7, p. 129-161, 1999.
- RIMMER, J.H. **Fitness and rehabilitation programs for special populations**. Dubuque, Iowa: WCB Brown and Benchmark Publishers. 1994.
- SHEPHARD, R.J. **Ageing, Physical Activity and Health**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1997.
- THOMAS, J.R. e NELSON, J.K. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Porto Alegre, ArtMed. 2002.
- TRAPPE, S.W.; COSTILL, D.L.; VUKOVICH, M.D.; JONES, J. e MELHAM, T. Aging among elite distance runners: a 22-yr longitudinal study. **Journal of Applied Physiology**. v. 80, p. 285-90, 1996.
- VANDERVOORT, A.A. Effects of ageing on human neuromuscular function: implications for exercise. **Canadian Journal of Sports Science**. v. 17, p. 178-184, 1992.

## Endereço

Rua Coração de Maria, 92 (BR-116, km 95)  
 CEP: 80215-370  
 Curitiba – Paraná  
[www.fisioex.ufpr.br](http://www.fisioex.ufpr.br)

# EFEITOS DO CIGARRO NO COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE MULHERES JOVENS

Originals



Marcos Roberto Queiroga<sup>1</sup>  
Abdallah Achour Júnior<sup>2</sup>

1 Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO-PR

2 Universidade Estadual de Londrina - UEL-PR

Apoio Capes

## Resumo

### Palavras-Chave

Tabagismo,  
Fumante, Nicotina,  
Cigarro, Frequência  
Cardíaca

O presente estudo teve por objetivo investigar os efeitos do cigarro na frequência cardíaca (FC) em repouso ( $FC_{rep}$ ), em esforço ( $FC_{esf}$ ), na máxima ( $FC_{máx}$ ), em recuperação ( $FC_{rec}$ ), de reserva ( $FC_{res}$ ) e submáxima ( $FC_{sub}$ ). A amostra foi composta por 16 universitárias ( $22,3 \pm 2,8$  anos) que participaram do estudo como voluntária. Cada avaliada foi submetida a dois testes de esforço máximo com intervalo de uma semana, um sem ter fumado antes do teste e outro imediatamente após fumar dois cigarros. A ordem dos dois testes foi randomizada. Todas as universitárias compareceram ao laboratório com roupas de ginástica e sem ter fumado por um período de 24 h. Um cicloergômetro Biotec 1800 e um freqüencímetro polar modelo S610 foram utilizados para realização do teste e acompanhamento da FC, respectivamente. O protocolo do teste estabeleceu aumento de intensidade em 25 watts a cada dois minutos até a exaustão, precedido por 2 minutos de aquecimento sem carga. Após o teste, a  $FC_{rec}$  foi acompanhada e registrada durante 14 min. A análise dos dados foi realizada mediante teste-t de Student para amostras pareadas ( $p < 0,05$ ). O comportamento da FC durante a realização dos testes com cigarros demonstrou valores significativamente superiores para a  $FC_{rep}$  ( $82,5 \pm 10,4$  vs  $78,9 \pm 11,9$ ),  $FC_{esf}$  e  $FC_{rec}$  quando comparado aos testes realizados sem cigarros. Valores médios mais baixos, porém não significantes, foram verificados para  $FC_{máx}$  ( $173,3 \pm 10,8$  vs  $175,3 \pm 10,9$ ),  $FC_{sub}$  ( $121,1 \pm 7,5$  vs  $122,7 \pm 7,4$ ) e  $FC_{res}$  ( $90,8 \pm 11,6$  vs  $95,1 \pm 11,6$ ) no teste em que as avaliadas fumaram. Os dados apresentados demonstraram evidências de uma melhora no comportamento da FC nos esforços em que as jovens não fumaram.

## Abstract

### Keywords

Tobaccoism, Smoker,  
nicotine, Cigarette,  
Cardiac frequency

## EFFECT OF THE CIGARETTE IN THE BEHAVIOR OF THE CARDIAC FREQUENCY OF YOUNG WOMEN

The present study had the goal to investigate the effect of the cigarette in the heart rate (HR) in rest (HRrest), in effort (HReff), in the maximum (HRmax), in recovery (HRrec), reserve (HRres) and sub maximum (HRsub). The sample was composed for 16 university students ( $22,3 \pm 2,8$  years) that had participated of the study as voluntaries. Each student evaluated was submitted to two tests of maximum effort with interval of one week, one without having smoked before the test and another one immediately after smoking two cigarettes. The order of the two tests was randomized. All the students had appeared to the laboratory with gymnastics clothes and without having smoked for a 24 hour period. A cicloergometer Biotec 1800 and a S610 model polar frequencimeter had been used to accomplish the test and the accompaniment of the HR, respectively. The test protocol established increase of intensity in 25 watts every two minutes until the exhaustion, preceded per 2 minutes of warming up with no load. After the test, the HRrec was followed and registered during 14 min. The analysis of the data was carried through by the student test-t for the sample in pairs ( $p < 0,05$ ). The HR behavior during the accomplishment of the tests with cigarettes demonstrated significantly superior values for the HRrep ( $82,5 \pm 10,4$  versus  $78,9 \pm 11,9$ ), HReff and HRrec when compared with the tests carried through without cigarettes. Lower and average values, however not significant, had been verified for HRmax ( $173,3 \pm 10,8$  versus  $175,3 \pm 10,9$ ), HRsub ( $121,1 \pm 7,5$  versus  $122,7 \pm 7,4$ ) and HRres ( $90,8 \pm 11,6$  versus  $95,1 \pm 11,6$ ) in the test where the evaluated student had smoked. The presented data had demonstrated evidences of an improvement in the behavior of the HR in the efforts where the students had not smoked.

## Introdução

Os efeitos e conseqüências do tabagismo na saúde estão bem documentados na literatura. Há suficientes evidências de que o cigarro seja o grande vilão no processo de desenvolvimento de câncer pulmonar, enfisema, bronquite crônica, doença vascular periférica, retardo no crescimento e baixo peso ao nascer (KIOWSKI, 1998; EBERT, 1978, CDC, 1999).

Em estudos recentes, o cigarro também foi considerado o responsável pela maior parte dos óbitos envolvendo o sistema cardiorrespiratório. Em outras palavras, para cada cinco mortes por doenças cardiorrespiratórias uma é conseqüência direta do uso de cigarros (CDC, 1999). As mortes atribuídas ao cigarro, 28% envolvem câncer de pulmão; 37%, doença vascular e, 26% outras doenças respiratórias (PETO et al., 1992).

Um importante feito alcançado na metade do século XX foi a redução da prevalência de fumantes com idade superior a 18 anos, que passou de 42,4% em 1965 para 24,7% em 1997. Em relação ao hábito de fumar cigarros, os homens (27,6%) são a maioria quando comparados às mulheres (22,1%) (CDC, 1999). Contudo, ao longo do tempo, estes índices sugerem reduções na prevalência de fumantes no sexo masculino e aumento no sexo feminino (PETO et al., 1992). Outro aspecto que vale ressaltar é a elevada incidência de adolescentes e jovens fumantes, que se agrava quando não se demonstram sinais de recuo (MALCON et al., 2003).

As ações e efeitos dos catabólitos da fumaça do cigarro explicam e estão associados a muitos prejuízos à saúde humana. Há relatos de que a fumaça do cigarro contenha mais de 4000 substâncias químicas. Estas substâncias são capazes de provocar alterações orgânicas tanto agudas quanto crônicas. Os componentes mais desastrosos são: o cianeto de hidrogênio (HCN), associado a lesões nos cílios pulmonares e destruição das vias enzimáticas aeróbias; a nicotina (C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>), que além de ser uma droga que facilmente causa dependência, responde por inúmeras alterações orgânicas, entre elas, a estimulação do Sistema Nervoso Simpático (SNS) (KRUMHOLZ et al., 1965), e o monóxido de carbono (CO), cujo principal efeito reside em sua elevada afinidade com a hemoglobina, o que,

de certa forma, pode contribuir para a redução da capacidade de transporte de oxigênio (HASHIZUME et al., 2000).

Além da preocupação em se estabelecer a participação do cigarro nos índices de morbidez e mortalidade, alguns estudos procuram explicar suas ações no comportamento hemodinâmico e na aptidão física de fumantes. Neste sentido, verificou-se menor participação em atividades físicas diárias (GARDNER et al., 1999) e baixa aptidão aeróbia (BERNAARDS et al., 2003; HUIE, 1996) em fumantes do que em não fumantes. Os efeitos hemodinâmicos mais característicos estão associados ao aumento na frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e na vasoconstrição periférica (TACHMES et al., 1978; GRASSI et al., 1994).

Tendo em vista que a FC é o parâmetro cardiorrespiratório mais utilizado no acompanhamento da intensidade de esforço em programas de atividades físicas, uma elevação provocada pelo cigarro poderia ser indesejada. Evidências revelam que o cigarro exerce poderoso efeito no Sistema Nervoso Autônomo (SNA), o que de certa maneira provocaria alterações hemodinâmicas. HAYANO et al. (1990) confirmam que o cigarro é capaz de reduzir o tônus parassimpático e aumentar o estímulo simpático. Os efeitos da estimulação simpática no coração são o aumento da FC, da PA, da força de contração e da velocidade de condução do estímulo cardíaco (GUYTON, 1988; NARKIEWICZ et al., 1998).

Apesar do grande número de estudos que propuseram investigar os efeitos do hábito de fumar cigarros no comportamento da frequência cardíaca em repouso, durante o esforço e na fase de recuperação, os resultados são, em muitas situações, paradoxais e discordantes. Outro fato diz respeito ao reduzido número de pesquisas envolvendo amostras femininas, especialmente mulheres jovens. Desse modo, o estudo foi desenvolvido com o objetivo de verificar os efeitos do cigarro no comportamento da frequência cardíaca em mulheres fumantes jovens e saudáveis.

## Materiais e Métodos

Participaram voluntariamente do estudo dezesseis universitárias fumantes que foram infor-

madam a respeito das intenções do estudo e, após tomarem ciência, assinaram um termo de consentimento. Em seguida, foram submetidas a uma rotina de medidas antropométricas (massa corporal, estatura e espessuras de dobras cutâneas) e a dois testes de esforço máximo separados por intervalo de uma semana. Após a entrevista de identificação, em apenas um dos testes, dois cigarros foram fumados durante um período de aproximadamente 15 min. Para estabelecer a ordem, um sorteio no primeiro dia definia em qual dos testes (primeiro ou segundo) a avaliada fumaria. Em ambos os testes, as avaliadas compareceram ao laboratório após abstinência de 24 horas dos cigarros.

