

# OMNIA

# Saúde

Revista Científica das Faculdades  
Adamantinenses Integradas

Omnia Saúde, I, 2004



# OMNIA SAÚDE

I Edição - 2004





FAI - FACULDADES ADAMANTINENSES INTEGRADAS

RUA 9 DE JULHO, 730/40 - FONE/FAX: (18) 3522-1002

ADAMANTINA - SP - Brasil - 17800-000

site: [www.fai.com.br](http://www.fai.com.br)

e-mail: [fai@fai.com.br](mailto:fai@fai.com.br)

[omnia@fai.com.br](mailto:omnia@fai.com.br)

**2004**

OMNIA SAÚDE - FAI - Faculdades Adamantinenses Integradas. Adamantina:  
Edições Omnia, v. 1, p 106, 2004.

**Tiragem:** 500 exemplares

**ISSN:** 1806-6763



---

Esta obra está protegida pela Lei. Não pode ser reproduzida, no todo ou em parte, qualquer que seja o modo utilizado, incluindo fotocópia e xerocópia, sem prévia autorização dos autores. Qualquer transgressão à Lei dos Direitos de Autoria será passível de procedimento judicial.

# OMNIA SAÚDE

I Edição - 2004

**Diretor da FAI:** Prof. Dr. Gilson João Parisoto  
**Vice-diretor da FAI:** Prof. Dr. Marcos Martinelli  
**Editor:** Prof. Dr. Bruno Soerensen  
**Editor Assistente:** Prof. Dr. Rubens Galdino da Silva  
**Jornalista:** Sérgio Barbosa – MTb No. 16.772/SP  
**Planejamento e Projeto Gráfico:** Anderson Flávio Piovesan  
**Assessoria Editorial:** Prof<sup>a</sup>. Ms. Cássia Regina de Avelar Gomes  
**Capa:** Agência Experimental de Publicidade e Propaganda da FAI - Agepp  
**Diagramação:** Anderson Flávio Piovesan

## CONSELHO EDITORIAL

**Presidente:** Prof. Dr. Bruno Soerensen  
**Secretária:** Prof<sup>a</sup>. Ms. Cássia Regina de Avelar Gomes

## MEMBROS

**Prof. Dr. Gilson João Parisoto - FAI**  
**Prof. Dr. Neoclair Molina - FAI**  
**Prof. Dr. Gildo Matheus - FAI**  
**Prof. Dr. Gilson Machado D'Antonio - FAI**  
**Prof. Dr. Paulo Edson Bombonatti - FAI**  
**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Tereza Giroto Mateus - FAI**  
**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rogéria P. Saez Duarte - FAI**  
**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Zuleice Viana da Silveira - FAI**  
**Prof. Dr. Ariovaldo Antônio Martins - FAI**  
**Prof. Dr. Olympio Correa de Mendonça - FAI**  
**Prof. Dr. Francisco Carlos de Francisco - FAI**

## CONSELHO CONSULTIVO

**Prof. Dr. Ricardo Veronesi** - Prof. Emérito da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo  
**Prof. Dr. Luis Rachid Trabulsi** - Prof. Titular aposentado da Escola Paulista de Medicina de São Paulo e da Universidade de São Paulo  
**Prof. Dr. Eduardo de Bastos Santos** - Prof. Titular da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
**Prof. Dr. João Palermo Neto** - Prof. Titular da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo  
**Prof. Dr. Arary da Cruz Tiriba** - Prof. Titular aposentado da Escola Paulista de Medicina  
**Prof. Dr. Rubens Augusto Brazil Silvado** - Prof. Titular da Faculdade de Medicina de Marília  
**Prof. Dr. Valdeir Fagundes Queiroz** - Prof. Titular da Faculdade de Medicina de Marília

## REVISÃO

**Prof. Márcio Castro**

**Apresentação** ----- 06

## TRABALHOS ORIGINAIS

**Avaliação de metais pesados: Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Zinco (Zn) e Níquel (Ni) em cabelos humanos** ----- 07

*Heavy metals evaluation in human hair: Cadmium (Cd), Lead (Pb), Nickel (Ni) and Zinc (Zn)*

Rogéria Saez Duarte

**O uso de imunossuppressores como teste de determinação da normalidade de animais de laboratório** ----- 18

*The immunosuppression use as a normaly determination of laboratory animals*

Bruno Soerensen - Cássia Regina de Avelar Gomes

**Comportamento funcional ventilatório em pacientes submetidos a lobectomia** ----- 21

*Functional ventilation behavior in patients submitted to lobectomy*

Fernanda Figueirôa Sanches - Cíntia Carla Mattos Barros Rigonatto

**Evolução da dengue no Estado de São Paulo/Brasil** ----- 29

*The dengue evolution at São Paulo State/Brazil*

Márcio Cardim - Osmar Barbosa Zaia - Marisa Furtado Mozini - Délcio Cardim

**Avaliação nutricional de cortadores de cana e a relação do índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura/quadril (RCQ)** ----- 36

*Sugar cane cutters nutritional evaluation and the relation of the corporal mass index (IMC) and the waist/hip relation (RCQ)*

Cássia Regina de Avelar Gomes - Solange Aparecida Forato Araújo - Neide Aparecida Trevizan Carrilho - Lucíola Bagotini

**Fungos isolados de vegetais relacionados com moléstias infecto-contagiosas na região de Araçatuba (SP – Brasil)** ----- 47

*Vegetables isolated fungus related to infectious diseases in Araçatuba (SP – Brazil)*

Gilson Machado D'Antonio - Mario Spessoto Junior

**Consumo alimentar da população de cortadores de cana na região da nova alta paulista – São Paulo/Brasil** ----- 52

*Alimentary concumption of the sugar cane cutters population in "nova alta paulista" region - São Paulo/Brazil*

Cássia Regina de Avelar Gomes - Mariana Monzane Teixeira Fortes - Neide Aparecida Trevizan Carrilho - Lucíola Bagotini

**Perfil Antropométrico de acadêmicos de Educação Física** ----- 60

*Antropometric profile of the physical education academics course*

Mara Sílvia F. Marconato-Paglioni, Manoel Osmar Seabra Júnior, Fabiana Aparecida de Queiroz - Fernanda Cubateli - Jovani Garcia

## REVISÕES DE LITERATURA

### **Design para a ergonomia: questões normativas e legais ----- 68**

*An ergonomic design: normative and legal matters*

Neide Aparecida Trevizan Carrilho - Luis Fernando Giroto

### **A Educação Ambiental e os Comitês de bacias Hidrográficas: realidade e perspectivas.São Paulo/Brasil ----- 73**

*Environmental education and the Hydrographic Basins' Committees: reality and perspectives. Sao Paulo/Brazil*

Rogério Menezes de Mello - Giuliano Marcon - Maria Cecília Focesi Pelicioni

Jurandir Savi - Rogério Buchala - Reinaldo de Oliveira Nocchi - Luciana Pranzetti Barreira

### **Considerações sobre neoplasias malignas, com ênfase para o câncer bucal ----- 82**

*Considerations about maligns neoplasm with emphasis on oral cancer*

Gildo Matheus

## RELATOS DE CASO

### **A utilização do laser de baixa potência de 830nm e 685nm no tratamento de úlceras venosas ----- 95**

*The low potence laser usage of 830 nm and 685 nm on veined ulcers treatment*

Luís Ferreira Monteiro Neto - Marcos Tadeu T. Pacheco - Marcos Antônio Pereira Brito

Alessandro Colares Sales - Ana Cláudia de Souza Costa - Eduardo Luís Albieri

### **Os efeitos do laser de baixa potência de 830 nm nas lesões nervosas traumáticas ----- 99**

*The low potence laser effects of 830nm on traumatic nervous lesions*

Luís Ferreira Monteiro Neto - Marcos Tadeu T. Pacheco - Marcos Antônio Pereira Brito

Evandro Emanuel Sauro - Alessandro Colares Sales - Cristiano Manoel



# Apresentação

OMNIA  
SAÚDE

A OMNIA SAÚDE é uma Revista Científica que estimula a publicação de trabalhos. A Revista, entretanto, deverá ser indexada internacionalmente para que seja dado conhecimento amplo às novas contribuições. Os projetos científicos sempre deverão ter por objetivo uma contribuição científica, por menor que seja. A revisão internacional dos trabalhos científicos é uma condição fundamental, para evitar a repetição de conceitos já publicados.

O Corpo Docente da Instituição deve publicar trabalhos para se atualizar, para se realizar cientificamente, e projetar no cenário internacional a Instituição onde exerce suas funções.

As primeiras publicações deverão anteceder os trabalhos de mestrado e doutorado, e estes também deverão ser publicados obrigatoriamente.

Acreditamos que a OMNIA SAÚDE irá contribuir futuramente com os conceitos citados, e com o desenvolvimento científico dos docentes da FAI.

**Bruno Soerensen**

**Editor**

## **Avaliação de metais pesados: Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Zinco (Zn) e Níquel (Ni) em cabelos humanos**

*Heavy metals evaluation in human hair: Cadmium (Cd), Lead (Pb), Nickel (Ni) and Zinc (Zn)*

**Rogéria Saez Duarte**

Doutora em Energia na Agricultura/UNESP

e professora na FAI

### **Resumo**

Foi avaliada a presença de metais pesados em cabelos humanos. As amostras consistiram em “mechas” doadas por 10 funcionários do Pedágio de Botucatu, 10 policiais da Base da Polícia Rodoviária de Marília e de 10 pessoas nos cabeleireiros de Marília. Para a obtenção dos extratos das amostras, utilizou-se a digestão com ácido nítrico concentrado, e leitura por Espectrofotômetro de Absorção Atômica. Os resultados obtidos na pesquisa, alertando-nos para o problema: poluição ambiental por metais e o risco da exposição para o ser humano.

**Palavras-chave:** Metais pesados - Elementos de rastro - Contaminação ambiental - Conceito de risco - Emissões de veículo - Poluição de veículo - Metais pesados em cabelo humano.

### **Abstract**

The actual study avaliated the presence of heavy metals in human hair. The samples consisted in locks of hair from 10 staff membres of the Botucatu tool station, 10 police officers from the Marília higway police station and from 10 clients of Marília hairdressers. To obtain extrats from the samples, digestion by concentrated nitric acid was used, taken to na Atomic Absorption spectrofotometer. The results obtained in the present study alert us about the problems of environment pollution and risks of exposure for human beings.

**Key words:** Heavy metals - Trace elements - Environmental contamination - Risc concept - Vehicle emissions - Vehicle pollution - Heavy metals in human hair.

### **Introdução**

Para se avaliar bem os efeitos adversos dos agentes químicos introduzidos no ambiente, antropotecnicamente, é imperativo obter conhecimento básico dos seus efeitos sobre os seres vivos, tendo em vista mitigar seus efeitos tóxicos sobre as populações humanas. O conhecimento dos efeitos





das substâncias químicas sobre a fisiologia humana não é, por si só, suficiente para determinar o risco para a população em geral, também é necessário conhecer o número de pessoas expostas e o grau de exposição, finalmente, para implementar estratégias efetivas e racionais de controle, precisa-se também conhecer as fontes dessa exposição. A triagem e a monitoração são ferramentas de prevenção. Definem as pessoas e o ambiente que estão sob risco, permitindo que a eles se apliquem medidas preventivas para a redução ou eliminação do risco. É de conhecimento público que severas intoxicações por metais pesados são de origem ocupacional ou de outras fontes. São relatados, no entanto, em seres humanos, níveis acima do normal (background), que embora não se definam como “intoxicações”, revelam que esses agentes em suas formas silentes vão se instalando progressivamente na rota bioquímica dos seres humanos.

### **Metais Traços no ser humano.**

O homem tem sido alvo de exposição a contaminantes que colocam em risco a sua qualidade de vida interferindo diretamente em sua saúde e sobrevivência, o conceito de “risco” se refere à identificação do perigo, à avaliação de exposição e à ocorrência de efeitos adversos à saúde, demonstrando assim que existe uma relação estreita entre os termos “exposição” e “risco”. (Carvalho et al., 1984)

O Cd é um dos venenos profissionais e ambientais mais perigosos. O conteúdo de Ca da dieta alimentar tem relação muito estreita com a absorção do metal pela via gastrointestinal e por conseqüência o acúmulo no organismo. As interações entre o Ca e o metal podem ocorrer em fases diferentes do metabolismo (absorção, distribuição e eliminação) (Brzozka et al., 1998).

Oga (1996) relata que o Cádmiio é um elemento cumulativo, com uma meia-vida biológica de 19 a 40 anos. Após absorvido é transportado pelo sangue para todas as partes do organismo, sendo principalmente depositado no fígado e rins, que apresentam a maior quantidade.

Karmakar et al. (1998), Floranczyk (1996), relatam o efeito tóxico da contaminação por Cd no fígado de cobaias, devido à disfunção que o metal causa a várias enzimas hepáticas (atividade da S-Glutationtransferase), pois o íon  $Cd^{2+}$  tem grande interação com os grupos tióis -SH das metalotioneínas, conduzindo a aberrações cromossômicas (efeitos carcinogênicos ou co-carcinogênicos), bem como a tumores hepáticos ou insuficiência hepática.

Vogiatzis & Loumbourdis (1998) também verificaram níveis significativos de acúmulo de Cd no fígado e rins de cobaias após tratá-las por cerca de 30 dias com  $CdCl_2$  dissolvidos em água.

Algumas investigações têm demonstrado que hábito de fumar pode aumentar consideravelmente a retenção e a assimilação pulmonar do cádmio. Um cigarro contém, em média, 1,4 mg de cádmio, sendo que desta quantidade, cerca de 0,1 mg pode ser inalado, representando para um fumante de 20 cigarros diários uma entrada de 2 a 3 mg /dia (Larini, 1987). Milnerowisz (1997) pesquisou os níveis de contaminação por Cd, Cu e Zn em líquidos amnióticos e no leite materno, em mães fumantes e não fumantes, que viviam em uma área de alta poluição ambiental. Em fumantes ativas houve um aumento de 3 vezes mais na concentração de Cd e Cu e a concentração mais baixa de Zn. O aumento do teor de metais pesados também foi determinado no líquido amniótico e no leite quando comparados às não fumantes.

O chumbo não representa um microelemento essencial para o desenvolvimento tanto de animais como



de vegetais, sendo considerado como tóxico. A inalação de partículas que contenham o metal é devido às atividades industriais que envolvam a utilização do mesmo, bem como e devido a combustíveis que contenham aditivos à base de Pb e que, quando queimados, são emitidos para o ambiente, contaminando o ar, a água, o solo e as plantas. Processos de industrialização como soldas de latas também representam uma via de contaminação alimentar. A via cutânea assume importância principalmente nas exposições ocupacionais, pois os compostos inorgânicos de chumbo (sais de Pb e solução de nitrato de Pb) são praticamente absorvidos pela pele intacta; bem como os compostos orgânicos de chumbo (Pb-tetraetila e o Pb-tetrametila) são absorvidos através da pele devido à sua alta lipossolubilidade (Nriagu, 1988; Oga, 1996).

O chumbo interfere em funções celulares, principalmente através da formação de complexos com ligantes do tipo S, P, N e O, de grupos -SH,  $-HPO_3$ ,  $-NH_2$  e -OH. O sistema nervoso, a medula óssea e os rins são considerados críticos para o chumbo, devido à desmielinização e à degeneração dos axônios, prejudicando as funções psicomotoras e neuromusculares, tendo como efeitos: irritabilidade, cefaléia, alucinações, perda de memória e da capacidade de concentração. O chumbo interfere em várias fases da biossíntese do heme, inibindo enzimas, podendo contribuir para o aparecimento de anemia sideroblástica que se desenvolve durante a intoxicação saturnica e para o acentuado aumento da síntese de protoporfirina (Silva & Moraes, 1987).

O chumbo interfere nos processos genéticos ou cromossômicos e induz alterações na estabilização de células de cromatina de camundongos, inibindo reparo de DNA e agindo como iniciador e/ou promotor na formação de câncer (Larini, 1987; Nriagu, 1988; Oga, 1996).

O níquel-tetracarbonilo  $[Ni(CO)_4]$  é um dos principais compostos de níquel de interesse toxicológico, formado pela passagem de monóxido de carbono sobre o níquel metálico finamente dividido. Muito utilizado na purificação de níquel e em refinarias de petróleo, ao ser inalado decompõem-se e se deposita no epitélio pulmonar. Por sua rápida absorção, o níquel metálico lesa os pulmões e o cérebro; esse elemento também pode ser absorvido pelo sistema gastrointestinal por causa de alimentos e água contaminados (Brito Filho, 1988).

Casarett & Doull's (1996) relatam que o níquel é um elemento carcinógeno às vias respiratórias e que tem sido demonstrado durante 40 anos que a exposição ocupacional ao Ni predispõe o homem ao câncer de pulmão, laringe e nasal. Em 1958, estudos epidemiológicos, feitos em trabalhadores de uma refinaria de Ni na Inglaterra, verificaram que eles apresentavam um risco 150 vezes maior de terem câncer nas vias respiratórias quando comparados com pessoas não expostas; 6 casos de câncer renal foram detectados em trabalhadores de refinação eletrolítica de Ni no Canadá e Noruega (Sunderman Junior, 1989).

Moore & Ramamoorthy (1984) citam que as concentrações tóxicas de Ni podem causar muitos efeitos, entre eles, o aumento da interação competitiva com cinco elementos essenciais (Ca, Co, Cu, Fe e Zn) o que pode provocar efeitos mutagênicos pela ligação do Ni aos ácidos nucleicos, indução de câncer nasal, pulmonar e na laringe, indução ao aparecimento de tumores malignos nos rins e, também, efeito teratogênico.

Kerckaert et al. (1997) determinaram o potencial carcinogênico por combinações de metais pesados (Ni, Co, V, Mo). Observaram que embriões de camundongos, contaminados com esses metais, apresentaram transformação morfológica significativa com perturbação direta no DNA.



O zinco é um elemento essencial, com uma média diária de 10 a 200 mg para os seres humanos. A maior parte do Zn que entra no organismo está relacionada à dieta, sendo a colaboração da água de abastecimento geralmente muito baixa. É absorvido no duodeno (20 a 30%), estando essa proporção em função da quantidade de proteína e cálcio na dieta e da idade do organismo. Tem uma função na síntese e metabolismo de proteínas e ácidos nucleicos e na divisão mitótica das células (Lester, 1987). Mais de 200 metaloenzimas requerem o Zn como cofator. Os efeitos da deficiência do elemento dependem da idade, estágio de desenvolvimento e deficiências relacionadas a outros metais. (Casarett & Doull's, 1996, Lepera, 1989).

A absorção excessiva do metal ao organismo porém, pode levar a um quadro de intoxicação, as contaminações podem ocorrer pela ingestão de alimentos através da utilização de bebidas contendo ácidos orgânicos e acondicionados em utensílios de Zn ou chapas galvanizadas, bem como pelo preparo de alimentos nessas chapas (processos hoje pouco utilizados), resultando em sintomas como vômitos, diarreias e cólicas. A inalação de vapores de Zn produzidos nos processos de solda, corte de metal e fabricação de ligas de Zn causam grande irritabilidade e lesões ao sistema respiratório (Brito Filho, 1988). O Zn acumula-se, principalmente, no fígado e nos rins. A principal via de excreção é a urina e 25% do total de Zn acumulado é eliminado num período de 5 dias (Egreja Filho, 1993). De acordo com Elinder et al., apud Casarett & Doull's (1996).

A utilização do cabelo como amostra para monitoração biológica de elementos inorgânicos ainda não está completamente estabelecida, entretanto, algumas qualidades como a bioconcentração de alguns elementos e a facilidade de obtenção e conservação das amostras são fatores significativos para sua escolha na biomonitoração das exposições ambientais aos metais (Ryan et al., 1978, Lepera, 1989). (Figura 1)

Alguns questionamentos são levantados quanto ao uso de cabelos como matriz biológica, pois o metal presente nos pêlos pode ser originário da absorção do organismo ou absorvido pela superfície do pêlo e incorporado à estrutura protéica, de forma que não existem ainda técnicas de laboratório capazes de distinguir entre, por exemplo o chumbo, de origem endógena e o de origem exógena (Pimenta et al., 1994).

Carvalho et al. (1984) citam que o chumbo e cádmio, como outros metais pesados, são incorporados às proteínas do pêlo a nível dos folículos, devido à abundante presença de grupamentos sulfidríla e por

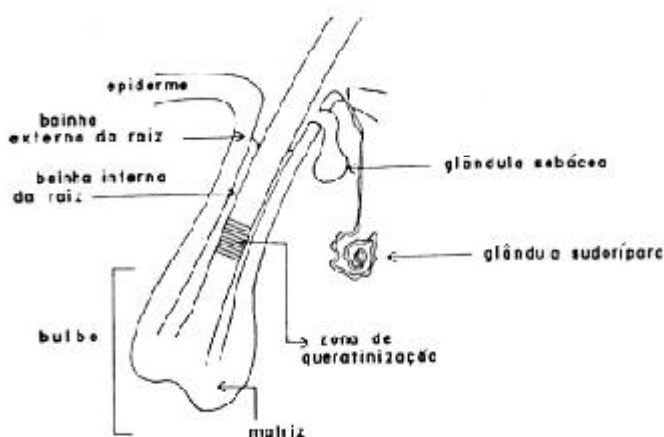


Figura 1 - Representação esquemática de corte longitudinal da raiz do cabelo.



causa da grande quantidade de cistina e cisteína, de tal forma que é impossível removê-los. A Figura 2 mostra a representação esquemática dos prováveis locais de penetração de metais no cabelo.

Este mesmo autor cita que a variação dos teores de chumbo no cabelo, em função do comprimento, é insignificante em indivíduos saudáveis, entretanto, nas exposições ocupacionais, quando os teores depositados são mais elevados, as diferenças observadas são significativas, mesmo em segmentos de um centímetro. Quando ocorre grandes variações nos teores de chumbo em segmentos contíguos do cabelo de crianças, é possível suspeitar de exposição excessiva no período correspondente ao segmento analisado. Todavia, se os teores são constantes, há indicação de que a exposição seja uniforme, demonstrando que esse tipo de análise é um meio simples de triagem, embora não seja adequada para se estabelecer diagnóstico (Lepera, 1989).

Cholopicka et al. (1995), ao realizarem um estudo para identificar a exposição para metais tóxicos e possíveis efeitos adversos em crianças de várias áreas rurais e industriais, com idades entre 7-12 anos, e determinando as concentrações de Pb e Cd através de Espectrometria de Absorção Atômica (EAA), encontraram conteúdos de Pb e Cd nos cabelos na ordem (ppm) de 4,85 a 5,91  $\mu\text{g.g}^{-1}$  e 0,430 a 0,569  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , respectivamente. Observou-se que os cabelos de meninos que moravam nas áreas de maior contaminação industrial exibiram estatisticamente níveis significativamente mais altos de Pb e Cd, do que os cabelos de meninas da mesma área; quanto ao peso, altura ou idade não foram observadas nenhuma relação.

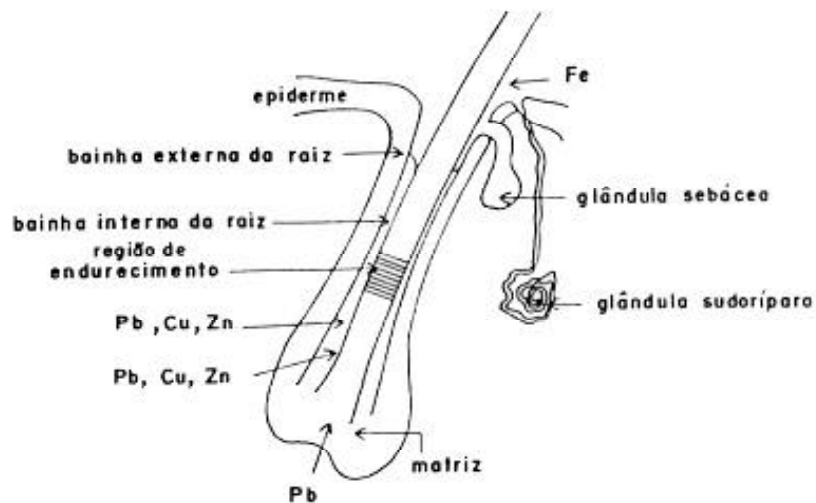


Figura 2 - Representação esquemática dos prováveis locais de penetração de metais no cabelo.

Zakrgynska et al. (1998) pesquisaram amostras de cabelo de 135 homens e 346 mulheres com idades variadas, para determinar 16 elementos traço, entre eles Cd, Pb, Ni e Zn; observaram níveis relativamente altos dos elementos Ag, Ca, Cu, Mg e Zn nos cabelos masculinos e níveis significativos de Fe e Pb em cabelos femininos. O acúmulo de metais pesados Hg, Pb e Fe, bem como de Zn estavam relacionados com a idade. Os autores reportam que análises de cabelos têm se constituído uma ferramenta útil para revelar a presença ou não de contaminantes.

A análise de cabelos é uma ferramenta promissora para a determinação e diagnose de exposição a metais pesados bem como para a determinação de doenças e estados nutricionais. As anomalias



provocadas por intoxicações sistêmicas por altos valores de metais tóxicos como Pb, Cd, Cr e Hg em cabelos foram estudadas no passado por Kopito et al., Friberg et al., Hindmarsh et al., Buchet et al., Hansen et al., Olguin et al., Malm et al., Katz and Katz, Bencko, Porto da Silveira et al., apud Miekeley (1998). Porém existem divergências em alguns resultados, nos quais as anomalias determinadas por análises de cabelo não tinham relação com outros indicadores biológicos como, por exemplo, sangue total, soro e urina. Isso fez com que vários autores questionassem o uso de cabelo como indicador de doenças e intoxicações (Hambidg, Rivlin, Barret apud Miekeley, 1998).

Um dos fatores responsáveis pela divergência de opiniões quanto à validade de análises de cabelos para a diagnose de doença e taxa de estado nutricional é a dificuldade para estabelecer uma referência normal para elementos traço ou elementos secundários em cabelo humano e devido à discrepância da composição natural do cabelo em consequência de alguns fatores como: sexo, idade, cor de cabelo, origem étnica e geográfica, hábitos alimentares, entre outros. Outro agravante é o fato das concentrações determinadas para esses elementos serem da ordem de ppm ou ppb, limitando às vezes sua determinação por ICP-AES - inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (método bastante utilizado até o final de 1995, pela maioria dos laboratórios clínicos comerciais, responsáveis pela vasta quantidade de resultados das composições de cabelo). Esses resultados formam um banco de dados para o cálculo de referências, os quais são distribuídos e extensamente usados por médicos, especialmente, do campo da medicina ortomolecular. Devido à sensibilidade moderada do ICP-AES, Miekeley et al. (1998) observaram uma maior superioridade na determinação de elementos traço quando utilizando ICP-MS - inductively coupled plasma mass spectrometry, inductively coupled plasma atomic emission spectrometry para análises de cabelo em 1.091 pessoas no Rio de Janeiro, quando comparado com outras técnicas.

Embora o cabelo não seja, quantitativamente, uma via importante de excreção de substâncias químicas, muitos elementos nele se concentram em níveis bem mais altos do que em qualquer outro fluido ou tecido acessível (Lepera, 1989; Carvalho et al., 1984). O cabelo é um indicador do acúmulo celular de elementos químicos, ao passo que o sangue fornece informações a respeito da situação vigente no momento da coleta e a urina apresenta as substâncias extra-celulares excretadas. O cabelo pode tanto adsorver como eliminar metais em condições experimentais, porém atribuir as variações das suas concentrações apenas ao uso de cosméticos seria ignorar o grande número de evidências científicas.

Nowak (1998) estudou a concentração de 11 elementos traço, dentre eles, cádmio, chumbo, níquel e zinco em amostras de cabelos de moradores de quatro cidades localizadas ao Sul da Polônia, divisa com a Slovakia, totalizando um número de 266 amostras, divididas por idade, sexo e cor de cabelo. As cidades amostradas situam-se numa região agricultada e todos os doadores são empregados na agricultura. O autor sugere que a provável fonte de entrada desses poluentes se deu por emissões de fábricas das cidades de Trynca e Cadcy (Slovakia), de gases provenientes da queima de combustíveis de automóveis destas cidades ( $\cong$  135,1 veículos por hora), bem como do tráfego de veículos das próprias cidades amostradas, em Szczyrk - 172,7 veículos por hora, em Wisla - 305,6 veículos por hora, em Istebna - 82 veículos por hora e em Górkki Wielkie - 33,3 veículos por hora.

Wilhelm et al. (1994) estudaram as concentrações de cádmio, cobre, chumbo e zinco em amostras de cabelos e unhas de crianças com idades entre 3 a 7 anos, residentes em áreas industrializadas e rurais na Alemanha durante dois períodos (1985 - 1986 e 1987 - 1988). No primeiro estudo, encontraram para as crianças da área industrializada altos teores de Cd, Cu e Pb, e baixos teores de Zn, quando comparados com os das crianças das áreas rurais. Dois anos mais tarde, realizaram novamente o



estudo, com as mesmas crianças, verificando que os teores dos metais não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos. Concluíram que crianças com idades menores que 5 anos são especialmente propensas a conter altas concentrações para Cd e Pb e baixas concentrações de Zn, quando comparadas com crianças mais velhas.

Ward & Savage (1994), estudando os microelementos (cádmio, níquel, zinco, chumbo, cobre e bromo), no sangue, lã e pêlos de animais (ovelhas, cavalos e gado) que pastavam em locais expostos a emissões de gases de automóveis em rodovias de Londres (com densidade de tráfego de 90.000 veículos por dia) em comparação com animais não expostos, observaram altos níveis de chumbo e cádmio no sangue das ovelhas; valores significativamente altos de bromo, cádmio, níquel, zinco e chumbo nas amostras de lã; e altos teores de metais pesados no sangue e no pêlo de cavalos.

Wolkers et al. (1994) citam que altas concentrações de metais pesados têm sido mostradas em órgãos de animais silvestres, a maioria em áreas não industrializadas. A concentração desses metais em órgãos de animais herbívoros pode ser indicativo de níveis de contaminação ambiental. A contaminação de ecossistemas com metais pesados como Cd e Pb é um sério problema, pois ambos ameaçam o habitat e a saúde de animais silvestres e do ser humano. Embora esses metais sejam componentes naturais na crosta da Terra e em sistemas biológicos, suas concentrações têm aumentado no ecossistema durante as últimas décadas devido às atividades industriais e outras atividades humanas, pois pequenas partículas de Cd e Pb contidas em compostos ou poeiras contaminadas são conduzidas para a atmosfera e podem ser transportadas por longas distâncias, resultando na contaminação do solo e vegetação de áreas industrializadas bem como das áreas não industrializadas.

Stansley et al. (1991) realizaram uma investigação em uma área de caça à veados, no estado de Nova Jersey (USA.), coletando 86 amostras de fígado desses animais e observaram teores de cádmio significativamente altos nas amostras. Os autores tomaram como base o limite tolerável (ppb) de 70 mg de Cd para um indivíduo de 70 Kg, valores estabelecidos pela W.H.O.(1984), e compararam com seus resultados: bastaria que um indivíduo consumisse apenas 20 mg a mais para estar exposto ao risco de contaminação e intoxicação.

A contaminação dos animais pode ocorrer por inalação dessas partículas ou pela ingestão de alimentos contaminados; isto foi comprovado pelo estudo realizado por Wolkers et al. (1994), que comparou teores de Pb e Cd presentes nos rins e fígado de veados e javalis de uma floresta com outros animais da mesma espécie (controles), verificando que esses animais tinham altos níveis desses metais nestes órgãos e alertando para o perigo do consumo dos mesmos para os seres humanos.

## **Material e Métodos**

As amostras de cabelos foram coletadas junto ao pessoal que trabalha no pedágio (Castelo Branco), com os policiais da base da Polícia Rodoviária de Marília, no período de agosto de 1998 e em cabeleireiros dessa cidade, no período de novembro de 1997.

As amostras de cabelos ( $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$ ) consistiram em “mechas”, coletadas pelos próprios colaboradores (10 pessoas no pedágio de Botucatu, 10 soldados da base da Polícia Rodoviária de Marília e 10 pessoas nos cabeleireiros de Marília). As amostras de cabelos foram lavadas nesta seqüência: 3 vezes com água destilada, 3 vezes com  $HNO_3$  1% e 3 vezes com água tridestilada para garantir maior



limpeza das amostras e evitar possíveis contaminações. Os cabelos foram secos ao ar por 12 horas, as mechas de cabelos foram pesadas variando de 0,2 a 0,3 g e acondicionadas em béqueres; adicionou-se 10 mL de HNO<sub>3</sub> concentrado a cada amostra.

A seguir, foram colocadas em mantas aquecedoras com temperatura branda de 45-50°C, por aproximadamente 30 minutos. Adicionou-se à solução reduzida 2 mL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a 30 volumes. Na seqüência, o volume do líquido foi reduzido novamente por aquecimento para aumentar a concentração do extrato. Esse volume reduzido foi colocado em balão volumétrico de 10 mL e completado até o volume. Os extratos obtidos pelo tratamento químico das amostras de cabelos foram armazenados em frascos de vidro e levados para a leitura em E.A.A. Pimenta et al. (1994).

## Resultados

Os resultados da determinação dos teores de metais pesados Cd, Pb, Ni e Zn nos cabelos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Teores de metais nas amostras de cabelos (C<sub>1</sub> = funcionários do Pedágio de Botucatu, C<sub>2</sub> = policiais rodoviários da Base de Marília e C<sub>3</sub> = doadores dos cabeleireiros de Marília).

Amostra de Cabelo	N.º	Teores dos metais nas amostras de Cabelos (mg.Kg <sup>-1</sup> )			
		CÁDMIO	CHUMBO	NÍQUEL	ZINCO
C <sub>1</sub>	1	-	-	-	185
	2	1,90	218	-	257
	3	-	-	-	215
	4	-	150	-	160
	5	-	154	-	134
	6	-	166	-	149
	7	7,2	235	-	252
	8	-	221	-	254
	9	-	168	-	168
	10	-	154	-	175
C <sub>2</sub>	1	-	356	-	181
	2	-	349	-	181
	3	8,40	153	-	160
	4	-	228	-	244
	5	-	143	-	149
	6	-	190	-	125
	7	-	136	-	190
	8	-	148	-	222
	9	8,30	214	-	173
	10	-	157	-	174
C <sub>3</sub>	1	-	202	-	181
	2	-	126	-	240
	3	7,90	205	-	251
	4	7,20	280	-	288
	5	-	234	-	191
	6	-	143	-	267
	7	-	121	-	227
	8	7,00	198	-	256
	9	-	141	-	230
	10	11,6	276	-	234

(-) Fora do limite de detecção.



