

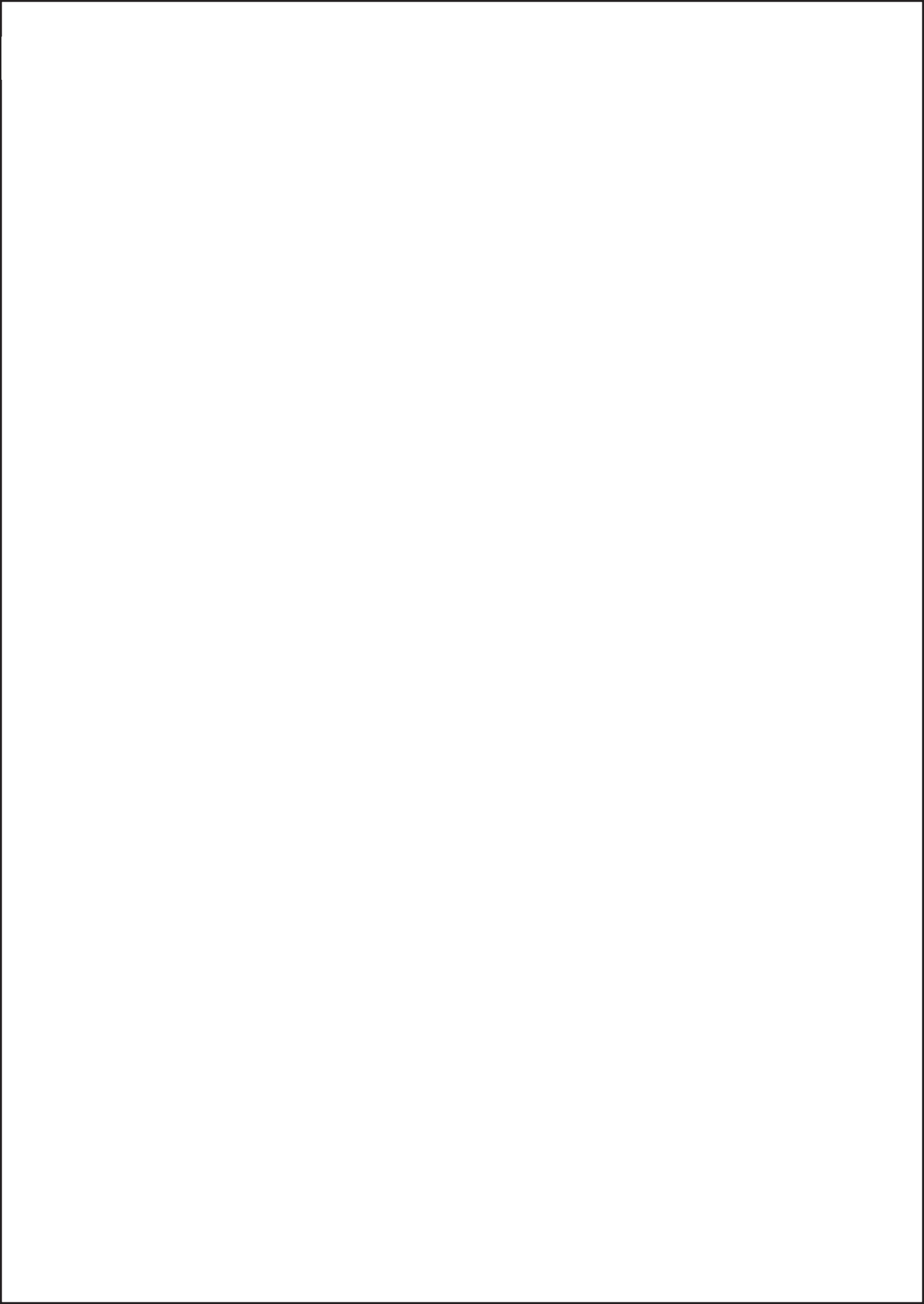
UNIVERSITAS

Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Araçatuba (São Paulo)