Quanto às medidas antropométricas, a massa corporal foi verificada mediante a utilização de uma balança antropométrica com precisão de 100g. Como procedimento, a avaliada com o mínimo de roupas e descalça, colocou cuidadosamente um pé de cada vez no centro da plataforma. Nesta posição, permaneceu imóvel com o olhar fixo a frente até a leitura da medida. A estatura foi obtida por meio de um estadiômetro de madeira com escala de 0,1cm. Para tanto, a avaliada, ainda descalça, foi orientada a ficar de costas, com os braços ao longo do corpo, pés unidos e a manter as regiões posteriores em contato com a escala numérica. A medida foi verificada em apnéia inspiratória com a cabeça orientada no plano de Frankfurt (GORDON et al., 1991).

A composição corporal foi determinada por meio das medidas de espessuras das dobras cutâneas (EDC), verificadas mediante compasso CESCORF, nas regiões subescapular (SB), supra-iliaca (SI) e coxa superior (CX). A densidade corporal foi determinada mediante equação desenvolvida por GUEDES (1994) ( $DC = 1,1665 - 0,0706 \times \log(SB+SI+CX)$ ) e o percentual de gordura calculado a partir da fórmula proposta por SIRI (1961) ( $\%G = 495/DC - 450$ ). A EDC SB foi destacada no sentido oblíquo a aproximadamente 2 cm da borda inferior da escápula, seguindo a orientação dos arcos costais. A SI, no mesmo sentido, foi destacada na projeção da linha axilar anterior a 2 cm acima da crista ilíaca, acompanhando o sentido das fibras musculares. Por sua vez, a dobra da CX foi destacada em sentido longitudinal no terço superior do reto femural entre a prega inguinal e a borda

superior da rótula.

As medidas antropométricas foram coletadas no primeiro encontro e, para que não comprometessem o comportamento da FC, a avaliada permaneceu sentada por dez minutos antes de serem efetuadas as medidas hemodinâmicas de repouso.

Os testes foram realizados em um cicloergômetro Biotec 1800 (Cefise). A velocidade de pedal foi mantida constante em 60 rpm (21,6 km/h). Um período de dois minutos sem carga foi concedido para aquecimento e adaptação ao ergômetro. Em seguida, adicionou-se 25 watts (0,5 kg), dando início ao primeiro estágio do teste. A duração de cada estágio foi de dois minutos e a elevação da intensidade de 25 em 25 watts até a exaustão voluntária. A sensação subjetiva de esforço foi determinada mediante escala de esforço percebido proposto por BORG (1982).

Antes, durante e após os testes foram verificadas e registradas, mediante freqüencímetro polar modelo S610, os seguintes parâmetros de FC: em repouso ( $FC_{rep}$ ), em esforço ( $FC_{esf}$ ), a máxima ( $FC_{máx}$ ) e em recuperação ( $FC_{rec}$ ). De posse destas informações, calculou-se a FC de reserva ( $FC_{res}$ ) (repouso menos a máxima) e submáxima ( $FC_{sub}$ ) (70% da máxima).

A  $FC_{rep}$  foi obtida, quando fosse o caso, após ter fumado e, independente da situação, após entrevista que durava aproximadamente 10 min. Porém, enquanto a  $FC_{esf}$  foi verificada ao final de cada estágio considerou-se como  $FC_{máx}$  aquela colhida no estágio em que as avaliadas alcançaram a exaustão voluntária. Neste momento, a intensidade (carga) foi reduzida para 25 watts e mais dois minutos foram concedidos para volta à calma ativa. Em seguida, interrompia-se completamente a atividade e solicitava que as avaliadas deitassem em um colchonete no qual permaneciam por mais 12 minutos para acompanhamento da  $FC_{rec}$ .

No que se refere ao tratamento estatístico das informações, utilizou-se a estatística descritiva para agrupar os resultados em valores de média e desvio padrão. Por sua vez, o Teste t de Student, para amostras pareadas, foi empregado para verificar a presença de diferenças entre as médias das freqüências cardíacas nos dois momentos. Adotou-se como nível de significância  $p < 0,05$ .

# Resultados

As características das universitárias são apresentadas na **Tabela 1**. Vale destacar que o consumo diário de cigarros foi em média  $11,8 \pm 5,0$  e que cada avaliada fumou cigarros da marca de sua própria escolha. Apenas cinco das dezesseis avaliadas apresentaram percentual de gordura acima de 25%.

De acordo com os resultados médios demonstrados na **Tabela 2**, nota-se que, durante a realização dos testes com cigarros, a  $FC_{rep}$  foi significativamente superior aos testes sem cigarros. Da mesma forma, o comportamento da FC verificada durante o esforço ( $FC_{esf}$ ) foi superior em todos os estágios quando comparado aos testes realizados sem cigarros. Contudo, nos estágios com intensidade de esforço variando de baixo a moderado, ou seja, nos três primeiros estágios (25, 50 e 75 watts), a rápida elevação da FC nos testes com cigarros resultou em diferença significativa comparada aos valores da  $FC_{esf}$  nos testes sem cigarros. Com o aumento da intensidade, essa diferença desapare-

ceu, apresentando apenas discreta vantagem para os esforços realizados com cigarros.

É interessante registrar que quatro avaliadas não chegaram a realizar o quarto estágio (100 watts) nos testes quando fizeram uso de cigarros, mas, ao contrário, finalizaram-no quando não fumaram. Seis avaliadas completaram o 5º estágio; quatro, o 6º e apenas uma avaliada completou o 7º estágio.

As **Tabelas 3 e 4** apresentam informações referentes à percepção subjetiva de esforço (PSE) e ao comportamento da FC máxima, de reserva e submáxima, respectivamente. Em se tratando da PSE, os aumentos foram progressivos com a elevação da intensidade e, apesar dos valores ligeiramente superiores para os testes realizados com cigarros, as diferenças não foram significantes (**Tabela 3**).

Em relação ao comportamento da frequência cardíaca máxima, de reserva e submáxima, referentes aos testes realizados sem cigarros, embora tenham apresentado valores médios mais baixos, quando comparado aos testes realizados com ci-

**TABELA 1**  
Características da amostra

Idade (anos)	Massa corporal (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Gordura relativa (%)	Cigarros dia	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Idade (anos)	51,8 ± 5,9	161,6 ± 6,3	19,8 ± 1,5	24,0 ± 2,4	11,8 ± 5,0	5,7 ± 2,3

IMC - Índice de Massa Corporal (Massa corporal kg/Estatura m<sup>2</sup>)

**TABELA 2**  
Comportamento da frequência cardíaca em repouso e durante a realização dos testes com e sem cigarros

Estágios		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	
Tempo (min)		2	4	6	8	10	12	14	
Carga (watts)		25	50	75	100	125	150	174	
Com cigarros	FC	Repouso		Esforço					
		82,5a ± 10,4	111,3a ± 10,3	125,9a ± 13,7	148,4a ± 18,0	165,3 ± 17,2	169,2 ± 12,6	176,3 ± 6,0	180,0
n = 16		16	16	16	16	12	6	4	1
Sem cigarros	FC	78,9 ± 11,9	102,1 ± 11,9	117,9 ± 12,2	139,4 ± 16,7	162,4 ± 18,4	164,3 ± 14,7	173,8 ± 6,4	179,0
		n = 16	16	16	16	16	6	4	1

a - Diferença significativa ( $p < 0,05$ ); n - número de avaliadas que completaram o estágio; FC - frequência cardíaca em batimentos por minuto (BPM) (média e desvio padrão)

**TABELA 3**

Percepção subjetiva de esforço durante a realização dos testes com e sem cigarros

Estágios	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Tempo (min)	2	4	6	8	10	12	14
Carga (watts)	25	50	75	100	125	150	175
Com cigarros (PSE)	7,6 ± 1,2	10,2 ± 1,4	13,4 ± 2,9	16,3 ± 3,6	16,7 ± 2,1	17,5 ± 1,7	19
Sem cigarros	7,1 ± 1,0	10 ± 2,2	13 ± 2,2	16 ± 3,5	16,3 ± 1,6	17 ± 1,6	18

PSE - Percepção Subjetiva de Esforço relatada ao final dos estágios dos testes (média e desvio padrão)

**TABELA 4**

Comportamento da frequência cardíaca máxima, de reserva e submáxima

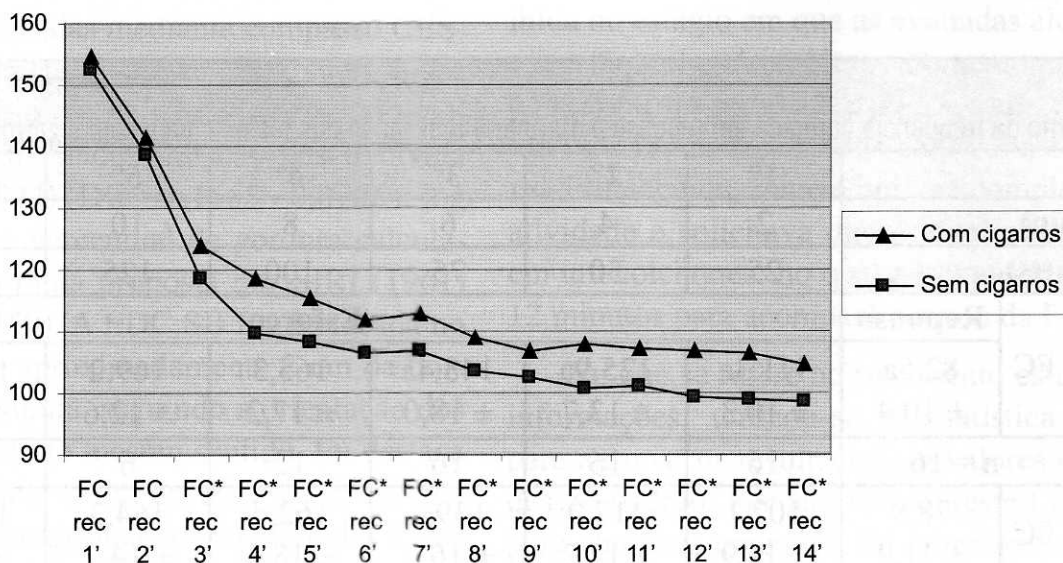
Frequência cardíaca	Teste com cigarros	Teste sem cigarros
Máxima	173,3 ± 10,8	175,3 ± 10,9
Reserva	90,8 ± 11,6	95,1 ± 11,6
Submáxima	121,1 ± 7,5	122,7 ± 7,4

FC em batimentos por minuto (BPM) (média e desvio padrão)

garros, não demonstraram diferenças significantes entre os dois momentos (**Tabela 4**).