O homem tem sido alvo de exposição a contaminantes que colocam em risco a sua qualidade de vida, interferindo diretamente em sua saúde e sobrevivência. Os resultados encontrados para Cd no cabelo, alertam-nos para a presença do metal no organismo humano, uma vez que é um elemento cumulativo com meia vida de 19 a 40 anos e que, após absorvido, é transportado para todas as partes do corpo principalmente, para o fígado e os rins. Embora, no presente estudo, não tenha sido feita a distinção de doadores fumantes e não fumantes, esse é um critério que poderia ser levado em consideração, pois recentes pesquisas revelam que fumantes adicionam maiores teores de Cd que os não fumantes. Para o caso do posto de Pedágio de Botucatu, os valores, tanto para o Cd e como para o Pb, supostamente deveriam ser maiores, mas, tendo em vista os resultados, parece ficar comprovado que a velocidade do vento e as condições topográficas do local agiram como fator de interferência (agentes dispersantes).

O fato de não encontrarmos a presença de níquel nas amostras de cabelo estudadas não quer dizer que ele não estivesse presente. Pode ser que a concentração estivesse fora do limite de detecção do aparelho.

### Conclusões

Analisando os resultados obtidos, pode-se concluir que para os metais Cd, Pb, Ni, e Zn; foram encontrados teores dos metais Cd, Pb e Zn nas amostras de cabelos coletadas dos funcionários no Pedágio de Botucatu, dos policiais da Base da Polícia Rodoviária de Marília e dos doadores dos salões de beleza de Marília. A não detecção do Ni nas amostras de cabelos pode ser explicada em função de que os teores desse metal pudessem estar fora do limite de detecção pela técnica do E.A.A., ou mesmo que este metal não estivesse presente nessas amostras. O teores dos metais encontrados nos cabelos nos alertam para o problema: poluição ambiental e o risco da exposição para o ser humano. Considerando que muitos países já estabeleceram um “background” para metais pesados, o presente estudo procura chamar a atenção para a tolerância zero para os teores destes metais até que se estabeleça um padrão médio dos mesmos para o Brasil.

### Referências

BRITO FILHO, D. **Toxicologia humana e geral**. 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 678p.

BRZOZKA, M.M., MONIUSZKO, J.J. The influence of calcium content in diet on cumulation and toxicity of cadmium in the organism. **Arch. Toxicol.**, v.72, n.2, p.63-73, 1998.

CARVALHO, F. et al. Absorção e intoxicação por chumbo e cádmio em pescadores da região do rio Subaé. **Ciênc. Cult.**, v.35, p.360-6, 1984.

CASSARET, A., DOULL'S, D. **Toxicology: the basic science of poisons**. 5.ed. USA: McMillan Publishing, 1996. 1111p.

CHoLOPICKA, J. ZAGRODZKI, P., ZACHWIEJA, Z., KROSNIAK, M., FOLTA, M. Use of





pattern recognition methods in the interpretation of heavy metal (lead and cadmium) in children's scalp hair. **Analyst**, v.120, p.943-5, 1995.

EGREJA FILHO, F.B. **Avaliação da ocorrência e distribuição dos metais pesados na compostagem de lixo domiciliar urbano**. Viçosa, 1993. 176p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Agroquímica) - Universidade Federal de Viçosa.

FLORIANCZYK, B. Function of metallothionein in the body. **Postepy Hig. Med. Dosw.**, v.50, p.375-82, 1996.

KARMAKAR, R., BANIK, S., BANDYOPADHYAY, S., CHATTERJEE, M. Cadmium - induced alterations of hepatic lipid peroxidation, glutathione s-transferase activity and reduced glutathione level and their possible correlation with chromosomal aberration in mice: a time course study. **Mutat. Res.**, v.397, p.183-90, 1998.

KERCKAERT, G.A., LeBOEUF, R.A., ISFORT, R.J. Use of the Syrian hamster embryo cell transformation assay for determining the carcinogenic potential of heavy metal compounds. **Fundam. App. Toxicol.**, v.34, p.67-2, 1997.

LARINI, L. **Toxicologia**. São Paulo: Manole, 1987. 315p.

LEPERA, J.S. **Determinação de Chumbo, Cobre, Zinco e Ferro no cabelo por espectrofotometria de absorção atômica**. Araraquara, 1989. 105p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas/Análises Toxicológicas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista.

LESTER, J.N. **Heavy metals in wastewater and sludge treatment processes**. Flórida: CRC Press, 1987. 195p.

MIEKELEY, N., DIAS CARNEIRO, M.T.W., PORTO DA SILVEIRA, C.L. How reliable are human hair reference intervals for trace elements? **Sci. Total Environ.**, v.218, p.9-7, 1998.

MILNEROWISZ, H. Concentration of metals, ceruloplasmin, metallothionein and activity of N-actyl-beta-D-glucosaminidase and gamma-glutamyltransferase in pregnant women who smoke and in those environmentally exposed to tobacco and in their infants. II- Influence of environmental exposure in the Copper Basin. **Int. J. Occup. Med. Environ. Health**, v.10, p.273-82, 1997.

MOORE, J.W., RAMAMOORTHY, S. **Heavy metals in natural waters**. New York: Springer-Verlag, 1984. 328p.

NOWAK, B. Contents and relationship of elements in human hair for a non-industrialised population in Poland. **Sci. Total Environ.**, v.209, p.59-68, 1998.

NRIAGU, J.O. A silent epidemic of environmental metal poisoning? **Environ. Pollution**, v.50, p.139-61, 1988.



OGA, S. **Fundamentos de toxicologia**. São Paulo: Atheneu, 1996. 515p.

PIMENTA, A.S., VITAL, B.R., NUNES, G.S., JORDÃO, C.P. Contaminação de pintores profissionais por metais pesados provenientes de tintas e vernizes. **Quím. Nova**, v.17, p.277-80, 1994.

RYAN, D.E., HOLZBECHER, J., STUART, D.C. Trace elements in scalp-hair of persons with multiple sclerosis and of normal individuals. **Clin. Chem**, v.24, p.1996-2000, 1978.

SILVA, N.R., MORAES, E.C.F. Papel dos indicadores biológicos na avaliação da exposição ocupacional ao Chumbo. **Rev. Bras. Saúde Ocupac.**, v.15, n.58, p.7-5, 1987.

STANSLEY, W., ROSCOE, D.E., HAZEN, R.E. Cadmium contamination of deer livers in New Jersey; human health risk assessment. **Sci. Total Environ**, v.107, p.71-2, 1991.

SUNDERMAN JUNIOR, F.W. Mechanisms of nickel carcinogenesis. **Scand. J. Work Environ. & Health**, v.15, p.1-12, 1989.

VOGIATZIS, A.K., LOUMBOURDIS, N.S. Cadmium accumulation in liver and Kidneys and hepatic metallothionein and glutathione levels in *Rana ridibunda*, after exposure to CdCl<sub>2</sub>. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.**, v.34, p.64-8, 1998.

WARD, N.I., SAVAGE, J.M. Elemental status of grazing animals located adjacent to the London Orbital (M25) motorway. **Sci. Total Environ.**, v.146, p.185-9, 1994.

WILHELM, M., LOMBECK, I., OHNESORGE, F.K. Cadmium, Copper, Lead and Zinc concentrations in hair and to enails of young children and family members: a follow-up study. **Sci. Total Environ.**, v.141, p.275-80, 1994.

WORLD HELTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality: helth criteria and other supporting information**. Genebra: World Helth Organization, 1984. v.2, p.123.

WOLKERS, H., WENSING, T., GEERT, W.T.A., BRUINDERINK, G. Heavy metal contamination in organs of red deer (*Cervus elaphus*) and wild boar (*Sus scrofa*) and the effect on some trace elements. **Sci. Total Environ.**, v.144, p.191-9, 1994.

ZAKRGYNSKA, F.V., DORE, J.C., OJASOO, T., POIRIER, D.F., VIEL, C. Study of age and sex dependence of trace elements in hair by correspondence analyses. **Biol. Trace Elem. Res.**, v.61, p.151-68, 1998.

## O uso de imunossupressores como teste de determinação da normalidade de animais de laboratório

*The immunosuppression use as a normaly determination of laboratory animals*

**Bruno Soerensen**

Doutor em Microbiologia/USP  
e professor na FAI

**Cássia Regina de Avelar Gomes**

Mestre em Zootecnia/UNESP  
e professora na FAI

### Resumo

Foi verificada com o uso de um imunossupressor a existência de animais portadores de microrganismos patogênicos, em animais de laboratório considerados normais. O teste realizado com trietilenotiofosforamida em dosagem tóxica em camundongos levou a uma queda de resistência orgânica sendo possível o isolamento de bactérias patogênicas das fezes, sangue e triturado de baço.

**Palavras-chave:** Imunossupressores - Verificação da normalidade de animais de laboratório.

### Abstract

It was verified with the use of a immunoppression existence of animal carriers pathogenic microorganism, in laboratory animals considered heathy. The accomplished test with “trietilenotiofosforamida” in toxic sample in mice leading to droop a organic resistance droop possible the bacteria isolation of pathogenic of the feces, blood and triturated spleen.

**Key words:** Immunosupression - normality verification of laboratory animals.

### Introdução

Há dezenas de anos os países desenvolvidos cientificamente introduziram nos trabalhos de pesquisa o uso de animais “germ-free”, independentemente das características genéticas, visando a utilização em trabalhos microbiológicos e imunológicos. A utilização de animais “livres de germes” é imprescindível para a conclusão definitiva dos fenômenos científicos, evitando-se a diversidade de reações no mesmo grupo de animais em experimentação.

Geralmente, nos países da América Latina a utilização de animais de laboratório não expressa a reali-



dade dos fatos quando são utilizados animais intitulados de “normais”.

Os animais de laboratório “livres de germes” foram obtidos partindo-se do princípio que a placenta dificulta o máximo possível a passagem de microrganismos da mãe para o feto. Desta maneira, são tomadas as medidas que possibilitem o nascimento em ambiente totalmente estéril.

Este fenômeno, entretanto, nem sempre é observado, permitindo, conforme as características do microrganismo, a passagem de determinados agentes patogênicos, impedindo que os animais obtidos sejam totalmente “livres de germes”, animais este chamados de “SPF” ou “livres de germes específicos”.

Os biotérios “germ-free” possuem características próprias e os bioteristas devem obedecer as normas rígidas de “áreas estéreis”, alimentação e água esterilizadas para os animais.

Para que os animais de laboratório possam ser utilizados em investigação científica devem obedecer as normas rígidas de “biotérios germ-free”. Os controles também são extremamente rígidos, entre outras: ausência de anticorpos contra agentes patogênicos, cultura de fezes e de sangue totalmente estéreis, mesmo para microrganismos não patogênicos.

Quando os animais de laboratório, considerados “animais normais” são transportados em condições adversas, especialmente camundongos, na chegada ao destino, aqueles que revelaram nos exames microbiológicos a ausência de germes patogênicos, na repetição dos exames realizados com fezes e sangue revelou microrganismos não observados anteriormente.

Esta observação nos levou a experimentar a queda de resistência induzida por imunossuppressores em “animais normais” (Soerensen et al., 1963b).

## Material e Métodos

Foram utilizados dois grupos de camundongos Swiss do sexo masculino, pesando aproximadamente 12 gramas (Soerensen et al., 1963b). Cada grupo de camundongos, com vinte animais foram mantidos em idênticas condições. Ao primeiro grupo foi administrado trietileno-tiofosforamida em dose tóxica de 10 miligramas por quilo de peso (Zezza Neto et al., 1964). O segundo grupo, também de vinte animais serviu de controle, não sendo administrado o imunossupressor. Após 5 dias, na fase leucopênica de acordo com Soerensen et al. (1963a), os dois grupos foram sacrificados para exame microbiológico de fezes, sangue e baço. Os materiais foram semeados nos meios de tioglicolato-Brewer e mantidos a 37°C por vinte e quatro horas.

## Resultados e Discussão

Nos vinte animais que receberam o quimioterápico em dosagem tóxica, a necrópsia e exames microbiológicos de fezes, sangue e triturado de baço cultivados e incubados por 24 horas revelou culturas positivas para *Streptococcus hemolíticos*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella typhimurium*. Nos vinte animais normais não submetidos a trieleno-tiofosforamida as culturas foram negativas para as bactérias reveladas no primeiro grupo submetido ao imunossupressor.

Numerosos autores demonstraram que a administração de imunossuppressores desencadeia a dissemi-



nação de processos infecciosos e parasitários (Zezza Neto et al., 1963).

Foram estudados em ratos, as modificações da fórmula leucocitária na administração da trietileno-tiofosforamida paralelamente as contagens leucocitárias globais (Soerensen et al., 1963c).

O quadro hemorrágico sistêmico observado em cães submetidos a imunossuppressores é atribuído a alterações dos vasos sanguíneos, uma vez que o sangue não apresenta alterações significativas (Zezza Neto et al., 1963).

## Conclusão

Indiscutivelmente, o uso de imunossuppressores como teste de normalidade sugerido em nosso trabalho, contribui para a verificação da ausência de portadores de agentes infecciosos nos animais aparentemente normais.

## Referências

SOERENSEN, B.; FARINHA, F.B.; SAMPAIO CORRÊA, H. Administração de oncotitepa a ratos submetidos a leucocitose experimental. **Rev. Bras. de Cirurgia**. 45(5): 361-363. 1963a.

SOERENSEN, B.; ZEZZA NETO, L. SAMPAIO CORRÊA, H. Baixa da resistência orgânica exercida pela trietileno-tiofosforamida na infecção experimental em camundongos. **Rev. Bras. de Cirurgia**. 45(11): 360-361. 1963b.

SOERENSEN, B.; ZEZZA NETO, L. SAMPAIO CORRÊA, H.; FARINHA, F.B. Modificações da fórmula leucocitária na administração da trietileno-tiofosforamida, em ratos. **Boletim do Departamento de Anatomia Patológica**. USP, 1(7): 4-7. 1963c.

ZEZZA NETO, L.; SOERENSEN, B.; SALIBA, A.M.; SAMPAIO. Estudo de algumas alterações orgânicas produzidas por Quimioterápicos Antiblásticos administrados em cães, em dose elevada. **Rev. Bras. de Cirurgia**. 46(4): 292-296. 1963.

ZEZZA NETO, L.; SOERENSEN, B. Porcentagem de letalidade em camundongos jovens e adultos tratados pela trietileno-tiofosforamida. **Boletim do Departamento de Anatomia Patológica**. USP, 2(2): 10-12. 1964.

## **Comportamento funcional ventilatório em pacientes submetidos a lobectomia**

*Functional ventilation behavior in patients submitted to lobectomy*

**Fernanda Figueirôa Sanchez**

Professora na FAI

**Cintia Carla Mattos Barros Rigonatto**

### **Resumo**

Foi analisado o comportamento funcional ventilatório de pacientes submetidos a lobectomia por cirurgia tipo toracotomia póstero-lateral. Foi realizado o estudo de três casos, nos quais todos eram do sexo masculino, e idade superior a 40 anos e que foram indicados a cirurgia do tipo lobectomia. Foram avaliados inicialmente, no pré-operatório, os parâmetros tais como saturação de pulso de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), ausculta pulmonar, tosse, o nível de dor, Capacidade Vital Forçada (CVF), pico de fluxo (peak flow) e pressão inspiratória máxima (Pimáx).

**Palavras-chaves:** Lobectomia - Cirurgia Torácica - Fisioterapia Respiratória.

### **Abstract**

This analyzed the ventilation functional behavior of patients submitted to the lobectomy by surgery type toractomy behind-side. The study of three cases was carried through, in which all patients were male, and age over 40 years old and the surgery type lobectomy was indicated. They were evaluated initially, before them surgery, the parameters such as saturation of oxygen pulse (SpO<sub>2</sub>), auscultation pulmonary, cough, wel, Forced Vital Capacity (CVF), peak flow (peak flow) and maximum inspiratory pressure (Pimáx).

**Key words:** Lobectomy - Thoracic Surgery - Respiratory Physiotherapy.

### **Introdução**

A lobectomia é a cirurgia utilizada para a remoção de um ou mais lobo do pulmão, o que geralmente é feito com a toracotomia padrão. O brônquio que leva ao lobo afetado é cortado, grampeado e todo o lobo é retirado. A lobectomia ocorre com mais frequência em neoplasias periféricas, bronquiectasias assestadas, cistos ou tumores benignos, cavidades residuais grandes devido a antigos abscessos ou tuber-



culose curada, sacos alveolares enfisematosos entre outros. Weber (2001) relatam que a infecção crônica de um pulmão é a maior indicação para lobectomia em doença pulmonar benigna. Na fisiopatologia da lobectomia dois fenômenos compensatórios importantes são observados (Azeredo, 2000): a expansão do parênquima remanescente (distensão dos lobos vicariantes) e a retração parietal do hemitórax operado (atração do mediastino; elevação do hemidiafragma; encolhimento do gradil costal).

Azeredo (2000) destaca que a lobectomia é o tipo de ressecção mais realizado na atualidade e seus resultados são compensadores devido a baixa taxa de morbidade e mortalidade. As lobectomias analisadas neste estudo foram realizadas por toracotomia, sendo esta uma abertura ampla no tórax, a fim de examinar as estruturas expostas cirurgicamente. Relata ainda que esta incisão divide as fibras do grande dorsal, serrátil anterior, intercostais internos e externos e fibras inferiores do trapézio.

Sabe-se que qualquer procedimento cirúrgico se faz acompanhar de algum grau de disfunção respiratória, mesmo quando os pulmões não se encontram diretamente envolvidos (Martins, 1999).

Em um estudo realizado por Nakata et al. (2000), compara a função pulmonar pós-operatória em cirurgia torácica lobectomia por vídeo e lobectomia padrão. E concluiu-se que a lobectomia por videoassistida tem vantagens precoces na função e pode ser uma alternativa benéfica para a toracotomia padrão, especialmente naqueles pacientes com pouca reserva ventilatória.

Neste estudo será avaliado o comportamento funcional ventilatório dos pacientes submetidos a lobectomia e para isto constará prova de função pulmonar, testes que avaliam o grau de obstrução pulmonar, a força dos músculos respiratórios e posteriormente os pacientes receberão tratamento fisioterapêutico.

Os testes pulmonares possibilitam avaliar a condição ventilatória do paciente e desta forma analisar o risco cirúrgico e estabelecer a melhor conduta fisioterapêutica do pré-operatório ao pós-operatório. Portanto, esta pesquisa tem a intenção de quantificar o comportamento funcional ventilatório em pacientes submetidos a lobectomia por cirurgia como toracotomia.

### **Avaliação fisioterapêutica mais utilizadas nas toracotomias**

Em seu trabalho, Stucki et al. (1999) recomendam que as avaliações da função pulmonar com testes e radiografia de tórax pré-operatórios sejam realizados em todos candidatos a cirurgia de pulmão e em cirurgia de outra espécie, apenas naqueles de alto risco cirúrgico.

### **Ausulta Pulmonar**

Com a ausculta pulmonar pode-se determinar o decúbito adequado, a necessidade ou não de mobilização torácica, a reeducação respiratória e a solicitação do ato tussígeno. Portanto, para ausculta tem-se um método de tratamento mais adequado a ser realizada (Cuello, 1987).

### **Pimax e Pemax**

A manovacuometria é um teste que avalia as pressões inspiratórias e expiratórias máximas (Pimax e Pemax). A avaliação da força muscular é importante para que se tenha a idéia da capacidade do



músculo respiratório em realizar contração e trabalho muscular efetivo. Segundo Azeredo (2000) as mensurações de Pimax são da maior relevância clínica pelo fato dos músculos inspiratórios suportarem maiores cargas de trabalho ventilatório.

## **Espirometria**

Os objetivos da espirometria são avaliar o risco cirúrgico, detectar precocemente as disfunções pulmonares tanto obstrutivas como restritivas, diferenciar uma doença obstrutiva orgânica de uma funcional, avaliar a evolução clínica de uma pneumopatia e parametrizar recursos terapêuticos, atualmente muito empregado na fisioterapia respiratória (Costa, 1999). Silveira (1999) relata que para um diagnóstico espirográfico, é necessário analisar o motivo do exame, a carga tabágica, a anamnese do paciente, o grau de dispnéia, exame físico e RX de tórax.

## **Peak flow - Mensuração do fluxo expiratório máximo instantâneo**

A mensuração do peak flow apresenta duas vantagens: a primeira é a de permitir ao terapeuta respiratório avaliar com máxima segurança a gravidade da obstrução brônquica através de estudos comparativos dos resultados obtidos com teste relacionando-os com valores normais teóricos contidos em normogramas especialmente programados para tal fim; a segunda vantagem consiste em possibilitar ao médico e ao fisioterapeuta uma avaliação rápida e segura em cada caso específico da reversibilidade da obstrução brônquica frente ao procedimento terapêutico imposto, viabilizando possíveis modificações na terapia a qualquer tempo sem danos para o paciente. (Azeredo, 1998)

## **Tratamento Fisioterapêutico**

A fisioterapia em pacientes submetidos a qualquer cirurgia é de extrema importância, pois tem por objetivo constante, no pré-operatório, intra e pós-operatório, evitar complicações pulmonares, usando medidas profiláticas.

Conforme Cukier et al. (1997), os objetivos gerais no pré-operatório são de toda a equipe que assiste o paciente, especificando os riscos e elaborando um plano de tratamento. Segundo estes autores, alguns itens são fundamentais para o sucesso da cirurgia, são eles: suspender o cigarro por pelo menos oito semanas antes da cirurgia; internar 72 horas antes da cirurgia; iniciar fisioterapia respiratória; manter o paciente assintomático ou em seu melhor estado.

Os cuidados no pós-operatório são cruciais, pois uma série de complicações podem ocorrer e contribuir significativamente para a morbidade e mortalidade. Algumas complicações podem ser citadas, tais como: alterações metabólicas; insuficiência respiratória; hipovolemia; hemopneumotórax; dor; atelectasia; empiema.

A prevenção no pós-operatório será melhor sucedida caso sejam seguidos alguns itens; conforme cita





Cukier et al. (1997): retirar da intubação orotraqueal e da ventilação mecânica em condições ideais; manter a fisioterapia respiratória por no mínimo 7 dias nas cirurgias torácicas com incisão convencional ou video-assistida; e estimular a deambulação precocemente.

No que se refere a fisioterapia no pós-operatório imediato, pode-se dizer que é essencial, pois evita ou reduz os problemas respiratórios que levam ao aumento do trabalho respiratório e decréscimo dos volumes e capacidades pulmonares (Azeredo, 2000). Em um estudo realizado por Chen et al. (1996) relataram que a fisioterapia começando precocemente no pós-operatório, pode prevenir hipoxemia em pacientes com toracotomia.

## **Recursos e técnicas utilizadas no tratamento fisioterapêutico**

### **Técnicas Desobstrutivas**

Segundo Marchezin (2002) a higiene brônquica é a limpeza dos brônquios pulmonares pela remoção de secreções. As técnicas desobstrutivas são um conjunto de medidas terapêuticas e profiláticas cujo objetivo principal é manter a permeabilidade das vias aéreas, visando um aumento do clearance mucociliar.

- Drenagem Postural: posicionamento do tronco que favorece que as secreções cheguem mais perto da traquéia e possa ser expelida;
- Tapotagem: auxilia o deslocamento das secreções, podendo ser associada a drenagem postural;
- Vibração: auxilia o movimento das placas de muco aderentes em direção aos brônquios e a traquéia onde podem ser expelidas, deglutidas ou aspiradas.
- Tosse: eficaz nas grandes vias aéreas, considerada um mecanismo de eliminação de corpos estranhos e de quantidade excessiva de muco, quando a atividade ciliar está alterada ou não ocorre.
- Pressão expiratória torácica: está técnica aumenta o fluxo aéreo expiratório facilitando a saída do conteúdo das vias aéreas; podendo ser assistida, auto-assistida, passiva ou ativa.
- Eltgot: nesta técnica ocorre uma expiração lenta total com a glote aberta em lateralização.

### **Técnicas Reexpansivas**

#### **•Incentivadores respiratórios:**

Conforme Costa (1999), os incentivadores, principalmente os inspiratórios são exercitadores respiratórios que promovem aumento da permeabilidade das vias aéreas, fortalecimento muscular e reexpansão pulmonar melhorando desta forma o desempenho muscular, a eficiência do trabalho ventilatório e acarretando aumento da oxigenação arterial. Existe dois tipos de incentivadores respiratórios, aqueles com carga linear pressórica, nos quais são considerados fluxo-independentes; e os incentivadores de carga pressórica alinear sendo nestes a resistência desconhecida ou variável durante o movimento respiratório e chamado de fluxo-dependentes, podendo ser a volume ou a fluxo. São exemplos de incentivadores inspiratórios de carga alienar o Triflo, Respirom, Inspirolife, Voldayne, Inflex e de equipamento de carga linear, Threshold que é utilizado para treinar a resistência muscular respiratória.

### **Padrões Ventilatórios**

- Padrão ventilatório com inspiração profunda;



- Padrão ventilatório com inspiração máxima sustentada;
- Padrão ventilatório com inspiração em tempos;
- Padrão ventilatório com soluços inspiratórios.

### **Respiração por Pressão Positiva Intermitente (RPPI)**

A RPPI, é feita no paciente através de um dispositivo oral ou máscara facial. Os aparelhos mais utilizados: Bennet AP-5B; Respirador Bird Mark 7; Ventilador CAPE TC 50 Portátil e Reanimador de Muller.

Só há coordenação com a RPPI se a pressão aplicada for confortável para o paciente, apesar de alguns estudos ter utilizado pressões elevadas, considera-se que uma pressão inspiratória máxima de 10 a 15 cmH<sub>2</sub>O seja ideal.

### **Material e Métodos**

Foram avaliados e tratados três pacientes do sexo masculino que tinham indicação de lobectomia, por toracotomia póstero – lateral, e para realização do estudo foram utilizados as dependências da Santa Casa de Misericórdia de Araçatuba/SP.

O pesquisador em uma primeira etapa realizou a anamnese, colhendo informações pessoais do paciente e quadro clínico. Os três pacientes foram chamados de caso 1,2 e 3.

Foram realizadas as seguintes avaliações e testes:

- a) ausculta pulmonar,
- b) tosse,
- c) dor,
- d) capacidade vital forçada (CVF) e volume máximo expirado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) realizada com o espirômetro respiradyne plus,
- e) grau de força muscular inspiratória (P<sub>imáx</sub>) realizada com manovacuometro,
- f) grau de obstrução realizada com peak flow meter,
- g) oximetria, na qual todos os testes foram realizados antes da cirurgia e oito dias consecutivos, após o ato cirúrgico, colhidos no período matutino, após a realização do tratamento fisioterapêutico.

Para a realização da conduta estabelecida para o tratamento fisioterapêutico foram utilizados os equipamentos respiron e threshold.

### **Tratamento Fisioterapêutico**

Foi escolhido o tratamento de acordo com a rotina da própria instituição (Santa Casa de Misericórdia de Araçatuba – SP), onde, os procedimentos foram realizados pelo mesmo fisioterapeuta, duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, com duração média trinta minutos.



Os procedimentos foram realizados de acordo com o descrito abaixo:

*Tabela 1 - Tratamento fisioterapêutico realizado a cada sessão, duas vezes ao dia, por oito dias consecutivos.*

<b>DECÚBITO LATERAL OPERADO</b>
Manobras desobstrutivas tapotagem vibrocompressão tosse assistida Manobras reexpansivas padrão ventilatório associado com membro superior, em abdução inspiração profunda (15 repetições) inspiração em tempos (15 repetições) incentivador inspiratório repiron (15 repetições) exercício diafragmático (3 séries de 10 repetições)
<b>DECÚBITO LATERAL NÃO OPERADO</b>
Manobras desobstrutivas vibrocompressão tosse assistida Manobras reexpansivas click torácico padrão ventilatório associado com membro superior inspiração profunda (15 repetições) inspiração em tempos (15 repetições) incentivador inspiratório respiron (15 repetições)
<b>SENTADO</b>
Sentado com os pés para fora do leito, apoiado na escadinha. Manobras reexpansivas padrão ventilatório associado com membros superiores, em flexão inspiração profunda (15 repetições) inspiração em tempos (15 repetições) incentivador inspiratório respiron (15 repetições) Exercício diafragmático (3 séries de 10 repetições) Treinamento com threshold, com 40% da P <sub>máx</sub> , se o paciente conseguisse.

## Resultados e Discussão

Dos três pacientes estudados, a adesão ao programa de tratamento fisioterapêutico estipulado foi adequado. A média de realização do tratamento foi de 95.8%. Houve queda na CVF e VEF<sub>1</sub>, vão de acordo com a afirmação de Pereira et al (1996), de que a diminuição dos volumes e capacidades pulmonares, com suas subdivisões, pode chegar até cerca de 50% dos valores pré-operatórios, nas cirurgias torácica e abdominal alta, esta maior redução é verificada nas primeiras 24 a 48 horas do ato



operatório quando então se inicia o aumento destes valores e a normalidade encontra-se por volta da segunda semana. Esta diminuição se dá pela paresia diafragmática, persistência do decúbito dorsal, a imobilidade, a dor, e o uso de determinados analgésicos.

Dos parâmetros avaliados, a Pimáx foi a que menos se alterou. Conforme demonstrado, as quedas nos valores dos parâmetros avaliados são normais diante de um ato cirúrgico, da mesma forma que as melhoras são gradativas, mas tanto a queda pode ser menor, quanto a melhora pode ser maior, se o paciente for assistido por tratamento fisioterapêutico desde o pré operatório, de modo mais precoce possível, pois:

em consequência do trauma operatório, ocorrem mudanças nos volumes pulmonares, na mecânica pulmonar e nas trocas gasosas, em função da capacidade vital, da capacidade pulmonar total, da capacidade residual funcional, do volume residual, da capacidade expulsiva da tosse e do aumento do trabalho respiratório. Para prevenir o acúmulo de secreções e contrabalançar os efeitos destes padrões respiratórios anormais do pós operatório faz –se necessária a fisioterapia respiratória. Este trabalho deve–se iniciar já no período pré operatório e de modo mais precoce possível, continuar no pós operatório. (Goffi, 1996).

O tratamento fisioterapêutico escolhido demonstrou ser adequado e eficaz, pois os pacientes não apresentaram complicações pulmonares como: atelectasias, pneumonias, derrames pleurais, comuns a indivíduos que não tenham acompanhamento fisioterapêutico e que fizeram cirurgia abdominal e ou torácica como relata Martins (1999).

Além de Cukier (1997), dizer para manter o tratamento fisioterapêutico por no mínimo sete dias nas cirurgias torácicas com incisão convencional, confirmando então que a duração total do programa também parece ser adequado para uma fase hospitalar pois segundo Pereira et al (1996) os valores dos parâmetros analisados alcançam a normalidade por volta da segunda semana, e no nosso estudo os pacientes atingiram um mínimo de 61,2% e máximo de 116,7% dos valores pré operatórios.

## **Conclusões**

Os resultados encontrados em nosso trabalho nos permitem concluir que a dor, a retirada do dreno e a ansiedade da alta hospitalar, por medo de ficar sem cuidados em casa alteram os valores da capacidade vital forçada, peak flow, volume máximo expirado no primeiro segundo, Pimáx; os pacientes não tiveram complicações pulmonares; e a queda dos valores dos parâmetros analisados no pós operatório imediato e as melhoras gradativas, estão dentro dos padrões encontrados na literatura.

## **Referências**

AZEREDO,C.A.C. **Fisioterapia Respiratória em UTI**. Rio de Janeiro: Lidador Ltda,1998.

AZEREDO,C.A.C. **Fisioterapia Respiratória no Hospital Geral**. 1.ed. Rio de Janeiro: Manole, 2000.



CHEN, X.L.; MA, P.L.; LI, P. The effect of early chest physiotherapy on blood gas and ciculatory function in old patients after toracotomy. **Zhonghua Hu Li Za Zhi**; 31(2): 70-2,1996.

COSTA,D. **Fisioterapia Respiratória Básica**. São Paulo: Manole, 1999.

CUELLO, A. F. **Broncoobstrução**. São Paulo: Panamericana, 1987.

CUKIER, A.; NAKATANI, J.; MORRONE, N. **Pneumologia**: Atualização e Reciclagem. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997.

GOFFI, F.S. **Técnica Cirúrgica**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 1996.

MARTINS,I. S. Complicações Pulmonares no pós-operatório de cirurgias abdominais altas com ou sem acompanhamento fisioterapêutico. **Fisioterapia em Movimento**. São Paulo, v. XIII, n.1, p.145-157, abr/set. 1999.

MARCHEZIN,T.M.**TécnicasDesobstrutiva**.Disponível em: <<http://www.fisioterapiaintensiva.hpg.ig.com.br> 8/5/2002

NAKATA, M.; SAEK, H.; YOKOYAMAN; KURITA A.; TAKIYAMA W.; TAKASHIMA S. Pulmonary function after lobectomy: Video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. **Ann Thorac Surgery**; 70 (3): 938-41, 2000.

PEREIRA,C.; CARVALHO, C.; NAKATANI, J. **Pneumologia**: Atualização e Reciclagem Sociedade Paulista de Pneumologia e Tisiologia. São Paulo: Atheneu, 1996.

SILVEIRA, I. CHAVES. **O pulmão na prática médica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Epub, 1999.

STUCKI, A.; BOLLIGER, C.T. **Evaluation of surgical risk in patients with COPD**. The Umsch, 56 (3): 151-6,1999.

WEBER, A. Thoracoscopic lobectomy for bejín disease - a single center study on 64 cases. **European Jounal Cardiothorac Surg**. 2001; 20(3): 443 - 8.

## **Evolução da dengue no Estado de São Paulo**

*The dengue evolution in São Paulo State/Brazil*

**Márcio Cardim**

Doutor em Energia na Agricultura FCA/UNESP  
e professor na FAI

**Osmar Barbosa Zaia**

Mestre em Saúde Pública/UNESP  
e professora na FAI

**Marisa Furtado Mozini**

Professora na FAI

**Délcio Cardim**

Mestre em Energia na Agricultura/UNESP  
e professor na FAI

### **Resumo**

Este trabalho possibilitou o mapeamento do comportamento geoestatístico das principais cidades que apresentam casos de dengue notificados ao serviço de epidemiologia, utilizando o procedimento de interpolação krigagem, gerando o mapa de isolinhas de dengue do estado de São Paulo, detectando regiões com dengue semelhantes e empregando como variáveis originais os anos e a média dos casos de dengue de todas as localidades notificadas no estado de São Paulo, compreendendo um total de 305 cidades no período compreendido entre o ano de 1995 a 2002. Tais informações são úteis não somente para as ações desenvolvidas no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS, mas trazem também importantes subsídios para as políticas públicas relacionadas ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Geoestatística - Mapeamento - Dengue

### **Abstract**

This work made possible the mapping of the geostatistical behavior of the main cities that present dengue cases notified to the epidemiology service, using the procedure of krigage interpolation, generate the primness isolines inside of the state of São Paulo waps, detecting areas with dengue fellow creatures and using as original variables the years and the average of the dengue cases of all the places notified in the São Paulo state, understanding a total of 305 cities in the period among the year from 1995 and 2002. Such information are useful not only for the developed actions in unique system of Health ambit - SUS, but they also bring important subsidies for the public politics related to the environment.