ISSN 1984-7459



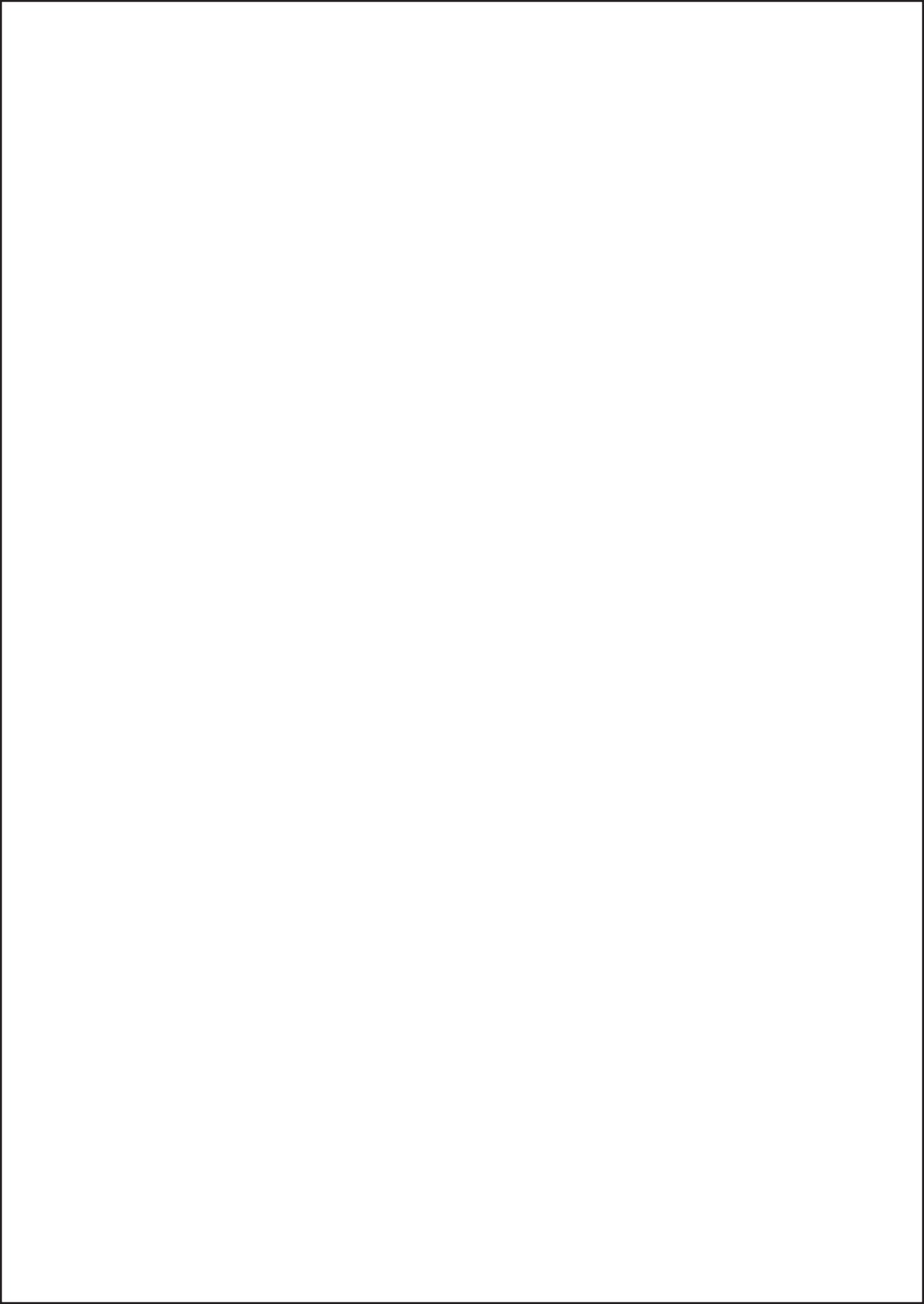
2011 - nº 4



UNIVERSITAS

Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Araçatuba (São Paulo)

2011 - nº 4



Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium
UniSALESIANO de Araçatuba

Conselho Diretivo

Pe. Luigi Favero

Presidente

Prof. André Luis Ornellas

Vice-Presidente

Prof^a. Carla Komatsu Machado

Coordenadora da Revista

Conselho Editorial

Prof^a. Ana Carolina Frade Gomes

Prof. André Rowe

Prof. Antônio Moreira

Prof^a. Carla Komatsu Machado

Prof^a. Cláudia Cristina Cyrillo Pereira

Prof^a. Cláudia Lopes Ferreira Cherobim

Prof. Fernando Sávio

Prof. Helton Laurindo Simonceli

Prof. João Geraldo Nunes Rubelo

Prof. José Carlos Lorenzetti

Prof^a. Maria Aparecida Teixeira

Prof. Nelson Hitoshi Takiy

Prof^a. Rossana Abud Cabrera Rosa

Prof. Washington Rodrigues

Conselho Consultivo

Prof. Alcides Mazzini - Português

Prof^a. Aline Denofre Berti - Português

Prof^a. Lílian Pachioni Pereira de Sousa - Português

Prof. Jéferson da Silva Machado - Português

Prof^a. Renata Jodas Tafner - Português

Capa, Diagramação e Arte-Final

Prof. Maikon Luis Malaquias

MSMT UniSALESIANO Araçatuba

Rodovia Senador Teotônio Vilela, 3821 - Jardim Alvorada - Araçatuba - SP - Brasil