Quanto a  $FC_{rec}$ , após as avaliadas terem alcançado a exaustão, a carga de trabalho foi reduzida para 25 watts, a velocidade de pedal foi mantida e, desta maneira, permaneceram em atividade por mais dois minutos. Conforme a **Figura 1**, as  $FC_{rec}$  referentes ao período de recuperação ativa (dois

minutos), não apresentaram diferenças significantes, embora os valores verificados durante a realização dos testes com cigarros tenham sido, em média, mais elevados. As  $FC_{rec}$  correspondentes ao intervalo de tempo compreendido a partir do 3° até o 14° minuto (recuperação passiva), demonstraram valores significativamente superiores para os testes realizados com cigarros.

**FIGURA 1**

Comportamento da frequência cardíaca em recuperação nos testes com e sem cigarros

## Discussão

Na presente amostra, o comportamento dos parâmetros das FCs verificadas durante a realização dos testes com cigarros demonstraram valores médios superiores e significativamente diferentes para a  $FC_{rep}$ ,  $FC_{esf}$  e  $FC_{rec}$ , quando comparados aos testes realizados sem cigarros. Por sua vez, valores médios mais baixos, porém não diferentes estatisticamente foram verificados para a  $FC_{máx}$ ,  $FC_{sub}$  e de FCres no teste em que as mulheres fumaram.

A **Tabela 5** reúne estudos localizados na literatura que investigaram as respostas da frequência cardíaca em fumantes e que podem ser comparados ao comportamento da frequência cardíaca do presente estudo.

### COMPORTAMENTO DA FC EM REPOUSO, DURANTE O ESFORÇO E NO PERÍODO DE RECUPERAÇÃO

No que se refere ao comportamento da FC em repouso ( $FC_{rep}$ ), a diferença demonstrada nos tes-

tes com e sem cigarros são confirmadas em outros estudos (BEHR et al., 1981; TACHMES et al., 1978). Empregando uma amostra de 12 rapazes ( $21 \pm 2$  anos), BEHR et al. (1981) verificaram aumento significativo na  $FR_{rep}$  ( $74 \pm 11$  antes e  $84 \pm 16$  bpm após fumar três cigarros) bem como alterações em outros parâmetros cardiorrespiratórios.

Em outra investigação, a FC tanto em esforço quanto em recuperação demonstrou valores superiores em fumantes quando comparados a não fumantes (CUNNINGHAM et al., 1972). Tendo em vista a semelhança entre o método empregado no presente estudo e utilizado nas pesquisas de ROTSTEIN & SAGIV (1986) e HIRSCH et al. (1985), as comparações são particularmente importantes. No primeiro, oito estudantes de Educação Física, fumantes ( $26 \pm 2,8$  anos), foram submetidos a dois testes de esforço com intervalo de uma semana. Um dos testes foi realizado sem cigarros, enquanto em outro, o avaliado fumou dois cigarros imediatamente antes do esforço. Os resultados demonstraram comportamento significativamente mais elevado para a FC em repouso e nas cargas

**TABELA 5**

Comportamento de parâmetros da frequência cardíaca em fumantes

Fonte/amostra	$FC_{rep}$	$FC_{sub}$	$FC_{res}$	$FC_{máx}$	$FC_{rec}$	$FC_{esf}$
BEHR et al., 1981 (homens)	↑*					
SIDNEY et al., 1993 (mulheres)	↑			↓*		↓
SANDVIK et al., 1995 (homens)	↓*			↓*		
<sup>2</sup> LAUER et al., 1997 (mulheres)	↓*			↓*		
IHASHIZUME et al. 2000 (homens)	↑			↑		↑*
TACHMES et al., 1978 (homens e mulheres)	↑			↑		↑*
BERNAARDS et al., 2003 (mulheres)	↓	↓	↓	↓*		↓
CUNNINGHAM et al., 1972 (homens e mulheres)	↑*				↑*	↑*
<sup>2</sup> PEDERSON et al., 1992 (homens e mulheres)	↑			↓		
<sup>1</sup> ROTSTEIN & SAGIV, 1986 (homens).	↑*			↑		↑*
GRASSI, et al., 1994 (homens)	↑*					
MANCIA et al., 1997 (homens)	↑*					
HIRSCH et al., 1985 (homens)						↑*
<sup>1</sup> KRUMHOLZ et al., 1965 (homens)	↑*				↑*	↑*
<sup>1</sup> Presente estudo (mulheres)	↑*	↓	↓	↓	↑*	↑*

↑ - FC aumentou com cigarro; ↓ - FC diminuiu com cigarro; \*Diferença significativa entre o comportamento da FC com cigarro em relação à sem cigarro; <sup>1</sup>Mesma amostra foi submetida a dois testes, um com e outro sem cigarro; <sup>2</sup>Duas amostras submetidas a um teste de esforço, uma fumante e outra não fumante (grupos distintos). FC<sub>rep</sub>: repouso; FC<sub>sub</sub>: submáxima; FC<sub>res</sub>: reserva; FC<sub>máx</sub>: máxima; FC<sub>rec</sub>: recuperação; FC<sub>esf</sub>: durante o esforço.



de trabalho de 6, 8 e 10 km/h quando os avaliados fumaram (ROTSTEIN & SAGIV, 1986). No segundo, uma amostra de nove homens foi submetida a dois testes com intervalo de 48 horas, um com e outro sem cigarros. Os resultados demonstraram redução no  $VO_{2m\acute{a}x}$ , no limiar anaeróbio, e significativo aumento ( $p < 0,05$ ) na  $FC_{esf}$  no teste em que os sujeitos fumaram (HIRSCH et al., 1985).

KRUMHOLZ et al. (1965) propuseram verificar alterações na função cardiopulmonar relacionadas à abstinência dos cigarros. Utilizaram como amostra dez sujeitos que foram submetidos a dois testes, um antes e o outro após três semanas de abstinência. Os resultados permitiram concluir que, após o período em abstinência, houve redução nas frequências cardíacas em repouso ( $FC_{rep}$ ), em esforço ( $FC_{esf}$ ) e em recuperação ( $FC_{rec}$ ) quando comparados aos testes realizados durante o período em que os indivíduos fumaram. Um trabalho que empregou um modelo de estudo metodológico equivalente ao de KRUMHOLZ et al. (1965) foi desenvolvido por HASHIZUME et al. (2000). Os pesquisadores procuraram determinar o efeito de 6 ou 7 dias de abstinência de cigarros na capacidade cardiopulmonar de homens jovens. A  $FC_{esf}$  foi significativamente maior antes da abstinência (com cigarros) do que após (sem cigarros), exceto para a  $FC_{rep}$  que não diferiu. Em média, a  $FC_{rep}$  diminuiu 5,48 bpm em fumantes que abdicaram dos cigarros por um período de sete dias.

O aumento brusco da FC nos períodos de repouso e durante o esforço verificado neste estudo pode ser o resultado de uma estimulação simpática aumentada provocada pela nicotina (TACHMES et al., 1978; ROTSTEIN & SAGIV, 1986). Isto explicaria a superioridade da FC nestes períodos nos quais se fez uso dos cigarros antes da realização do teste. Evidências sugerem que os efeitos do cigarro na estimulação simpática provavelmente ocorrem em função de duas razões: primeira, mediante estimulação adrenérgica periférica e, segunda, pela perda parcial da habilidade baroreflexa em neutralizá-la (GRASSI et al., 1994).

Supondo que o SNS tenha sido hiperestimulado pelo cigarro, é possível que esta sensibilidade aumentada permaneça por algum tempo, o que manteria elevada a FC durante a recuperação em fumantes. Esta colocação se sustenta nas conclu-

sões de GRASSI et al. (1994). Os pesquisadores demonstraram que os efeitos do cigarro são duradouros e que, em um fumante, as atividades dos sistemas cardiopulmonar, neural e humoral permanecem evidentes até 30 minutos após se ter fumado um cigarro.

Além de efeitos neurais e humorais, o cigarro também pode interferir no comportamento da FC mediante metabolismo energético. Neste sentido, foi verificada maior dependência da glicose sanguínea como combustível em fumantes (HUIE, 1996) tanto em repouso quanto durante a realização de uma atividade física submáxima (COLBERG et al., 1994). Paralelamente a isto, o aumento da estimulação simpática provoca glicogenólise hepática, com intenção de disponibilizar glicose para o sangue (GUYTON, 1988). Há evidências também de que o cigarro prorrogue a síntese de glicogênio até 4 horas após atividade física (PRICE et al., 2003). Neste sentido, pode-se supor que a maior utilização da glicose durante o exercício em fumantes poderá desencadear fadiga precoce como resultado da maior participação do metabolismo anaeróbio, concomitante produção de lactato e aumento da FC tanto durante o esforço quanto em recuperação.

Algumas pesquisas não concordaram com os resultados encontrados no presente estudo no que diz respeito ao comportamento da  $FC_{rep}$  e  $FC_{esf}$ . Em relação à  $FC_{rep}$ , LAUER et al. (1997) e SANDVIK et al. (1995) confirmaram a presença de diferença estatística, enquanto BERNAARDS et al. (2003), não verificaram diferença, embora o comportamento da  $FC_{rep}$  tenha sido inferior em fumantes. Por sua vez, SIDNEY et al. (1993) e BERNAARDS et al. (2003) mesmo encontrando menores valores para a  $FC_{esf}$  em fumantes, os resultados não foram significativamente diferentes quando comparados aos da  $FC_{esf}$  em não fumantes.

## COMPORTAMENTO DA FC MÁXIMA

Embora não se tenha verificado diferença significativa no presente estudo, a média da  $FC_{m\acute{a}x}$  foi discretamente menor nos testes realizados com cigarros do que nos testes realizados sem cigarros. Alguns estudos confirmam este fato inclusive apresentando diferença estatística (SANDVIK et al., 1995;

BERNAARDS et al., 2003; SIDNEY et al., 1993).

O comportamento de alguns parâmetros da FC em fumantes e não fumantes também foi investigado por PEDERSON et al. (1992). Utilizando amostras masculinas e femininas e distintas no hábito de fumar (9 fumantes e 13 não fumantes), os autores verificaram que os fumantes apresentaram  $FC_{máx}$  menor (3%) e de repouso maior (3%) do que os não fumantes. De acordo com SIDNEY et al. (1993), a  $FC_{rep}$  é mais elevada e a  $FC_{máx}$  é menor em fumantes do que não fumantes, seja homem, mulher, branco ou negro.