**Key words:** Geostatistical - Mapping - Dengue

## Introdução

Modelos matemáticos e estatísticos tem contribuído para a explicação de muitos fenômenos que ocorrem na natureza, estudos recentes demonstram que estes modelos podem ser utilizados para explicar problemas ligados a área da saúde, como por exemplo mapeamento de doenças. Atualmente, com os recursos computacionais existentes, é possível através de técnicas e softwares processar um grande volume de dados em um curto espaço de tempo. A expansão urbana desordenada e as taxas de crescimento elevado dos municípios, são desde a Revolução Industrial os maiores causadores da destruição desordenada da natureza e como conseqüência disso, encontramos os diferentes cenários: urbanização não planejada, ocupação de várzeas e encostas de morros, erosão do solo e assoreamento dos cursos d'água, etc. Este cenário de destruição a natureza ocasiona o surgimento de diversas doenças, como a dengue, que podem levar o homem à morte. Criar subsídios para que possamos compreender melhor como estes fatores interferem no perfil de saúde da população é o caminho que devemos seguir para a busca de um ambiente mais saudável. Conhecer a influência do meio na saúde da população é essencial para o desenvolvimento de políticas de saúde voltadas para a prevenção e o controle de fatores de risco.

## Revisão de Literatura

As primeiras epidemias compatíveis com o dengue datam do final do século XVIII. Nesta época, a doença era conhecida como “febre quebra-ossos” devido às fortes dores que causava nas juntas. Já durante os séculos XIX e XX, foram registradas diversas epidemias ao redor do mundo atribuídas ao dengue: Zazibar (1823; 1870), Calcutá (1824; 1853; 1871; 1905), Antilhas(1827), Hong Kong(1901), Estados Unidos (1922), Austrália (1925-26; 1942), Grécia (1927-28), Japão (1942-45). (Ministério da Saúde, 1996).



*Figura 1. O mosquito transmissor*

Na década de 50, foi reconhecida e descrita pela primeira vez uma grave entidade clínica associada ao dengue, a febre ou dengue hemorrágica. Não se sabe bem porque, mas a dengue hemorrágica se comportou como uma doença relativamente rara antes da década de 50. Isso pode ter acontecido devido aos fatores de ordem social, como a intensa urbanização e maior intercâmbio entre as diferentes regiões do planeta, que podem ter contribuído para o aumento da incidência do dengue de maneira geral possibilitando o aparecimento de grandes contingentes populacionais com experiências imunológicas com o dengue, fazendo com que assim existisse o risco da dengue hemorrágica. No Brasil há referências ao dengue desde 1846, quando teria havido uma epidemia no Rio de Janeiro, (Pan American Health Organization, 1994).



Há registros de epidemias em São Paulo entre 1852 e 1853 e em 1916. Em 1923 ocorreu uma epidemia em Niterói. A primeira epidemia documentada clínica e laboratorialmente ocorreu em 1981 em Boa Vista, Roraima, causada tipos 1 e 4. Em 1986, a epidemia de dengue atinge o Rio de Janeiro, Ceará e Alagoas. Só no Rio de Janeiro ocorreram 1.000.000 de casos. No Estado de São Paulo, em 1990, começa uma grande epidemia na região de Ribeirão Preto, que se disseminou para outras regiões. Em 1995, já havia 14 municípios envolvidos com a transmissão da dengue. Atualmente, a situação é alarmante: temos o mosquito *Aedes aegypti* em 24 Estados, com aproximadamente 1.000 municípios infectados (Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 1987). (Figura 1)

A cada ano a doença vem se repetindo no Brasil, onde o maior número de casos se concentra no período de chuvas, que é a época em que as condições ambientais são propícias para o desenvolvimento e proliferação do mosquito vetor. A partir de 1994, as epidemias têm apresentado maior vulto, espalhando-se para todas as regiões geográficas. Em 2000 foram registrados 230.910 casos da doença em todo o Brasil, sendo 51 casos de Febre Hemorrágica do Dengue nos estados de Ceará, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro e Rio Grande do Norte e São Paulo.

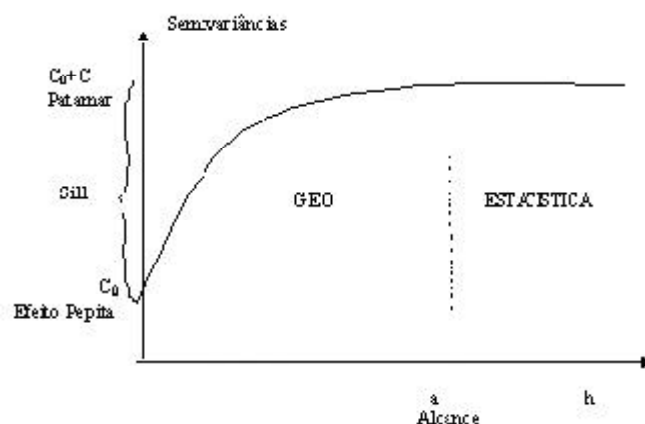
Em vista do exposto, o presente trabalho teve como preocupação o estudo da dengue no Estado de São Paulo por meio da análise da dependência espacial entre as observações. A estatística clássica, que lida com parâmetros como média, variância, desvio padrão, coeficiente de variação entre outros, trabalha com a suposição de independência entre as amostras para representar um fenômeno, baseando-se, principalmente na hipótese de que as variações de um local para outro são aleatórias. No entanto, quando uma determinada propriedade varia de um local para outro com uma certa continuidade, expressa através da dependência espacial entre as amostras, outra técnica, relativamente nova, a geoestatística, deve ser empregada para a realização das análises (Krige, 1951).

Para determinar qual das duas técnicas (estatística clássica ou geoestatística), deve-se utilizar, faz-se uso do semivariograma, que expressa a dependência espacial entre as amostras. Havendo dependência espacial, entra em ação, a geoestatística, por outro lado, se não for detectada a dependência espacial, então utiliza-se a estatística clássica. Verificada a dependência espacial, pode-se estimar valores do fenômeno em estudo para os locais não amostrados, dentro da área em estudo, sem tendência e com variância mínima, através do método conhecido como interpolação por krigagem. A krigagem possibilita a construção de mapas de isolinhas, ficando definidas as classes dentro da área em estudo. Em geral os procedimentos geoestatísticos são extensões dos métodos da estatística clássica, removida a pressuposição de independência entre as amostras (Vieira, 1983).

A figura 2, mostra a aplicação das duas técnicas, sendo que a geoestatística é aplicada enquanto existir dependência espacial entre as amostras e a estatística clássica é aplicada a partir do momento que essa dependência deixa de existir.

**GEO:** Mostra, através das semivariâncias a dependência espacial, até atingir um patamar  $C_0 + C$ . A distância de dependência é determinada pelo alcance  $a$ , a partir dessa distância não existe mais dependência. O valor  $C_0$  revela a descontinuidade do semivariograma para distâncias menores do que a menor distância entre as amostras (variabilidade a uma escala menor do que aquela amostrada). Parte dessa descontinuidade pode ser também devido a erros de medição.





**ESTADÍSTICA:** Pressupõe independência entre as amostras, (Fisher, 1956).

Figura 2: Modelo de Semivariograma

A interpolação geoestatística é um processo usado para estimar valores de uma variável em locais onde ela não foi amostrada. Essa estimativa é dada por combinação linear dos valores mensurados nos outros locais. Pontos amostrados próximos de um local não amostrado têm mais peso na determinação que pontos amostrados distantes. Da mesma forma, pontos agrupados têm mais importância que pontos isolados (Jian, 1995). A boa utilização desses modelos na prática requer a automação das notificações compulsórias, a capacidade de disseminação destas informações através de sistemas eletrônicos e a simulação computacional de processos de disseminação da doença no estado de São Paulo associados com as disposições dos municípios referente a sua posição geográfica.

## Material e Métodos

Os dados utilizados no presente trabalho para o desenvolvimento da pesquisa referem-se a um total de 305 postos (municípios localizados no estado de São Paulo) com casos da dengue notificados, georeferenciados por meio das coordenadas, latitudes e altitudes. Nota-se, na figura 3, referente aos postos amostrais, que a região sul do Estado apresenta uma pequena distribuição de localidades com casos da doença. Os dados utilizados nesta pesquisa foram levantados junto ao Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) do estado de São Paulo, bem como os dados com a latitude, longitude e altitude das localidades, coletados junto ao Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo. O programa Geo-EAS (Geoestatistical Enviromental Assessment Software) foi utilizado no estudo da dependência espacial, enquanto que para a confecção dos mapas anuais de isolinhas foi utilizado o

software SURFER. A equação  $g^*(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$  foi utilizado para análise a variabilidade

espacial dos casos da dengue no estado de São Paulo e a equação  $Z^*(x_0) = \sum_{i=1}^N \lambda_i Z(x_i)$  possibilitou calcular as estimativas em pontos não amostrados, gerando assim os mapas de isolinhas da dengue.

Utilizou-se a série de oito anos e a média relativa ao período de 1995 a 2002, devido ser um período que se pode observar o agravamento da doença no Estado de São Paulo. O território do Estado de São Paulo encontra-se quase na sua totalidade entre os paralelos 20 e 25° S e é cortado pelo Trópico de Capricórnio, tendo, assim, um clima tropical, favorável a formação de criadores da dengue, princi-

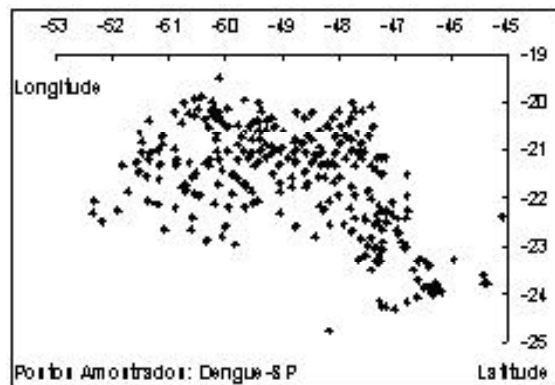


Figura 3: Distribuição dos 305 postos meteorológicos no Estado de São Paulo

palmente no período de meses chuvosos.

### Resultados e Discussão

A figura 4 mostra o semivariograma experimental para os dados da dengue média de 1995 a 2002, bem como seu ajuste através do modelo exponencial  $\gamma(h) = c_0 + c \left[ 1 - \exp\left(-3\frac{h}{a}\right) \right]$ ;  $0 < h < d$ .

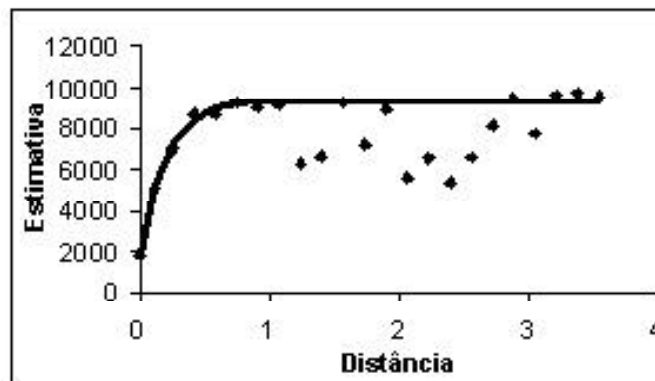


Figura 4: Semivariograma – Dengue Média (1995 a 2002)

As estimativas dos parâmetros do modelo ajustadas tiveram como efeito pepita  $C_o = 1800$ , variabilidade total ou patamar  $C_o + C = 9350$  e alcance da dependência espacial  $a = 0,6$  graus de coordenadas georreferenciadas. Por definição  $\gamma(0) = 0$ , como pode ser analisado pela equação

$$\gamma^*(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2. \text{ Porém, devido a erros de medição e descontinuidade do}$$

semivariograma para distâncias menores do que a menor distância entre as amostras, o valor encontrado foi  $C_o = 1800$ . Observa-se ainda na figura 2, que à medida que à distância  $h$  aumenta,  $\gamma(h)$  também aumenta até atingir um valor máximo, chamado patamar, cujo valor encontrado foi 9350. A distância na qual  $\gamma(h)$  atinge o patamar é chamado de alcance, cujo valor encontrado foi 0,6 grau de coordenadas georreferenciadas, correspondendo a distância limite da dependência ou de correlação espacial entre amostras. As distâncias maiores, as observações têm distribuição espacial aleatória, sendo inde-



pendentes entre si. Verifica-se ainda que a relação entre o efeito pepita e o patamar  $C_o / (C_o + C)$ , são respectivamente 0,009, 0,024, 0,27, 0,02, 0,0008 e 0,19 para a dengue nos anos: 1996, 1999, 2000, 2001, 2002 e a média destes anos. Estes valores indicam que a dengue no ano 2000 teve uma maior variabilidade para pequenas distâncias. Por meio desta relação, pode-se também observar o grau de dependência espacial em cada índice. Detectadas e ajustadas às dependências espaciais dos dados da dengue para cada ano foi possível realizar os mapeamentos, utilizando-se valores estimados por meio da interpolação por krigagem. A aplicação da análise geostatística, utilizando o processo de interpolação por krigagem, sobre os dados da dengue, resultou na formação das classes de incidência da dengue no Estado de São Paulo. Foram estudadas as dependências espaciais por meio de semivariogramas, possibilitando ajustes de modelos matemáticos que foram utilizados para estimar valores pelo processo de interpolação krigagem. A krigagem possibilitou o mapeamento da dengue para o estado de São Paulo. Para auxiliar a discussão dos mapas, foi utilizada a divisão atual da secretária de saúde do estado de São Paulo em grupos de cidades controladas por uma única cidade sede regional, num total de 24 DIRs (Direções Regionais de Saúde do Estado de São Paulo). O mapa de isolinhas da figura 3, mostra a distribuição espacial dos valores da média da dengue entre os anos de 1995 e 2002. Optou-se pela formação de 20 classes quanto à distribuição espacial. Podemos observar neste mapa a formação de 07 focos da dengue no estado de São Paulo, determinados por

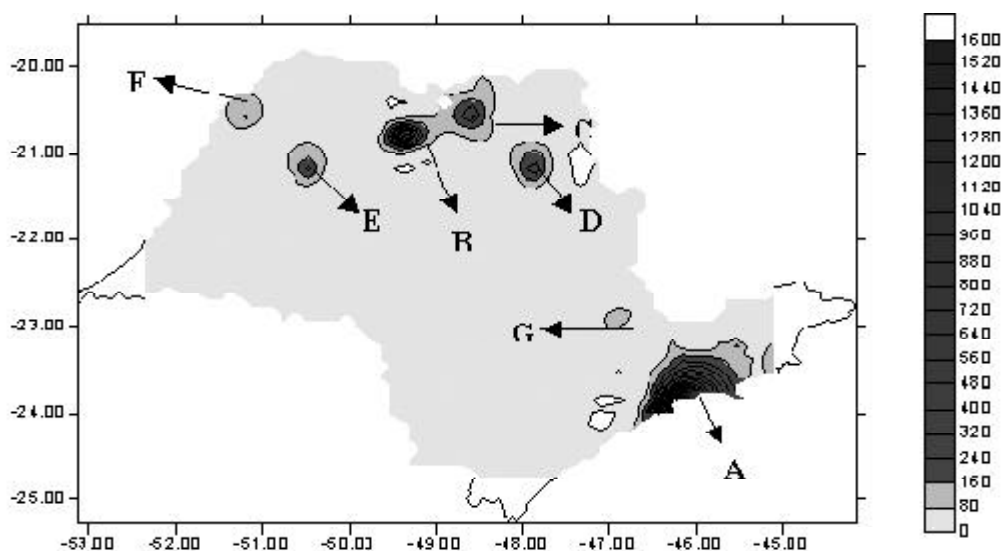


Figura 5: Distribuição espacial do índice da dengue Média (1995 à 2002)

letras de nosso alfabeto.

O foco A, que corresponde as DIRs I, II, III, IV, V e XIX, compreendendo respectivamente a região da capital, Santo André, Mogi das Cruzes, Franco da Rocha e Santos, se encontram a maior incidência da dengue no estado, nos anos aqui estudado, sendo o principal foco a cidade de Santos com uma média de 3.936 casos registrados por ano e uma média de 328 casos por mês, portanto é sem dúvida a cidade com o maior índice da dengue no estado de São Paulo, é como se fosse descoberto na cidade de Santos 10 ou mais casos da dengue todos os dias. O foco B corresponde a DIR XXII, compreendendo a região de São José do Rio Preto, também com um elevado índice da dengue, sendo o seu principal foco a cidade de São José do Rio Preto com uma média anual de 1.730 casos e uma média mensal de 144 casos. O foco C corresponde a DIR IX, compreendendo a região de Barretos, sendo o seu principal foco a cidade de Barretos com uma média anual de 578 casos e uma média mensal de 48 casos. O foco D corresponde a DIR XVIII, compreendendo a região de Ribeirão Preto, sendo o seu principal foco a



cidade de Ribeirão Preto com uma média anual de 523 casos e uma média mensal de 43 casos, um pouco abaixo da principal cidade do foco C. O foco E e F estão localizados na DIR VI, compreendendo a região de Araçatuba, sendo o seu principal foco a cidade de Araçatuba com uma média anual bem próxima de 500 casos e uma média mensal de 42 casos. Portanto estes sete focos demonstram bem as regiões onde se concentram as maiores incidências da dengue no estado de São Paulo.

## Conclusões

O emprego da técnica da geoestatística possibilitou o mapeamento da dengue no Estado de São Paulo. As regiões mapeadas podem servir de suporte para profissionais da área de saúde, auxiliando na prevenção da doença.

Através da análise dos mapas da distribuição espacial do índice da dengue entre os anos de 1995 a 2002, podemos constatar que a região de Santos teve um crescimento significativo nos últimos dois anos, atingindo elevados índices, é a região do estado de São Paulo mais crítica.

No interior paulista podemos observar pelo mapa da distribuição espacial do índice da dengue média (95 a 02) que a região mais crítica é a de São José do Rio Preto, tendo uma média anual de 1724 casos registrados, perdendo apenas para a cidade de Santos na região litorânea com 3935 casos anuais.

A dengue, como um grande problema de saúde pública, merece, por parte do governo intensificação das ações de prevenção e controle da doença, principalmente nos municípios considerados prioritários. Para que isso ocorra é necessário que o governo invista em programas de coleta de dados de uma forma mais intensa do que a praticada atualmente.

Dependendo dos interesses da pesquisa, outras variáveis poderão ser incluídas na metodologia proposta neste trabalho e um adensamento maior de dados, com uma série histórica maior, certamente traria estimativas mais precisas. A metodologia possibilitou uma maior compreensão da distribuição geográfica da doença e os fatores ambientais que a determinam.

## Referências

- FISHER, R.A. **Statistical methods and scientific inference**. Oliver & Boyd. Edmburg. p.175, 1956.
- JIAN, X., OLEA, R.A., YU, Y.S. **Semivariogram modeling by weighted least squares**. Computers & Geosciences, v.22, n.4, p.387-389, 1995.
- KRIGE, D.G. **A statistical approach to some basic mine evaluation problems on the witwatersrand**. J. Chem. Metall. Min. Soc. S. Afri.. Johanesburg, n. 52, p. 119-39, 1951.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Manual da dengue - Vigilância Epidemiológica e Atenção ao Doente**. 2º edição - Brasília:DEOPE, 1996.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas**: guidelines for prevention and control. Washington, D.C, 1994.
- SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO. **Manual de Vigilância Epidemiológica da dengue**. São Paulo, 1987
- VIEIRA, S.R., HATFIELD, J.L., NIELSEN, D.R., BIGGAR, J.W. **Geostatistical theory and applications to variability of some agronomical properties**. *Hilgardia*. Berkeley, v.51, n.3, p.1-75, 1983.

## **Avaliação nutricional de cortadores de cana e a relação do índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura/quadril (RCQ)**

*Sugar cane cutters nutritional evaluation and the relation of the corporal mass index (IMC) and the waist/hip relation (RCQ)*

**Cássia Regina de Avelar Gomes**

Mestre em Zootecnia/UNESP

e professora na FAI

**Solange Aparecida Forato Araújo**

Aluna do Curso de Nutrição da FAI

**Neide Aparecida Trevizan Carrilho**

Professora na FAI

**Lucíola Bagatini**

Mestre em Ciência de Alimentos/UDEL

e professora na FAI

### **Resumo**

Foi realizado estudo de corte transversal em uma amostra representativa de trabalhadores rurais no corte de cana com idade de 19 a 73 anos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o estado nutricional, bem como a relação Índice de Massa Corporal (IMC) e a Relação Cintura/Quadril. As análises revelaram uma elevada prevalência de indivíduos com peso acima da média ( $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ ) mostrando que os mesmos apresentaram sobrepeso. Os resultados entre a RCQ demonstra que os mesmos apresentaram baixo risco para desenvolver doenças cardiovasculares. Já a relação entre o IMC e a RCQ mostra-se bastante significativa.

**Palavras-chave:** Estado Nutricional - Índice de Massa Corpora - Relação Cintura/Quadril - Cortadores de Cana.

### **Abstract**

Was realized a transversal cut study through a representative sample of agricultural workers in the sugar cane cut's with age from 19 to 13 years old. The aim of this work was to evaluate the nutritional



condition, as well the relation between the Corporal mass index IMC and the Waist/hip relation RCQ. The analyses had shown high prevalence of individuals with weight above of the average (IMC > 25kg/m<sup>2</sup>) showing that the same ones had presented overweight. The results between the RCQ had shown that the same ones had presented low risk to develop cardiovascular disease. The relation between the IMC and the RCQ had revealed sufficiently significant.

**Key words:** Nutricional condition - Index of Corporal Mass - Relation Waist/Hip - Cutting of Sugar Cane.

## Introdução

O estado nutricional de um indivíduo reflete o grau pelo qual as necessidades fisiológicas de nutrientes estão sendo atendidas. O equilíbrio entre a ingestão e as necessidades de nutrientes é essencial para uma boa saúde. A ingestão de nutrientes depende do consumo real de alimentos, que é influenciado por muitos fatores. Estes fatores incluem condição econômica, comportamento alimentar, ambiente emocional, influências culturais e os efeitos de várias doenças no apetite e na capacidade de consumir e absorver nutrientes de maneira adequada. (Mahan e Stump, 2002)

A obesidade, antes considerada sinal de fartura, saúde e padrão de beleza, deixou de ser vista como uma condição desejável, diante das evidências de morbimortalidade elevada em indivíduos obesos. Em termos evolucionários, indivíduos com mais mecanismos para estoque de energia para sobrevivência foram selecionados ao longo do tempo. A urbanização e a industrialização, acompanhadas de maior disponibilidade de alimentos e menor atividade física, contribuíram para a crescente prevalência da obesidade nas populações. Além de ser fator de risco cardiovascular independente, associa-se a uma série de outros, como a dislipidemia, a hipertensão arterial (H.A), o *diabetes mellitus* (D.M) e a resistência à insulina. (Lerario et al., 2001)

A altura e o peso são úteis na determinação do estado nutricional em adultos. Ambos devem ser medidos porque há uma tendência a superestimar a altura e subestimar o peso, resultando numa subestimativa do peso relativo. (Mahan e Stump, 2002)

Este trabalho tem por objetivos avaliar o estado nutricional de cortadores de cana de uma usina de álcool bem como analisar a relação entre o índice de massa corporal e a relação cintura/quadril dos mesmos.

## Revisão de Literatura

### Avaliação do Estado Nutricional

A sociedade moderna tem vivenciado, nas últimas décadas, um dinâmico e complexo processo de mudanças nos padrões alimentares e nutricionais, nos perfis demográficos, sócio-econômico e epidemiológico. Tal processo vem acontecendo de maneira diferenciada em países, regiões e grupos sociais diversos. Essas transformações acarretam intensas modificações no quadro de morbimortalidade.



(OMS,1990; Popkin, 1994)

Os estudos mais recentes sobre a situação nutricional da população urbana brasileira têm demonstrado que a prevalência do sobrepeso vem aumentando em todos os seus segmentos. Além disso, dados recentes evidenciaram uma alta prevalência de distribuição desfavorável da gordura corporal na população adulta do Município do Rio de Janeiro. (Pereira et al., 1997)

É amplamente conhecida a relação entre o sobrepeso e a deposição de gordura abdominal, e entre esta e diversas doenças crônicas, como cardiopatia coronária, doenças cardiovasculares, hipertensão, hiperlipidemias, câncer, diabetes tipo II, cálculos biliares, entre outras. (Bray, 1989)

Doenças infecciosas e parasitárias, estreitamente associadas ao estado nutricional, condições de moradia e saneamento básico estão sendo substituídas pelas doenças crônicas, entre as que se destacam, as doenças cardiovasculares, por representarem a primeira causa de óbito na maioria dos países ocidentais. Também no Brasil, elas determinam um terço de todas as mortes. (Prata, 1992)

Com relação ao estado nutricional de populações adultas, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, a prevalência de sobrepeso e obesidade vem aumentando. Nos Estados Unidos, segundo Rippe (1996), dados coletados no NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey) evidenciaram incremento de 8% na prevalência de sobrepeso entre 1980 e 1990, e um terço da população com mais de 20 anos de idade apresenta peso igual ou superior a 20% do desejado.

As prevalências de obesidade em países, como a Suécia e Estados Unidos, têm aumentado nas últimas décadas. (Barros et al, 1994)

No Brasil, entre 1974 e 1989, a proporção de pessoas com excesso de peso aumentaram de 21% para 32%. Dentre as regiões do País, o Sul apresenta as maiores prevalências de obesidade, sendo essas semelhantes e, até mesmo superior, a países desenvolvidos. A evolução da ocorrência de obesidade nesses período, em relação ao sexo, dobrou entre os homens (de 2,4% para 4,8%), enquanto que entre a população feminina o aumento da obesidade também foi significativo, de 7% para 12%. (Barros et al, 1997)

Wolf & Colditz (1996) estimaram que, dado à extrema relevância da associação do sobrepeso/obesidade com o acréscimo da incidência de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, hipercolesterolemia e algumas formas de câncer, aproximadamente 6,8% do gasto com estas doenças poderiam ter sido evitados nos Estados Unidos, em 1990, caso se tivesse atuado em prol da prevenção e redução do sobrepeso/obesidade.

No Brasil, a comparação entre o Estudo Nacional de Despesa Familiar (Endef/1974 e a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN/ 1989), realizadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - FIBGE (IBGE, 2003), permite observar que, no período compreendido entre os dois estudos, a prevalência de baixo peso diminuiu em cerca de 36%, tanto em homens como, em mulheres, enquanto o excesso de peso tornou-se duas vezes maior, sendo este acréscimo maior entre os homens do que entre as mulheres. (Coitinho et al. 1991)

A avaliação Nutricional consiste em um conjunto de métodos para aferir o estado nutricional. Esta avalia as alterações dos compartimentos corporais com o objetivo de se traçar um perfil do estado



nutricional do indivíduo, possibilitando um planejamento nutricional. (Mahan e Stump, 2002)

### **Avaliação Antropométrica**

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), além do peso e da altura, devem ser medidos os perímetros da cintura e do quadril, pois o aumento da deposição de gordura abdominal na população pode fornecer um indicador sensível dos problemas de saúde pública relacionados com o sobrepeso e suas consequências. (WHO, 1995)

A antropometria tem sido usada por mais de um século para avaliar o tamanho e as proporções dos segmentos corporais, através da medição de circunferência e comprimento dos segmentos corporais. (Heyward e Stolarczyk, 2000)

Antropometria envolve a obtenção de medidas físicas de um indivíduo e relacioná-las com um padrão que reflita o crescimento e desenvolvimento desse indivíduo. (Mahan e Stump, 2002)

O peso corporal é um padrão antropométrico global, ou seja, ao pesarmos um indivíduo não podemos determinar qual é a porção de gordura, de massa magra ou de fluídos, portanto, as alterações de peso corporal não são específicas para determinar qual é o compartimento corporal acometido pela desnutrição ou, ao contrário, em casos de obesidade, pode mascarar uma subnutrição protéica e de micronutrientes. (Augusto et al., 2002)

Dados epidemiológicos mostram ser a Relação Cintura Quadril (RCQ) fator preditivo independente para uma série de distúrbios metabólicos, havendo recomendação de que a obtenção dessa razão faça parte da rotina clínica, para, combinada ao índice de massa corporal (IMC), potencializar a capacidade preditiva de complicações. (Lerario et al., 2001)

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

O IMC ou índice de Quételet, definido como razão entre a massa corporal (kg) e o quadrado da estatura (m<sup>2</sup>), já vinha sendo utilizado como indicador de obesidade em adultos, quando seu uso para avaliação do grau de deficiência crônica de energia e, combinando valores do IMC e de nível de atividade física (expresso em múltiplos da taxa do metabolismo basal diária), estabeleceram pontos de cortes para três graus de deficiência. Posteriormente, foi sugerida uma simplificação na avaliação do grau de deficiência crônica de energia em adultos, baseada apenas no IMC. (Feero-Luzzi et al., 1992)

Desde então, diversos estudos foram realizados, utilizando esses pontos de corte, e diversas discussões metodológicas foram travadas sobre o assunto. De fato, o IMC é uma medida grosseira da massa corporal que não leva em conta a composição (massa gorda e massa livre de gordura), cuja facilidade de cálculo e comprovada associação com a morbi-mortalidade tem justificado sua utilização como indicador de estado nutricional de adultos em estudos epidemiológicos. (Anjos, 1992)

Para calcular o IMC, o peso do corpo deve ser medido em quilogramas e a altura convertida de centímetros para metros (cm/100).





Classificação de obesidade é baseada no IMC, sendo que utilizamos tabelas padrões para esta classificação conforme fonte da Organização Mundial da Saúde de 1997. (Tabela 1)

*Tabela 1 – Classificação do estado Nutricional de adultos através do IMC.*

<b>Índice de Massa Corporal (IMC)</b>	<b>Estado Nutricional</b>
< 16	Magreza grau III
16 – 17,99	Magreza grau II
18 – 18,49	Magreza grau I
18,5 – 24,99	Normalidade
25 – 29,99	Pré – obesidade
30 – 34,99	Obesidade grau I
35 – 39,99	Obesidade grau II
> 40	Obesidade grau III

### **Proporção da Cintura para o Quadril (RCQ)**

Alguns pesquisadores (Despres et al., 1991; Weits et al., 1988) mostram que a circunferência da cintura, sozinha, é um melhor preditor de depósito de gordura visceral que a RCQ. Esses achados sustentam a hipótese de que a deposição de gordura abdominal poderia aumentar a circunferência da cintura e despeito de o tecido se acumular em pontos profundos ou superficiais. (Bussetto et al., 1992)

As possíveis proporções entre circunferência da cintura e do quadril para homens e mulheres, foram estabelecidas e padronizadas pelo Anthropometric Standardization Reference Manual. Sendo que a RCQ é simplesmente calculada dividindo-se a circunferência da cintura (medida em cm) pela do quadril (medida em cm).

Estudos prospectivos mostram que a gordura localizada no abdômen é fator de risco para doenças cardiovasculares, *diabetes mellitus* e alguns tipos de cânceres, como o de mama, de ovário e de endométrio. (Machado e Sichieri, 2001)

Para avaliar a distribuição de gordura corpórea, estudos epidemiológicos utilizam, desde a década de 70, a relação cintura-quadril (RCQ), obtida pela divisão dos perímetros da cintura (cm) e do quadril (cm). Dentro os pontos de cortes estabelecidos para discriminar valores adequados de RCQ, o mais utilizado tem sido 0,8 para o sexo feminino e 1,0 para o masculino. Pereira et al. (1997), em estudo de base populacional realizado no município do Rio de Janeiro, mostraram que a utilização dos pontos de corte de 0,95 para homens e 0,80 para mulheres associava-se melhor à predição da hipertensão arterial. (Tabela 2)

A distribuição de gordura corporal tem forte determinação genética, mas fatores como sexo, idade, e outros comportamentais, como tabagismo e atividade física, podem ser determinantes. Quanto aos fatores dietéticos, a única relação consistente refere-se à associação positiva da RCQ com o consumo de cerveja. (Machado e Sichieri, 2001)



Tabela 2 – Determinação do risco de doenças cardiovasculares como RCQ para homens.

IDADE	RISCO			
	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
20 – 29	< 0,83	0,83 – 0,88	0,89 – 0,94	> 0,94
30 – 39	< 0,84	0,84 – 0,91	0,92 – 0,96	> 0,96
40 – 49	< 0,88	0,88 – 0,95	0,96 – 1,00	> 1,00
50 – 59	< 0,90	0,90 – 0,96	0,97 – 1,02	> 1,02
60 – 69	< 0,91	0,91 – 0,98	0,99 – 1,03	> 1,03

## Material e Métodos

O estudo foi realizado com cortadores de cana ou canavicultores todos do sexo masculino com idade entre 19 e 73 anos, da Fazenda Aimoré, pertencente a empresa Central de Álcool de Lucélia, localizada no município de Lucélia região oeste do estado de São Paulo com uma população de 18.316 habitantes sendo 51,71% do sexo masculino e 48% do sexo feminino, conforme estimativa do SENSO de 2002.

A amostra incluiu 78 cortadores dos 180 que prestam serviço na Fazenda perfazendo um total de 43,33%, realizado através de estudo de corte transversal.

As medidas antropométricas foram, realizadas utilizando-se peso e altura para o cálculo do IMC e circunferência de cintura e quadril, para se obter a RCQ.

O peso foi obtido em kg com o auxílio de uma balança marca Tanita, capacidade de 135 kg. A altura foi obtida em centímetros com o auxílio de uma fita inelástica fixada em uma madeira.

Para uma verificação precisa, utilizou-se uma trena para realizar a nivelção do solo, tanto onde se encontrava a balança, quanto onde foi fixada a madeira.

O IMC foi calculado como o quociente do peso (em quilos) pelo quadrado da estatura (em metros). A circunferência da cintura foi obtida na altura da cicatriz umbilical, e, a do quadril, no nível dos grandes trocânteres femurais, passando pela porção mais saliente das nádegas e respeitando o plano horizontal. A RCQ foi obtida pelo quociente entre a circunferência da cintura e do quadril.