Em um estudo longitudinal, BERNAARDS et al. (2003) testaram mulheres que fumavam 1 ou menos que 1 (não fumantes), de 1 a 10 (fumantes moderadas) e acima de 10 cigarros/dia (fumantes inveteradas). Os resultados revelaram que a  $FC_{máx}$  demonstrou diferença significativa apenas entre o grupo de fumantes inveteradas (>10 cigarros/dia) e o de não fumantes, com valor de 2,07 batimentos por minuto (bpm) menor favorecendo as fumantes. O comportamento da  $FC_{máx}$  também foi menor e diferiu entre fumantes e não fumantes nos estudos de SIDNEY et al. (1993) e SANDVIK et al. (1995).

Outros pesquisadores como LAUER et al. (1997) afirmaram que a incompetência cronotrópica está intimamente associada ao hábito de fumar cigarros. Neste estudo, os autores submetem indivíduos fumantes e não fumantes a um teste de esforço. O objetivo foi verificar a capacidade dos avaliados alcançarem uma FC alvo correspondente a 85% da  $FC_{máx}$  prevista. Os resultados revelaram que 32% das mulheres fumantes falharam em atingir a FC alvo versus 18% das não fumantes.

Mesmo não apontando a causa exata, KLAUSEN et al. (1983) sugerem que o cigarro pode produzir efeito inibitório na FC em atividades físicas intensas, resultando em menor  $FC_{máx}$ . Embora as FCs em todos os estágios de esforço ( $FC_{esf}$ ) nos testes com cigarros sejam mais elevadas, comparadas aos mesmos períodos sem cigarros, ao interromper o teste, a  $FC_{máx}$  não manteve o mesmo padrão de aumento (**Tabela 2**), chegando a confirmar um comportamento médio inferior nos testes com cigarros (**Tabela 4**). A incapacidade de fumantes atingirem  $FC_{máx}$  igual ou superior à de não fumantes, uma vez que durante o esforço permanece

mais elevada, talvez possa ser explicada mediante a ação do dióxido de carbono (CO). De acordo com KRUMHOLZ et al., (1965), é possível que os efeitos deletérios no transporte de  $O_2$  provocados pelo CO possam alterar a capacidade aeróbia e com isto requerer maior participação anaeróbia durante esforços físicos. Esta colocação parece ter sentido, pois a saturação da hemoglobina com CO deverá contribuir para diminuir a capacidade de transporte de  $O_2$  e, como consequência, reduzir o tempo de esforço (SIDNEY et al., 1993) e a  $FC_{máx}$  em fumantes.

A redução nos receptores  $\beta$ -adrenérgicos provocada pelo cigarro é outra possibilidade para explicar as alterações no comportamento da FC (SANDVIK et al., 1995). O cigarro está associado à diminuição de 40% nos receptores  $\beta$ -adrenérgicos em fumantes (LAUSTIOLA et al., 1988). Para SANDVIK et al. (1995), o desequilíbrio nos receptores  $\beta$ -adrenérgicos pode ser a causa da menor  $FC_{máx}$  em fumantes,

Evidências contrárias quanto ao comportamento da  $FC_{máx}$  foram confirmadas por HASHIZUME et al. (2000), TACHMES et al. (1978) e ROTSTEIN & SAGIV (1986). Nestas investigações, a  $FC_{máx}$  foi mais elevada em fumantes do que em não fumantes, entretanto, sem sustentação estatística.

## COMPORTAMENTO DA FC SUBMÁXIMA E DE RESERVA

No presente estudo, as FCs submáxima e de reserva apresentaram valores inferiores nos testes realizados com cigarros, porém as diferenças não foram significantes. Tendo em vista que a  $FC_{sub}$  representa 70% da  $FC_{máx}$  e a  $FC_{res}$  é o produto da  $FC_{máx}$  menos a  $FC_{rep}$ , o comportamento encontrado apenas confirma a maior  $FC_{rep}$  e a menor  $FC_{máx}$  verificadas nas universitárias durante os testes com cigarros.

O estudo localizado na literatura que obteve informações referentes ao comportamento da  $FC_{sub}$  e da  $FC_{res}$  em fumantes foi o de BERNAARDS et al. (2003). Por um lado, a  $FC_{sub}$  demonstrou valores significativamente menores para o grupo de mulheres caracterizadas como fumantes moderadas (1 a 10 cigarros/dia) e para o grupo de inveteradas (>10 cigarros/dia) (1,77 e 4,94 bpm,

respectivamente) quando comparados ao grupo de não fumantes. Por outro, a  $FC_{res}$  não demonstrou diferença significativa entre mulheres fumantes e não fumantes, embora tenha sido menor para as fumantes com hábito superior a 10 cigarros/dia.

Embora muito tenha se pesquisado, ainda são necessárias informações que expliquem os mecanismos pelos quais o cigarro afeta o comportamento da FC antes, durante e após um esforço físico. Ao recorrer à literatura, foram localizados estudos que confirmam enquanto outros discordam dos resultados apresentados pela presente investigação. Porém, é interessante destacar que estas divergências são evidentes também entre os pesquisadores consultados, levando a crer que a composição da amostra (fumantes que abstiveram do cigarro para o teste ou avaliação com grupos de fumantes e de não fumantes), características da amostra (início e duração do hábito, quantidade de cigarros, sexo, idade, aptidão física, composição corporal), composição e qualidade do cigarro (maior ou menor conteúdo de metabólitos), diferenças individuais para absorção das substâncias presentes no cigarro, o protocolo de teste empregado (tipo de ergômetro, teste máximo ou submáximo), instrumento utilizado para verificação da FC (ECG, frequencímetros), são variáveis capazes de interferir nos resultados finais e, como consequência, prejudicar comparações.

## Conclusão

O comportamento da FC durante a realização dos testes com cigarros demonstrou valores médios superiores e significativamente diferentes para a  $FC_{rep}$ ,  $FC_{esf}$  e  $FC_{rec}$ , quando comparado ao comportamento durante a realização dos testes sem cigarros. Por sua vez, valores médios mais baixos,

porém não diferentes estatisticamente, foram verificados para  $FC_{máx}$ ,  $FC_{sub}$  e  $FC_{res}$  nos testes em que as mulheres fumaram. Os dados apresentados demonstram evidências de uma melhora no comportamento da FC nos esforços em que as jovens não fumaram.

Aplicações práticas: De acordo com os resultados apresentados e as informações presentes na literatura, é possível sugerir que o fato de as jovens fumarem cigarros imediatamente antes de uma sessão (aula) de atividade física poderia resultar nas seguintes alterações:

- iriam iniciar a atividade com uma FC mais elevada e manteriam este comportamento durante todo o esforço;
- não seriam capazes de realizar esforços muito intensos e, se o fizessem, teriam uma sensação de cansaço provavelmente maior em função do uso preferencial da glicose como fonte energética e da maior produção de lactato;
- a meta de tempo (duração) da atividade física poderia ser comprometida devido à redução dos estoques de glicogênio e à menor capacidade de transporte de  $O_2$ ;
- a sensação de fadiga poderia ser mais elevada durante todo o período de recuperação, produto de um Sistema Nervoso Simpático (SNS) mais estimulado;
- a recuperação após o esforço seria prejudicada e mais demorada devido à menor capacidade de restauração das reservas de glicogênio corporal e
- o maior tempo necessário para a restauração dos estoques energéticos exigiria um período de recuperação maior, com concomitante aumento no intervalo entre uma sessão e outra.

## Referências Bibliográficas

- BEHR, M.J.; LEONG, K-H. & JONES, R.H. Acute effect of cigarette smoking on left ventricular function at rest and exercise. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.13, n.1, p.9-12, 1981.
- BERNAARDS, C.M.; TWISK, J.W.R.; VAN MECHELEN, W.; SNEL, J. & KEMPER, C.G. A longitudinal study on smoking in relationship to fitness and heart rate response. **Med. Sci. Sports Exercise**, v.35, n.5, p.793-800, 2003.
- BORG, G.A.V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med. Sci. Sports Exercise**, v.14, n.5, p.377-381, 1982.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. Tobacco use United States, 1900-1999. **JAMA**, v.282, p.2202-2204, 1999.
- COLBERG, S.R.; CASAZZA, G.A.; HORNING, M.A. & BROOKS, G.A. Increased dependence on blood glucose in smokers during rest and sustained exercise. **Am. J. Physiol.**, v.76, p.26-32, 1994.
- CUNNINGHAM, D.A.; MONTOYE, H.J.; HIGGINS, M.W. & KELLER, J.B. Smoking habits, chronic bronchitis and shortness of breath and physical fitness. **Med. Sci. Sports**, v.4, p.138-145, 1972.
- EBERT, R.V. Abstinence from cigarette smoking and pulmonary disease. **JAMA**, v.240, p.2159-2161, 1978.
- GARDNER, A.W.; MONTGOMERY, P.S.; WOMACK, C.J. & KILLEWICH, L.A. Smoking history is related to free-living daily physical activity in claudicants. **Med. Sci. Sports Exercise**, v.31, n.7, p.980-986, 1999.
- GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human kinetics, p.39-54, 1991.
- GRASSI, G.; SERAVALLE, G.; CALHOUN, D.A.; BOLLA, G.B.; GIANNATTASIO, C.; MARABINI, M.; DEL BO, A. & MANCIA, G. Mechanisms responsible for sympathetic activation by cigarette smoking in humans. **Circulation**, v.90, p.248-253, 1994.
- GUEDES, D.P. **Composição corporal: princípios técnicas e aplicações**. 2º edição, Londrina: APEF, 1994. 124p.
- GUYTON, A.C. **Fisiologia humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 6º ed., 1988.
- HASHIZUME, K.K.; YAMAJI, K.; KUSAKA, Y. & KAWAHARA, K. Effects of abstinence from cigarette smoking on the cardiorespiratory capacity. **Med. Sci. Sports Exercise**, v.32, n.2, p.386-391, 2000.
- HAYANO, J.; YAMADA, M, SAKAKIBARA, Y.; FUJINAMI, T. YOKOYAMA, K., WATANABE, Y. & TAKATA, K. Short- and long-term effects of cigarette smoking on heart rate variability. **Am. J. Cardiol.**, v.65, n.1, p.84-88, 1990.
- HIRSCH, G.L.; SUE, D.Y.; WASSERMAN, K.; ROBINSON, T.E. & HANSEN, J.E. Immediate effects of cigarette smoking on cardiorespiratory responses to exercise. **J. Appl. Physiol.**, v. 58, p.1975-1981, 1985.
- HUIE, M. The effects of smoking on exercise performance. **Sports Med.**, v.22, n.6, p.355-359, 1996.
- KIOWSKI, W. Influence of smoking on endothelial control of vascular tone in humans. **Journal Hypertension**, v.16 (suppl.8), S49-S53, 1998.
- KLAUSEN, K.; ANDERSEN, C.; NONDRUP, S. Acute effect of cigarette smoking and inhalation of carbon monoxide during maximal exercise. **Eur. J. Appl. Physiol.**, v.32, p.745-748, 1983.
- KRUMHOLZ, R.A.; CHEVALIER, R.B & ROSS, J.C. Changes in cardiopulmonary functions related to abstinence from smoking. **Annals of International Medicine**, v.62, n.2, p.197-206, 1965.
- LAUER, M.S.; PASHKOW, F.J.; LARSON, M.G. & LEVY, D. Association of cigarette smoking with chronotropic incompetence and prognosis in the Framingham heart study. **Circulation**, v.96, p.897-903, 1997.