Os participantes também foram interrogados sobre atividade física, sendo todos classificados com atividade intensa devido ao exercício realizado no corte da cana.

A relação entre o IMC e a RCQ por ponto e por intervalo com 99% de confiança (IC= 0,001) foi calculada usando como denominadores o total de indivíduos da amostra.

O teste estatístico através de regressão linear aplicado foi o teste F para o  $R^2$  (coeficiente de determinação).

A análise estatística foi realizada com o auxílio de programa de computador o software Exel, versão 2.0. (Microsoft, 2000)



## Resultados e Discussão

Na avaliação de um indicador, o que se deseja conhecer é a sua capacidade de discriminar corretamente os indivíduos sob risco nutricional ou para doenças cardiovasculares. Para tal, os resultados obtidos são comparados com os dados da situação verdadeira dos indivíduos. Na análise os resultados sobre o índice de massa corporal e a relação cintura/quadril foram comparados pelos recomendados pela OMS. (Tabela 3)

Foram entrevistados 78 indivíduos, dos quais todos concordaram em realizar o estudo com idade entre 19 e 73 anos, do sexo masculino e trabalhadores rurais (cortadores de cana) de uma Usina de Álcool e Açúcar.

Tabela 3 – As média dos parâmetros antropométricos da amostra analisada

Grupos etários (anos)	Nº de indivíduos	Peso	Altura	IMC	RCQ
19 – 29	32	72,73	170,31	24,94	0,84
30 – 39	31	76,19	168,0	26,98	0,88
40 – 49	12	73,16	165,5	26,72	0,90
50 – 59	02	67	163,5	25,15	0,92
60 – 69	-	-	-	-	-
70 - 73	01	58	154	24,47	0,83

IMC – Índice de Massa corporal (kg/m<sup>2</sup>)

P – peso (kg)

RCQ – Relação cintura/ quadril

A – altura ( cm)

A prevalência de obesidade na população estudada foi de 14,10%, superior aos 8% encontrados por Rippe, enquanto que quase 44% da mostra apresentaram sobrepeso, superiores aos 33% da população de Rippe (1996) na prevalência de sobrepeso.

No Brasil, segundo Barros et al. (1997) a proporção de pessoas com excesso de peso aumentou de 21% para 32%, índices menores do que encontrados com os cortadores de cana que foi de 44%, já em relação à obesidade entre os homens foi de 4,8%, valores bem inferiores do que os encontrados entre os cortadores. (Figura 1)

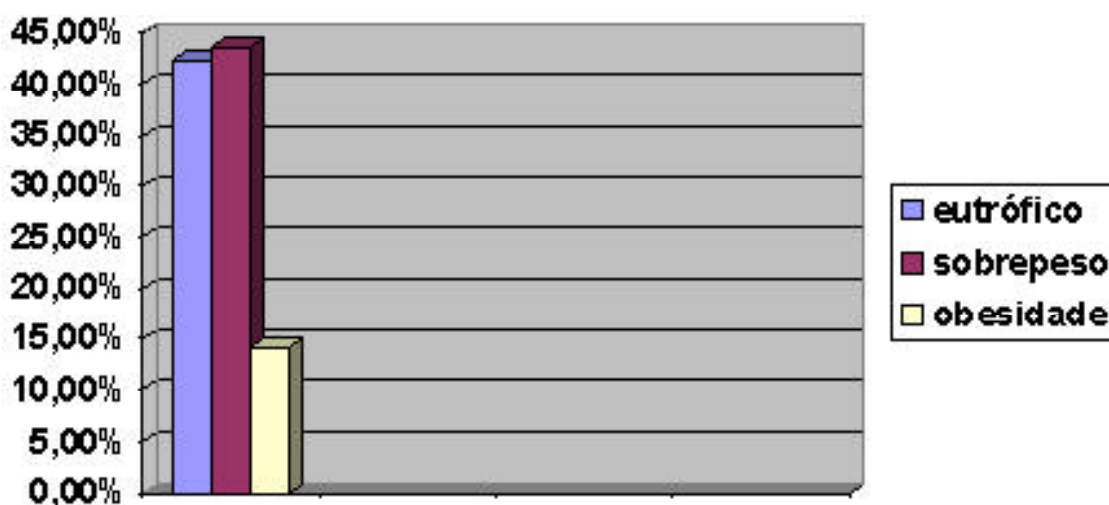


Figura 1 – Prevalência de excesso de peso dos cortadores de cana.



Quando separados por idade os indivíduos apresentaram a seguinte classificação em relação ao IMC.

Verificamos que o índice de obesidade foi maior nos indivíduos pertencentes as classes de 30-39 e de 40-49 anos, enquanto o sobrepeso também está relacionado com as mesmas faixas etárias incluindo ainda os de 50-59 anos, de acordo com a Figura 2.

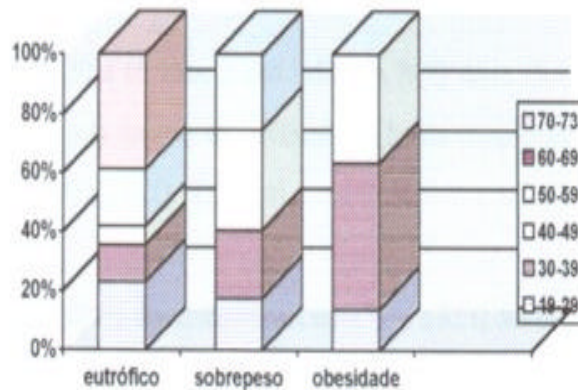


Figura 2 - Prevalência do excesso de peso distribuída de acordo com as faixas etárias.

A RCQ foi aplicada no grupo investigado segundo faixas de idade e variam entre 0,75 e 1,01. Para cada um dos grupos calculou-se a média e obteve os indicadores. (Figura 3)

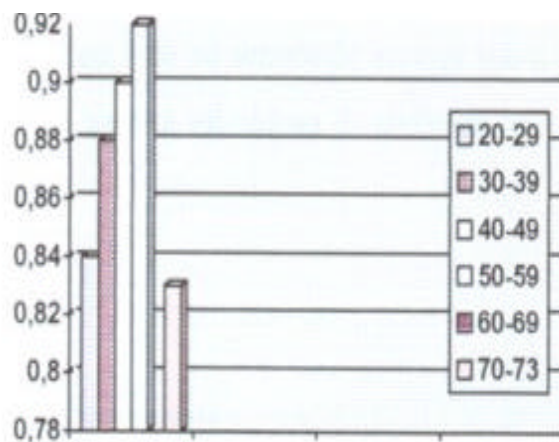


Figura 3 - Determinação do risco de doenças cardiovasculares através da RCQ, de acordo com as faixas etárias.

Os indivíduos com maior risco para desenvolver doenças cardiovasculares são os do grupo etário entre 50-59 anos seguidos dos de 40-49. Isto pode ser explicado, pois os indivíduos nestas faixas etárias encontram-se com um estilo de vida mais acomodado e apresentam-se quase que na sua maioridade casados.

Também sabemos que com o passar da idade, naturalmente há um acúmulo de massa gorda e uma perda da massa magra, podendo então explicar o porque os maiores índices do acúmulo de gordura visceral em indivíduos de maior idade.

Nas faixas etárias de 30 a 69 anos, o alto índice da RCQ deixa claro, a predisposição moderada da



amostra para doenças cardiovasculares. Sendo comprovada pela ANOVA a alta relação entre o IMC e a RCQ. (Tabela 4)

Tabela 4 – Análise de variância dos componentes entre IMC e RCQ dos indivíduos.

	GL	SQ	QM	F
<b>Regressão</b>	1	0,097683	0,097683	29,21 *
<b>Resíduo</b>	76	0,254154	0,003344	
<b>Total</b>	77	0,351837		

Constatamos um alto grau de relação entre o índice de massa corporal e a relação cintura quadril, mostrando assim que com o passar da idade e o aumento do IMC o indivíduo apresenta cada vez mais probabilidade em desenvolver problemas cardíacos.

A distribuição de gordura pelos diferentes compartimentos do organismo continua sendo muito explorada, e a tendência tem sido no sentido de mostrar que a gordura depositada junto às vísceras, mais do que a gordura subcutânea do abdômen, é o fator de risco para morbidade e mortalidade.

## Conclusões

Existem claras evidências que a análise combinada das medidas do IMC e de distribuição de gordura (RCQ) aumentam o valor preditivo para o risco de doenças metabólicas e cardiovasculares.

Os resultados da comparação dos subgrupos com e sem excesso de peso e a RCQ permitiram constatar que mais de 50% dos indivíduos apresentaram excesso de peso e conseqüentemente um maior risco de doenças cardiovasculares.

Os índices elevados de sobrepeso e obesidade encontrados nestes trabalhadores rurais, que possuem uma atividade física classificada como intensa, nos demonstraram que a ingestão de nutrientes está inadequada, pois mesmo gastando muita energia ainda conseguem manter uma reserva considerável.

## Referências

ANJOS, LA. Índice de massa corporal como indicador do estado nutricional de adultos: revisão de literatura. **Revista de Saúde Pública**, 26: 431-436, 1992.

AUGUSTO, AL; ALVES, DC; MANNARINO, IC; GERUDE, M. **Terapia Nutricional**. Editora Atheneu. São Paulo, 2002.

BARROS, FC; GIGANTED, P; POST, CLA; OLINTO, MTA. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. **Revista de Saúde Pública**, 0034-8910, 1997.

BARROS, FC; VITÓRIA, CG. **Epidemiologia da Saúde Infantil**. São Paulo. Editora Hucitec,



Unicef, 1994.

BRAY, GA. Classification and evaluation of the obesities. **The Medical Clinics of north America**. 73: 161-184, 1989.

BUSETTO, L. Assessment of abdominal fat distribution in obese patients: Anthropometry versus computerized tomography. **International Journal of Obesity**. 16: 731-736, 1992.

COITINHO, DC; LEÃO, MM; RECINE, E; SICHIERI, R. Condições Nutricionais da População Brasileira: Adultos e Idosos. Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. Brasília (**Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição**), 1991.

DESPRES, JP. Estimation of deep abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurements em men. **American Journal of Clinical Nutrition**. 54: 471-477, 1991.

FERRO-LUZZI, A; SETTE, S; FRANKLIN, M; JAMES, WPT. A simplified approach to assessing adult chronic energy deficiency. **European Journal of Clinical Nutrition**. 46: 173-186, 1992.

HEYWARD, VH; STOLARCZYK, LM. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada**. São Paulo: Editora Manole, 2000.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). <[www.ibge.com.br](http://www.ibge.com.br)> acesso em 24/01/2003.

LERARIO, DDG; GIMENO, SG; FRANCO, LJ; LUNES, M; FERREIRA, SRG. Excesso de peso e gordura abdominal para a síndrome metabólica em nipo-brasileiros. **Revista de Saúde Pública**. 34: 8910, 2001.

MACHADO, PAN; SICHIERI, R. Relação cintura-quadril e fatores de dieta em adultos. **Revista de Saúde Pública**. 0102-311X, 2001.

MAHAN, LK; STUMP, SE. **Krause – Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 10 ed. São Paulo: Editora Roca Ltda, 2002.

MICROSOFT. **Microsoft Excel**. Microsoft Office 2000.

OMS (Organización Mundial de La Salud). **Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas**. (Série de Informes Técnicos, 797), Genebra: OMS, 1990.

PEREIRA, RA; MARINS, VRM; SCHIERI, R. Nutritional profile of adult people in the municipality of Rio de Janeiro, Brazil 1996. **Revista de Saúde pública**. 37: 8315, 1997.

POPKIN, B, The nutrition transition in lowincome coountries: in emerging crisis. **Revista de Nutrição**. 52: 285-298, 1994.

PRATA, RP. A transição epidemiológica no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. 8: 168-175, 1992.



RIPPE, JM. Overweight: Communications Challenges and Opportunities. **American Journal of Clinical Nutrition**. 63: 4705-4735, 1996.

WEITS, T. Computed tomography measurement of abdominal fat deposition in relation to anthropometry. **International Journal of Obesity**. 12: 217-225, 1988.

WHO (World Health Organization). Physical Status: the use and interpretation of antropometry. Report of a WHO Expert Committee. **WHO Report Series**. Geneva, 854, 1995.

WOLF, AM; COLDITZ, GA. Social and economic effects of body weight in the United States. **American Journal of Clinical Nutritions**. 63: 4665-4695, 1996.

## **Fungos isolados de vegetais relacionados com moléstias infecto-contagiosas na região de Araçatuba (SP - Brasil)**

*Vegetables isolated fungus related to infectious diseases in Araçatuba (SP – Brazil)*

**Gilson Machado D’Antonio**

Doutor em Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial/UNESP  
e professor na FAI

**Mário Spessoto Jr.**

Pesquisador Científico do Instituto Adolfo Lutz de Araçatuba

### **Resumo**

Os autores coletaram amostras de vegetais em ambientes diferentes, com o objetivo de isolar e identificar os fungos presentes na natureza. As amostras foram coletadas em 3 etapas, sendo que cada uma era constituída por dois ou três ambientes distintos. As amostras foram processadas no laboratório de Microbiologia, semeadas em Agar Sabouraud com antibiótico. Os isolados foram identificados baseados no aspecto macroscópico da colônia e microscopicamente em lâminas preparadas com o corante Azul de Algodão e examinadas em microscópio ótico comum. Os resultados obtidos demonstram uma diversidade muito grande de fungos em toda a natureza, sendo em maior quantidade os fungos chamados “saprófitas” e em menor quantidade os patogênicos.

**Palavras-chave:** Fungos - Vegetais - Micoses

### **Abstract**

The authors collected samples from vegetables in different environment with the aim to isolate and identify the fungus that inhabit the nature. The samples was collected in three stapes, each one performed by two or three different environment, and processed in Microbiology laboratory, inoculated in Sabouraud agar added with antibiotic. The isoated were identified by using the colony macroscopic feature and throug ordinary microscopy with glass slids prepared with Cotton blue stain. The results showed the prevalence of great quantity of fungus in whole nature, the saprofitic fungus is the majority and the pathogenic ones ocurred in small scale.

**Key words:** Fungus - Vegetables - Micosis





## Introdução

Os fungos também chamados bolores e leveduras, são protistas superiores cujo habitat amplo inclui: terra, vegetais e água. Seus esporos são levados pelo vento e pela água a todos os recantos da terra, neste contexto o solo e os vegetais são vistos como reservatórios de muitas espécies tanto saprófitas como patogênicas para o homem. Eles também participam, como as bactérias, na reciclagem da matéria orgânica no ciclo dos elementos da natureza.

O isolamento de fungos de ambientes naturais tem sido realizado desde o início do século XX, assim Gougerot e DeBeurmann em 1908, isolaram o fungo *Sporotrichum schenckii* de plantas. (também chamado *S. Beurmanni* em 1905).

Fungo patogênico como o *Histoplasma capsulatum* causador da histoplasmose, e fungos considerados saprófitas como o *Aspergillus fumigatus* e o *Aspergillus niger* mas que causam aspergilose ocular, pulmonar ou de ouvido, também foram isolados do solo e de vegetais em decomposição. (Emmons, 1942; Zancope-Oliveira e Wank, 1987)

O *Cryptococcus neoformans* variedade *gattii* é uma levedura patogênica que causa, entre outras patologias, a meningite criptocócica, no início da década de noventa esta levedura foi isolada de vegetais e teve relação com a floração do *Eucalyptus camaldulensis* e também foi encontrada sob o húmus do *Eucalyptus tereticosmis*. (Ellis e Pfeiffer, 1990)

O *Paracoccidioides brasiliensis*, fungo causador da Blastomicose Sul Americana ou Paracoccidioidomicose, tem seu nicho ecológico no solo e também em alguns vegetais. O homem pode se infectar por inalação, no momento em que os esporos são liberados dos substratos e isto ocorreria sempre que fosse feito o corte de árvores, durante o assoreamento, na obtenção do carvão de lenha ou durante a colheita da lavoura. (Conti-Diaz & Rilla, 1989).

As pesquisas de laboratórios demonstram que tanto os homens como os animais podem adquirir certas infecções pela inalação de conídias presentes em suspensão aéreas, como por exemplo, conídias de *Blastomyces dermatitidis*, seguida de disseminação do foco pulmonar primário para outros órgãos do corpo. (Denton & Di Saivo, 1968)

Tendo em vista que algumas espécies de fungos saprófitas e/ou patogênicos com potencial de provocar infecções, possivelmente estejam presentes na região de Araçatuba, é nosso propósito procurar isolá-lo no seu habitat natural, em especial nos vegetais.

## Material e Métodos

Para procedermos as coletas das amostras dos vegetais, dividimos esta coleta em 3 etapas, procurando abranger os diferentes ambientes e suas diversidades de vegetais:

- 1ª etapa - Foram coletadas amostras de arbustos de jardins, plantação de mandioca e capim de pasto.
- 2ª etapa - Coletamos amostras de plantas de vasos, folhas de árvores frutíferas em pomar e arbustos nas margens dos rios.
- 3ª etapa - As amostras foram colhidas da casca de árvores das matas (reservas florestais) e arbustos do campo.

Cada amostra, cortado em pedaços pequenos, foi colocado em um frasco contendo 50 ml de solução



fisiológica estéril com 0,050 mg de cloranfenicol e 200 UI de penicilina.

Todas as amostras permaneceram em repouso por 4 horas, após este período, foram maceradas e agitadas por 10 segundos em um agitador de laboratório e o líquido colocado em tubos de ensaio para serem centrifugados.

A suspensão colhida foi centrifugada a 1500 rpm por 15 minutos, desprezamos o sobrenadante e apenas o sedimento foi inoculado em placas de petri contendo Agar Sabouraud com cloranfenicol; mantidas à temperatura ambiente por um período de 72 a 96 horas.

Após este período de incubação, as placas foram observadas em Lupa esterioscópicas e de cada colônia foi obtida uma amostra para o micológico direto montando em lâmina com o corante azul de algodão. Para identificação foram usadas características da colônia em Agar Sabouraud e o aspecto microscópico das hifas em microscopia ótica comum.

## Resultados

No primeiro ano de coleta das amostras, tivemos os seguintes resultados: na primeira etapa, onde colhemos amostras de arbusto de jardim, hortaliças, plantação de mandioca e capim de pasto, não houve crescimento nas amostras de arbusto de jardim e hortaliças. Nas amostras de folhas de mandioca houve crescimento de *Rhodotorula sp* e de *Hormodendrum sp* e nas amostras colhidas de capim de pasto houve crescimento de colônias de *Paracoccidioides brasiliensis*, *Penicillium sp* e



*Hormodendrum sp*. A figura 1 que representa esta etapa é cultura feita a partir de capim de pasto.

Figura 1- CAPIM DE PASTO- Placa representativa da 1ª etapa

As amostras da 2ª etapa que foram colhidas de folhas de árvores frutíferas, plantas de vasos e arbustos da margem de rios apresentaram os seguintes resultados: as plantas de vasos não apresentaram desenvolvimento de fungos, as amostras de folhas de árvores frutíferas apresentaram crescimento dos fungos *Oospora sp*, *Hormodendrum sp*, *Aspergillus sp* e *Verticillium sp* e nas amostras de arbustos da margem de rios foi isolado *Oospora sp*, *Penicillium sp* e *Aspergillus sp*. A figura 2 que representa esta etapa é cultura feita a partir de folhas de árvores frutíferas.

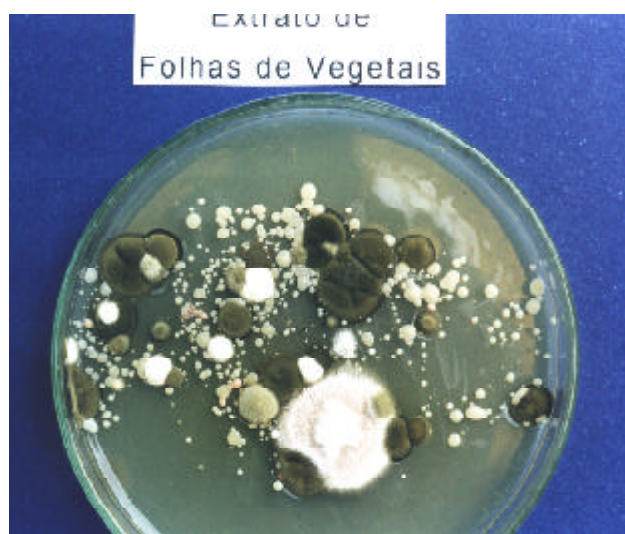


Figura 2- FOLHAS DE VEGETAIS- Placas representativas da 2ª etapa

A terceira etapa da pesquisa incluiu amostras obtidas a partir de casca de árvores de reservas florestais e arbustos de campo. A cultura de cascas de árvores apresentou crescimento de fungos do gênero *Penicillium sp* e *Aspergillus sp*. As amostras de arbusto de campo apresentaram crescimento de *Verticillium sp* e *Penicillium sp*. A figura 3, amostras obtidas de casca de vegetais, representa esta etapa.

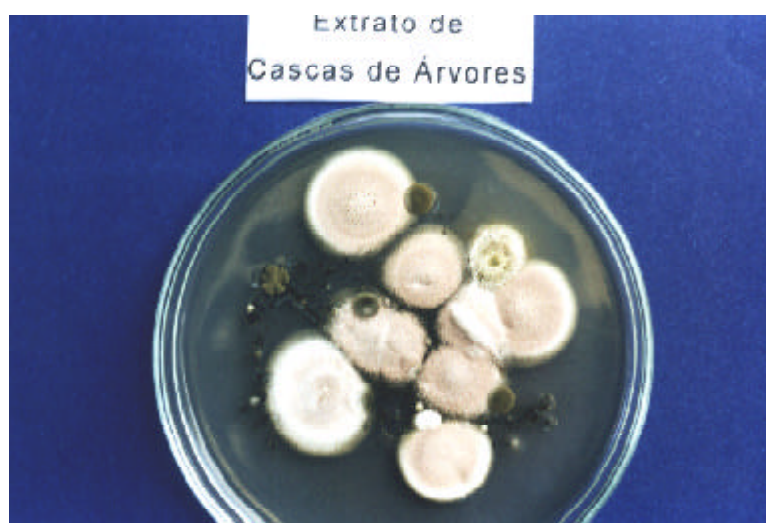


Figura 3- CASCA DE ÁRVORE- Placa representativa da 3ª etapa

### Discussão e Conclusão

A variedade de locais onde foram coletadas as amostras diversificando as fontes vegetais, deu condições para o isolamento de algumas espécies de fungos existentes nestes nichos da região de Araçatuba, algumas destas espécies estão relacionadas com doenças infectocontagiosas presentes na região.

O estudo visando a localização dos nichos ecológicos das espécies de fungos, patogênicos e/ou parasitas espalhadas pelas diversas áreas geográficas, têm importância fundamental na saúde pública. Estes estu-



dos colocam em evidência as fontes infectantes que existe em cada um dos nichos estudados nas diversas regiões. (Conti-Diaz & Rilla, 1989; Ellis e Pfeiffer, 1990; Smith et al., 1994; Summerbell et al., 1989).

Algumas moléstias causadas por fungos têm sua fonte em vasos ornamentais (Plantas ornamentais) em especial as localizadas em Hospitais, e são ricos, em especial, para pacientes com baixa resistência.

Os resultados de nosso trabalho, quanto à existência dos fungos nos mais variados habitats como também a diversidade de gêneros que estes nichos contém, estão em concordância com trabalhos existentes na literatura médica. (Ajello, 1960; Conti-Diaz & Rilla, 1989; Ellis e Pfeiffer, 1990; Gougerot e DeBeurmann, 1908).

A presença destes fungos nos vegetais deixa claro que os mesmos podem, como demonstrado nos trabalhos da literatura médica, provocar infecção quando inalados. (Conti-Diaz & Rilla, 1989; Denton & Di Saivo, 1968; Summerbell et al., 1989).

Na literatura encontramos trabalhos onde amostras colhidas de vasos ornamentais foram positivas para espécies como *Aspergillus fumigatus*, *Pseudoallescheria boydii*, *Fusarium solani* etc, provavelmente por estarem em ambiente hospitalar, com adição de adubos nitrogenados e umidade, a viabilidade dos fungos foi favorecida por estes fatores. Em nosso trabalho as amostras colhidas de vasos ornamentais das casas não apresentaram crescimento.

As amostras positivas das 3 etapas de coleta concordam com os resultados dos trabalhos da literatura, em especial aqueles que isolaram fungos de vegetais (Conti-Diaz & Rilla, 1989; Summerbell et al., 1989), ainda que os fungos isolados não sejam todos do mesmo gênero demonstram que os vegetais são fontes que mantêm a viabilidade de fungos na natureza.

## Referências

AJELLO, L. *Histoplasma capsulatum* soil studies, 3,(2): 43-48, 1960.

CONTI-DIAZ, I.A. & RILLA, F.D. Hipotesis sobre el nicho ecológico de *Paracoccidioides brasiliensis*. **Revista Médica Uruguay**, 5:97-103, 1989.

DENTON, J.F & Di SAIVO, A.F. Respiratory infection of laboratory animals with conidia of *Blastomyces dermatitidis*. **JAMA**, 200:129-136, 1968.

ELLIS, D.H.; PFEIFFER. Natural habitat of *Cryptococcus neoformans*, variedade *gatti*. **J. Clin. Microbiol.** V28, 7: 1642-4, 1990.

EMMONS, C. W. Isolation of *Histoplasma capsulatum* from soil. **Pub. Health Rep.** 64: 892-6, 1949.

GOUGEROT, H. and DeBEURMANN, L. Decouverte du *Sporotrichum Beurmanni* dans la nature. **Bull. Mem. Soc Hosp** 37:733, 1908.

SMITH, J.M.; TANG, C. M.; VAN NOORDEN, S and HOLDEN, D. W. "Virulence of *Aspergillus fumigatus* double mutants lacking restriction and an alkaline protease in low dose model of invasive pulmonary aspergillosis. **Infect. Immunv**, 62, 12: 5247-54, 1994.

SUMMERBELL, R. C.; KRAJEN, S. & KANE J. Potted plants in hospitals as reservoir of pathogenic fungi. **Mycopathologia**, 106: 13-22, 1989.

ZANCOPE-OLIVEIRA, R. M. & WANK, B. Distribuição das fontes de infecção do *Histoplasma capsulatum* em Rio da Prata município do Rio de Janeiro (RJ). **Rev. Inst. Med. Tropical de S. Paulo**, 29 (4):243-250, 1987.

## **Consumo alimentar da população de cortadores de cana na região da nova alta paulista. São Paulo/Brasil**

*Alimentary consumption of the sugar cane cutters population in “nova alta paulista” region - São Paulo/Brazil*

**Cássia Regina de Avelar Gomes**

Mestre em Zootecnia/UNESP

e professora na FAI

**Mariana Monzane Teixeira Fortes**

Aluna do Curso de Nutrição da FAI

**Neide Aparecida Trevizan Carrilho**

Professora na FAI

**Lucíola Bagatini**

Mestre em Ciência de Alimentos/UEL

e professora na FAI

### **Resumo**

Foi realizada frequência do consumo alimentar em amostra probabilística de 78 trabalhadores rurais com idade entre 19 a 73 anos, cortadores de cana, residentes na região do município de Lucélia, utilizando-se o Questionário Semiquantitativo de Frequência Alimentar (QSFA). Os dados coletados permitiram verificar o consumo de alimentos desses indivíduos e sugerir uma alimentação mais adequada. A média de ingestão calórica dos entrevistados foi de aproximadamente 4.500 kcal/dia. A dieta apresentou proporções de inadequações diferenciais, pois estes indivíduos necessitam ingerir uma quantidade média de 3.000 kcal/dia, devido ao exercício da atividade ser intenso. Esta diferença na ingestão pode acarretar possíveis riscos a saúde dos mesmos, causando uma desnutrição ou sobrepeso.

**Palavras-chave:** Frequência alimentar - Consumo alimentar - Dieta - Cortadores de cana - Guia alimentar.

### **Abstract**

Was redigical throught frequency of the alimentary consumption in probablist sample of 78 agricultural, workers with ages between 16 and 73 years, sugar cane cutters, residents in the region of the Lucélia city, using the Questionarie Alimentary Frequency (QSFA). The collected data had allowed to verify the food consumption of these indivuals and to suggest an adequate feeding. The average of calorica ingestion of the interviewed ones was of approximately 4.5000 kcal/day. The diet presented ratio of



distinguishing inadequate, therefore these individuals need to ingest an average amount of 3.000 kcal/day, because the exercise activity be intense. This difference in the ingestion can cause possible risks the health of the same ones, causing a malnutrition or overweight.

**Key words:** Alimentary frequency - Alimentary consumption - Diet - Sugar cane cutters - Alimentary guide.

## **Introdução**

Os problemas decorrentes pelo consumo alimentar inadequado já são conhecidos há muito tempo, expondo a população a graves danos a saúde, principalmente se considerarmos os diferenciais regionais. (Drewnowski e Popkin, 1997; Fung et al., 2001; Galeazzi et al., 1997; Monteiro et al., 2000; Pryer et al., 2001). Somente no final da primeira metade do século passado a Ciência da Nutrição tomou impulso, e os primeiros métodos de avaliação nutricional com base populacional foram desenvolvidos.

Recentemente, estudos observacionais têm evidenciado estreita relação entre característica qualitativa da dieta e ocorrência de enfermidades crônico degenerativas. Todas as patologias constituem, hoje, um problema prioritário de saúde pública e de segurança alimentar, tanto em países desenvolvidos quanto naqueles menos desenvolvidos, incluindo todas as faixas etárias. (Monteiro et al., 2000; Oliveira, 1993; OMS, 1990; Valente, 1997). A alimentação adequada é fundamental para se ter uma qualidade de vida, evitando assim, o risco de desenvolver doenças crônicas degenerativas.

Inquéritos Alimentares constituem o melhor instrumento para se determinar o padrão alimentar da população e a sua evolução com o tempo. Diversos instrumentos têm sido utilizados em inquéritos alimentar. O Questionário Semiquantitativo de Frequência Alimentar (QSFA) possibilita a avaliação da ingestão com quantificação do tamanho das porções habituais, incluindo variações sazonais. Esse instrumento têm-se mostrado de grande utilidade para a investigação dos efeitos da dieta sobre a saúde. (Pereira e Koifman, 1999)

O objetivo do trabalho foi verificar o consumo de alimentos pelos cortadores de cana e sugerir uma alimentação mais adequada dentro dos padrões de vida e sócio econômico dos mesmos.

## **Revisão Bibliográfica Alimentação Balanceada**

Antes mesmo de se descobrir a influência dos alimentos na manutenção da saúde, algumas regras simples foram traçadas a fim de se fazer escolhas alimentares apropriadas. Hoje, com a obtenção de conhecimentos mais profundos sobre a necessidade de vitaminas e minerais e a interação entre eles com o balanço de carboidratos, proteínas e gorduras na alimentação, a orientação alimentar tornou-se um assunto mais complexo. (Oliveira e Marchini, 1998)

No adulto normal que mantém um peso corporal constante, as necessidades nutricionais estão diretamente relacionadas com a atividade corporal, determinada por um estado basal mais as demandas criadas pela atitude, digestão e acomodação ao ambiente nutricional. (Augusto, 2002)

Quando as Quantidades de Nutrientes Sugeridas na Alimentação (QNSA) são usadas para avaliar a



ingestão usual de um indivíduo, deve ser lembrado que podem ser altas para a maioria das pessoas do mesmo sexo e idade. (Oliveira e Marchini, 1998)

Uma vez que o conhecimento sobre dieta e saúde vem crescendo, a tecnologia tem facilitado a mensuração de pequenas mudanças na adaptação individual do consumo de vários níveis de nutrientes. O modelo do DRI (Ingestão Dietéticas de Referências) ampliou a RDA (Recomendações Diárias Adequadas) anterior, que enfocava estabelecer ingestão adequada de nutrientes para populações saudáveis para prevenir doenças carênciais. Para responder aos avanços científicos na dieta e saúde através do ciclo de vida, o modelo da DRI agora inclui alguns pontos de referência. (Mahan e Stump, 2002)

### **Ingestão Adequada (I.A)**

É a recomendação de um nutriente baseado em observação ou determinação ou determinada experimentalmente por estimativa da ingestão de nutrientes por um grupo (ou grupos) de pessoas saudáveis quando evidências científicas suficientes não estão disponíveis para calcular uma RDA. (Mahan e Stump, 2002)

De acordo com a RDA o consumo de carboidratos em adultos corresponde a 50–60%, proteína de 15–20% e o consumo de lipídeos de 25–35% do valor total da dieta.

### **Quantidades Dietéticas Recomendadas (RDA)**

As quantidades diárias de ingestão de nutrientes e energéticos recomendadas para grupos de população de acordo com a idade e sexo, com peso e altura definidos. As quantidades Dietéticas Recomendadas são estabelecidas e revisadas periodicamente por um grupo representativo de cientistas de nutrição, de acordo com os estudos atuais. Esses padrões variam muito pouco entre os países desenvolvidos. (Williams, 1997)

### **Gasto de Calorias**

O Gasto Energético Basal é o maior componente do gasto energético, contribuindo com cerca de 60 a 75% do gasto energético diário. É definida como o mínimo de energia gasta em 24 horas em repouso, correspondendo à energia dispendida para a manutenção dos processos corporais vitais como respiração, metabolismo celular, circulação, atividade glandular e conservação da temperatura corpórea. (Cuppari, 2002)

### **Guia Alimentar da Pirâmide**

Tem se procurado uma forma gráfica de distribuição dos alimentos para uma melhor compreensão por parte da população, ou seja, fazer com que haja o consumo de vários alimentos e em quantidade suficiente para que juntos componham uma dieta adequada nutricionalmente. Com o passar do tempo, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) editou uma sucessão de Guias Alimentares Básicos, cada um refletindo as metas públicas atuais no aumento da ingestão de carboidratos para suprir o volume das necessidades energéticas e também a ingestão limitada de gordura. O Guia Alimentar da Pirâmide é a mais recente orientação nutricional proposta pelo USDA, que veio em substituição ao Guia em formato de Roda dos Alimentos e aos Quatros Grupos Básicos. (Williams, 1997)

Quando estabelecido o Guia Alimentar da Pirâmide foi definido que ele teria objetivo nutricional, no



sentido de orientações para alcançar uma alimentação adequada em proteínas, vitaminas, minerais e fibras alimentares, sem quantidades excessivas de calorias, gorduras totais e saturadas, colesterol, sódio, açúcares adicionados e álcool. O Guia foi desenvolvido também para trazer conceitos bastante diferentes dos da Roda de Alimentos e dos Quatro Grupos Básicos, pois foi o resultado de pesquisa com a população que atualmente se preocupa em adquirir hábitos alimentares saudáveis para evitar tanto a desnutrição quanto a supernutrição. (Oliveira e Marchini, 1998)

Os alimentos estão distribuídos na pirâmide em oito níveis, sugerindo a maior participação e importância dos alimentos nos grupos da base para o topo da pirâmide: cereais, pães, tubérculos e raízes (fonte de carboidratos); verduras, legumes e frutas (fonte de vitaminas e minerais); carnes e ovos (fonte de proteínas, ferro, vitaminas); feijões (fonte de proteína vegetal); leites, iogurtes e queijos (fontes de proteínas, cálcio e vitaminas); óleos e gorduras (fonte de gorduras) e açúcares e doces (fonte de carboidratos). (Cuppari, 2002)

De acordo com Cuppari (2002) a forma piramidal categoriza os alimentos e auxilia as pessoas a planejar suas refeições. Alimentos no primeiro nível (arroz, farinha, massas, pães e batata), fontes de carboidratos, encontra-se na base e devem estar em maior quantidade na hora que se compõe a refeição, uma vez que são as principais fontes de energia. A seguir tem-se o feijão e a carne, fontes de proteína, em porções menores, considerando que as necessidades de energia proveniente destes alimentos também são menores. Os grupos que podem ser consumidos com maior flexibilidade são as verduras, os legumes e as frutas. Os óleos e os açúcares também devem fazer parte das refeições, porém em menor quantidade, por esse motivo, encontra-se no topo da pirâmide.