- LAUSTIOLA, K.E.; LASSILA, J.; KAPRIO, J. & KOSKENVUO, M. Decreased beta-adrenergic receptor density and catecholamine response in male cigarette smokers. A study of monozygotic twin pairs discordant for smoking. **Circulation**, v.78, p.1234-1240, 1988.
- MALCON, M.C.; MENEZES, A.M.B.; MAIA, M.F.S.; CHATKIN, M. & VICTORIA, C.G. Prevalência e fatores de risco para tabagismo em adolescentes na América do Sul: uma revisão sistemática da literatura. **Rev. Panam. Salud. Publica**, v.13, n.4, p.222-228, 2003.
- NARKIEWICZ, K.; VAN DE BORNE, P.J.H.; HAUSBERG, M.; COOLEY, R.L.; WINNIFORD, M.D.; DAVISON, D.E. & SOMERS, V.K. Cigarette smoking increases sympathetic outflow in humans. **Circulation**, v.98, p.528-534, 1998.
- PEDERSON, L.L.; POULIN, M.; LEFCOE, N.M.; DONALD, A.W & HILL, S. Does cigarette affect the fitness of young adults? **J. Sports Med. Phys. Fitness**, v.32, n.1, p.96-105, 1992.
- PETO, R.; LOPEZ, A.D.; BOREHAN, J.; THUN, M. & HEATH, C.JR. Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimation from national vital statistics. **Lancet**, v.339, p.1268-1278, 1992.
- PRICE, T.B.; KRISHITRA-SARIN, S. & ROTHMAN, D.L. Smoking impairs muscle recovery from exercise. **Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.**, v.285, p.E116-E122, 2003.
- ROTSTEIN, A. & SAGIV, M. Acute effect of cigarette smoking on physiologic response to graded exercise. **Int. J. Sports Med.**, v.7, n.6, p.322-324, 1986.
- SANDVIK, L.; ERIKSEN, G. & THAULOW, E. Long term effects of smoking on physical fitness and lung function: a longitudinal study of 1393 middle aged Norwegian men for seven years. **BMJ**, v.311, p.715-718, 1995.
- SIDNEY, S.; STERNFELD, B.; GIDDING, S.S.; JACOBS, D.R.; BILD, D.E.; OBERMAN, A.; HASKELL, W.L.; CROW, R.S. & GARDIN, J.M. Cigarette smoking and submaximal exercise test duration in a biracial population of young adults: the CARDIA study. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.25, n.8, p.911-916, 1993.
- SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: BROZEK, J. & HENSCHEL, A. **Techniques for measuring body composition**. National Academy of Sciences, 1961. p.223-224.
- TACHMES, L.; FERNANDEZ, R.J. & SACKNER, M.A. Hemodynamic effects of smoking cigarettes of high and low nicotine content. **Chest**, v.74, n.3, p.243-246, 1978.

## Endereço

Rua Paraná, 1905 - Bairro dos Estados  
 CEP: 85 035-0/0  
 Guarapuava - Paraná  
 queirogamr@hotmail.com



Diego Marmorato Marino  
Kamilla Tays Marrara  
Valéria Amorim Pires Di Lorenzo  
Maurício Jamami

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

## Resumo

Palavras-Chave  
DPOC, Teste de caminhada de seis minutos, Teste do degrau

Análise Metabólica, Ventilatória e Comportamento da Oxigenação durante Teste de Caminhada de Seis Minutos e Teste do Degrau em Portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **Objetivos:** Comparar o consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ), ventilação pulmonar ( $V_E$ ) e saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ) durante o teste do degrau (TD6) e teste de caminhada de 6 minutos (TC6) com relação a situação basal para cada grupo, bem como comparar o pico de cada teste entre saudáveis e portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **Materiais e Métodos:** Foram avaliados 27 indivíduos do sexo masculino, sendo 10 saudáveis (Grupo 1 (G1),  $66 \pm 5,8$  anos) e 17 com DPOC (obstrução moderada a grave, Grupo 2 (G2),  $71,5 \pm 6,3$  anos) (Pereira et al., 2002), quanto as variáveis  $\dot{V}O_2$ ,  $V_E$  e  $SpO_2$  durante a realização do TD6 e TC6, com intervalo de 30 minutos entre os testes. **Resultados:** Com relação a  $V_E$  e  $\dot{V}O_2$ , constatou-se aumento significativo (Wilcoxon,  $p \leq 0,01$ ) ao comparar a situação basal e pico dos testes para G<sub>1</sub> e G<sub>2</sub>. Ao comparar o pico dos testes apenas  $V_E$  mostrou diferença, verificando-se apenas em TD6 valores significativamente maiores para G2 com relação ao G1. A  $SpO_2$  mostrou-se significativamente menor durante os testes comparados ao basal apenas para o G2, sendo que os picos de ambos testes do G2 apresentaram-se significativamente menores que no G1. **Conclusão:** Conclui-se que TD6 e TC6 proporcionaram elevações dos níveis de  $\dot{V}O_2$  e  $V_E$ , além de serem sensíveis à dessaturação em portadores de DPOC com obstrução moderada a grave.

## Abstract

Keywords  
COPD, Six Minute Walk Test, Step Test

### WALK TEST AND STEP TEST IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

Analysis Metabolic, Ventilatory and Behavior of Oxygenation during Six Minute Walk Test and Step Test in Messengers of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Objectives:** To compare the oxygen uptake ( $\dot{V}O_2$ ), minute ventilation ( $V_E$ ) and periphery saturation of oxygen ( $SpO_2$ ) during the step test (ST) and six minute walk test (6MWT) in relation to basal situation for each group, and to compare the peak of each test between healthy and messengers of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Material and Methods:** Were evaluated 27 subjects of male sex, being 10 healthy (Group 1 (G1),  $66 \pm 5,8$  years) and 17 with COPD (moderate to severe obstruction, Group 2 (G2),  $71,5 \pm 6,3$  years) (Pereira et al., 2002), as for variables  $\dot{V}O_2$ ,  $V_E$  and  $SpO_2$  during the realization of ST and 6MWT, with interval of 30 minutes between the test. **Results:** In relation to  $V_E$  and  $\dot{V}O_2$ , note significant increase (Wilcoxon,  $p \leq 0,01$ ) to compare the basal situation and peak of tests for G1 and G2. To compare the peak of tests only E showed difference, verifying only significantly greater values in ST for G2 in relation for G1. The  $SpO_2$  were significantly less during the tests comparing to the basal only for G2, being that the peaks of both tests of G2 presented significantly less that in G1. **Conclusion:** Was concluded that ST and 6MWT provide increases of  $\dot{V}O_2$  and  $V_E$  levels, besides were sensitive the dessaturation in messengers of COPD with moderate and severe obstruction.

## Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) acarreta prejuízos na mecânica pulmonar e na musculatura periférica (CASSART et al., 1997), sendo que a alteração da mecânica pulmonar deve-se a obstrução brônquica, ocorrendo um deslocamento do ponto de igual pressão para as vias aéreas que não possuem cartilagens, favorecendo o aprisionamento de ar e, cronicamente, este processo fisiopatológico tende a levar à hiperinsuflação pulmonar, o que inicialmente reduzirá a capacidade física aos grandes esforços e, posteriormente ao repouso. Com isso, o recrutamento dos músculos acessórios e a ação do diafragma para vencer a pressão positiva expiratória final intrínseca (PE-EPI) aumenta o consumo de oxigênio, evoluindo com maior gasto energético (O'DONNELL et al., 1998). Esta hiperinsuflação pulmonar, juntamente com outros fatores como resistência aumentada das vias aéreas, ventilação ineficiente, anormalidades das trocas gasosas e desvantagens mecânicas dos músculos respiratórios levam a uma intolerância ao exercício físico em indivíduos portadores de DPOC, contribuindo para a limitação ventilatória durante a realização de esforço físico (BOURJELLY et al., 2000).

Desta forma, todas estas alterações fisiopatológicas na DPOC tendem a agravar-se com a progressão da doença, desencadeando sintomas limitantes como redução das atividades de vida diária (AVD) e interferência na qualidade de vida (REID et al., 1995), sendo que para uma mesma carga de trabalho, durante a atividade física, estes indivíduos atingem níveis de ventilação tão altos que aproximam-se ou até excedem a capacidade ventilatória máxima, desenvolvendo fadiga dos músculos respiratórios e grande sensação de dispnéia (PIRES DI LORENZO et al., 2003), levando a completa incapacidade durante a realização de tarefas que necessitem de mínimos esforços (COOPER, 2001). Com isso, existem alguns testes, como o Teste do Degrau de 6 minutos (TD6) e o Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6), capazes de avaliar a tolerância aos esforços quando aplicados em qualquer indivíduo, possibilitando sua utilização em portadores de DPOC para verificar

as respostas fisiológicas ao esforço físico desses pacientes que serão inseridos em programas de tratamento fisioterapêutico (RIBEIRO et al., 1994), sendo que ambos os testes impõem uma carga de trabalho comparável a demanda das atividades diárias.

Sendo assim, os objetivos deste estudo foram comparar o comportamento do consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ), ventilação pulmonar ( $\dot{V}_E$ ) e da saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ) em indivíduos saudáveis e com DPOC durante o TD6 e TC6 com relação a situação basal (indivíduo na posição ortostática) para cada grupo, bem como comparar a situação pico de cada teste entre os grupos.

## Materiais e Métodos

### Casuística

Este estudo foi realizado na Unidade Especial de Fisioterapia Respiratória da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), onde foram avaliados 27 indivíduos do sexo masculino, sendo 10 saudáveis (Grupo 1 (G1), idade média de  $66 \pm 5,8$  anos) e 17 portadores de DPOC (grau de obstrução moderada a grave, Grupo 2 (G2); idade média de  $71,5 \pm 6,3$  anos) (Pereira et al., 2002). Como critérios de inclusão deste estudo, consideraram-se aptos a participar os indivíduos portadores de DPOC com grau de obstrução de moderada a grave ( $VEF_1 \leq 60\%$  do previsto), constatado por meio de uma espirometria, estáveis, que não apresentaram períodos de agudização do quadro clínico por pelo menos 2 meses. Foram excluídos os indivíduos tabagistas, com doença pulmonar exacerbada, portadores de patologias cardiovasculares, sistêmicas, neuromusculares ou ortopédicas que o impossibilitassem de realizar um dos testes devido à dispnéia ou limitação ao exercício,  $SpO_2 < 80\%$  durante a realização de um dos testes, e que por qualquer motivo não tenham completado um dos testes. Todos os pacientes assinaram um Termo de Consentimento mediante orientações sobre o protocolo proposto, em atendimento à resolução 196/96 do CNS, sendo este estudo aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição.

## Protocolo experimental

Os indivíduos pertencentes aos grupos 1 e 2 foram avaliados continuamente quanto ao  $\dot{V}O_2$ ,  $\dot{V}_E$  e  $SpO_2$  durante a realização do TD6 e TC6, com intervalo entre os testes suficiente para que as variáveis retornassem aos valores basais. O TD6 foi realizado em um degrau com altura de 20cm, tendo duração de 6 minutos, sendo que antes de iniciá-lo o terapeuta demonstrava ao paciente como devia subir e descer o degrau, alternando-se os membros inferiores para que não houvesse interrupção por dor. O paciente foi constantemente estimulado com frases de incentivo durante o teste e informado quanto ao tempo de realização do mesmo. O TC6 foi realizado em uma esteira rolante, com velocidade (Km/h) estabelecida pela tolerância de cada paciente e duração de 6 minutos, sendo que a cada minuto o paciente recebia frases de incentivo pré-estabelecidas e era informado quanto ao tempo de realização do mesmo.

Os testes foram realizados em uma sala preparada 30 minutos antes da avaliação e climatizada (22° a 24°C e umidade relativa em 40 a 60%), sendo todas as avaliações realizadas durante o período da tarde. Para avaliação de ambos os testes foi utilizado um sistema metabólico modelo VO<sub>2000</sub> da MedGraphics (St Paul MN, USA), operado via computador a um software Aerograph®, para captação (conversor analógico/digital) e armazenamento dos sinais, medindo-se micro amostras dos gases expirados pelo método de coleta média de 20 segundos, e os dados metabólicos produzidos foram digitalizados para o computador em tempo real, via porta serial, e plotados em gráficos as seguintes variáveis selecionadas:

-  $\dot{V}O_2$ : volume de oxigênio consumido em litros por minuto, expresso em STPD (Standard Temperature and Pressure Dry) e comparado com a porcentagem do previsto dos valores de  $\dot{V}O_{2\max}$ , para indivíduos com DPOC. A determinação do  $\dot{V}O_2$  é realizada pelo princípio paramagnético do  $O_2$ , onde  $O_2$  aquecido é atraído por um forte campo eletromagnético, alternando a resistência elétrica em um “probe”, proporcional a concentração do  $O_2$ . Os outros gases ( $N_2$ ,  $CO_2$ ) são repelidos pelo campo eletromagnético (diamagnetismo). Para estimar o  $\dot{V}O_{2\max}$  foi utilizado a fórmula  $\dot{V}O_{2\max} = 0,55 + (0,43 \times VEF_1)$  (CARTER et al., 1994).

-  $\dot{V}_E$ : volume de ar expirado em litros por minuto, expresso em BTPS (Body Temperature Pressure Saturated). O VO<sub>2000</sub> conta com uma bomba de amostragem integrada, válvula de amostragem de micro-partículas, sensores de oxigênio do tipo fluido galvânico, dióxido de carbono tipo infravermelho, medição de volume expirado, de pressão barométrica e temperatura ambiente. Para determinação da  $\dot{V}_E$ , foi utilizado um pneumotacógrafo de fluxo bidirecional com orifício pequeno, sendo calibrado previamente com uma seringa de 1L e utilizando-se a faixa média (10 a 120 LPM). A calibração do sistema metabólico foi realizada pelo modo automático, porém, com a finalidade de reduzir possíveis erros de calibração, a cada avaliação foi realizada uma calibração biológica (NEDER e NERY, 2003). O pneumotacógrafo foi acoplado as extensões de 3 vias e a uma peça bucal, com coletor de saliva.

Antes do início dos testes os indivíduos permaneceram sentados para colocação do bucal e para adaptarem-se ao sistema metabólico, sendo este ajustado por um fixador craniano com a finalidade de aliviar o peso da peça bucal, sendo as narinas ocluídas por um clipe nasal. Após a estabilização das variáveis ventilatórias e metabólicas, foram realizadas as coletas durante 2 minutos na postura em pé e durante todo o período de cada teste.

Com relação a  $SpO_2$ , foi monitorada através de um oxímetro portátil da marca Nonin de forma não invasiva, com sensor acoplado ao dedo mínimo do paciente em repouso na posição ortostática, sendo verificada continuamente do início ao término do TD6 e TC6. Todas as medidas foram anotadas ao repouso, a cada 15 segundos antes do término de cada teste, no intervalo e no repouso entre eles.

## Análise Estatística

Neste estudo os dados obtidos não apresentaram uma distribuição homogênea, sendo necessária a utilização de análise estatística não-paramétrica. Os dados foram expressos em médias e desvios padrão e para a análise destes utilizou-se Wilcoxon comparando situação basal e o pico de cada um dos testes e Mann-Whitney para comparar os picos dos testes entre ambos os grupos de indivíduos saudáveis (G1) e portadores de DPOC (G2), bem como as demandas metabólicas e ventilatórias, com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .



## Resultados

A **tabela 1** mostra as características antropométricas e clínicas dos pacientes envolvidos neste estudo. O comportamento da variável  $V_E$  está ilustrado na **figura 1**, onde pode-se observar um aumento significativo (Wilcoxon,  $p \leq 0,01$ ) desta variável ao comparar a situação basal e o pico do teste, tanto para o TD6 ( $8,8 \pm 3,0$  vs  $26,5 \pm 8,5$  l/min (G1) e  $17,1 \pm 6,8$  vs  $32,8 \pm 8,4$  (G2)) quanto para o TC6 ( $8,8 \pm 3,0$  vs  $33,1 \pm 8,1$  l/min (G1) e  $17,1 \pm 6,8$  vs  $35,7 \pm 11,4$  l/min (G2)) para ambos os grupos, sendo possível observar que os pacientes portado-

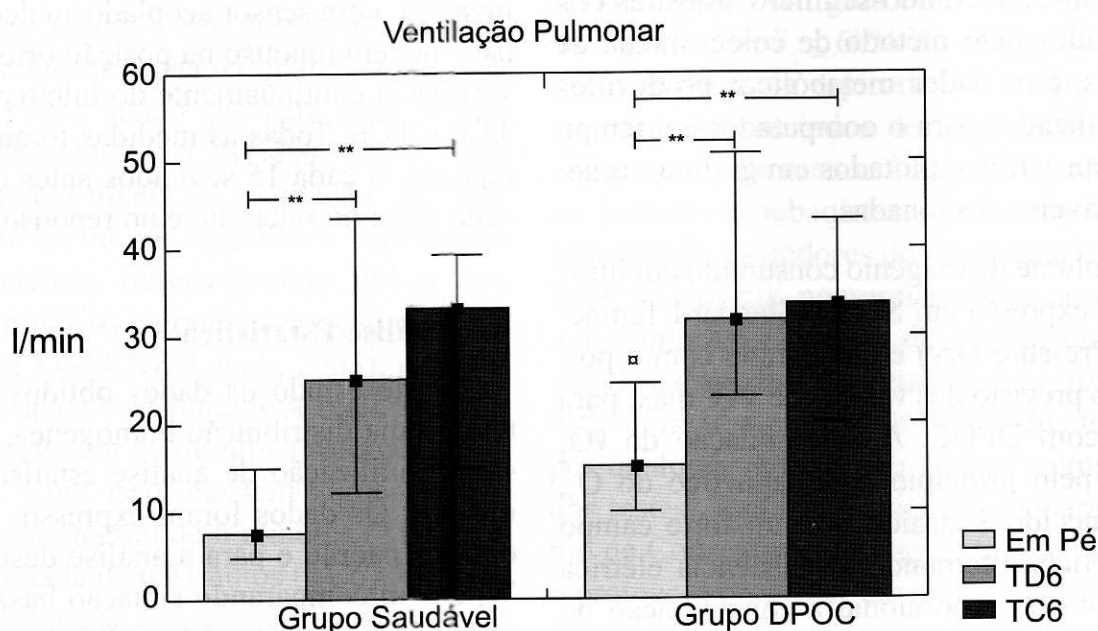
res de DPOC já apresentam valores de  $V_E$  significativamente maiores (Mann-Whitney,  $p \leq 0,01$ ) na situação basal quando comparados aos indivíduos saudáveis. Ao comparar os picos de cada teste entre os grupos estudados verificou-se que apenas o TD6 demonstrou valores de  $V_E$  significativamente maiores para o G2 (DPOC) com relação ao G1 (**Tabela 2**). Quanto a demanda ventilatória em relação a ventilação voluntária máxima (VVM) obtida (%VVM), esta apresentou valores significativamente elevados para portadores de DPOC (G2) quando comparados aos indivíduos saudáveis (G1) durante a realização do TD6 (23% (G1)

**Tabela 1**

Características antropométricas e clínicas em média e desvio padrão dos pacientes estudados.

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2
Sexo	10 homens	17 homens
Idade (anos)	$66 \pm 5,8$	$71,5 \pm 6,3$
Peso (Kg)	$82,3 \pm 10,7$	$70 \pm 10,8$
Altura (cm)	$171,8 \pm 4,2$	$166,6 \pm 4,9$
VEF1/CVF (%)	$86,1 \pm 8,4$	$51,9 \pm 12,1^{**}$
VEF1 (%)	$105,3 \pm 16,9$	$45,5 \pm 11^{**}$
VVM (L/min)	$121,6 \pm 24,8$	$43,5 \pm 15^{**}$

Mann-Whitney,  $** p \leq 0,01$



Wilcoxon,  $** p \leq 0,01$ ; Mann-Whitney,  $\square p \leq 0,01$

**FIGURA 1**

Comportamento da Ventilação Pulmonar ao comparar situação basal e o pico dos diferentes testes para ambos os grupos.