Os alimentos estão apresentados na pirâmide em porções. Entende-se por porção a quantidade de alimento em sua forma de consumo (unidade, xícaras, fatias, colheres...) ou em gramas. Esta quantidade é estabelecida a partir das necessidades nutricionais, das dietas específicas e dos grupos de alimentos. Portanto, para cada nível da pirâmide foram estabelecidas as porções dos alimentos que são equivalentes em energia (kcal). Os alimentos de um grupo não podem ser substituídos pelos de outros grupos. Todos os alimentos são importantes e necessários, conforme a tabela 1. (Cuppari, 2002)

Tabela 1 - Quantidade de kcal que uma porção contém de acordo com os grupos de alimentos do guia alimentar.

Porções	Grupo de Alimentos	Kcal
Uma	Cereais	150
Uma	Verduras e legumes	15
Uma	Frutas	35
Uma	Leite, iogurte e queijo	120
Uma	Carnes e ovos	190
Uma	Feijões	55

Os conceitos básicos mostrados no Guia Alimentar da Pirâmide são: **variedade** que revela que se deve ter consumo de grande variedade de alimentos dentro de um grupo e entre os grupos, valorizando e homogeneizando a importância de todos os grupos alimentares. **Moderação** que orienta aqueles alimentos ricos em gorduras e/ou açúcares adicionados que devem ser ingeridos na quantidade da porção recomendada, e sua ingestão deve ser feita de forma esporádica. **Proporcionalidade** identificada pelo tamanho dos grupos, ou seja, deve-se consumir mais daqueles grupos que são maiores e, menos dos grupos menores. (Oliveira e Marchini, 1998)





## Material e Métodos

O estudo foi realizado com cortadores de cana ou canavicultores, todos do sexo masculino, com idade entre 19 e 73 anos da fazenda Aimoré, pertencente a empresa Central de Álcool de Lucélia, localizada no município de Lucélia, região oeste do estado de São Paulo com uma população de 18.316 habitantes conforme estimativa do SENSO de 2000.

A amostra inclui 78 cortadores dos 180 que prestam serviços na fazenda perfazendo um total de 43,33%, realizado através do estudo de corte transversal.

As informações sobre a frequência foram obtidas através de um questionário que continha os alimentos da pirâmide alimentar, nos quais foram divididos em consumo diário, semanal e mensal. A entrevista foi realizada no próprio local de trabalho dos cortadores de cana, mediante autorização por escrito, tiveram duração média de dez minutos.

Para calcular a média do gasto energético basal (GEB) utilizou-se a fórmula de acordo com a RDA (Recomendações Diárias Adequadas) selecionado na tabela abaixo:

*Tabela 2 - Fórmula para o cálculo do GEB de acordo com a RDA.*

Faixa Etária em Anos	GEB para Homens
0 - 3	$(60,9 \times P) - 54$
3 - 10	$(22,7 \times P) + 495$
10 - 18	$(17,5 \times P) + 651$
18 - 30	$(15,3 \times P) + 679$
30 - 60	$(11,6 \times P) + 879$
> 60	$(13,5 \times P) + 489$

\* P = peso dos indivíduos em kg

Para calcular a média do gasto energético total (GET) utilizou-se o gasto basal vezes o fator atividade, classificado como pesado que corresponde a 2,1.

## Resultados e Discussão

### Amostra do Inquérito Alimentar

A amostra (n = 78), composta por homens, foi classificada em três grupos etários: 18 a 29 anos (41,02%), 30 a 60 anos (57,69%) e acima de 60 anos (1,28%). As médias de idade foi de 33,33 anos. (Tabela 3)

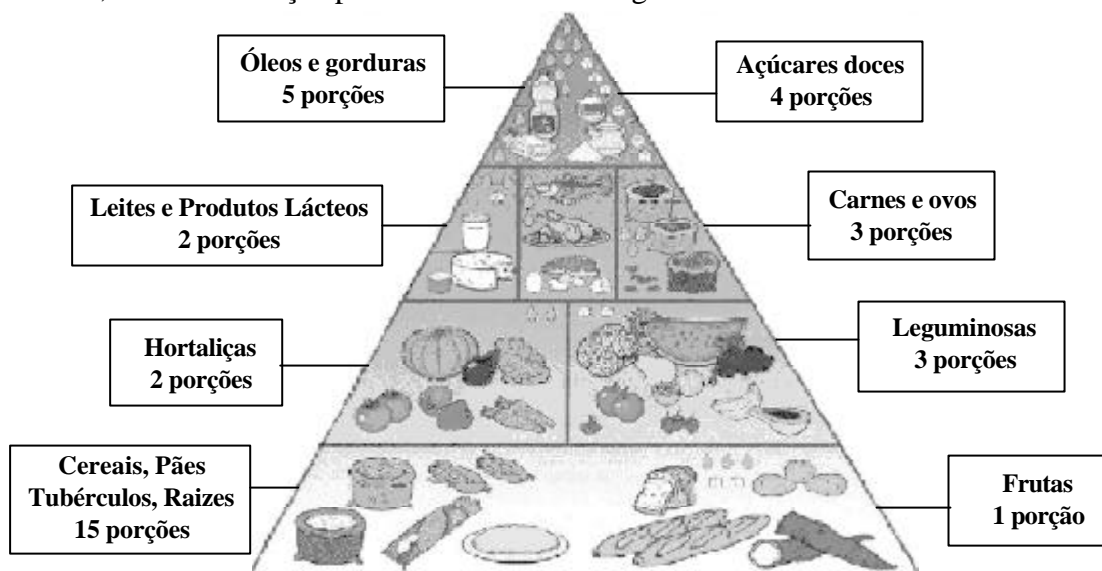
*Tabela 3 - Média dos Valores do Gasto Energético Basal (GEB) e do Gasto Energético Total (GET) ideal para os cortadores de cana.*

Grupo Etário(anos)	Nº de Indivíduos	GEB	GET	% GEB diário
18 - 29	32	1796,46	2681,81	66,99
30 - 60	45	1714,24	3595,82	47,67
> de 60	01	1272,00	2671,00	47,62
<b>Média</b>	<b>78</b>	<b>1594,23</b>	<b>2982,88</b>	<b>53,44</b>



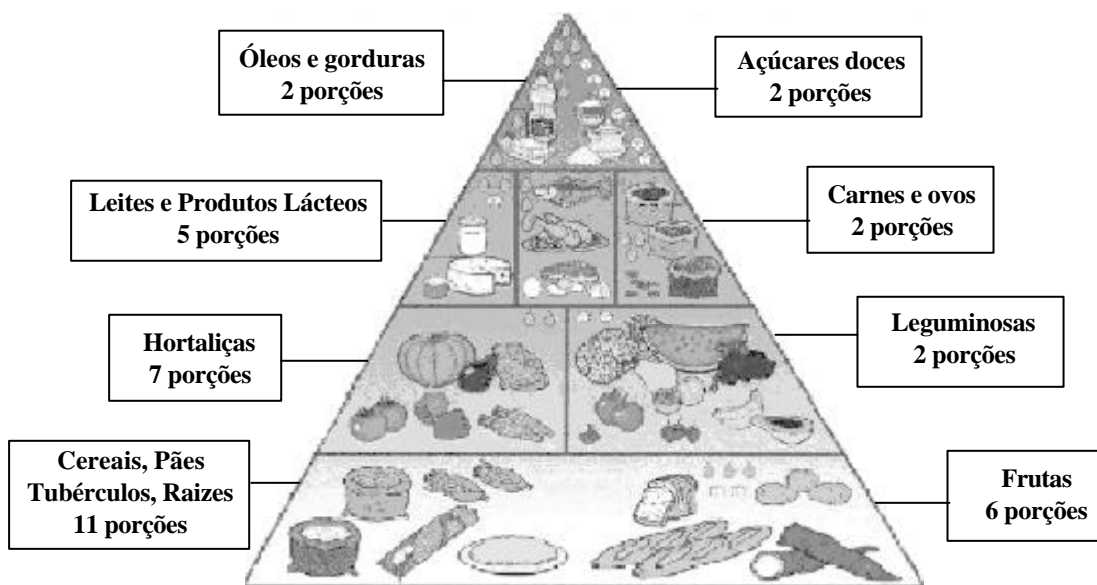
A distribuição da média das calorias que os cortadores de cana consomem aproximadamente pode ser observada na figura 1.

A média das calorias que deveria ser consumida pelos cortadores de cana foi de aproximadamente 3000 kcal, e sua distribuição pode ser observada na figura 2.



Fonte: Philippi, S.T. et al..1996

**Figura 1.** Pirâmide real do consumo alimentar dos cortadores de cana



Fonte: Philippi, S.T. et al..1996

**Figura 2.** Pirâmide ideal de acordo com o gasto energético dos cortadores de cana

A diferença nas quantidades de porções que pode ser vista nas duas pirâmides acima foi justificada pelos cortadores pelo fato de ser difícil o acesso dos alimentos no local de trabalho.



Pode se observar um consumo elevado de carboidratos, óleos e gorduras, açúcares e doces, proteínas, lipídeos e um consumo bastante baixo de hortaliças, frutas e leite e produtos lácteos.

O gasto energético basal recomendado por Cuppari (2002) foi de 60 a 75% do gasto energético diário, sendo superior ao encontrado neste estudo que teve uma média de 53,44%.

Observamos que o gasto energético basal diário é maior nos indivíduos com idade de 18-29 anos, devido a maior atividade metabólica destes, sendo de aproximadamente 67%. Já nos indivíduos acima de 30 anos este gasto diminuiu para 48%.

## Conclusão

A ingestão de alimentos pelos cortadores de cana, discorda da pirâmide alimentar. O consumo de carboidratos excede o recomendado, enquanto o consumo de frutas e verduras encontra-se abaixo do ideal. Isto pode ser justificado pela falta de disponibilidade das frutas e o tipo de acondicionamento das verduras (em marmitas) o que ocasiona o murchamento da mesmas, prejudicando suas características sensoriais.

A ingestão calórica é elevada, não estando de acordo com o recomendado, isto se deve ao fato dos cortadores de cana não terem nenhuma orientação nutricional.

## Referências

AUGUSTO, A. L. P.; ALVES, D. C.; MONNARINO, I. C. **Terapia nutricional**. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.

Cuppari, L., **Guia de Nutrição: Nutrição clínica no adulto**. São Paulo: Editora Manole, 2002.

DREWNOWSKI, A. e POPKIN, B. M., The nutrition transition: New trends in the global diet. **Nutrition Reviews**. 1997.

FUNG T. T.; RIMM, E. B.; SPIEGELMAN, D.; RIFAI, N.; TOFLER, G H.; WILLET, W. C. E HEU, F. B. Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. **American Journal of Clinical Nutrition**. 2001.

GALEAZZI, M. A. M.; DOMENE, S. M. A. E SICHIERI, R. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar e estado nutricional. **Cadernos de Debate**. Brasília: Instituto Alimentação, Universidade Estadual de Campinas. 1997.

MAHAN, L. R.; STUMP, S. E. **Krauser - Alimentos nutrição e dietoterapia**. 10 ed. São Paulo: Editora Rocca Ltda. 2002.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L. E COSTA, R. B. L. Mudança na composição e adequação



nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. 2000.

OLIVEIRA, J. E. D. Análise e tendências, alimentação, nutrição, desenvolvimento, economia, qualidade de vida. **Alimentação e Nutrição**. 1993.

OLIVEIRA, J. E. D.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Editora Sarvier. 1998.

OMS (Organización Mundial de La Salud). Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. **Série de Informes Técnicos 797**. Geneva: OMS. 1990.

PEREIRA, A.R. E KOIFMAN, S. Uso do questionário de frequência na avaliação do consumo alimentar progresso. **Revista de Saúde Pública**. 1999.

PHILIPPI, ST; RIGO, N. & LORENZANO, C. Estudo comparativo entre tabelas de composição química dos alimentos para avaliação de dietas. **Revista de Nutrição da PUCAMP**. 8: 200-213. 1996.

PRYER, J.A.; NICHOLS, R.; ELLIOT, P.; THAKRAR, B.; BRUNNER, E.; MARMOT, M. Dietary patterns among a national random sample of british adults. **Journal of Epidemiology and Community Health**. 2001.

VALENTE, F. L. S. Do combate à fome à segurança alimentar e nutricional: O direito à alimentação adequada. **Revista de Nutrição da PUCAMP**. 10: 20-36. 1997.

WILLIANS, S. R. **Fundamentos de nutrição e dietoterapia**. 6 ed. Porto Alegre: Artimed. 1997.

# **Perfil Antropométrico de Acadêmicos de Educação Física**

*Antropometric profile of the physical education academics course*

**Mara Sílvia F. Marconato-Paglioni**

Mestre em Bioquímica da Nutrição/UNIMAR  
e professora na FAI

**Manoel Osmar Seabra Júnior**

Mestre em Educação Física/UNICAMP  
e professor na FAI

**Fabiana Aparecida de Queiroz**

Professora na FAI

**Fernanda Cubateli**

Aluna do Curso de Educação Física da FAI

**Jovani Garcia**

Aluno do Curso de Educação Física da FAI

## **Resumo**

O presente estudo teve o objetivo de traçar o perfil antropométrico dos acadêmicos do curso de Educação Física da FAI - Faculdades Adamantinenses Integradas. Para tanto utilizou-se como instrumento de trabalho para avaliação das medidas antropométricas, balança digital, estadiômetro, compasso de dobras cutâneas. Para caracterização desta população, identificou-se a prática de atividade física e dados antropométricos. Para coleta de dados adotou-se como procedimento, o protocolo de Costa (2001a), analisando as variáveis peso, estatura, dobra cutânea tricipital, dobra cutânea subescapular, dobra cutânea suprailíaca, dobra cutânea abdominal, dobra cutânea da coxa; padronizando o lado direito dos indivíduos. Para o diagnóstico nutricional adotou-se o sistema de classificação Índice de Massa Corpórea (IMC) e a estimativa para a quantidade de gordura corporal (COSTA, 2001b). Para tanto obteve-se os seguintes resultados: quanto ao grupo do sexo masculino 72% apresentaram-se entre 25° e 75° percentil e 28% abaixo do percentil 25°. Quanto ao grupo do sexo feminino observou-se que 45% da população encontrou-se no intervalo de 25° a 75° percentil, e 33% abaixo do 25° percentil e 22% acima do 75° percentil. Quanto ao IMC 72% da população do sexo masculino e 78% do sexo feminino encontraram-se em eutrofia. Na pesquisa da prática da atividade física constatou-se que a maioria (78%) do grupo do sexo masculino praticava algum tipo de atividade física enquanto a relação para o sexo feminino foi de 33%. A relação entre o diagnóstico nutricional e a prática de atividade física pode mostrar que indivíduos que praticam atividade física regularmente apresentam uma menor porcentagem de gordura corporal total estimada.



**Palavras-chave:** Antropometria; IMC; Composição corporal; Atividade física.

### Abstract

The present study had the aim to trace the antropometric profile of the academics from the Physical Education course of the FAI – Faculdades Adamantinenses Integradas. For a such it was used as instrument of work for evaluation of the antropometrics measures, digital scale, measure size, cutaneous folds compass. For characterization of this population, was identified the practical of physical activity and antropometrics data. For collection it was adopted as procedure, the protocol (2001a), analyzing the variable weight, stature, tricipital cutaneous fold, subscapular cutaneous fold, suprailiac cutaneous fold, abdominal cutaneous fold, thigh cutaneous fold; standardizing the right side of the individuals. For the nutritional diagnosis adopted the Corporal Mass index classification System (IMC) and the estimate for the corporal fat (COAST, 2001b). It got the following results: The masculine group shows 72% presented enters 25° and 75° percentile and 28% below of the percentile 25°. The feminine group it observed that 45% of the population met in the interval of 25° 75° percentile, and 33% below of 25° percentile and 22% above of 75° percentile. The IMC 72% of the population masculine and 78% of the feminine had met in eutrofia. In the research of the practical physical activity one evidenced that the majority (78%) of the masculine group practiced some type of physical activity while the relation for the feminine sex was of 33%. The relation between the nutritional diagnosis and the practical steem physical activity can show that individuals that practice physical activity regularly present a lesser percentage total corporal fat.

**Key Words:** Anthropometry, IMC (Corporal Mass Index), physical composition, physical activity

### Introdução

O problema enfocado nesta investigação trata da **compreensão da condição antropométrica dos acadêmicos do curso de educação física e suas possíveis relações acerca da situação nutricional destes sujeitos**. O vínculo e comprometimento dos autores com a população estudada, teve fundamental importância para a opção pelo campo de investigação. Nosso interesse pela temática está relacionada a premente necessidade dos profissionais e acadêmicos da educação física adquirirem condições antropométricas favoráveis ao desempenho de sua atividade.

Considerando as necessidades de mudança de comportamento, frente ao processo de formação acadêmica, indagamos: se o organismo humano é adaptável e as pessoas podem modificar seus padrões de comportamento alimentar e de prática da atividade física, como um acadêmico que utiliza o movimento como objeto de estudo e instrumento de trabalho se comporta? .Será que a interação entre as dimensões pessoais e profissionais do processo formativo possibilitam a reflexividade crítica sobre a (re) construção da identidade da sua condição física para atuação profissional?

A avaliação da composição corporal estabelecida pelos valores de peso, altura, e de dobras cutâneas é uma ferramenta para prescrição de programas de emagrecimento e/ou manutenção do peso, por meio da dieta alimentar associada a atividade física.

Ao considerarmos os componentes de massa magra e massa gorda no corpo humano, entendemos



que a massa magra é composta pelos músculos, ossos, e órgãos vitais, sendo a principal responsável pelo consumo calórico diário. De modo geral, quanto maior a massa magra, mais calorias o indivíduo estará queimando tanto em repouso como em atividade física.

A massa gorda é composta pelo tecido adiposo. Embora um mínimo de gordura seja essencial para o organismo, o excesso tem se tornado um elemento prejudicial a saúde da nossa sociedade moderna. Sabe-se, no entanto, que os hábitos de vida e o sedentarismo estão entre as principais causas da obesidade.

Portanto a avaliação da composição corporal é relevante quando imaginamos as diferenças de massa muscular e taxa de gorduras obtidas pelas pessoas com mesmo peso e altura, porém com diferenças naquelas ativas fisicamente e das sedentárias e obesas.

Com relação a alimentação podemos considerar que os sujeitos que tem uma prática regular de atividade física entre moderada e intensa, é possível conciliar alimentação e nível de gasto energético diário. Desta forma a massa corporal se mantém estável apesar do consumo alimentar. Considera-se para as pessoas ativas o chamado equilíbrio entre gasto de energia e consumo de calorias.

Este estudo procurou avaliar a composição corporal ou a proporção relativa das quantidades de gordura, que compõe o peso corporal de acadêmicos de educação física, tendo em vista que estes são valores decorrentes do consumo energético proveniente da dieta e da demanda associada à atividade física.

### **Massa corpórea : considerações sobre os métodos de avaliação.**

Segundo Martin e Drinkwater (1991), a avaliação da composição corporal pode ser realizada por meio de métodos diretos, indiretos e duplamente indiretos. O método direto é o único que mede as quantidades dos componentes corporais e só é possível a partir da dissecação de cadáveres. Os métodos indiretos utilizam-se de princípios físicos ou químicos para estimativa de um ou mais componentes corporais, sendo os mais comuns a pesagem hidrostática e a absorptometria de raio X de dupla imagem (DXA).

Os duplamente indiretos são aqueles acessíveis para o dia a dia dos profissionais que avaliam composição corpórea, sendo o mais comum, entre eles, a antropometria.

As medidas de altura e, particularmente de peso, em adultos são úteis na determinação do estado nutricional (Mahan e Arlin, 1995).

Stensland e Margolis (1990), definem o Índice da Massa Corpórea ou Índice de Quetelet como o nível de adiposidade de acordo com a relação peso/estatura e elimina a dependência do tamanho da estrutura.

Diferentes pesquisas relacionadas ao estudo da massa corpórea, tem evidenciado um elevado IMC. Estudos citados por Monteiro e Conde (1999), realizados na Europa evidenciam que 10 a 20% dos homens e 10 a 25% das mulheres apresentam IMC igual ou maior que  $30\text{kg/m}^2$ . Nos Estados Unidos censo recente mostrou que 55% da população adulta tem sobrepeso ( $\text{IMC} > 25\text{kg/m}^2$  ou obesidade ( $\text{IMC} > 30\text{kg/m}^2$ )).



## **Material e Métodos**

### **Procedimento de Amostragem:**

Participaram deste estudo 50 acadêmicos do curso de educação Física da FAI (Faculdade Adamantinenses Integradas), sendo avaliados 32 alunos do sexo masculino e 18 do sexo feminino. A idade média encontrada foi de 22,26 anos para ambos os sexos.

### **Procedimento para Coleta de Dados:**

Com intuito de identificar a prática de atividade física aplicou-se um questionário e em seguida foram coletadas as medidas antropométricas de peso, estatura e dobras cutâneas (abdominal, tricipital, subescapular, supra-íliaca e coxa medial).

A coleta de peso foi feita através da balança digital marca Filizola, capacidade 150 kg. Os indivíduos apresentaram-se sem sapatos e com o mínimo de roupas.

A estatura foi medida através de estadiômetro da marca Seca. Para verificar estatura os indivíduos ficaram em posição ereta com pés juntos, calcanhares unidos, nádegas e ombros encostados à régua vertical. Com a cabeça elevada adequadamente, a plataforma em ângulo reto foi colocada contra o ponto mais alto da cabeça.

A coleta das dobras cutâneas foi realizada com o auxílio de um compasso de dobras cutâneas, marca Lange, e seguiu a padronização de medidas de dobras cutâneas estabelecida por Costa, (2001a). A medida do braço foi verificada após marcar o ponto médio entre o processo acromial da escápula e o olecrano da ulna, com o braço direito flexionado. Com o braço relaxado e livremente solto, a dobra cutânea tricipital foi coletada.

A dobra cutânea subescapular foi coletada dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escapular.

Para a coleta da dobra cutânea abdominal foi marcado dois centímetros à direita da cicatriz umbilical paralelamente ao eixo longitudinal.

A dobra cutânea da coxa medial foi medida paralelamente ao eixo longitudinal, sobre o músculo reto femoral, a um terço da distância entre o ligamento inguinal e a borda superior da patela.

Para a coleta da dobra cutânea supra-íliaca foi obtida obliquamente em relação ao eixo longitudinal, na metade da distância entre o último arco costal e a crista íliaca, sobre a linha axilar média.

### **Procedimento para análise dos dados:**

#### **Peso e Estatura:**

Peso e estatura foram relacionados através do Índice de Massa Corporal (IMC). Para o diagnóstico nutricional utilizou-se a classificação proposta pela Organização Mundial de Saúde de 1995 e 1997.





(Tabela 1)

Tabela 1 - Classificação Nutricional do Índice de Massa Corporal (IMC).

Classificação	IMC
Baixo peso	< 18,5
Eutrofia	18,5 - 24,99
Sobrepeso	25 - 29,99
Obesidade Grau I	30 - 34,99
Obesidade Grau II	35 - 39,99
Obesidade Grau III	> 40

## Dobras Cutâneas

Para estimar a composição de massa adiposa, utilizou-se equação preditiva com a somatória de cinco dobras cutâneas (tricipital, subescapular, supra-ílica, abdominal e coxa medial). A partir da somatória comparou-se o resultado às tabelas de percentis referentes a sexo e idade. A interpretação de valores desejáveis de gordura para a saúde são aqueles encontrados entre o 25º e o 75º percentis, para idade e o sexo (Costa, 2001b).

Tabela 2 – Distribuição de percentis para somatória de 5 dobras cutâneas

Idade	Homens de 20 a 49,9 anos de idade						
	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
20 – 29,9	38,75	39,60	53,5	81,65	115,35	152,50	172,53
30 – 39,9	46,20	52,64	78,20	108,10	129,15	147,64	204,72
40 – 49,9	68,91	80,80	99,30	122,10	135,20	171,16	188,33

Hirschbrusch &amp; Carvalho, 2002 – p. 42

Tabela 3 – Distribuição de percentis para somatória de 5 dobras cutâneas

Idade	Mulheres de 20 a 49,9 anos de idade						
	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
20 – 29,9	69,68	80,44	92,00	107,60	132,00	154,50	178,60
30 – 39,9	69,85	81,85	99,23	120,60	140,88	164,88	176,40
40 – 49,9	72,70	90,10	111,45	134,10	163,15	185,10	195,95

## Resultados

### Quanto ao Índice de Massa Corpórea (IMC)

A partir da avaliação de peso e da estatura utilizando como método de diagnóstico nutricional o IMC, avaliou-se que 72% da população do sexo masculino e 78% da população do sexo feminino encontram-se em eutrofia. Os casos de obesidade grau I para os sexos masculino e feminino, foram de 3% e 5%, respectivamente.

O diagnóstico de sobrepeso foi de 17% para a população do sexo feminino e 25% para os indivíduos do sexo masculino, porém dentre estes, 50% praticam musculação em academias e seria necessário



aplicar outras avaliações para obtenção de diagnóstico nutricional adequado, já que a prática de musculação pode levar a um aumento de peso corpóreo pelo desenvolvimento muscular. Não foram encontrados indivíduos que se classificam nos diagnósticos baixo peso, obesidade grau II e grau III. Os dados referentes ao IMC para ambos os sexos estão representados no gráfico 1.

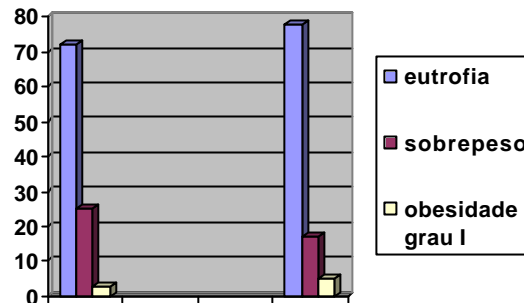


Gráfico 1 - Porcentagens de distribuição de classificações do IMC para as populações do sexo masculino e feminino

### Quanto a Estimativa de Gordura Corpórea

A maior parte da população do sexo masculino (72%) encontra-se no intervalo de normalidade para o parâmetro de estimativa de gordura corporal. O restante (28%) apresentou valores abaixo dos indicados como desejáveis (25° e 75° percentis).

Para os indivíduos do sexo feminino, 22% da população encontrou-se acima do intervalo considerado como bom indicativo de gordura corporal, 33% representam os indivíduos que estão abaixo do 25° percentil e 45% deste grupo encontrou-se dentro do intervalo desejável. O gráfico abaixo mostra os valores encontrados para ambos os sexos.

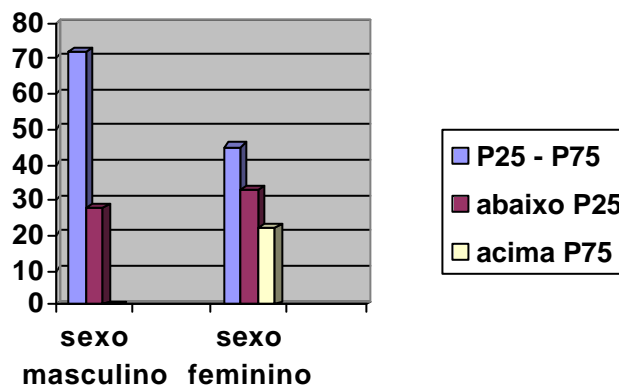


Gráfico 2 - Porcentagem de distribuição entre os percentis de somatório de gordura corporal para ambos os sexos.

### Quanto a Prática de Atividade Física

Para a prática de atividade física pesquisou-se que 78% da população masculina pratica atividade



física com frequência maior que duas vezes na semana, enquanto que somente 33% das mulheres desenvolvem algum tipo de atividade com esta frequência.

### **Considerações Finais**

Em nosso estudo pudemos constatar que sobrepeso ( $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ ) na população do sexo masculino representou 25% do total de indivíduos, todavia 50% destes indivíduos em sobrepeso praticam musculação.

As diferenças no tamanho do esqueleto e na proporção de massa corpórea magra podem contribuir para variações no peso corpóreo entre indivíduos de altura similar. Atletas, por exemplo, com grande desenvolvimento dos músculos podem ser classificados como acima do peso, devido ao excesso de massa muscular ao invés de massa adiposa (Mahan e Arlin, 1995). Corroborando com esta afirmação Costa (2002) considera que o aumento de massa corporal pode não significar um incremento na quantidade de gordura corporal.

A prática de exercícios físicos para a promoção de saúde ou para a melhoria do desempenho atlético promove adaptações fisiológicas e morfológicas em seus praticantes. As adaptações morfológicas referem-se as alterações sofridas pelos diferentes componentes corporais (Costa, 2002).

Reduzir a quantidade de gordura e/ou aumentar a quantidade de massa muscular estão entre os principais anseios dos praticantes de exercícios físicos (Costa, 2001a).

Observamos que 22% das mulheres apresentavam-se acima dos valores considerados adequados para a estimativa de gordura corporal, enquanto que nenhum indivíduos do sexo masculino apresentou tal classificação. Havendo apenas uma distribuição entre os percentis abaixo ou dentro dos valores considerados como bom indicativo de saúde para gordura corpórea.

Quando comparamos a estimativa de gordura corporal, entre os grupos, e relacionamos com a atividade física, pudemos considerar quanto ao grupo masculino que pratica atividade física regular não apresentou excesso relacionado à quantidade de gordura corpórea estimada, enquanto que o grupo do sexo feminino difere-se em menor porcentagem quanto aos praticantes de atividade física e, parte desta população com valores indesejáveis de gordura ou seja acima do percentil 75 para estimativa de gordura corpórea.

### **Referências**

COSTA, R. F. Avaliando a Composição Corporal in: HIRSCHBRUCH, M. D. & CARVALHO, J. R. (org.) **Nutrição Esportiva Uma visão prática**. São Paulo: Manole, 2002, p.29-46

COSTA, R. F. **Composição corporal: teoria e prática da avaliação**. São Paulo: Manole, 2001a.

COSTA, R. F. **Valores referenciais de somatórias de dobras cutâneas em moradores da cidade de Santos-SP, de 20 a 69 anos de idade**. São Paulo, Dissertação (Mestrado), Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2001b.



HIRSCHBRUCH, M. D. & CARVALHO, J. R. **Nutrição Esportiva Uma visão prática.** São Paulo, Manole, 2002, p.345

MAHAN, L. K. & ARLIN, M. T. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia,** São Paulo: 8ª ed., Roca, 1995, p.957

MARTIN, A. D. & DRINKWATER, D. T. **“Variability in the measures of body fat: assumptions or techniques?”** Sports Medicine, n.1, p.277-88, 1991.

MONTEIRO, C. A., CONDE, W. L. **A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais : Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997.** Arq. Brás. Endocrinol. Metab., v. 43, n.3, p. 186-194, jun., 1999.

STENSLAND, S. H. & MARGOLIS, S. **“Simplifying the calculation of body mass index for quick reference”** J. Am Diet Assoc 90:856, 1990.

## **Design para a ergonomia: questões normativas e legais** *An ergonomic design: normative and legal matters*

**Neide Aparecida Trevizan Carrilho**

Professora na FAI

**Luis Fernando Giroto**

Mestre em Engenharia da Produção/UFSC  
e professor na FAI

### **Resumo**

O conceito de design expresso pela ergonomia é a oportunidade para o desenvolvimento de produto de acordo com normas de qualidade internacionais e a legislação. O designer e a responsabilidade ergonômica sobre o ciclo de vida do consumidor devem ser considerados para a melhoria da qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Design - Ergonomia - Qualidade de vida.

### **Abstract**

The design concept expressed in ergonomics is the opportunity to the products development in accordance with international quality norms and the legislation. The designer and the ergonomic responsibility about the consumer life cycle should be considered to a better life quality.

**Key words:** Design - Ergonomics - Life quality.

### **Design Estratégico**

O design como processo empresarial criador de valor para o mercado e, principalmente, para a sociedade vem ganhando espaço pela expressão da estratégia empresarial.

Organizações como Multibras, Melita, Mueller, Singer, e Embraer, entre muitas outras, começam a admitir a necessidade de contextualizar o design junto ao núcleo da estratégia competitiva, e não, simplesmente, como uma abordagem operacional, corretiva e predominantemente maquiadora de produtos. Está o design, portanto, no bojo da criação humana desde as épocas mais remotas até a atualidade, apresentando-se, crescentemente, como estratégia competitiva.



O design industrial como processo criativo e focalizado em inovação parte da predisposição à mudança no contexto de trabalho da organização: o próprio reconhecimento do design como estratégia de investimento e que apresenta retorno global, inclusive econômico e financeiro.

O 1º Encontro Ítalo-Brasileiro em Design como Recurso Estratégico, iniciativa da Embaixada da Itália no Brasil, em parceria do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil, SEBRAE, FIEP, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, Centro de Design do Paraná, Universidade Federal do Paraná e Politécnico de Milão, ocorrido no mês de junho de 2003 em Curitiba, abordou a natureza sócio-técnica do design a partir da competência interpretativa do cenário competitivo da organização: a própria vida em sociedade num contexto de tempo, de espaço, de cultura e de globalização.

Suarez et al. (1995 apud Brynjolfsson, Renshaw & Alstyne, 1997, p. 37) demonstrou que a flexibilidade produtiva decorre de uma combinação de ações relacionadas à gestão de pessoas, à gestão da rede de operações e ao design do produto.

O design como integração estratégica serve ao fomento do desenvolvimento regional através de redes de inovação, de *clusters*, de incubadoras de empresas e de distritos industriais em paralelo com o desenvolvimento de pessoas pela capacitação científica em design (Affalo & Pereira, 2002).

A relevância do design tem sido também reconhecida por entidades financiadoras da atividade econômica e de apoio consultivo, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social BNDES e a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, além do sistema da Confederação Nacional da Indústria-CNI e o próprio SEBRAE pelo fomento ao empreendedorismo.

## **A Metodologia de Pesquisa**

Diante da crescente oportunidade de exportação, além do atendimento quantitativo e qualitativo do mercado brasileiro, busca-se consolidar o design como estratégia de desenvolvimento nacional.

À luz do Programa Brasileiro do Design – PBD, direcionador estratégico e descentralizado da Rede Design Brasil (sistema de informações de abrangência nacional) e, a partir dos princípios fundamentais da parceria e da sinergia para a competitividade, apresentam-se idéias relativas à ciência e à arte do design de designers (Programa Brasileiro de Design, 2003).

## **O Design como Processo Criativo a partir do Ser Humano**

A criação de um produto é, fundamentalmente, a articulação do conhecimento e que pode permitir a inclusão social à criatividade para o grupo de pessoas que atuam na organização, principalmente pela superação do predominante determinismo tecnológico.

Desouza (2003) destaca as soluções técnicas da tecnologia da informação como apenas o meio pelo qual pessoas criam valor, ou simplesmente, qualidade de vida.



O design como exploração do entorno humano tem sido um desafio criativo constante, principalmente a partir de um comprometimento relativo aos direitos do consumidor e à segurança e à saúde como processos indutores da qualidade de vida.

O entorno humano como ambiente de interação sensorial e biopsicossocial faz com que o corpo humano seja o principal veículo criativo para o designer. Daí ser possível afirmar que todo design deve ser, potencialmente, a expressão do biodesign. Isto significa gerar um processo criativo orientado para a vida, considerando a dimensão ecológica pelo atendimento de requisitos ergonômicos.

A consideração do potencial humano e a constante busca da adequação do sistema tecnologia-produ-to-usuário requer a avaliação do impacto de tal sistema no cotidiano e no futuro de pessoas, a médio e longo prazos. Cria-se demanda, portanto, por estudos ergonômicos que conduzam a laudos de qualidade percebida e de responsabilidade social, além da avaliação do risco objetivo e em potencial de produtos. A própria ética pelo design a partir da concepção ergonômica de inovações.

A ergonomia como ciência da usabilidade, da segurança e da saúde através da experiência do consumidor, de ciclos de vida e de produtos visualizados como serviços prestados tem sido a abordagem utilizada por diversas escolas de design na Europa: Les Ateliers na França, Eindhoven, na Holanda e o Politécnico de Milão. Tais instituições caminham para a transdisciplinaridade pelo aprender fazendo baseado em conhecimento holístico, a própria abolição de divisões clássicas de design de produto, design gráfico e design de embalagem em nome de processos humanos como a necessidade de mobilidade, de lazer e de trabalho (Leon, 2002).

Constata-se que a consideração do designer como profissional inserido no contexto do desenvolvimento de produtos requer, além da constante busca de qualidade de vida pela experiência, um enquadramento legal de projetos para a definição da responsabilidade sobre o ciclo de vida do consumidor.

Questiona-se, portanto, o conceito de produto: seria este a própria experiência interativa da organização com o consumidor?

Seguindo a tendência da responsabilidade ergonômica, a Casa di Conti, organização situada em Cândido Mota-SP, adotou o lacre de higiene como proteção contra contaminantes que podem ser acumulados na face superior da lata de cerveja. Prioriza-se, assim, a saúde do consumidor que contará com uma proteção extra à medida que o produto seja transportado e armazenado em diferentes localidades (Contibier, 2003).

A gestão e design, ou, simplesmente, o design estratégico como rede criativa e de cooperação, faz emergir a **responsabilidade ergonômica** como fundamento básico para o exercício profissional do design a partir do que apresenta o Código de Proteção e Defesa do Consumidor, capítulo III, artigo 6.º, a partir de um conjunto de direitos básicos do consumidor:

- a) a proteção à vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos;
- b) a educação e a divulgação sobre o consumo adequado dos produtos e serviços, asseguradas a liberdade de escolha e a igualdade nas contratações;
- c) a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentam;



- d) a efetiva prevenção e reparação de danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos e difusos;
- d) a facilitação da defesa de seus direitos, inclusive com a inversão do ônus da prova, a seu favor, no processo civil, quando, ao critério do juiz, for verossímil a alegação ou quando for ele hipossuficiente, segundo as regras ordinárias de experiência;
- e) os direitos previstos neste Código não excluem outros decorrentes de tratados ou convenções internacionais de que o Brasil seja signatário, da legislação interna ordinária, de documentos expedidos pelas autoridades administrativas competentes, bem com dos que derivem dos princípios gerais do direito, analogia, costumes e qualidade (Código de Proteção e Defesa do Consumidor, 1998).

O papel do INMETRO, em parceria com o sistema ISO-ABNT, juntamente com laboratórios credenciados e empresas de consultoria em design, junto às organizações industriais e de serviços gera uma importante área de atuação para os designers: a gestão da qualidade. A prevenção pela rastreabilidade e a garantia da qualidade a partir de selos e certificados de padronização evita cenários críticos de utilização de produtos, os quais são potencialmente inseguros e ou prejudiciais à saúde.

A origem produtiva de produtos, especificamente, bonecas que apresentam chumbo no vestido (metal pesado causador de saturnismo, que pode levar à óbito) e liquidificadores que apresentam ruído em excesso, em paralelo à baixa durabilidade dos mesmos, mesmo com marcas renomadas, denota a vigente dissociação existente entre design, promoção ou marketing e a própria engenharia como campo da responsabilidade técnico-funcional (Inmetro, 2003).

A consideração da responsabilidade ergonômica como expressão da adequação e satisfação da experiência do consumidor durante o ciclo de vida experimental abre a própria oportunidade para a delimitação profissional da área de conhecimento relativa ao design. Este é o caso da carreira de Desenho Industrial, bem como de profissionais de Arquitetura e Design, além, da própria Engenharia de Gestão e Design de Produto.

Cria-se demanda, portanto, a partir de lacunas existentes no setor produtivo e para fazer frente aos crescentes desafios brasileiros de competitividade, por um conjunto de atribuições legais relativas aos profissionais de design, tanto no nível de graduação como para a profissionalização da pós-graduação.

### **Uma Estratégia Integradora e Voltada para o Mercado**

A emergência do design como estratégia competitiva exige crescente aproximação entre o setor produtivo e as instituições acadêmicas. Lamentavelmente, como ocorre em muitas empresas privadas pelo fortalecimento de departamentos e de gerência como sinônimos de controle e de burocratização, a educação em nível superior no Brasil tem sido grandemente afeta pela fragmentação curricular.

Deseja-se criar uma oportunidade para o repensar sobre divisões artificiais acerca do conhecimento do designer, ainda que este conhecimento possa ser expresso em diferentes campos de aplicação ou ramos de atividade empresarial. Afinal, design é a própria geração de qualidade de vida junto com e para o ser humano.

Finalmente, a geração precoce de ênfases curriculares não reconhecidas ou valorizadas pelo mercado de trabalho dificulta a criação do conhecimento como processo holístico e capaz de proporcionar





competência global associada à habilidades específicas do designer.

### **Referências**

AFFALO, B.; PEREIRA, R. Ensino de design: o saber e o fazer – uma tentativa de aproximação. **Design Belas Artes**, São Paulo, v. 1 n. 5, p. 32-35, 2002.

BRYNJOLFSSON, E.; RENSHAW, A. A.; ALSTYNE, M. V. The matrix of change. **Sloan Management Review**, Cambridge, v. 38, n.2, p.37-54, winter 1997.

BRASIL. Lei n.º 8078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre direitos básicos do consumidor, nos termos do art. 6.º. In: Código de Proteção e Defesa do Consumidor...10. ed. São Paulo: Savaiva, 1998, p. 3-4.

**CONTIBIER**. Produtos. 2003. <<http://www.contibier.com.br>>. Acesso em: 20 de setembro de 2003.

DESOUZA, K. C. Knowledge management barriers: why the technology imperative seldom works. **Business Horizons**, Bloomington, v. 46, n. 1, p. 25-29, jan./feb, 2003.

**INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA**. Programa de análise de produtos. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/prodAnalisados>. Acesso em: 15 de outubro de 2003.

LEON, E. Como projetar profissionais. **Design Belas Artes**, São Paulo, v. 1 n. 5, p. 36, 2002.

**PROGRAMA BRASILEIRO DE DESIGN**. Conceito e fundamentos. Disponível em: <http://www.design.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em 15 de outubro de 2003.

## **A Educação Ambiental e os Comitês de Bacias Hidrográficas: realidade e perspectivas. São Paulo/Brasil**

*Environmental education and the Hydrographic Basins'  
Committees: reality and perspectives. Sao Paulo/Brazil*

**Rogério Menezes de Mello**

Mestre em Oceanografia Biológica/URGS  
e professor na FAI

**Giuliano Marcon**

Mestre em Engenharia de Produção da USP

**Maria Cecília Focesi Pelicioni**

Professora Doutora e Livre-Docente da Faculdade de  
Saúde Pública da USP

**Jurandir Savi**

Mestre em Contabilidade Avançada/ UNIMAR  
e professor na FAI

**Rogério Buchala**

Professor na FAI

**Reinaldo de Oliveira Nocchi**

Professor na FAI

**Luciana Pranzetti Barreira**

Mestre em Energia da Agricultura/UNESP

### **Resumo**

Apresenta-se o histórico da educação ambiental e faz-se análise conceitual. Discutem-se os projetos de educação ambiental financiados pelo FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, Brasil, e a educação ambiental como importante instrumento de gestão de recursos hídricos.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental - Comitês de Bacias Hidrográficas - Estado de São Paulo - Brasil.

### **Abstract**

Presenting the environmental education history and analyzing those conceptions. Discussing environmental education projects financed by FEHIDRO - Sao Paulo State, Brazil, and the environment education



as a important instrument of water resources administration.

**Key Words:** Environmental Education - Hydrographic Bays' Committees - Sao Paulo State - Brazil.

## Introdução

A Educação Ambiental é hoje considerada um processo essencial à transformação dos paradigmas necessária ao desenvolvimento sustentável.

O termo Educação Ambiental foi utilizado pela primeira vez em 1965 na Conferência realizada na Universidade de Keele, Grã Bretanha, naquela época com enfoque estritamente conservacionista. A Conferência das Nações Unidas de Estocolmo, 1972, recomendou a implementação de programa internacional de Educação Ambiental, o que se efetivou em 1975. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a UNESCO criaram o Programa Internacional de Educação Ambiental - PIEA, consolidado no Encontro de Belgrado realizado neste mesmo ano, preparatório à Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, 1977, evento considerado decisivo pelas transformações conceituais que deram novos rumos ao tema.

Em 1981, a Educação Ambiental foi prevista na Política Nacional de Meio Ambiente pela Lei Federal 6938 (Brasil, 1981), e tornou-se determinação constitucional com o artigo 225 da Constituição Federal de 1988: “promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública” (Brasil, 2000). Na Rio 92, os países signatários da Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, assumiram o compromisso de internalizar nas políticas públicas de seus países o conceito de sustentabilidade, aprovando a Agenda 21, que trata, entre outros, das diretrizes da Educação Ambiental em seu capítulo 36. Em 1994, propôs-se o Programa Nacional de Educação Ambiental - PRONEA, em cumprimento aos preceitos constitucionais. Em 1997, foram propostos os parâmetros curriculares nacionais pelo Ministério da Educação e Cultura - MEC, que destacaram a Educação Ambiental como tema transversal, tornando-se desta forma responsabilidade de todo educador, independentemente da área de conhecimento e disciplina de sua atuação. Neste mesmo ano, a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização para a Sustentabilidade, em Tessalônica, reafirmou os conceitos de Tbilisi, enfatizando a Educação Ambiental como educação para a sustentabilidade e os papéis fundamentais da integração interinstitucional e da participação social, por meio de entidades representativas e não governamentais, neste processo.

Em 1999, promulgou-se a Lei Federal 9597 que definiu as diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999).

No âmbito da Legislação de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, a Educação Ambiental é mencionada no artigo 8º das disposições transitórias da Lei 7663/91 (São Paulo, 1991) que diz que “a implantação da Cobrança pelo Uso da Água será feita de forma gradativa...e terá como primeira fase... o desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a necessidade econômica, social e ambiental, da utilização racional e proteção da água, com ênfase para a educação ambiental, dirigida para o primeiro e segundos ciclos”. Apesar da Educação Ambiental não estar explicitamente citada nos princípios e instrumentos desta política estadual, o mesmo ocorrendo na Lei Federal 9433/97 (Brasil, 1997), parece evidente que os esforços nesta área são imprescindíveis para o fortalecimento dos sistemas de gestão descentralizada e participativa dos



recursos hídricos.

Em 1996, a Secretaria do Estado de São Paulo de Meio Ambiente - SMA iniciou o programa Núcleos Regionais de Educação Ambiental, objeto do Decreto 42798/98, com os objetivos de promover a Educação Ambiental nas diversas regiões do Estado, capacitar lideranças locais e regionais, difundir materiais didáticos, desenvolver metodologias voltadas à prática da Educação Ambiental e realizar campanhas de conscientização pública. A coordenação das ações era da Coordenadoria de Educação Ambiental da SMA - CEAM, que desempenhava ainda, no âmbito do Sistema de Recursos Hídricos, a função de agente técnico analisando os projetos de Educação Ambiental, ou que contivessem ações de Educação Ambiental, aprovados pelos Comitês de Bacias – CBHs para financiamento pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO. Os CBHs Aguapeí-Peixe, Médio Paranapanema, Mogi-Guaçu, Pardo e Ribeira de Iguape e Litoral Sul “incorporaram” a sua dinâmica os Núcleos Regionais de Educação Ambiental ou mantêm Grupos de Educação Ambiental permanentes, como ocorre nos CBHs Pontal do Paranapanema e Alto Paranapanema. Nos CBHs Aguapeí-Peixe, Médio Paranapanema e Pontal do Paranapanema há reserva de recursos para as ações propostas pelos Núcleos Regionais / Grupos de Educação Ambiental.

Na seqüência é apresentada a síntese dos principais projetos de Educação Ambiental realizados ou em andamento no âmbito do Sistema Estadual de Recursos Hídricos com ênfase aos projetos regionais desenvolvidos pelos CBHs, os projetos de Educação Ambiental contratados pelo FEHIDRO, a contextualização da educação para a sustentabilidade tendo como referencial a bacia hidrográfica e suas perspectivas.

## **A Educação Ambiental**

A Educação Ambiental não pode nem deve ser confundida com aulas de ecologia. É um processo educacional que permeia a estrutura disciplinar e visa ao desenvolvimento da consciência ambiental do indivíduo para desencadear mudanças comportamentais. Deve estar inserida no contexto das transformações em curso nos paradigmas educacionais. Entre as principais características destacam-se: ser processual, interdisciplinar e gradativa, o que exige coerência do educador, não estando apenas associada à educação formal e às escolas. Está baseada no aprendizado a partir de ações práticas e é eminentemente questionadora do modelo desenvolvimentista vigente e desta forma voltada à promoção do desenvolvimento sustentável.

### **A Educação Ambiental e os Comitês de Bacia: a realidade Os Projetos Financiados pelo FEHIDRO**

Muitos projetos de Educação Ambiental foram contratados para financiamento no âmbito do FEHIDRO. De um total de 1.122 projetos contratados desde o início do funcionamento deste fundo em 1995, 74 enfatizaram a Educação Ambiental, o que representa 6,59% do total de contratos. Em relação ao valor total em reais da soma dos contratos assinados com o FEHIDRO, no período de 1995-2001 (R\$ 106.789.000,00) a participação dos projetos de Educação Ambiental foi de 4,32 %.

No entanto, a maior parte destes projetos (51,35 %) refere-se a ações pontuais, de caráter local. Apenas 36 projetos podem ser considerados de caráter regional ou sub-regional. A evolução do número de contratos envolvendo projetos de Educação Ambiental mostra que após o primeiro e único



contrato de 1997 avançou-se para a média de 23 contratos/ano no período 1998-2000, não sendo possível considerar, para efeito de comparações, os dados de 2001, por serem parciais.

Os projetos de caráter sub-regional e regional 36 (dos 74) são apresentados sinteticamente nos próximos itens, tendo sido considerados, sem demérito aos demais, de maior alcance e nível de articulação no sentido de responderem à demanda dos respectivos CBHs e de contribuírem para o fortalecimento do sistema de gestão descentralizada e participativa de Recursos Hídricos.

### **A Educação Ambiental no Sorocaba-Médio Tietê**

O CBH do Sorocaba-Médio Tietê iniciou as ações de Educação Ambiental em 1997, quando contratou a arquiteta e artista gráfica Beth Kok para a produção de um mapa ilustrativo e auto-explicativo com informações sobre a bacia hidrográfica, com destaque para o uso das águas e atividades impactantes. O trabalho evoluiu no sentido do desenvolvimento de uma metodologia de ensino denominada “Roda d’água”, que utiliza a bacia hidrográfica como modelo de aprendizagem, envolvendo pesquisa e desenvolvimento de materiais didáticos, treinamento e supervisão para capacitação de professores do ensino médio, agentes comunitários e membros de CBHs. Teve por objetivos: a compreensão do que é a bacia hidrográfica, sua delimitação e o reconhecimento dos impactos sobre os recursos naturais em seu contexto sócio-econômico.

Este mesmo CBH destinou recursos para o projeto “Observando a Bacia do Sorocaba e Médio Tietê”, cujo contrato foi assinado em fevereiro de 1999, tendo como executor a SOS Mata Atlântica. A proposta foi o monitoramento participativo da qualidade de água na bacia num período de doze meses (a partir de maio de 1999), nem tanto para a obtenção de dados e informações, mas como estratégia de envolvimento e conscientização da população local. O trabalho mobilizou doze grupos de observadores divididos em cinco sub-bacias, com a participação de alunos, escoteiros e integrantes de organizações não-governamentais, provenientes de onze municípios, que receberam kits de análises dos principais parâmetros de qualidade da água - oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, fosfatos, pH, coliformes fecais. Utilizaram metodologia de monitoramento por percepção e aplicaram questionários destinados a avaliar o conhecimento dos principais atores sobre os problemas ambientais na bacia do Sorocaba e sua relação com a qualidade da água. Não era novidade. A proposta surgiu em 1993, através do Núcleo União Pró-Tietê / SOS Mata Atlântica quando começou a ser aplicada a metodologia do Prof. Samuel Murgel Branco com 78 grupos de monitoramento distribuídos ao longo dos 1.100 Km do rio Tietê.

Deve-se registrar a destacada participação da Secretaria Executiva deste CBH na viabilização dos projetos de Educação Ambiental na bacia.

### **A Educação Ambiental no Aguapeí-Peixe**

No ano de 1997, o CBH dos rios Aguapeí e Peixe já possuíam seu Grupo de Educação Ambiental que realizou, entre suas primeiras ações, Cursos de Formação e Capacitação de Agentes Ambientais, de âmbito regional, em parceria com o Consórcio Intermunicipal Pró-Recuperação do Rio do Peixe, constituído em 1989 pelos municípios da região do alto rio do Peixe. Nesta etapa, formaram-se 100 agentes ambientais, foram disponibilizados kits ambientais, incluindo um vídeo desenvolvido durante estes cursos.



O Grupo de Educação Ambiental deixou então de existir com a implantação de seis Núcleos Regionais de Educação Ambiental no âmbito do CBH dos rios Aguapeí e Peixe, numa parceria com a SMA-CEAM. O passo seguinte pretendido era viabilizar o engajamento dos agentes formados num projeto regional único de Educação Ambiental, que na proposta original previa a utilização de maquetes de microbacias em trabalho de educação voltado a produtores rurais. Com as dificuldades de aprovação pelo agente técnico, que questionou a viabilidade do transporte e manutenção das maquetes, optou-se por um novo caminho e a adoção da metodologia “Roda d’água” que já estava sendo aplicada com boa repercussão pelo CBH do Sorocaba-Médio Tietê.

A proposição foi aprovada pelo agente técnico, mas o projeto regional, cujo contrato foi assinado em maio de 2000, deixou de ser implantado em função de problemas administrativos (adequação exigida aos consórcios intermunicipais pelo Tribunal de Contas do Estado, através de resolução editada retroativa ao início de 1998) seguidos de problemas políticos no âmbito do Consórcio Intermunicipal do Rio do Peixe, que era o executor previsto. Esses problemas paralisaram as ações e os próprios Núcleos Regionais nos anos de 1999 e 2000 ainda que houvesse a decisão do CBH no sentido de reservar 7,5% dos recursos anuais que lhe fossem destinados para o projeto regional de Educação Ambiental a ser proposto pelos Núcleos. Mas o projeto regional de educação ambiental foi retomado com novas diretrizes, e fortalecido com a aprovação em 2001 de resolução específica do CBH-AP sobre o assunto e o desencadeamento de atividades em toda bacia com a promoção da 1ª Semana da Água, seguindo-se o exemplo e a metodologia utilizada com sucesso pelo CBH do Pontal do Paranapanema. Deve-se registrar, também aqui, a importância do empenho da Secretaria Executiva deste Comitê de Bacia e da parceria com a UNESP de Presidente Prudente. No período 2001-2003, sempre com o financiamento do FEHIDRO, foram realizadas inúmeras ações, como a disponibilização de materiais didáticos, a construção de maquete, a impressão de mapas síntese para uso com alunos em salas de aulas, a realização anual de Semanas da Água, com ações descentralizadas nas escolas dos mais de sessenta municípios das bacias dos rios Aguapeí e Peixe. Este projeto é hoje uma referência, e deverá ser fortalecido e expandido a partir da realização em outubro de 2003 em Avaré - São Paulo de evento específico para a troca de experiências sobre projetos regionais de educação ambiental entre alguns dos principais Comitês de Bacias do Estado de São Paulo com atuação nesta área: os CBHs Aguapeí-Peixe, Médio Paranapanema, Pontal do Paranapanema e Alto Paranapanema.

### **A Educação Ambiental no Médio Paranapanema**

Nesta bacia viveu-se processo semelhante àquele do Aguapeí-Peixe, mas sem a interrupção das ações. Em 1998, realizou-se o Curso de Formação e Capacitação de Agentes Ambientais, logo após terem sido implantados quatro Núcleos Regionais de Educação Ambiental em parceria com a SMA-CEAM. A sustentabilidade do trabalho dos Núcleos ficou garantida com a decisão do CBH de reservar 7,5% para o Projeto Regional de Educação Ambiental a ser proposto pelos Núcleos. As ações prosseguiram em 1999 e 2000 com o oferecimento de Cursos de Aperfeiçoamento a Agentes Ambientais anteriormente formados, a implantação da Central de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos no Município de Paraguaçu Paulista e o treinamento dos técnicos das prefeituras, como multiplicadores junto a produtores rurais das informações e da técnica da Tríplex Lavagem.

Em 2001, o CBH Médio Paranapanema também aprovou resolução específica sobre Educação Ambiental e vem incrementando ainda mais suas ações nessa área. Destaca-se o importante papel que desempenhou e desempenha o Consórcio Intermunicipal da Região de Assis, na coordenação e articulação destas e de outras ações desenvolvidas na bacia do Médio Paranapanema.



### **A Educação Ambiental no Pontal do Paranapanema**

O CBH do Pontal do Paranapanema foi implantado em junho de 1996 e em 1997, instituiu o Grupo de Educação Ambiental, que tem sido bastante ativo e criativo como demonstram as atividades desenvolvidas em 1998, 1999 e 2000. Os destaques têm sido a realização anual do “Concurso Brilho das Águas” e da “Semana da Água”, que já envolveram mais de cem mil alunos de escolas públicas de vinte e seis municípios.

O Concurso, proposto para incentivar professores e alunos a adotarem a bacia hidrográfica como objeto de estudo escolar, já contou com a participação de 146 escolas e consiste no julgamento dos trabalhos dos alunos realizados sobre o “mapa artístico” da bacia previamente distribuída aos participantes.

Já a Semana da Água representa o clímax das atividades, das mais diversas (maquetes, teatros, danças), realizadas por alunos e professores ao longo de todo o ano letivo. As iniciativas, sempre mobilizadoras, não param por aí. Encontros Regionais anuais (1999, 2000 e 2001) dos “Educadores em Defesa da Água” foram realizados em março de cada ano, num trabalho conjunto com as Delegacias Regionais de Ensino.

Todo o trabalho foi precedido de pesquisa sobre o tipo das atividades de Educação Ambiental pré-existent na região de forma a potencializá-las. Priorizou-se o desenvolvimento de materiais didáticos com enfoque regional, inclusive com a criação de um “CD-ROM” de Educação Ambiental.

O CBH do Pontal também reservou recursos, 10% do total a ele destinado, para o projeto regional de Educação Ambiental proposto pelo Grupo de Educação Ambiental.

### **A Educação Ambiental no Pardo**

Em julho de 1998, ocorreu a assinatura do contrato do projeto “Pardo sim, sujo não”. A partir daí, várias ações foram implementadas na bacia do rio Pardo, destacando-se: a criação do personagem símbolo “o Peixinho Dodourado”; a realização de concurso para produção de vídeo educativo; a produção de manual ilustrado de Educação Ambiental para professores; a produção de uma cartilha em material reciclável sobre o rio Pardo, com desenhos para colorir, ilustrações sobre a fauna da região, incluindo um jogo encartado especialmente desenvolvido; enfim, a implementação do “Projeto Dodourado” em articulação com as Delegacias de Ensino, em vinte e quatro municípios da bacia. A metodologia previa ainda reuniões periódicas de planejamento participativo.

### **A Educação Ambiental no Programa Estadual de Microbacias**

Neste item registra-se, em função da importância que pode vir a ter no sentido de uma melhor integração das ações de Educação Ambiental no âmbito do Governo do Estado de São Paulo, a criação através de resolução conjunta das Secretarias de Recursos Hídricos, de Educação, de Meio Ambiente e de Agricultura & Abastecimento do Estado (SRHSO/SE/SMA/SAA - Nº1 de 05/04/2001) do Grupo



Interinstitucional de Educação Ambiental do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas – PEMBH. Este concluiu em outubro de 2001, o Plano Estadual de Educação Ambiental do PEMBH, submetido à análise da Banco Mundial para aprovação, cuja implementação deverá envolver as Secretarias de Estado mencionadas, principalmente os CBHs, as Delegacias de Ensino e os municípios contemplados com as ações do PEMBH, que prevê atingir duas mil microbacias hidrográficas no período de seis anos.

### **A Educação para a Sustentabilidade na Bacia Hidrográfica**

A premissa fundamental na discussão sobre a sustentabilidade do desenvolvimento regional, segundo Rutkowski (2000), é a inexistência de uma estratégia universal. As estratégias precisariam ser construídas a partir da análise das particularidades institucionais, econômicas e sócio-ambientais regionais, nacionais e locais. No entanto, quaisquer que sejam as ações propostas, a Educação Ambiental, como processo de transformação, estará sempre entre elas. Torna-se necessária a disponibilização, na forma de materiais didáticos, de informações regionais e locais, que permitam aproximar os “educandos” (alunos ou simplesmente cidadãos) das realidades ambientais que lhes dizem respeito mais diretamente, contribuindo assim para que estas realidades sejam analisadas com visão crítica e seguidas de posturas cidadãs que favoreçam as transformações exigidas. Na opinião de Thame et al. (2000), “a conscientização, mobilização e organização das comunidades têm sido os elementos motivadores para gerar a vontade política, para que a questão dos recursos hídricos deixe de ser assunto apenas técnico e de esclarecidos ambientalistas e ganhe o status de reivindicação popular prioritária e consiga sensibilizar os governantes a ponto de incluírem a matéria em suas agendas políticas”.

O limite da bacia hidrográfica, especialmente em terreno montanhoso, é preciso. As águas fluem dentro da bacia hidrográfica a partir das chuvas e da neve, acumulam-se no solo e nas rochas e, se a bacia está hidrologicamente lacrada por estrato geológico adequado, todas as águas que escorrem pelos caudais saem ao final através da evaporação e o excedente pelo caudal. Assim, as dinâmicas do sistema hídrico, hidroquímico e hidrobiológico podem ser estudadas diretamente, o que levou Bormann & Likens (1967) citados por (Rutkowski, 2000), a proporem a bacia hidrográfica como a unidade ecossistêmica básica. Das diversas fases do ciclo hidrológico, é no âmbito da bacia hidrográfica que ocorre a maior incidência de interferências humanas segundo Simmons (1985) e Drew (1985) citados por Rutkowski (2000) sendo que estes autores propuseram modelos conceituais que exemplificam a complexidade dos fatores intervenientes numa bacia hidrográfica, que nos levam à reflexão sobre a importância das ações de conscientização para a compreensão das inter-relações aí existentes.

A Constituição do Estado de São Paulo previu em 1989, a criação do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SIGRH, instituído pela Política Estadual de Recursos Hídricos - Lei 7663/91 (São Paulo, 1991), que entre outras providências, determinou a criação de colegiados deliberativos descentralizados, os CBHs (hoje em número sugestivo de 21), “parlamentos” integrados por representantes dos governos estaduais e municipais e das entidades e organizações da sociedade civil, que definem as prioridades para a utilização dos recursos do FEHIDRO destinados àquela bacia, e que deverão sempre considerar seus “Relatórios de Situação”, disponíveis na maior parte dos CBHs, e os respectivos “Planos de Bacia”. “É uma revolução conceitual e a maior transformação na administração pública”, segundo Thame et al. (2000).

A partir do exposto, acredita-se serem os CBHs portas abertas para o desenvolvimento sustentável regional e as instâncias mais adequadas para a concepção e implementação de projetos regionais de Educação Ambiental que atendam às reais necessidades, pelo seu caráter de participação e representatividade social, por se constituírem em espaços privilegiados de articulação e interação horizontal entre entidades públicas e privadas e por disporem de autonomia para deliberar sobre o financiamento de projetos, mas que devam se balizar por diretrizes técnicas, valendo-se das informações que nos oferecem os relatórios de situação, traduzidos na forma





de materiais didáticos, e norteados pelas prioridades destacadas por seus Planos de Bacia.

### **A Educação Ambiental e os Comitês de Bacia: perspectivas**

As perspectivas são as melhores para a ampliação dos investimentos com o objetivo de criar condições para a conscientização ambiental no âmbito dos CBHs. No entanto, merece ser observada a resistência que ainda existe ao financiamento de projetos de Educação Ambiental. Nas manifestações e nos discursos parece haver unanimidade com relação a sua importância, inclusive para que o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos seja cada vez mais efetivo, descentralizado e participativo, mas na hora das decisões sobre a definição dos critérios e a priorização de projetos, a tendência é de pontuar melhor obras, como as de controle de erosão, havendo dificuldades evidentes para a viabilização de projetos de Educação Ambiental. Nesse sentido, deve-se valorizar as decisões de alguns CBHs em reservar recursos para projetos regionais de Educação Ambiental, cuja definição do escopo deve ser precedida de discussões e articulações nos Grupos de Educação Ambiental ou por parte dos Núcleos de Educação Ambiental.

A Política Estadual dos Núcleos Regionais de Educação Ambiental pode se fortalecer em muito se houver uma maior aproximação com os CBHs. Dos exemplos citados neste artigo depreende-se que os Núcleos Regionais criados em articulação com os CBHs têm maiores possibilidades de conquistar espaços políticos e recursos para tornarem realidade suas ações. Em muitos casos, os Núcleos Regionais de Educação Ambiental não têm o mínimo de condições de sustentação, ao menos em termos de estrutura mínima para suas ações, pois estes, constituídos em sua maior parte por cidadãos que voluntariamente destinam tempo e esforços pessoais pela causa, acabam por sofrer esvaziamento natural. Como buscar a ampliação e continuidade das ações de Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável se não houver sustentabilidade para os Núcleos? Experiências com metodologias inovadoras e resultados consistentes já existem no âmbito analisado dos CBHs paulistas. Estas devem servir de referencial e de estímulo ao desencadeamento de ações cada vez mais criativas e efetivas, nestes e nos demais CBHs. Não se pode pulverizar recursos financiando ações pontuais propostas por diversas entidades isoladamente, por mais qualificadas e bem intencionadas que sejam, e sim investir em projetos de Educação Ambiental interinstitucionais que atendam aos interesses regionais dos CBHs.

### **Literatura Recomendada**

Andrade, L.; Soares, G; Pinto, V. **Oficinas Ecológicas: uma proposta de mudanças**. 2ª edição. Petrópolis: Ed. Vozes; 1996.

Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Rio de Janeiro: DP&A; 2000.

Brasil. **Lei n.6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 31 ago 1981. [legislação on line]. Disponível em <URL: <http://www.senado.gov.br>>. [2001 Ago 19].

Brasil. **Lei n.9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art.21 da Constituição Federal, e altera o art.1. da Lei n.8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 8 jan 1997. [legislação on line]. Disponível em <URL: <http://www.congresso.gov.br>>. [2000 Jan 06].

Brasil. **Lei n.9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 27 abr 1999. [legislação on line]. Disponível em <URL: <http://www.senado.gov.br>>. [2001 Set 22].



Cascino, F. **Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores**. São Paulo: Ed. SENAC; 1999.

Castellano, EG; Matheus, C E. **Dodourado: Vamos Salvar o Rio Pardo**. Ribeirão Preto: Ed. Palavra Mágica; 2000.

Dias, GF. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 6ª edição. São Paulo: Ed. GAIA; 2000.

FEHIDRO. Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **Relatório com Lista de Empreendimentos Contratados pelo FEHIDRO sobre Educação Ambiental**. São Paulo; 20/07/2001.

GEA-CBH-PP. Dossiê. Grupo de Educação Ambiental do Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema. **Educação Ambiental no Pontal do Paranapanema**; 2001.

Hutchison, D. **Educação Ecológica: idéias sobre consciência ambiental**. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul; 2000.

Kok, B. **Roda d'água para o professor: ensinos fundamental e médio: referências**. São Paulo: OAK Educação e Meio Ambiente; 2001.

Matheus, CE; Castellano, EG. **Vamos Salvar o Rio Pardo: manual do professor**. Ribeirão Preto; Ed. Palavra Mágica.

Mergulhão, MC; Vasaki, BNG. **Educando para a Conservação da Natureza: sugestões de atividades em Educação Ambiental**. São Paulo; EDUC; 1998.

Romera e Silva, P. **Água: quem vive sem?** São Paulo: Ed. Ver. São Paulo; 1998.