**TABELA 2**

Comportamento das variáveis Ventilação Pulmonar, Consumo de Oxigênio e Saturação Periférica de Oxigênio durante o pico de ambos os testes ao comparar os grupos DPOC e Saudáveis

Variáveis	TD6		TC6	
	G1	G2	G1	G2
$\dot{V}_E$ (l/min)	24,8±6,7	32,8±8,4 *	28,6±10,7	35,7±11,4
$\dot{V}O_2$ (l/min)	1,32±0,2	1,40±0,4	1,59±0,3	1,49±0,7
SpO <sub>2</sub> (%)	96,2±1,3	88,5±5,9 **	95,7±1,4	89,6±5,3 **

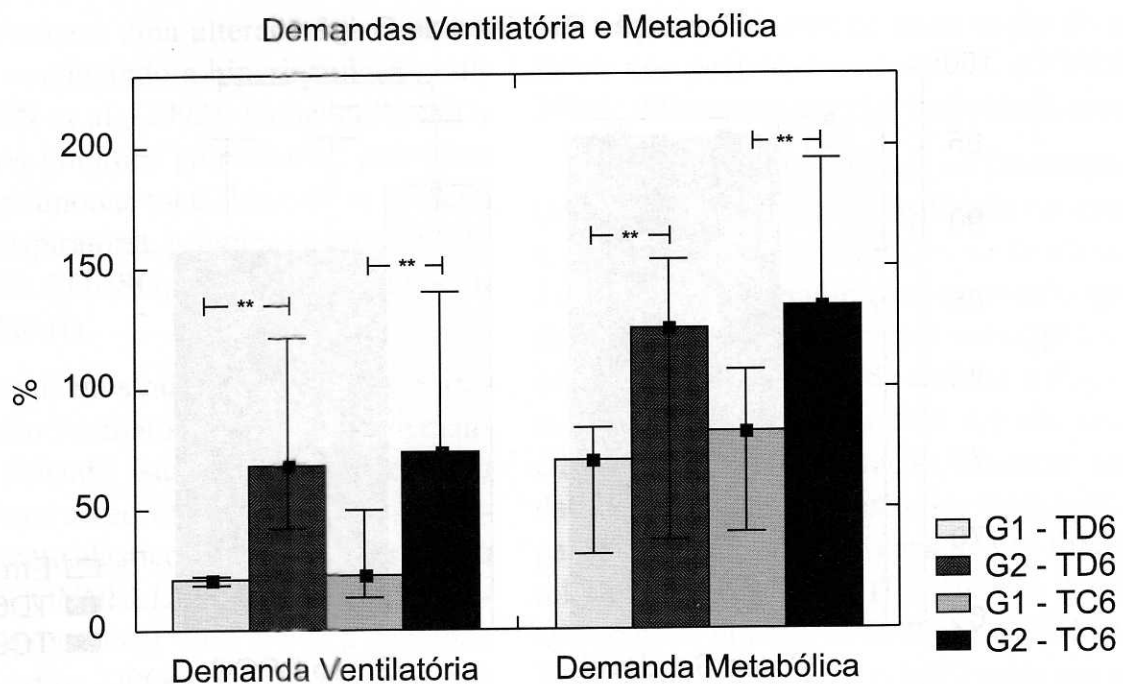
Mann-Whitney, \*\*  $p \leq 0,01$ , \*  $p \leq 0,05$

vs 72% (G2)) e do TC6 (26% (G1) vs 78% (G2)) (Figura 2).

No que refere-se ao  $\dot{V}O_2$ , ao comparar as situações basal e pico de cada teste verificou-se que tanto o TD6 (1,32±0,2 l/min (G1) e 1,40±0,4 l/min (G2)) quanto o TC6 (1,59±0,3 l/min (G1) e 1,49±0,7 l/min (G2)) apresentaram aumento significativo em relação a situação basal (0,24±0,1 (G1) e 0,43±0,2 l/min (G2)) para ambos os grupos, conforme demonstrado na figura 3. Com relação ao pico dos testes não observou-se diferença significativa destes valores ao comparar o grupo DPOC (G2) com relação aos saudáveis (G1) para

ambos os testes (Tabela 2). Quando calculado o  $\dot{V}O_{2max}$  previsto para o grupo de indivíduos saudáveis, através da fórmula  $\dot{V}O_{2max} = 0,55 + (0,43 \times VEF1)$  (CARTER, 1994), constatou-se uma média de 1,9±0,18 l/min, e para os portadores de DPOC uma média de 1,05±0,13 l/min. Com isso, a demanda metabólica mostrou-se significativamente elevada nos portadores de DPOC (G2) quando comparados aos indivíduos saudáveis (G1) durante a realização do TD6 (67% (G1) vs 123% (G2)) e do TC6 (78% (G1) vs 133% (G2)) (Figura 2).

Com relação a SpO<sub>2</sub> pode-se verificar uma diminuição significativa ao comparar a situação basal



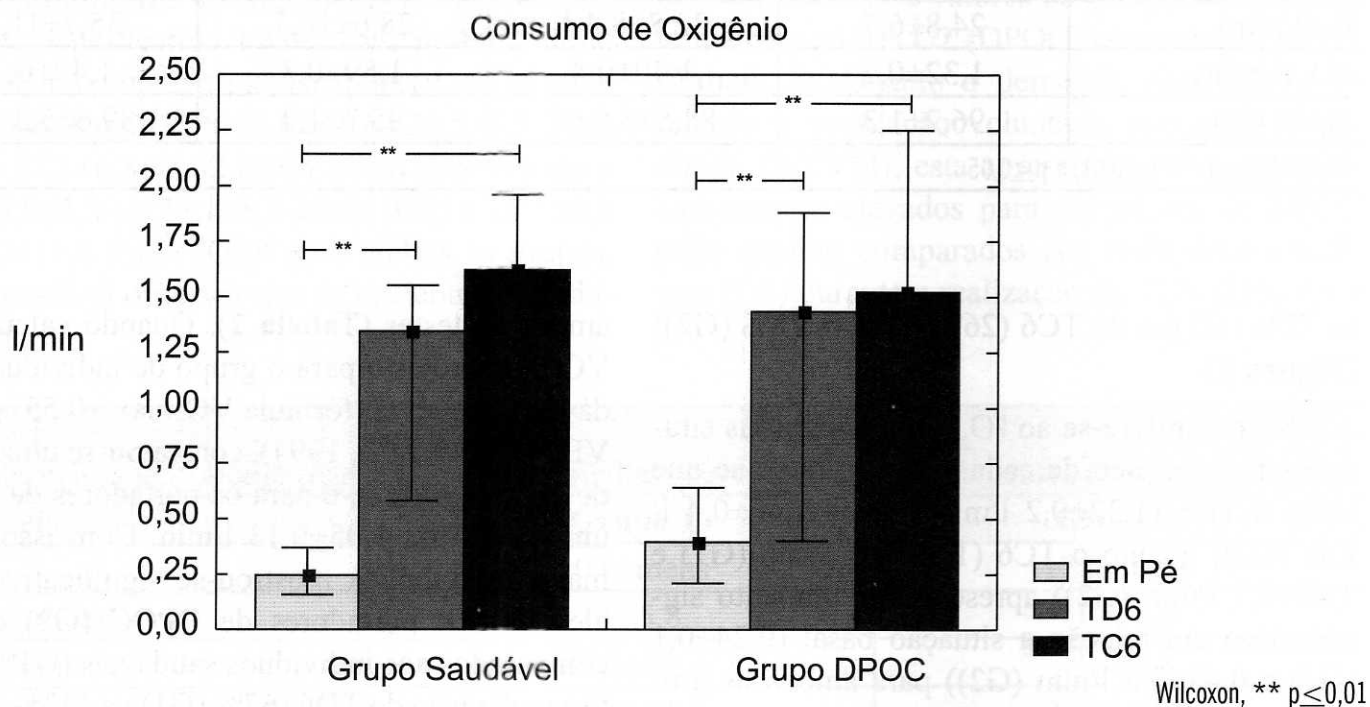
Wilcoxon, \*\*  $p \leq 0,01$

**FIGURA 2**

Comportamento da demanda ventilatória e metabólica durante TD6 e TC6 para ambos os grupos.

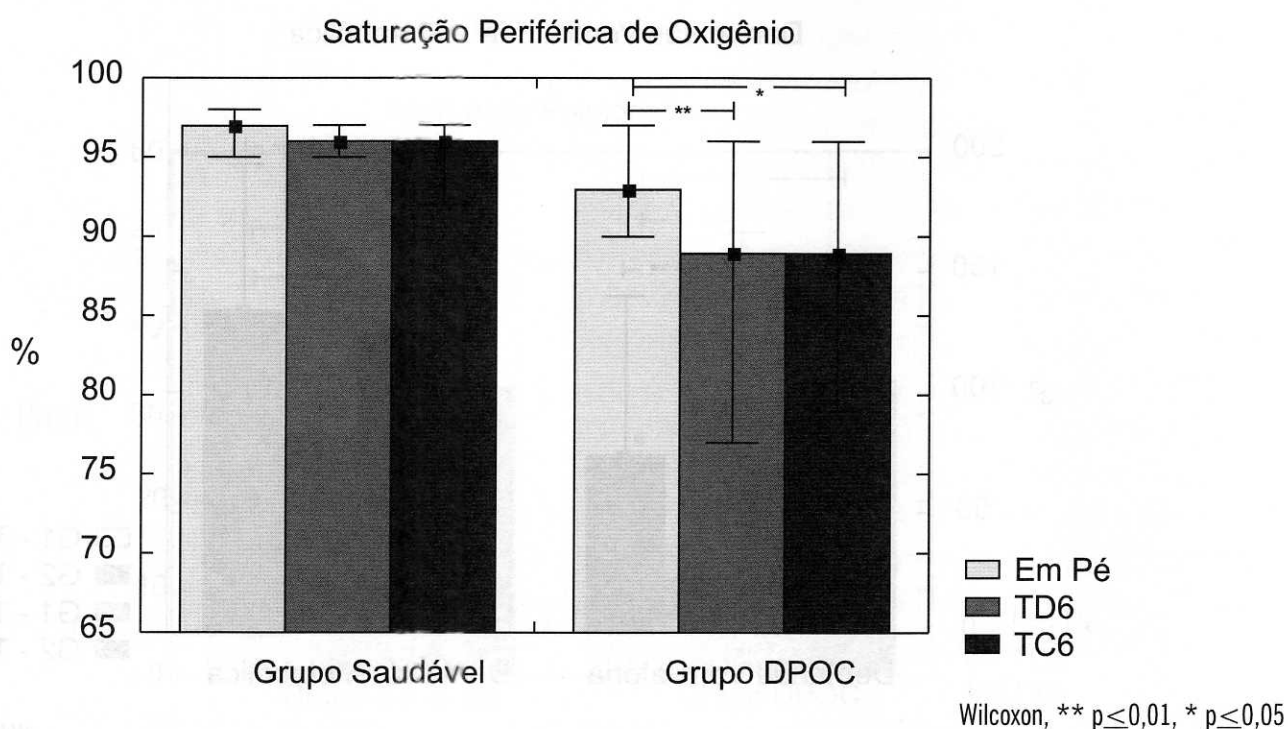
com os diferentes testes apenas para os portadores de DPOC (G2) tanto ao realizar TD6 ( $93,3 \pm 2,3\%$  vs  $88,5 \pm 5,9\%$ ) quanto TC6 ( $93,3 \pm 2,3\%$  vs  $89,6 \pm 5,3\%$ ) (Figura 4). Ao comparar o pico dos testes entre

ambos os grupos observou-se valores significativamente menores para o grupo DPOC (G2) comparado aos indivíduos saudáveis (G1) (Tabela 2).



**FIGURA 3**

Comportamento da variável Consumo de Oxigênio ao comparar situação basal e o pico dos diferentes testes para ambos os grupos.



**FIGURA 4**

Comportamento da variável Saturação Periférica de Oxigênio ao comparar situação basal e o pico dos diferentes testes para ambos os grupos.

## Discussão

Este estudo teve como objetivos analisar o comportamento ventilatório, metabólico e a oxigenação em indivíduos saudáveis e portadores de DPOC durante a realização do TD6 e TC6, comparando a situação basal e o pico de cada teste entre os diferentes grupos, bem como comparar os picos de cada teste entre os grupos de indivíduos saudáveis e portadores de DPOC.

De acordo com alguns estudos (COSTES et al., 2003; SILVA, 2004) verificou-se aumento dos níveis de  $\dot{V}_E$  e  $\dot{V}O_2$  para portadores de DPOC durante a realização de esforços como TC6, estando os valores de  $\dot{V}_E$  de acordo com os resultados encontrados neste estudo ao comparar a situação basal e o pico dos testes, tanto para portadores de DPOC quanto indivíduos saudáveis, através da realização do TC6, bem como durante o TD6, sendo que os valores de  $\dot{V}O_2$  no pico de ambos os testes para o grupo DPOC ultrapassaram o valor previsto para esses indivíduos; com isso, pode-se caracterizar ambos os testes como sendo teste máximo para os portadores de DPOC.

A literatura apresenta poucos estudos que demonstram o comportamento da demanda metabólica e ventilatória durante a realização do TD6 e TC6 em indivíduos portadores de DPOC. Estes indivíduos apresentam uma alteração da mecânica respiratória, conduzindo a hiperinsuflação pulmonar (KILLIAN et al., 1992), passando assim a respirar em altos volumes pulmonares, próximos da capacidade pulmonar total, levando à redução da capacidade inspiratória, principalmente durante o exercício (DAL CORSO, 2001), implicando em limitação ventilatória.

Alguns estudos mostram que pacientes portadores de limitação ventilatória apresentam demanda ventilatória elevada, causada pelo aumento da obstrução ao fluxo aéreo combinado com a redução do recolhimento elástico e aumento do trabalho respiratório (O'DONNELL, 2001); sendo que neste estudo pode-se verificar uma elevada demanda ventilatória do grupo DPOC (G2) comparado ao grupo saudável (G1) durante a realização de testes funcionais considerados submáximos como o TD6 (23% (G1) vs 72% (G2)) e o TC6 (26% (G1) vs

78% (G2)). Esta capacidade ventilatória reduzida proporciona intolerância as atividades físicas, reduzindo a capacidade física dos indivíduos com DPOC (CASABURI, 2001).

Com relação a oxigenação, alguns autores observaram dessaturação em portadores de DPOC durante a realização do TC6 (SILVA, 2004) e TD6 (LEME, 2003), conforme verificado neste estudo, utilizando-se como ponto de corte a diminuição da  $SpO_2 \leq 5\%$ . Esses limites são muito semelhantes aos utilizados em outros estudos com pacientes portadores de DPOC submetidos ao TC6, embora alguns autores tenham utilizado uma diminuição da  $SpO_2$  de 2% a 4% do basal como ponto de corte para avaliação da dessaturação durante esforços (OWENS et al., 1984). Essa dessaturação ocorre por piora da relação ventilação-perfusão pulmonar, a qual acentua-se quando o volume minuto e a frequência respiratória aumentam, como ocorre durante as AVD ou exercícios físicos (BROWN et al., 1983), podendo ser representadas pelo TD6 e TC6.

Alguns estudos mostram que no pico do exercício há uma queda acentuada da oxigenação nos pacientes com DPOC, conforme observado neste estudo, caracterizando distúrbio das trocas gasosas associado à obstrução crônica das vias aéreas; sendo a anormalidade das trocas gasosas um dos fatores determinantes da interrupção do exercício físico nos pacientes com DPOC (O'DONNELL, 2001), diferentemente dos indivíduos saudáveis.

Segundo alguns autores, o TD6 mostrou resultados idênticos ao teste realizado na esteira, isto é, ambos os testes mostraram-se sensíveis quanto à detecção de dessaturação, sugerindo que o TD6 deva ser o preferido por ser econômico, portátil, seguro e versátil, além de estimar o  $\dot{V}O_2$  (KASCH et al., 1966), apesar do TC6 ser um teste de fácil aplicação e interpretação, fornecer uma medida rápida e de baixo custo, ser bem tolerado pelo paciente, verificando a capacidade funcional e a tolerância ao exercício (ENRIGHT, 2003), sendo apresentado por outros autores (WEISMAN e CEVALLOS, 2001) como o teste mais sensível para detectar quedas da  $SpO_2$  quando comparado a um teste incremental máximo em cicloergômetro nos pacientes com DPOC.

## Conclusão

Conforme os resultados obtidos neste estudo, conclui-se que tanto o TD6 quanto o TC6 proporcionaram elevações dos níveis de  $\dot{V}_E$  e  $\dot{V}O_2$ , além

de apresentarem-se sensíveis na detecção da resposta da dessaturação em indivíduos portadores de DPOC com grau de obstrução de moderada a grave, podendo ser aplicados na prática clínica para avaliar a tolerância ao exercício.

## Referências Bibliográficas

- BOURJEILY G, ROCHESTER CL. Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. **Clinics in Chest. Medicine**, v.21, p.763-81, 2000.
- BROWN SE, CASCIARI RJ, LIGHT RW. Arterial oxygen saturation during meals in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. **South Med. J.**, v.76, p.194-8, 1983.
- CARTER R, NICOTRA B, HUBER H. Differing effects of airway obstruction on physical work capacity and ventilation in men and women with COPD.(Abstract) **Chest**, v.106, n.6, p.1730, 1994.
- CASABURI R. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. **Med. Sci. Exerc.**, v.33, n.7, p.662-70, 2001.
- CASSART M, PETTIAUX N, GEVENOIS PA, PAIVA M, ESTENNE M. Effect of chronic hyperinsuflation on diaphragm and surface area. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.**, v.156, p. 504-8, 1997.
- COOPER CB. Exercise in chronic pulmonary disease: aerobic exercise prescription. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.33, p.671-9, 2001.
- COSTES F, AGRESTI A, COURT-FORTUNE I, ROCHE F, VERGNONN JM, BARTHÉLÉMY JC. Noninvasive ventilation during exercise training improves exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **J. Cardiopulm. Rehabil.**, v.23, n.4, p.307-13, 2003.
- DAL CORSO S. Limitação cardiorrespiratória ao exercício em pacientes com DPOC. **ALAT**, v.3, p.14-8, 2001.
- ENRIGHT PL. The six-minute walk test. **Respir. Care**, v.48, n.8, p.783-5, 2003.
- KASCH FW, PHILLIPS WH, ROSS WD, CARTER JEL, BOYER JL. A comparison of maximal oxygen uptake by treadmill and step-test procedures. **J. Appl. Physiol.**, v.21, p.1387-8, 1966.
- KILLIAN KJ, LEBLANC P, MARTIN DH. Exercise capacity and ventilatory, circulatory and symptom limitation in patients with chronic airflow obstruction. **Am. Rev. Respir. Dis.**, v.146, p.935-40, 1992.
- LEME MDCO. **Comparação do teste do degrau versus da caminhada de seis minutos com relação à dessaturação de oxigênio em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica**. 2003. São Paulo. Dissertação de mestrado. (Programa de pós-graduação em Reabilitação Pulmonar, Área de Concentração: Ciências da Saúde) UNIFESP-EPM.
- NEDER JA; NERY JE. **Fisiologia Clínica do Exercício**. 1ª ed. SP: Artes Médicas, 2003.
- Normatização de Técnicas e Equipamentos para Realização de Exames em Ergometria e Ergoespirometria. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.80, p.458-64, 2003.

- O'DONNELL DE, MCGUIRE M, SAMIS L, WEBB K. General Exercise training improves ventilatory and peripheral muscle strength and endurance in chronic airflow limitation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, v.157, p.1489-97, 1998.
- O'DONNELL DE. Ventilatory limitations in chronic obstructive pulmonary disease. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.33, n.7, p.647-55S, 2001.
- OWENS GR, ROGER RM, PENNOCK BE, LEVIN D. The diffusing capacity as a predictor of arterial oxygen desaturation during exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *N. Engl. J. Med.*, v.310, p.1218-21, 1984.
- PEREIRA CAC. Diretrizes para testes de função pulmonar. *Jornal de Pneumologia, suplemento 3*, v.28, 2002.
- PIRES DI LORENZO, VA, SILVA AB, SAMPAIO LMM, JAMAMI M, OISHI J, COSTA D. Efeitos do treinamento físico e muscular respiratório em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) grave submetidos a BiPAP. *Rev. Bras. Fisioter.*, v.7, p.69-76, 2003.
- REID WD, SAMRAI B. Respiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Phys. Ther.*, v.75, p.996-1005, 1995.
- RIBEIRO AS, JARDIM JRB, NERY LE. Avaliação da tolerância ao exercício em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Teste de Caminhada por seis minutos versus cicloergometria. *J. Pneumol.*, v.20, p.112-6, 1994.
- SILVA AB. Efeitos do treinamento físico associado ao BiPAP sobre as respostas cardiorrespiratórias, força, endurance muscular e qualidade de vida em pacientes com DPOC. São Carlos. Tese de Doutorado 2004. (Programa de pós-graduação em Fisioterapia, Área de Concentração: Processos de avaliação e intervenção em Fisioterapia) UFSCar.
- WEISMAN IM; CEVALLOS RJ. Clinical exercise testing. *Clin. Chest Med.*, v.22, p.679-701, 2001.

## Endereço

**Diego Marmorato Marino**

Rua Campos Sales nº 2185

Bairro Estância Suíça

CEP: 13560-350

Fone: (16) 33710592 / 33712888

São Carlos – SP

e-mail: [diego.marmorato@itelefonica.com.br](mailto:diego.marmorato@itelefonica.com.br)