Rutkowski, E. Bacia Hidrográfica & Bacia Ambiental. **Revista Ligação-Sabesp**. 2000; Ano III - 7-Encarte B, jan/fev.

São Paulo. **Lei n.7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo, 30 dez 1991. [Legislação on line]. Disponível em <URL: <http://www.abrh.org.br>>. [2000 Dez 15].

SMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente – CEAM. **Conceitos para se fazer educação ambiental**. São Paulo; 1994.

Souza, NM. **Educação Ambiental: dilemas da prática contemporânea**. Rio de Janeiro: Tex Ed: Universidade Estácio de Sá; 2000.

SOS MATA ATLÂNTICA. Rede das Águas. **Observando o Sorocaba e Médio Tietê: relatório de atividades**. [documento on-line] 2000. Disponível <URL: <http://www.rededasaguas.org.br>> [2001 Out 02].

Thame, AC et al. **A Cobrança pelo Uso da Água**. São Paulo: Igual-Instituto de Qualificação e Editoração Ltda. 2000.

Trajber, R; Manzochi, LH. **Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos**; São Paulo: Ed. GAIA; 1996.

## **Considerações sobre neoplasias malignas, com ênfase para o câncer bucal**

*Considerations about maligns neoplasm with emphasis on oral cancer*

**Gildo Matheus**

Livre-Docente em Patologia/UNESP  
e professor na FAI

### **Resumo**

A partir da conceituação das neoplasias malignas o autor enfoca sua provável etiologia com destaque especial para as teorias mais recentes sobre o assunto e faz referências aos principais mecanismos patogênicos relacionados ao desenvolvimento dos cânceres em geral. Apresenta dados epidemiológicos atualizados sobre o câncer em geral e sobre o câncer de boca, discorrendo sobre sua provável patogenia, à luz de recentes descobertas. Compara a incidência de câncer bucal no Brasil, com a de países desenvolvidos e, após descrever o aspecto histopatológico dos cânceres de maior incidência na cavidade bucal, aborda suas principais terapêuticas, fazendo referência tanto aos tratamentos convencionais quanto a terapêuticas sofisticadas, algumas das quais ainda pouco conhecidas. Ao final, conclui que a curva de mortalidade por neoplasias malignas, no Brasil, é semelhante a dos principais países desenvolvidos e que a incidência do câncer bucal, no Brasil, é muito elevada em relação a esses mesmos países. Conclui, ainda, que o crescimento dos índices de óbitos por câncer é um fenômeno universal, relacionado a maior longevidade das populações, que permanecem por mais tempo expostas aos fatores de risco. Ainda, com base nas últimas projeções do INCA (2001) sugere, para os próximos anos, diminuição do índice de incidência de câncer bucal como resultado de amplas campanhas de esclarecimento que levaram à diminuição do número de tabagistas em nosso país.

**Palavras-chave:** Neoplasias malignas - Câncer bucal - Etiopatogenia – Métodos terapêuticos

### **Abstract**

From concept of maligns neoplasm the author focuses his probable etiology with special focus in the most recent theories about the subject and makes references to the main mechanisms related pathogenic to development of cancers, in general. The author introduces up-to-date epidemiological data the cancer in general and about mouth cancer, discoursing over its probable pathogenesis under the view of recent investigation. Oral malign neoplasm incidence in Brazil is compared with the incidence of other develops countries and, after describing histology aspect of cancers of bigger incidence in oral cavity, shows their main therapeutics, referring so as the conventional treatments as the sophisticated therapeutics, some of which are still little well-known. In the end the author concludes that the mortality curve by malign neoplasm in Brazil is similar to of the main developed countries and that the incidence



of the oral cancer in Brazil is high elevated regarding which these same countries. The authors concludes, yet, that the growth of deaths indices of cancer is a universal phenomenon related to largest longevity of the populations which remain for more time exposed to the risk factors. Still, based upon in Inca's Last Projections (2001) it is suggested next years, the decrease of oral cancer incidence index as results of wide campaigns of education that lead to the decrease of the number of smokers in our country.

**Key words:** Malign neoplasm - Oral cancer - Pathogenic - Therapeutics methods

## Introdução

Muito embora os profissionais da área de saúde saibam o significado da palavra neoplasia tem sido, até a presente data, bastante difícil desenvolver uma significação precisa que defina, em poucas palavras, um fenômeno biológico de tão alta complexidade como o que envolve esta patologia. As neoplasias são consideradas como uma proliferação descontrolada e as células que as constituem são diferentes das células normais não só morfologicamente, como também na sua estrutura bioquímica, de modo que suas propriedades tintoriais ficam alteradas; além do que, o arranjo das células torna-se diferente, resultando num tecido que pode ser, quando muito, semelhante a um tecido pré-existente sem, contudo, reproduzi-lo.

A semelhança morfológica e estrutural das neoplasias com células ou tecidos dos quais hipoteticamente se originam, permite diagnóstico específico sobre a gênese e o comportamento de determinadas neoplasias o que possibilita, com base na sua evolução, enquadrá-las como neoplasias benignas ou malignas. As neoplasias malignas têm crescimento autônomo e indefinido, demonstrando independência de leis biológicas que regem o desenvolvimento e crescimento dos tecidos.

Por convenção, a massa de células neoplásicas é conhecida como tumor; esta derivação latina originalmente muito abrangente tem sido utilizada para descrever qualquer aumento volumétrico, embora atualmente, este uso literal tenda a ser abandonado. O termo câncer deriva do grego **karkinos** (caranguejo) empregado na antiguidade por Galeno (138-201. DC), universalizou-se sendo freqüentemente utilizado na linguagem leiga como sinônimo de qualquer neoplasia maligna. No entanto, o termo genérico câncer nem sempre é adequado do ponto de vista profissional já que não contribui com nenhuma informação sobre o provável comportamento biológico de uma neoplasia maligna. A despeito destes fatos é comum a sua utilização não só por alguns profissionais como até por livros didáticos de autores consagrados, o que tem favorecido a sua perpetuação na literatura.

Na realidade o câncer não é uma doença recente, tendo sido relatado a partir de achados pré-históricos e escritos antigos do Egito, Índia, Babilônia e Grécia. Contudo, a maior longevidade dos tempos modernos aumenta a população de risco. Também, profundas modificações do meio ambiente, dos hábitos alimentares e até a liberação sexual parecem ser responsáveis pelo aumento da incidência de alguns tipos de neoplasias. No que se refere ao aumento da longevidade deve-se considerar que pessoas de gerações anteriores não viviam tempo suficiente para desenvolverem muitas neoplasias malignas típicas de idade avançada, como o câncer de próstata, pâncreas, rins, entre outros. As alterações do meio ambiente trouxeram no seu bojo o desequilíbrio ecológico, a poluição generalizada inclusive com o uso indiscriminado de substâncias tóxicas e a destruição da camada de ozônio. Este último fato propiciou a intensificação dos efeitos nocivos da radiação ultravioleta que provoca mutagênese e tem efeito carcinogênico, favorecendo o aumento da incidência



de cânceres de pele como o carcinoma basocelular, o carcinoma espinocelular e os melanomas.

Por sua vez, o crescimento industrial, especialmente a indústria de alimentos, utiliza substâncias cancerígenas em larga escala tais como antioxidantes, corantes, estabilizantes, nitrosaminas, nitritos e nitratos. Mesmo alimentos frescos como frutas, verduras e legumes, consumidos no Brasil, apresentam alta contaminação por agrotóxicos, muitos dos quais, comprovadamente, cancerígenos. A indústria tabagista contribui com centenas de substâncias cancerígenas, destacando-se os hidrocarbonetos policíclicos, o benzopireno e o alcatrão, que contribuem para o aumento da incidência de câncer de boca, laringe, pulmão e bexiga (Montenegro e Franco, 1995).

A mudança de costumes, como a liberação sexual e a negligência preventiva, tem contribuído para o aumento da incidência de câncer, especialmente daqueles transmitidos por vírus como o Papilomavírus Humano (HPV), o vírus da Hepatite B, com aumento da incidência do carcinoma cervical, de vulva, pênis, região anal e perianal, condiloma acuminado, do carcinoma primário de fígado além é claro, da AIDS que predis põem ao aparecimento do sarcoma de Kaposi.

Neste contexto é importante frisar que, epidemiologicamente, o câncer constitui a segunda causa mais comum de morte (depois da doença cardíaca isquêmica) na maioria dos países, contribuindo assim, para aproximadamente 23% da taxa total de mortalidade (Stevens e Lowe, 1998), no planeta terra.

As neoplasias malignas podem acometer quase todos os tecidos ou órgãos, sendo que há uma associação entre a incidência, o tipo de câncer e a idade. Na infância as neoplasias malignas constituem-se em um grupo pequeno caracterizado, principalmente, por leucemias e lesões que se assemelham a tecidos embrionários. Nos adultos jovens, as neoplasias são raras e estão representadas principalmente por cânceres ósseos, por linfomas e por tumores de células germinativas. Na vida adulta e na velhice tem sido observado aumento da incidência de ampla variedade de neoplasias epiteliais, provavelmente como resultado dos efeitos cumulativos dos processos de múltiplas etapas na indução das neoplasias (Perussi et al, 2002). Segundo Neville (1998), aproximadamente um em cada três americanos vivos deverá desenvolver algum tipo de neoplasia maligna sendo que nos Estados Unidos, superpotência mundial científica, são relatados, aproximadamente, 700.000 novos casos de câncer anualmente (Bonzanini Neto e Mansini, 2001) causando 1400 mortes, diariamente. No Brasil, segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), em 2001 projetava-se a ocorrência de 305 330 novos casos de cânceres com 117.550 óbitos. Para 2002, a projeção do INCA situava na casa de 337.535 novos casos de câncer com 122.600 óbitos e para 2003 a projeção apontava para 402.190 novos casos de câncer com 126.960 óbitos (INCA, 2003). Assim, dada à abrangência do assunto e a impossibilidade de focar em um só trabalho a multiplicidade de tipos de cânceres e tecidos ou órgãos atingidos, somado ao fato de que os princípios biológicos gerais que regem tal enfermidade são semelhantes em qualquer território orgânico, é nosso propósito ter como enfoque principal à cavidade bucal, por ser ela também susceptível de sediar neoplasias diversas.

### **Considerações gerais sobre câncer bucal**

O câncer bucal apresenta alta incidência e estima-se que, aproximadamente, 7% do total da população mundial esteja acometida. Nos Estados Unidos o câncer bucal corresponde a menos de 3% (três por cento) de todos os cânceres, sendo o sexto mais comum em homens e o décimo segundo mais freqüente, em



mulheres. Na população branca é uma das vinte e cinco lesões bucais mais detectadas, com aproximadamente 21.0000 (vinte e um mil) novos casos diagnosticados anualmente dos quais pouco mais de 6.000 (seis mil) vão a óbito. O risco de aparecimento de carcinoma bucal aumenta com a idade, especialmente em homens leucodermas cuja maior incidência acontece após os 65 (sessenta e cinco anos). A incidência nas mulheres é muito menor que nos homens, na proporção de um para três (1:3). O Brasil, com aproximadamente 5% (cinco por cento) do total geral de casos de cânceres localizados na região bucal, ocupa o quarto lugar na incidência mundial (Boraks, 2001). Os registros mostram que o câncer bucal está entre as 10 (dez) neoplasias malignas mais freqüentes em ambos os sexos, sendo mais comum no sexo masculino também na proporção de 3:1, tendendo a igualar-se em futuro próximo, já que as mulheres vêm se submetendo, gradativamente, aos agentes co-cancerígenos, especialmente ao fumo e ao álcool (Marucci, 2003).

A maioria (94 a 96%) dos cânceres bucais está, histopatologicamente, classificada como carcinomas espinocelulares ou epidermóides. Os restantes correspondem a sarcomas, neoplasias metastáticas, linfomas e leucemias que ocorrem em pessoas na faixa etária acima de quarenta anos. É mais incidente no lábio inferior, sexo masculino, atingindo uma faixa etária ampla que vai dos vinte e cinco aos setenta e cinco anos, com pico de incidência em torno de sessenta e quatro anos. Segue-se o assoalho de boca, a língua, rebordo alveolar inferior, palato, orofaringe e rebordo alveolar superior.

### **Etiopatogenia**

A causa dos carcinomas bucais assim como das demais neoplasias malignas que acometem outras partes do organismo não estão claramente definidas. Sabe-se, no entanto, que a carcinogênese está relacionada com diversos fatores que podem ser extrínsecos e intrínsecos. Na etiologia do câncer de boca ganha relevância o uso de fumo e de álcool. Segundo dados recentes, um único cigarro contém 4.700 substâncias químicas, muitas das quais comprovadamente cancerígenas. Assim, o risco de surgir um câncer de boca, laringe ou pulmão em uma pessoa que fume três cigarros por dia é quatro vezes maior do que em um não fumante. Para quem consome um maço diariamente, a probabilidade de desenvolver câncer, nos locais acima mencionados, é vinte e quatro vezes maior. No Brasil existem trinta milhões de fumantes e muito embora 78% (setenta e oito por cento) deles tenha a intenção de deixar o vício, menos de 5% (cinco) consegue fazê-lo porque embora a nicotina não seja carcinogênica é ela que causa dependência; dependência esta comparável à da heroína (Pastore, 2003).

Por outro lado, o álcool por si só não produz câncer bucal (INCA, 2003). Contudo, o álcool consumido cronicamente potencializa outros fatores etiológicos, especialmente o tabaco, (Lopes et al, 2001) aumentando em até 25 vezes o risco de câncer bucal. Como a maioria dos grandes bebedores é também grande fumante, temos aí a somatória perfeita na etiologia das neoplasias malignas de boca. Além disso, estudos demonstram que quem fuma cachimbo ou charuto tem aumentada a probabilidade de aparecimento de câncer bucal, em relação a quem fuma cigarros (Reis et al, 2002). O uso de tabaco na forma de tabletes, costume muito popular entre **cowboys** e peões de rodeios, também aumenta o risco de câncer bucal, especialmente nas regiões da boca onde o usuário costuma **descansar** o tabaco mascado.

Especificamente com relação ao câncer de lábio inferior, além dos efeitos do tabaco e do álcool, devemos acrescentar o trauma mecânico (descamação constante) ocasionado pelo hábito de colocar o cigarro sempre no mesmo local, o que leva ao aquecimento da região com conseqüente descamação.



Ainda, deve-se ter em conta que sobre o lábio inferior incidem diretamente os raios solares e pessoas expostas ao sol cronicamente, sofrem a ação da radiação ultravioleta sendo que o excesso de exposição aos raios UVB pode modificar o DNA celular, alterando o mecanismo de divisão mitótica levando a mutagênese, iniciando assim a neoplasia (Brasileiro Filho, 2004).

Agem como fatores carcinogênicos coadjuvantes de lábio inferior os agrotóxicos e pesticidas em geral, nos trabalhadores do campo, e os efeitos deletérios do cloreto de sódio (sal) e raios ultravioleta nos pescadores, em alto mar.

Sabe-se que, além dos raios ultravioleta (UV), a radiação X diminui a atividade imunológica do organismo e leva à anormalidade do material cromossômico. Por esta razão, pacientes submetidos à radioterapia da cabeça e pescoço, tem aumentado o risco de desenvolver nova lesão neoplásica maligna primária dependendo, evidentemente, da dose de radiação recebida.

Também a deficiência de ferro na forma crônica e grave eleva o risco de aparecimento de carcinomas espinocelulares de esôfago, laringe e região posterior da boca. Na deficiência de vitamina A, ocorre hiperqueratinização da pele e mucosas e tem sido sugerido que esta vitamina desempenha um papel protetor ou preventivo contra o aparecimento de lesões cancerizáveis de boca, como é o caso das leucoplasias (Cotran et al, 1996).

Os vírus oncogênicos como o retrovírus, adenovírus, o vírus do herpes simples tipo II (HSV) e o papilomavírus humano (HPV) parecem estar relacionados não só com carcinomas bucais, como também de faringe, laringe, esôfago, colo uterino, vulva e pênis.

A imunossupressão está relacionada com o aparecimento de neoplasias malignas, inclusive bucais. Acredita-se que sem ataque e vigilância efetivos, as células malignas constantemente formadas, não são destruídas em estágio inicial. Por esta razão é que portadores da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) e pessoas submetidas à imunodepressão para malignidades existentes ou transplantes de órgãos, apresentam risco maior de desenvolver carcinomas espinocelulares, assim como de outras neoplasias malignas de cabeça e pescoço.

Os oncogenes e os genes supressores de tumor são componentes cromossômicos que podem ser influenciados por grande variedade de agentes etiológicos. Os genes normais ou proto-oncogenes ativados por vírus, irradiações ou carcinógenos químicos passam a produzir quantidades excessivas de material genético novo através da ampliação e supressão do gene envolvido. Por isso, os oncogenes têm relação com a iniciação e progressão de várias neoplasias malignas, inclusive as bucais. Os genes supressores de tumor permitem indiretamente a produção de tumores malignos quando se tornam inativos ou mutantes, estando também relacionados a alguns tipos de cânceres bucais.

Recentemente a quantidade de agentes cancerígenos descritos na literatura, inclusive relacionadas com o câncer de boca, tem sido ampliada e atualmente, segundo a Associação de Apoio ao Portador de Câncer (2003), são considerados fatores potencialmente cancerígenos, a exposição constante a campos eletromagnéticos incluindo fiação elétrica, televisores, computadores, fornos de microondas os quais geram campos de força que interferem sobre as enzimas, alterando a divisão mitótica; edifícios doentes considerando, como tais, grandes edifícios onde as janelas sempre fechadas permitem a geração de toxicidade que diminui a imunidade. A ventilação viciada pode ainda disseminar fungos, bactérias e ácaros, além de



conter partículas em suspensão de tonner, tinta, cola, solventes, desinfetantes, desodorizantes de ambientes, perfumes e vários outros agentes agressores de pele e mucosa; radiação ionizante como os raios X e raios gama utilizados para diagnóstico; radiação nuclear a que estão sujeitas as pessoas que residem próximo às usinas nucleares e que estão expostas a pequenas doses de radiação consideradas inofensivas, mas que tem efeito cumulativo, poluem o solo e penetram nos alimentos, sobretudo leite e seus derivados; resíduos de pesticidas e herbicidas licenciados para o uso em animais, frutas e verduras, a maioria dos quais prejudiciais à saúde, inclusive o DDT que é proibido nos Estados Unidos. Pelo menos cinquenta e cinco dessas substâncias são encontradas nos alimentos, acumulando-se no tecido adiposo dos bovinos, frangos, peixes e seres humanos; toxinas industriais que derivam de metais pesados como o chumbo, arsênico, mercúrio, cádmio que liberados pelas indústrias poluem o meio ambiente, afetando tecidos e órgãos, provocando muitas vezes, mutagênese.

A água clorada evita uma série de infecções, mas aumenta ligeiramente o risco de câncer porque sua interação, com substâncias orgânicas, pode gerar cancerígenos como clorofórmio e tricloroetileno; água fluoretada largamente utilizada e comprovadamente eficaz na redução do índice de cáries dentárias tem contestado o uso compulsório de flúor devido sua toxicidade e ação carcinogênica, mesmo em baixíssima concentração, o que levou catorze países europeus, Índia e Egito a proibirem a fluoretação da água de abastecimento. A terapia de reposição hormonal está em cheque, visto que mulheres que fazem reposição hormonal têm aumentado o risco de desenvolverem câncer, o mesmo ocorrendo com mulheres que tomam pílulas anticoncepcionais; alimentos irradiados expostos à radiação de cobalto-60 e céσιο-137 leva à formação de benzeno e formaldeído além de substâncias tóxicas desconhecidas, designadas de URPs (Unique Radiolitic products) derivadas da interação de agentes radiativos e resíduos de herbicidas, inseticidas, pesticidas, fungicidas, corantes, antibióticos, esteróides, estabilizantes e conservantes já presentes nos alimentos (especialmente carne), todos cancerígenos.

Como já referido, a indústria alimentícia usa e abusa de substâncias químicas, de tal forma que anualmente vem sendo introduzidos milhares de novos aditivos, sendo que a maioria foi testada apenas em animais e por pouco tempo, portanto incluídas como prováveis agentes carcinogênicos. Por isso, a Associação de Apoio aos Portadores de Câncer recomenda que se evitem alimentos que contenham aspartame, sacarina, ciclamato, hydroxytolueno butilado, ácido tânico, violeta de genciana, nitrofuram, aldicarb, BHA, BHT, corante vermelho número 2, corante amarelo número 6, glutamato monossódico, nitritos, sulfitos, dióxido de enxofre, bissulfito de sódio e butylhydroquinona terciária.

Deficiências dietéticas e nutricionais são, segundo a National Academy of Science, responsáveis por 60% (sessenta por cento) dos cânceres em mulheres e 40% (quarenta por cento) nos homens. Excesso de proteína animal e gordura saturada estão relacionados com neoplasias diversas, sabendo-se que as frituras desenvolvem agentes mutagênicos que alteram o equilíbrio celular; carnes em conserva contêm muitos agentes carcinogênicos e a carne de churrasco fica impregnada de partículas de carvão, também carcinogênicas.

As toxinas intestinais e a má digestão são ocorrências que podem manifestar-se com a idade devido à diminuição da produção de pepsina e ácido clorídrico no estômago, diminuindo igualmente a secreção de bile e de enzimas pancreáticos essenciais para a transformação e absorção dos alimentos. No intestino, proteínas não digeridas sob a ação de bactérias, transformam-se em nitrosaminas e outras substâncias cancerígenas. Ainda, se proteínas não degradadas penetram na corrente circulatória, atacam as células de defesa e confundem o sistema imunológico, com prejuízo da função de destruir ou





neutralizar os clones neoplásicos, permitindo o estabelecimento de neoplasias.

Recentemente pesquisadores e especialistas da área de saúde tem apontado uma estreita relação entre parasitose crônica e câncer. Neste caso, endoparasitas como tênias, facíolas, amebas e giárdias que são muito mais freqüentes do que se pensa, em povos de qualquer idade ou regiões do mundo, geram lesões, toxinas e seqüestro de nutrientes essenciais. Existem afirmativas de pesquisadores, segundo as quais a totalidade dos pacientes com câncer por eles tratados apresentava facíolas hepáticas e que a tricomoníase, parasitose genital bastante freqüente, aumenta os riscos de câncer de colo uterino e provavelmente de próstata. Radicais livres produzidos pelos processos normais de oxidação do organismo e também por exposições a radiações, poluição ou inflamações, quando em excesso, são responsáveis por mais de uma centena de condições degenerativas, inclusive o câncer.

É sabido que as células neoplásicas malignas são as únicas a subsistir com oxigenação deficiente e que a poluição atmosférica facilita a entrada, no sangue, de grande quantidade de gás carbônico e menos oxigênio, o que favorece o metabolismo das células neoplásicas. Quando existe bloqueio dos canais de desintoxicação como no caso de sobrecarga hepática, intestino preso ou drenagem linfática deficiente, o organismo não consegue eliminar seus catabólitos, ficando mais exposto ao risco de desenvolver o câncer.

Por outro lado, o stress crônico atualmente reconhecido como agente etiológico coadjuvante de câncer na maioria dos pacientes, já era velho conhecido de Galeno há dois mil anos atrás que observara que as mulheres melancólicas eram mais propensas ao desenvolvimento de câncer. Também as chamadas emoções tóxicas, que são pensamentos e crenças autodestrutivas cultivadas por algumas pessoas, de forma consciente ou inconsciente, vão minando a resistência orgânica e favorecendo a instalação de enfermidades diversas, inclusive do câncer; igualmente a ansiedade é, segundo pesquisas recentemente realizadas na Noruega, responsável pelo aumento da incidência de câncer.

Os focos de infecção dentária, representados por cistos e granulomas periapicais, liberam toxinas e outros produtos resultantes do metabolismo microbiano em doses mínimas, mas constantes, que alcançam a corrente circulatória e alteram o comportamento imunológico (Cardilli e Cardilli, 1979) e segundo relato da Associação de Apoio ao Portador de Câncer (2003) estes estão presentes na maioria dos pacientes cancerosos estudados por pesquisadores europeus que conseguiram isolar 14 (catorze) tipos diferentes de bactérias enviando toxinas, incessantemente, para outras partes do organismo.

Sabe-se, ainda, que existe uma relação entre hereditariedade e câncer sendo que muitas neoplasias malignas têm sua incidência aumentada dentro de uma mesma família, sugerindo algum padrão de herança genética. Nesses casos os tumores costumam surgir em indivíduos mais jovens que os tumores esporádicos (sem relação familiar) e se devem à transmissão de um proto-oncogene ou anti-oncogene mutante, por um dos pais (Jornal Anticorpos, 2003).

### **Características Clínicas**

A maioria das neoplasias malignas bucais é representada pelo carcinoma espinocelular que se apresenta como lesão exofítica (formadora de massa); endofítica (ulcerada); leucoplásica (mancha branca) e eritroplásica (placa vermelha). Na lesão exofítica observa-se que da zona ulcerada brotam crescimentos tumorais que fazem saliência sobre os planos normais da lesão. Tais saliências podem apresenta-se



na forma de pequenas granulações justapostas, podem apresentar-se mais volumosas com aspecto de **couve-flor**, na forma de saliências filamentosas curtas ou longas, esbranquiçadas devido a hiperqueratinização (Martinelli et al, 1968). As lesões endofíticas ulceradas caracterizam-se por apresentar solução de continuidade do epitélio, podendo a erosão ser rasa ou profunda, dependendo do grau de evolução. São lesões de bordas nítidas, talhadas a pique, de bordas evertidas e de configuração variável podendo ser circulares, amebóides ou de contorno irregular. Com fundo limpo, vermelho e liso ou granuloso. As crostas podem ser hemáticas e enegrecidas ou amareladas e mericélicas. São endurecidas, de base cartonada, sem flexibilidade devido à infiltração dos tecidos adjacentes. As lesões leucoplásicas e eritroplásticas são, provavelmente, casos iniciais que ainda não produziram ulcerações desenvolvidas a partir de leucoplasias ou eritroplasias. Quando ulceradas, as áreas leucoplásicas ou eritroplásticas vão, gradativamente, sendo destruídas dando lugar à ulceração progressiva.

Estas lesões, embora diferentes clinicamente, têm em comum o fato de evoluírem por certo tempo sem ocasionar dor. A dor quando presente costuma ser de baixa intensidade. Os sinais cardinais da inflamação podem estar ausentes ou quando presentes são desproporcionais à lesão. São lesões que sangram facilmente e mostram-se friáveis ao corte de instrumental afiado.

O carcinoma do vermelhão do lábio comporta-se diferentemente dos carcinomas intrabucais e sua fisiopatologia assemelha-se a dos carcinomas de pele. Clinicamente apresenta-se como uma ulceração endurecida, rígida, exsudativa, recoberta por crosta. Seu crescimento é lento, as metástases ocorrem tardiamente e geralmente comprometem nódulos linfáticos da região submentoniana.

Os sarcomas apresentam-se geralmente na forma nodular profunda ou superficial. São lesões subepiteliais e, durante algum tempo, os tecidos que o recobrem mantêm sua integridade. Em muitos casos devido ao crescimento, trauma ou infecção secundária acabam por ulcerar-se, podendo apresentar áreas de necrose superficial. Por serem lesões muito vascularizadas, quando ulceradas saíram com mais facilidade que os carcinomas.

### **Características Histopatológicas**

O carcinoma espinocelular ou epidermóide surge no epitélio estratificado pavimentoso de revestimento da mucosa bucal, sendo histologicamente caracterizado por ilhotas ou cordões de células neoplásicas com núcleos intensamente corados e pleomórficos que apresentam quebra da relação núcleo - citoplasmática e mitoses atípicas. Apesar de atípicas, quanto ao citoplasma e núcleo, as células epiteliais malignas mostram certo grau de diferenciação cuja morfologia permite enquadrá-las como escamosas. Dado que o produto normal do epitélio estratificado pavimentoso é a queratina observa-se, no centro de algumas ilhotas de células escamosas maduras, focos localizados de queratina, depositada de maneira concêntrica, em camadas, formando as chamadas pérolas córneas. É freqüente a observação de ceratinização individual de células neoplásicas.

A maior ou menor semelhança morfológica e de síntese de queratina possibilita, histopatologicamente, graduar o potencial de malignidade destas neoplasias, partindo do princípio que quanto mais células diferenciadas constituírem a neoplasia, menor grau de malignidade ela apresentará. Por este critério as



lesões são graduadas em uma escala de três graus (I a III) segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) ou em quatro graus (I a IV) segundo a classificação de BRODERS. O grau histopatológico de um tumor relaciona-se com o seu comportamento biológico. Assim, os tumores menos diferenciados recebem graduação mais elevada e vice-versa. Ou seja, uma neoplasia bem diferenciada (grau I) cresce e invade os tecidos mais lentamente, dando metástases tardias. Já um carcinoma pouco diferenciado, em que as células guardam pouca ou nenhuma semelhança com as células das quais se originou, apresentando aspecto histopatológico primitivo e com muitas mitoses atípicas, corresponde ao grau III da OMS ou IV de BRODERS. Neste caso, a lesão é altamente invasiva, apresenta crescimento rápido e dá metástase precocemente. Contudo, como um mesmo carcinoma espinocelular pode apresentar diferentes graus de diferenciação dependendo da área analisada, a tendência atual é substituir a gradação por um adjetivo indicativo da diferenciação da neoplasia. Portanto, os graus III da OMS e IV de BRODERS dão lugar ao alto grau; os graus I, dão lugar ao baixo grau e um carcinoma de aparência microscópica entre esses dois extremos é chamado de moderadamente diferenciado (Neville et al, 1998).

A graduação do carcinoma espinocelular é um processo subjetivo e depende da área da amostra da biópsia assim como da avaliação do patologista.

O diagnóstico definitivo do carcinoma espinocelular é, na maioria das vezes, feito pela microscopia de rotina (microscópio óptico e coloração pelo H.E.). Exames especiais como imunoistoquímica são usados com objetivo de ajudar a distinguir os carcinomas espinocelulares alto grau ou altamente indiferenciados de outras malignidades. O tecido conjuntivo pode ser intensamente vascularizado e frouxo ou denso com modificação dermoplástica. A presença de infiltrado inflamatório crônico cuja intensidade varia é uma constante (Regezi e Sciubba, 2000; Cotran, 1996; Regezi et al, 2000).

Os carcinomas do vermelhão do lábio são na sua maioria bem diferenciados, geralmente grau I, apresentam crescimento lento e dão metástase tardiamente.

## **Tratamento**

A prevenção ainda é o melhor remédio, ficando evidente que nenhum tratamento para o câncer bucal ou de outra região qualquer é mais eficiente do que o diagnóstico precoce (Pinheiro, 2003). É muito importante diminuir o quanto possível o tempo decorrido entre o diagnóstico e o tratamento. A terapia antineoplásica de eleição está fundamentada no exame histopatológico que vai avaliar o tipo histológico, o grau de diferenciação celular e, portanto o grau de agressividade, levando-se ainda em consideração os danos anatomofuncionais, a localização da neoplasia, o estado geral do paciente, entre outros.

De modo geral, o tratamento do câncer bucal baseia-se na excisão cirúrgica radical associada à radioterapia. A quimioterapia pode ser usada como tratamento complementar, sendo bastante utilizada para diminuir o tamanho da massa tumoral; no entanto não consta que este procedimento aumente significativamente a taxa de sobrevida.

Os carcinomas do vermelhão do lábio são normalmente tratados por excisão cirúrgica, fazendo-se uma ressecção em forma de cunha, com resultados excelentes. Nestes casos, a recorrência é de apenas 8% (oito por cento) e a taxa de sobrevida, após cinco anos, é de 95 (noventa e cinco) a 100% (cem por cento) dos casos.



A cirurgia é o método mais antigo e quase sempre definitivo, especialmente quando a lesão é circunscrita e apresenta localização anatômica favorável. Para muitos casos de câncer bucal, em decorrência de sua evolução, da existência de células disseminadas localmente ou de forma difusa (metástase), apenas a cirurgia não resolve o problema.

A radioterapia é o método largamente utilizado para neoplasias que não podem ser totalmente ressecadas cirurgicamente. É um recurso importante no arsenal terapêutico anti-neoplásico, utilizado muitas vezes como tratamento único, no combate ao câncer de cabeça e pescoço em geral e da boca.

O amplo uso da radioterapia nos cânceres bucais deve-se ao fato de que muitos pacientes procuram tratamento tardiamente, quando pela evolução e comprometimento dos tecidos, a lesão torna-se inoperável, especialmente quando tenha ocorrido comprometimento de órgãos vitais. Em casos avançados, a radioterapia pode ser utilizada em associação com cirurgia ou quimioterapia.

A radioterapia tem se mostrado uma valiosa arma terapêutica para carcinomas espinocelulares, a tal ponto que seu uso tende a tornar-se quase que rotina no arsenal terapêutico para câncer de boca e áreas adjacentes. Como 95% dos tumores malignos da boca são representados por carcinomas espinocelulares e como esta neoplasia responde muito bem à radioterapia, é alto o número de casos cujo tratamento de eleição é feito por este método exclusivamente ou com terapêuticas coadjuvantes.

A quimioterapia é um recurso terapêutico empregado nos cânceres em geral e também nos de boca. É muito utilizada para neoplasias que não respondem a outros tipos de tratamento ou em associação a estes. É recomendada em tumores que apresentam elevada proliferação celular e busca-se atingir as células neoplásicas, mesmo tendo-se consciência de que também muitas células normais acabam sendo lesadas, especialmente aquelas que se removem frequentemente, como é o caso das células sanguíneas e epiteliais. Foi o primeiro tratamento sistêmico para o câncer. Consiste, na maioria das vezes, em uma associação de drogas, pouco eficazes se utilizadas isoladamente, pois nas neoplasias há populações celulares com diferente sensibilidade às drogas antineoplásicas. Os mecanismos de ação de cada droga são diferentes, mas tem como objetivo lesar o DNA das células. Como as drogas empregadas não são seletivas para células cancerosas, as células normais são afetadas em decorrência da toxicidade, podendo ocorrer sérios efeitos colaterais durante o tratamento. Pode ser usada como tratamento principal, mas normalmente é coadjuvante, após tratamento cirúrgico.

A imunoterapia baseia-se na ativação da imunidade contra as células malignas. Como se sabe, as células neoplásicas produzem vários tipos de proteínas, as quais passariam a ser reconhecidas pelas células de defesa do organismo. Ocorreria então a destruição do tumor.

Existem diversas maneiras de estimular o organismo a atacar as células neoplásicas. Inespecificamente através de vacina (BCG) pouco ativa para produzir doença, mas suficientemente ativa para provocar uma intensa reação inflamatória, tornando as células de defesa mais agressivas. Neste caso esta vacina tem papel imunomodulador.

Há outras propostas, igualmente inovadoras, como a produção de anticorpos monoclonais contra proteínas específicas encontradas nas membranas das células neoplásicas. Estes anticorpos ajudariam



o sistema imunológico a reconhecer células neoplásicas ou então poderiam transportar toxinas específicas que atingiriam apenas as células alteradas. Ainda outra possibilidade é a produção de linfócitos, biotecnologicamente modificados, que levariam a destruição das células neoplásicas.

A terapia molecular envolve o reparo de DNA alterado, desligando proteínas-chave responsáveis pelo crescimento celular, aumentando a sensibilidade das células tumorais a terapias convencionais, como a radioterapia. Neste campo entram estudos sobre ciclo celular e proteínas relacionadas com a regulação do crescimento e multiplicação celular. O gene p53 é o mais conhecido supressor tumoral e está alterado em aproximadamente 50% dos cânceres (Yoon, 2003). Encontrar uma forma inteligente de corrigi-lo seria uma forma de bloquear o câncer, pois ele levaria a autodestruição das células (apoptose).

Outro ponto promissor refere-se ao fato de que as células neoplásicas não envelhecem; descoberta a forma de levar tais células ao envelhecimento representaria traria grande avanço na destruição das células neoplásicas. Neste caso os inibidores de telomerase, que é uma enzima de rejuvenescimento celular, seriam nova arma potencial contra o câncer.

A antiangiogênese, já testada com sucesso em animais de laboratório, baseia-se na inibição da proliferação vascular das neoplasias. Os inibidores da neoformação vascular, além de se constituírem em terapêutica pouco invasiva, levariam à necrose das células tumorais por colapso de nutrientes. Vários estudos estão sendo realizados sobre o assunto, sendo a antiangiogênese uma das grandes esperanças no combate ao câncer.

## Conclusão

Com base no conjunto de dados utilizados no presente trabalho assim como em experiência pessoal realizando exames histopatológicos e fazendo o acompanhamento de pacientes portadores de câncer bucal, conclui-se que:

- a prevenção ainda é o melhor remédio para a cura do câncer, ficando implícita a relevância do diagnóstico precoce e do encurtamento do período compreendido entre o diagnóstico e o início do tratamento;
- às curvas de crescimento de mortalidade por câncer, no Brasil, são compatíveis com a tendência mundial sendo semelhantes, inclusive, a de países desenvolvidos;
- a maior longevidade da população resultante da melhoria na qualidade de vida e, conseqüentemente, a exposição por mais tempo a fatores de risco, produziu aumento da incidência de câncer;
- o uso abusivo de substâncias cancerígenas nos alimentos industrializados, de agrotóxicos em frutas e verduras, de hormônios e pesticidas em animais de corte e de hormônios recombinantes em leite e laticínios favorece o desenvolvimento de câncer;
- os efeitos de ações preventivas e educativas, em larga escala, possibilitaram maior procura por parte da população, de profissionais da área de saúde, propiciando diagnósticos precoces, com diminuição do tempo decorrido entre a descoberta do câncer e seu tratamento, o que elevou sobremaneira o percentual de casos curados;
- o índice de incidência do câncer bucal é ainda muito elevado no Brasil se comparado com o de países desenvolvidos. Contudo, após campanhas de esclarecimento, o tabagismo está em queda (INCA) tendo diminuído de 29,8% para 21,4% o número de fumantes entre 1989 e 2001 o que,



provavelmente, implicará na redução do câncer bucal, já nos próximos levantamentos.

### Referências

Associação de Apoio ao portador de Câncer – AAPC. **Fatores potencialmente cancerígenos.** Disponível em: < <http://www.aapclavras.hpg.ig.com.br/fatores.htm>. Acesso 19 jul.2003.

Bases genéticas da oncogênese. **Jornal Anticorpos.** Resumo 7. Disponível < [http://www.anticorpos.com.br/artigos/C\\_jornal\\_res7.htm](http://www.anticorpos.com.br/artigos/C_jornal_res7.htm).

Acesso em 21 jul. 2003.

BONZANINI NETO, Pasqual; MANSINI, Roberto. **Aspectos radiográficos dos tumores malignos do complexo maxilomandibular.** 2001. Monografia de conclusão de Monitoria na disciplina de Radiologia. Faculdade de Odontologia. Universidade Mogi das Cruzes. São Paulo.

BORAKS, Sílvio. **Diagnóstico Bucal.** 3ª. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.

BRASILEIRO FILHO, Geraldo **Bogliolo. Patologia Geral.** 3ª. ed. Rio Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

CARDILLI, Aldo; CARDILLI, Roberto. **Focos Patogênicos em Medicina e Odontologia.** 1ª. ed. Bauru: Jalovi, 1979.

COTRAN, Ramzi S.; KUMAR, Veinay; ROBBINS, Stanley L. **Patologia Estrutural e Funcional.** 5ª. ed. Rio Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Instituto Nacional do Câncer. INCA. **Indicadores de morbidade e fatores de risco. D.5. Taxa de incidência de neoplasias malignas.** Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2001/d05.htm>. Acesso em 19 jul. 2003.

Instituto Nacional do Câncer. INCA. **Atlas mostra panorama da mortalidade por câncer no Brasil.** Disponível em: < [http://www.inca.gov.br/press\\_releases/press\\_atlas.html](http://www.inca.gov.br/press_releases/press_atlas.html). Acesso em 22 jul. 2003.

Instituto Nacional do Câncer. INCA. **Estimativas de incidência e mortalidade por câncer em 2003.** Disponível em: [http://www.inca.gov.br/press\\_releases/press\\_coletvaestimativas.htm](http://www.inca.gov.br/press_releases/press_coletvaestimativas.htm). Acesso em 28/09/2003.

Instituto Nacional do Câncer. INCA. **Manual de lesões suspeitas do câncer de boca.** Disponível em: < [http://www.inca.gov.br/prevencao/boca/lesoes\\_suspeitas/conclusao.html](http://www.inca.gov.br/prevencao/boca/lesoes_suspeitas/conclusao.html). Acesso 21 jul. 2003.

LOPES, Fernanda Ferreira; CUTRIM, Maria Carmem Fontoura Nogueira; SILVA, Marcelle Adriane Farias. Contribuição ao estudo da epidemiologia do câncer bucal. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, v. 19, p. 51-56, 2001. Artigo.

MARTINELLI, Celso; RULLI, Mauro Airton; MELHADO, Ronaldo Maia; MATHEUS, Gildo. **Guia de estudo de Patologia Oral.** Faculdade de Odontologia de Araçatuba/UNESP, Araçatuba, vol II, 1968.



MARCUCCI, Gilberto. Câncer bucal. Importância da prevenção e do diagnóstico precoce. Disponível em: <<http://www.vicnet.com.br/marcucci/cancerbucal.html>. Acesso em 19 jul. 2003.

MONTENEGRO, Mário Rubens; FRANCO Marcelo. **Patologia Processos Gerais**. 3ª. ed. São Paulo: Atheneu, 1995.

NEVILLE, Brad W.; DAMM, Douglas D.; ALLEN, Carl, M.; BOUQUOT, Jerry E. **Patologia Oral & Maxilofacial**. Tradução Luiz Carlos Moreira. 1ª.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

PASTORE, Karina. Apague já o cigarro. **Veja**, São Paulo: edição 1785, ano 36, pg.50, 2003.

PERUSSI, Mário R.; DENARDIM, Odilon Vitor P.; FAVA, Antônio Sérgio; RAPOPORT, Abrão. Carcinoma epidermóide de boca em idosos de São Paulo. **Rev. Assoc. Med. Bras**, v. 49, p. 341-344, 2002. Artigo.

PINHEIRO, Criathiane. **Câncer bucal. Prevenção é o melhor remédio**. SOBRAPE. Disponível em: <<http://www.sobrape.org.br/jornal/cancer-bucal.html>. Acesso em 19 jul.2003.

REGEZI, Joseph A.; SCIUBBA, James J. **Patologia Bucal – Correlações clinicopatológicas**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

REIS, Silvia Regina de Almeida; SADIGURSKY, Moysés; ANDRADE, Miguel Gustavo Setúbal; SOARES, Livia Prates; ESPIRITO SANTO, Alexandre Ribeiro do; VILAS BÔAS, Deise Souza. Efeito genotóxico do etanol em células da mucosa bucal. **Pesquis. Odontol. Bras**, v. 16, p. 221-225, 2002. Artigo.

STEVENS, Alan; LOWE, James. **Patologia**. Tradução Ida Cristina Gubert. 1ª. ed. São Paulo: Manole, 1998.

YOON, Jung-Hoon; Lee, Chong-Soon; PFEFER, Gerd P. Simulated sunlight and benzo{a}tyrenediol epoxide induced mutagenesis in the human p53 gene evaluated by the yeast functional assay: lack of correspondence to tumor mutation spectra. **Carcinogenesis**, v. 24, p. 113- 119, 2003. Artigo.

## **A utilização do laser de baixa potência de 830nm e 685nm no tratamento de úlceras venosas**

*The low potence laser usage of 830 nm and 685 nm on veined ulcers treatment*

**Luís Ferreira Monteiro Neto**

Professor nas Faculdades Salesianas de Lins

**Marcos Tadeu T. Pacheco**

Diretor dos cursos de Pós Graduação em engenharia Biomédica e Bioengenharia do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)

**Marcos Antonio Pereira Brito**

Mestre em Bioengenharia/UNIVAPA  
e professor na FAI

**Alessandro Colares Sales**

Professor do Curso Fisioterapia das Faculdades Salesianas de Lins

**Ana Claudia de Souza Costa**

Professor do Curso Fisioterapia das Faculdades Salesianas de Lins

**Eduardo Luís Albieri**

Mestre em Gestão de Educação/UNIMAR  
e professor na FAI

### **Resumo**

A proposta do trabalho foi verificar através de um estudo da área da lesão, os possíveis efeitos no processo de reparo de lesões ulcerosas, após receber irradiação laser de baixa intensidade. Para isso, foram realizadas aplicações de laser de baixa potência, com emissão infravermelha e visível em uma paciente portadora de úlcera varicosa, em dias alternados, totalizando três emissões por semana, por um período aproximado de três meses. Pode-se concluir que o tratamento de úlceras varicosas, baseado na bioestimulação com laser de baixa potência, pode ser considerado eficaz, principalmente sob o aspecto de cicatrização, normalizando a microcirculação, resultando numa neovascularização ocasionando melhora na nutrição do tecido lesado, tornando favorável a proliferação celular e, conseqüentemente, normalizando a reparação tecidual.

**Palavras-chave :** Leiser - Úlcera - Reparação





## Abstract

The purpose of this paper was to verify, through a study on the lesion area, the possible effects on the ulcerous lesions repair, after being irradiated by a low intensity laser. For doing so, applications of low power laser were made with visible and infrared emissions on a patient bearer of veined ulcer, every other day, summing up to three emissions a week, for an approximately 3-months period. We may conclude that the treatment for veined ulcers, based on the biostimulation with a low power laser, may be considered effective, mainly under the scarring aspect, getting microcirculation back to normal, resulting in a neovascularization causing improvement on the harmed tissue nutrition, making the cell proliferation favorable and, consequently, getting the tissue repair back to normal.

**Key words:** Laser - Ulcer - Reparation

## Introdução

Os efeitos do laser através da bioestimulação tecidual têm sido descritos por diversos autores. Allendorf et al (1997), recomendam o tratamento com laser visível para feridas e úlceras tróficas, na promoção da cicatrização, considerando que os comprimentos de onda do mesmo apresentam melhores respostas. Com o aparecimento dos lasers de diodo de baixo custo, comprimentos de onda no infra vermelho próximo tem sido utilizados no reparo tecidual (Almeida Lopes, 1998). Dos efeitos terapêuticos proporcionado pela radiação a laser de baixa intensidade, a bioestimulação tecidual é a que mais se destaca. Diferentes densidades de energia tem sido utilizadas no processo de bioestimulação tecidual (Al-Watban et al.,(2001). O objetivo deste trabalho é descrever os resultados obtidos, enfocando o tratamento da área da lesão, bem como os principais vasos associados.

## Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido nas Faculdades Salesianas de Lins. Realizou-se como estudo piloto a avaliação da dosimetria proposta no tratamento das úlceras venosas. O paciente do sexo feminino, 65 anos, foi encaminhado ao ambulatório de fisioterapia apresentando úlcera de perna em duas regiões, no terço médio de perna direita e região perimaleolar medial do tornozelo direito, há mais de 2 anos, sem evolução clínica da mesma.

A bioestimulação laser foi realizada três vezes por semana em dias alternados, cada atendimento com uma duração média de trinta minutos. Determinou-se para a aplicação do laser de 830nm, área ao redor da úlcera, aplicados de 1cm e 1cm de distância entre os pontos, na borda da lesão com duração de 12 segundos por ponto. Técnica pontual sem contato e no trajeto venoso intrínseco à lesão. Irradiou-se também a área interna da úlcera com laser de 685nm, de 1cm e 1cm até cobrir toda extensão da lesão com duração de 33 segundos por ponto. A fluência utilizada em ambos os comprimentos de onda foi de 40J/cm<sup>2</sup> e a irradiância de 50mW no de 830nm e 35mW no de 685nm. Foi utilizado uma unidade de Laser com emissão contínua e pulsada nos comprimentos de onda 685nm (InGaAlP), 50mW de potência de saída, e comprimento de onda de 830nm (GaAlAs), 300mW, fabricado pela

## Resultados

Os resultados obtidos no tratamento, foram baseados na qualidade do processo de reparação e no tamanho da úlcera venosa, ambas as lesões apresentaram diminuição da área ulcerosa. A paciente apresentava história de úlcera venosa desde a idade de 30 anos, localizadas, uma na face medial da perna sendo a de maior extensão uma na medial região perimaleolar. A figura 1 mostra o aspecto inicial da lesão do terço médio da perna no dia 18/06/2002 com uma lesão de 180 cm<sup>2</sup> e a figura 2 mostra o



aspecto final da lesão no dia 28/08/2002 com 1,92 cm<sup>2</sup>.

*Figura 1 - Aspecto inicial da lesão*



*Figura - Aspecto final da lesão*

A figura 3 mostra o aspecto inicial da lesão da face medial perimaleolar no dia 18/06/2002 com 16 cm<sup>2</sup>



e a figura 4 mostra o aspecto final da lesão no dia 21/08/2002.

*Figura 3 - Aspecto inicial da lesão*



*Figura 4 - Aspecto final da lesão*

## Conclusão

Após a obtenção dos resultados supradescritos, observa-se que a área da lesão irradiada com os parâmetros utilizados no presente trabalho, evidenciaram respostas significativas no processo de reparação tecidual, demonstrando em uma das lesões, evolução no processo de cicatrização que apresen-



tou-se completa.

### **Literatura Recomendada**

ALLENDORF, J.D.F. et al. Helium-Neon laser irradiation at fluences of 1, 2 and 4 J/cm<sup>2</sup> failed to accelerate wound healing as assessed by both wound contracture rate and tensile strength. **Lasers in Surgery and Medicine**, New York, n. 20 , p. 340-345, 1997.

AL-WATBAN, FAROUK A.H.,ZHANG, XING YANG. The Acceleration of Wound Healing is not Attributed to Laser Skin Transmission. **Laser Therapy** . p.6-11,2001.

ALMEIDA LOPES L.,BRUGNERA, A. **Aplicações Clínicas do Laser Não Cirúrgico**. In, J. Lasers na odontologia Moderna. São Paulo: Pancast. 1998. p.99-120.

ARANTES, C.V.A. et al. Fisioterapia preventiva em complicações de úlceras de membros inferiores. **Fisioterapia em Movimento**, Paraná, v. 4, n. 2, p. 47-66, out. 1991/ mar. 1992.

BOLTON, P. et al. Macrophage responsiveness to light therapy with varying power and energy densities. **Laser Therapy**, London, p. 105, 1991.

GUPTA, A.K. et al. The use of low energy photon therapy in the treatment of leg ulcers - a preliminary study. **J Dermatol Treat**, London, 8, p. 103 - 108, 1997.

KLEIMAN, Y. et al. Low level laser therapy in patients with venous ulcers: and long- term outcome. **Laser Therapy**, 8, p. 205 - 208, 1996.

MOHAN, J. S. et al. Postural vasoconstriction and leg ulceration homozygous cell disease. **Clinical Science**, Jamaica, v. 92, n. 2, p. 153-158, fev.1997.

## **Os efeitos do laser de baixa potência de 830nm nas lesões nervosas traumáticas**

*The low potence laser effects of 830nm on traumatic nervous lesions*

**Luís Ferreira Monteiro Neto**

Professor nas Faculdades Salesianas de Lins

**Marcos Tadeu T. Pacheco**

Diretor dos cursos de Pós Graduação em Engenharia Biomédica e Bioengenharia do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)

**Marcos Antonio Pereira Brito**

Mestre em Bioengenharia/UNIVAPA  
e professor na FAI

**Evandro Emanuel Sauro**

Coordenador do curso de Fisioterapia das Faculdades Salesianas de Lins

**Alessandro Colares Sales**

Professor nas Faculdades Salesianas de Lins

**Cristiano Manoel**

Professor nas Faculdades Salesianas de Lins

### **Resumo**

Lesões traumáticas nervosas são patologias de evolução clínica demorada e podem apresentar seqüelas decorrentes do processo de reparação neuronal. O objetivo deste estudo foi verificar as respostas da dosimetria proposta no tratamento em uma lesão nervosa traumática parcial, utilizando-se a irradiação laser de 830nm, área sobre o trigêmeo e seus principais ramos adjacentes da hemiface acometida, sobre o trajeto nervoso, técnica pontual com contato. A fluência utilizada foi de 120J/cm<sup>2</sup> e a irradiância de 120mW e o comprimento de onda de 830nm. Após a avaliação do paciente percebeu-se que o laser de baixa potência apresentou resultados significativos no local tratado, evidenciando uma resposta favorável ao tratamento e dosimetrias propostas.

**Palavras-chave:** Leiser - Lesão nervosa - Reparação



## Abstract

Traumatic nervous lesions are lateness clinical evolution pathologies and may present after-effects from a neuronal repair. The aim of this study was to verify the dose metric responses proposed to the treatment for a partial traumatic nervous lesion, by using a 830nm laser radiation, triplet area and its main adjacent branches of the attacked hemiface, on the nervous course, by punctual contact. The utilized fluency was one of 120J/cm<sup>2</sup> and irradiating of 120mW and a 830nm-of wavelength. After the patient's evaluation, we realized that the low power laser presented significant results on the treated area, proving a favorable response to the treatment and the dosimetric proposed.

**Key words:** Laser, nervous lesion, reparation

## Introdução

O objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos da laserterapia na melhora da neurcondução de uma seqüela de lesão nervosa traumática do nervo oculomotor. Aos lasers de baixa potência se atribuem efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e estimulantes da cicatrização. Segundo Cruães (1984), o estudo da interação entre a luz laser e a matéria viva é bastante complexo; a energia depositada nos tecidos sofre fenômenos de absorção, reflexão, difusão e transmissão. A pele é extremamente heterogênea do ponto de vista óptico, e à medida que distanciamos a superfície menor é a energia absorvida (Johnston, 1977; Kana et al., 1981; Kolari, 1985).

A reparação tecidual é um processo envolvendo atividade locais e sistêmicas do organismo. A ação dos diferentes comprimentos de onda no metabolismo celular vem sendo estudada por diferentes autores (Anneroth et al.; 1988). Lagan et al.,(2001), conseguiu resultados satisfatórios na aplicação do laser nos processos agudos da inflamação na reparação tecidual utilizando um laser de diodo de 830nm. Resultados contraditórios também são encontrados na literatura; Schlager et al.,(2000) apresentaram resultados negativos e positivos no tratamento de lesões térmicas com laser de 670 nm. Karu (1988) demonstrou que a ação desses lasers variam segundo seu comprimento de onda, e que a ação sobre as células é diferente para os comprimentos de onda infravermelhos e para os visíveis, entretanto as respostas clínicas não variam intensamente.

Mester & Jászsagi (1973), descrevem que o laser de baixa potência exerce um efeito positivo no processo de cicatrização, promovendo a aceleração do processo e aumento da resistência do tecido cicatricial. A utilização da bioestimulação e seus efeitos tem sido descritos por vários autores. Steinlechner e Dyson (1993), descrevem o aumento da proliferação de células epiteliais, assim como aumento da síntese de colágeno dos fibroblastos (Enwemeka et al., 1990; Skinner et al., 1996). Segundo Parizoto et al. (2001), o processo de cicatrização é de fato a principal indicação do laser de baixa potência, sabendo-se que há estimulação do ciclo celular, dos processos oxidativos das mitocôndrias e da atividade metabólica geral das células.

## Material e Métodos

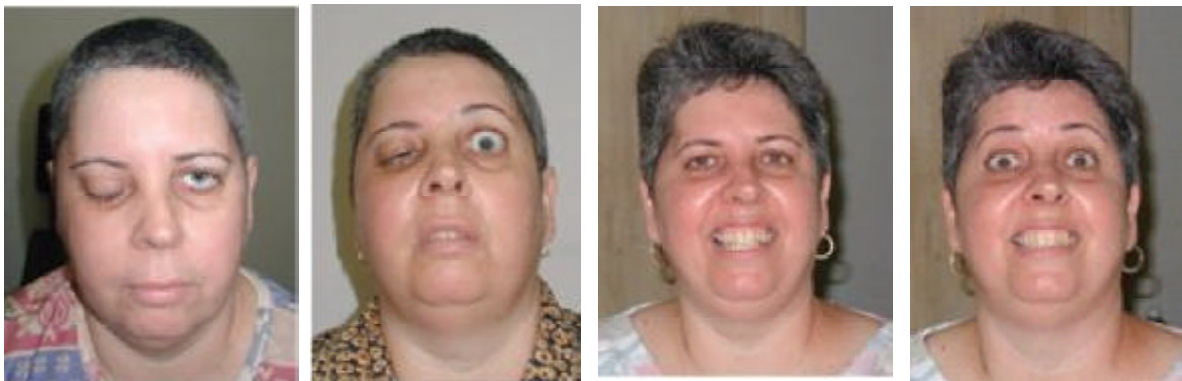
Este trabalho foi desenvolvido nas Faculdades Salesianas de Lins. Realizou-se um estudo verificando as repostas da dosimetria proposta no tratamento em uma lesão nervosa traumática parcial, em um



pós-cirúrgico de retirada de um Astrocitoma Gemistocítico na região temporo-basal com abordagem de seio cavernoso. O paciente, do sexo feminino, 43 anos, foi encaminhado para o ambulatório de fisioterapia pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, após o diagnóstico das seqüelas. A paciente apresentava ptose palpebral, desvio do eixo central da órbita para adução, hipoestesia e paresia muscular da hemiface esquerda. A biomodulação laser foi realizada três vezes por semana em dias alternados, cada atendimento com uma duração média de trinta minutos. Determinou-se para a aplicação do laser de 830nm, área sobre o trigêmeo e seus principais ramos adjacentes da hemiface acometida, aplicados de 1cm e 1cm de distância entre os pontos, ao trajeto nervoso, técnica pontual com contato. A fluência utilizada foi de 120J/cm<sup>2</sup> e a irradiância de 120mW e o comprimento de onda de 830nm. Foi utilizado uma unidade de Laser com emissão contínua e pulsada no comprimento de onda 830nm (GaAlAs), 300mW, da marca DMC Equipamentos Ltda., modelo Thera lase.

## Resultados

Os resultados obtidos no tratamento, foram baseados na avaliação e evolução dos sinais clínicos encontrados. A figura 1 evidencia as características clínicas no início do tratamento, podendo-se observar a ptose palpebral; seqüencialmente na figura 2 observa-se esforço muscular intenso aos movimentos de abertura dos olhos. Comparativamente na figura 3, nota-se a reabilitação após 21 sessões com aplicação da laserterapia combinada a cinesioterapia para o desvio da órbita ocular, além do movimento simétrico em ambas as hemifaces na figura 4.



*Figuras 1, 2, 3 e 4 respectivamente– Apresenta a evolução progressiva do tratamento de ptose palpebral com a aplicação de laser de baixa potência.*

## Conclusão

Após a avaliação do paciente, percebeu-se que o laser de baixa potência apresentou resultados significativos no local tratado, evidenciando uma resposta favorável ao tratamento e dosimetrias propostas. Notou-se o retorno dos movimentos na hemiface afetada, bem como a normalização da sensibilidade, comprovados através da avaliação. Cabe salientar que o prognóstico clínico dado ao paciente foi de 6 meses. Para este trabalho foi solicitado ao Cômite de Ética e Pesquisa em Humanos autorização para divulgação das fotos, bem como o consentimento livre e esclarecido.



## Literatura Recomendada

ANNEROTH,G.; HALL,G.; RYDEN,H.; ZETTERQUIST,L. The effect of low energy infra-red laser radiation on wound healing in rats. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 26, p.12-7, 1988.

ENWEMEKA, C. S.; RODRIGUEZ, O.; GALL, N.; WALSH, N. **Morphometries of collagen fibril populations in He-Ne laser photostimulated tendons**. J Clin Laser Med Surg, p.47-52, Dic. 1990.

JOHNSTON,D.E. The processes in wound healing. **Journal American Animal Hospital Association**, v.13, p.186-96, 1977.

KARU, T. I. **Molecular mechanism of the therapeutic effect of low-intensity laser radiation**. Lasers Life Sci, v.2, n.1, p.53-74, 1988.

KANA,J.S.; HUTSCHENREITER,G.; HAINA,D.; WAIDELICH,W. **Effect of low-power density laser radiation on healing of open skin wounds in rats**. Arch. Surg., v.116, p.293-96, 1981.

KOLARI, P.J. Penetration of unfocused laser light into the skin. **Arch. Dermatol.**, v.277,p.342-44, 1985.

LAGAN, K.M.; CLEMENTS, B.A.; MCDONOUGH, S.; BAXTER, G.D. Low intensity laser therapy (830nm) in the management of minor postsurgical wounds: a controlled clinical study. **Lasers in Surgery and Medicine**, v.28, p. 27-32, 2001.

LOW, J.; REED, A. **Eletroterapia Explicada: princípios e práticas**. 3. ed. Barueri: Manole, 2001.

GOMES, D. R.; SERRA, M. C.; PELLON, M.A. **Queimaduras**. 21. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1995.

LOPES, L. **Análise in vitro da proliferação celular de fibroblastos de gengiva humana tratados com laser de baixa potência**. Dissertação de Mestrado apresentada pela Universidade do Vale do Paraíba, 1999.

MESTER, E.; JÁSZSAGI, N. É. **The effect of laser radiation on wound healing and collagen synthesis**. **Studia Biophysica**, v. 35, n. 3, p. 227, 1973.

PARIZOTO, N.; ALMEIDA, L.; MASSINI, R. J. **Thera laser: manual do usuário**. São Carlos: diversas, 2001.

SCHLAGER, A . et al. Low-Power Laser Light in the Healing of Burns: A Comparison Between Two Different Wavelengths (635nm and 690nm) and a Placebo Group. **Lasers in Surgery and Medicine**. v. 27, n. 1, p. 39-42, 2000.

SKINNER, S. M.; GAGE, J. P.; WILCE, P.A.; SHAW, R. M. **A preliminary study of the effects of laser radiation on collagen metabolism in cell culture**. Aust Dent J, v.41, p.3, 1996.

STEINLECHNER, C. W. B; DYSON, M. **The effects of low level laser therapy on the proliferation of keratinocytes**. Laser Therapy, v.5, p.65-73, 1993.

VEÇOSO, M. C. **Laser em fisioterapia**. São Paulo: Lovise, 1993.

## Normas para publicação de Trabalhos

1. Revista Omnia-Saúde, das Faculdades Adamantinenses Integradas - FAI, tem por objetivo publicar artigos de docentes da instituição e colaboradores.

2. Os trabalhos poderão ser entregues em disquete, acompanhados de uma cópia impressa em lauda padrão, fonte *Times New Roman* 12, com, no máximo, 15 páginas, em **espaçamento simples**. Termos e frases, que o autor queira destacar, fazê-lo em **negrito**. A revista Omnia-saúde é semestral. Obs: Os trabalhos também poderão ser enviados ao e-mail: [omniasaude.email.fai.com.br](mailto:omniasaude.email.fai.com.br)

3. Serão recebidas as contribuições nas seguintes formas: Trabalhos Originais, Revisão de Literatura, Registro de Casos, Resenhas, Notas e Informações.

4. A separação entre parágrafos deve ser feita em **dois espaçamentos simples**. Não se usa o **TAB** para marcar o recuo na 1ª linha do parágrafo.

5. Os originais devem obedecer a seguinte seqüência:

5.1. Texto (sem notas), cuja primeira página deverá conter também:

- Título (português e inglês);
- Nome do autor ou autores;
- Titulação e filiação institucional do(s) autor(es);
- Resumo;
- Palavras-chave (quatro palavras ou expressões);
- Abstract;
- Key-words;
- Texto.

5.2. Referências (os livros e periódicos devem ser arrolados, obedecendo a ordem alfabética do nome de seus respectivos autores).

5.3. As notas de rodapé devem ser evitadas. Aceita-se o seu uso apenas para informações adicionais e/ou esclarecimentos necessários.

6. As Referências deverão obedecer às normas 6023/2002 e 10520/2002 da ABNT. Serão arroladas no final do artigo pela ordem alfabética do sobrenome do autor.

7. No texto, os autores referenciados serão indicados pelo sobrenome, data de publicação e páginas. Ex. Bruno Soerensen (1999, p. 145) classifica essa forma de citação, denominando-a de paráfrase.

8. Acrescentar-se-á o número da página, em caso de citação textual. Ex.: (Soerensen, 1999, p. 45). Os títulos de obras e periódicos devem ser digitados em negrito nas Referências (5.2).

9. Tratando-se de citação textual até três linhas, siga este exemplo: Segundo Teixeira (1997, p. 1),





“(…) novas descobertas realizadas no campo da alimentação e da nutrição dos animais”. Noutras palavras, ocorreram mudanças na alimentação e na nutrição dos animais.

10. Citação acima de três linhas deve merecer destaque, conforme exemplo abaixo:

Teixeira, comentando a eficiência da produção animal, afirma: observar separação em 2 (duas), linhas no início e em 2 (duas) linhas no final, espaçamento simples, entre o parágrafo, a citação destacada e o próximo parágrafo.

Nestes últimos anos a eficiência da produção dos rebanhos foi decididamente aumentada, devido às novas descobertas realizadas no campo da alimentação e da nutrição dos animais. Foram tão importantes estas descobertas, que revolucionaram muitos conhecimentos e teorias do passado. Rações que eram consideradas ideais há alguns anos, podem agora ser radicalmente melhoradas pela aplicação dos resultados destas descobertas. (Teixeira, 1997, p. 1)

(Obs- Fonte 10, Times New Roman, com recuo de margem à esquerda, de 4,0 cm, espaçamento simples. Neste caso, dispensa-se o uso de aspas)

11. Os dados e conceitos emitidos nos trabalhos bem como a exatidão das referências bibliográficas são de responsabilidade exclusiva dos autores.

12. O Conselho Editorial não se obriga a publicar toda e qualquer colaboração que lhe for remetida.

13. Exemplo de assentamento (Referências):

Periódicos:

NOME DE TODOS OS AUTORES. Título do artigo. **Título abreviado do periódico**, volume (número): paginação inicial-final, ano de publicação. Exemplo:

ABALOS, J. W. The ophyophagus rabbits of *Pseudo boa cloelia*. **Toxicon**, 1:90-92, 1963.

Livros:

AUTORES. **Título da publicação**. nº da edição. Local: firma editora, ano de publicação, páginas consultadas. Exemplo:

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1987. (Boletim Técnico, 114).

SOERENSEN, Bruno; MARULLI, Kathia Brienza Badini. **Manual de Saúde Pública**. 1. ed. São Paulo: Arte e Ciência, 1999, p. 428-430.

TORTORA, Gerard. **Corpo Humano, fundamentos de anatomia e fisiologia**. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.



Colaboração em obras coletivas:

AUTORES. Título da parte referenciada. Nome do Editor. (Org. ou Coord.) **Título da publicação**, precedidos de In: nº da edição, local: firma editora, ano de publicação, página inicial e final do capítulo. Exemplos:

Capítulo do livro:

PEREIRA Travassos, L.; PINTO Moraes, R.H.; OLIVEIRA Veiga, R.M. Principais insetos peçonhentos. In: SOERENSEN, B. (Org.) **Acidentes por animais peçonhentos, reconhecimento, clínica e tratamento**. São Paulo, Rio de Janeiro: Atheneu, 1996, p. 75-84.

Trabalhos em Anais de Congresso, Simpósio, etc.:

BULL, L. T., LACERDA, S.; NAKAGAWA, J. Alterações em propriedades químicas no solo e eficiência agrônômica de termofosfatos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, 1995, Viçosa, **Anais...** Viçosa: p. 2217-2219, 1995.

Obs.: Os artigos encontrados em meio eletrônico devem ser citados da seguinte forma:

LIPSITCH, M. et al. Transmission Dynamics and Control of Severe Acute Respiratory Syndrome. Disponível em: < <http://www.sciencemag.org/cgi/rapidpdf/1086616v1.pdf> > Acesso em: 23 maio 2003.

MORFOLOGIA dos artrópodes. In: ENCICLOPÉDIA multimídia dos seres vivos. (S.I.): Planeta DeAgostini, 1998. CD-ROM 9.

SABROZA, P. C. Globalização e saúde: impacto nos perfis epidemiológicos das populações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA, 4, 1998, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico...** Rio de Janeiro: ABRASCO, 1998. Mesa-redonda. Disponível em: <http://www.abrasco.com.br/epirio98/>. Acesso em: 17 jan. 1999.

14. As Tabelas deverão ser numeradas com algarismo arábico, sempre providas de um título explicativo e construídas de um modo a ser inteligíveis independentemente do texto. A tabela deve ser formatada no modelo simples1, sendo preta a cor das linhas.

15. Gráficos, fotos e mapas aparecerão indistintamente como figuras, devendo ser numeradas consecutivamente, acompanhadas das respectivas legendas, o mais próximo possível da sua citação no texto. Enviar o original e fotocópia.

As abreviaturas do nome de revistas devem ser feitas de acordo com as usadas pelos “abstracting journals”, como dos Commonwealth Agricultural Bureau. Em caso de dúvida é preferível deixar a referência por extenso encarregando-se, nesses casos, o Editor da Revista Omnia-Saúde de abreviá-las.

Todos os artigos serão examinados pelo Conselho Editorial, os que precisarem de modificações serão devolvido(s) ao(s) autor(es) para revisão, até serem definitivamente aprovados. São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.