Tel. (18) 3636-5252 - Fax (18) 3636-5274

E-mail: unisalesiano@salesiano-ata.br

Site: www.unisalesiano.edu.br

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Papa João Paulo II - UniSALESIANO
- Campus Araçatuba - SP**

Universitas: Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium –
Araçatuba (São Paulo). – v. 4, n. 4, jan./dez. – Araçatuba: UniSALESIANO, 2011.

Revista semestral. Textos em português.

ISSN 1984-7459

1. Educação Física. 2. Enfermagem 3. Engenharia da Computação.
4. Engenharia Mecatrônica. 5. Engenharia de Telecomunicações. 6.
Fisioterapia. 7. Publicidade e Propadanda - Comunicação Social. 8. Política
Social. 9. Deontologia. I. UniSALESIANO Araçatuba (SP)

CDU 001.2(050)

ÍNDICE

Editorial.....11

EDUCAÇÃO FÍSICA

Percepção de exclusão social e auto exclusão por alunos do sétimo ano do ensino médio da cidade de Andradina

José Bechara Neto e Ana Maria Cáceres de Cegóvia.....13

Respostas hematológicas de matrinxã (*Brycon amazonicus*) submetido ao nado sustentado intermitente

Fernando Fabrizzi e Gilberto Moraes.....23

ENFERMAGEM

Acidente ocupacional envolvendo a equipe de enfermagem: análise da produção científica

Cristiana Pereira dos Santos, Stefany Moraes de Oliveira, Thaila Navarro Rodrigues de Campos e Giselle Clemente Sailer.....34

A importância do enfermeiro para a promoção da amamentação e para o funcionamento dos Bancos de Leite Humano

Rossana Abud Cabrera Rosa, Bruna de Castilho Barduci, Diana Lacerda de Almeida e Vera Lúcia Bezzerra dos Santos Puelcher52

Discrepâncias nos índices de infecções por parasitos e protozoários comensais em estudantes de Escolas Municipais de Ensino Básico de Araçatuba, SP, Brasil

Luiz Gustavo Ferraz Lima, Camila Pedrozo Rodrigues Furlan, Almir Rogério Silva, Carolyne B. Matos e Rafael Ludolf.....72

ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

Análise de técnicas de processamento digital de imagens no diagnóstico de tumores de pele

Marco Antônio Rodrigues Fernandes, Gabriel Pivetti e Hélio Amante Miot.....87

Avaliação do desempenho de instrumentos de medida de tempo de exposição de radiação

Marco Antônio Rodrigues Fernandes, Marcos V. Nascimento e Natália C. Castelli 105

ENGENHARIA MECATRÔNICA

Estudo dos impactos ambientais provocados pelo turismo no rio Tietê em Araçatuba - SP

Marco Antônio Rodrigues Fernandes, Rafael Y. Nagamatsu, Natália C. Castelli e Marcos V. Nascimento..... 117

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Análise quantitativa da implantação de programa de garantia da qualidade em equipamentos de raios-X instalados na região de Araçatuba - SP

Marco Antônio Rodrigues Fernandes, Rafael Y. Nagamatsu, Natália C. Castelli e Marcos V. Nascimento..... 135

Avaliação do índice de radiação ionizante natural e exposição solar na região de Araçatuba - SP

Marco Antônio Rodrigues Fernandes, Rafael Yukio Nagamatsu, Natália Cristina Castelli, Marcos Vinícios Nascimento, Franciane M. Lima, Jéssica M. de Flavis, Bruno Valadão, Silvair Rodrigues Vieira e Natália Gonçalves Kadri..... 151

Determinação experimental do fator de atenuação para feixes de raios-x odontológico de 70 kvp

Marco Antônio Rodrigues Fernandes, Fernando da Cruz Pereira e Natalya Gonçalves Kadri..... 167

FISIOTERAPIA

Aplicação do protocolo GMFCS no setor de equoterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Araçatuba-SP

Adriane Cristina Bordin, Dieine Morise Mendes Garcia e Carolina Rúbio Vicentini..... 188

Atuação da fisioterapia na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares em crianças portadoras de obesidade infantil

Maiara Leite de Oliveira, Mariana Luiza Alves e Grazielle Cristina Gelmi Simões..... 201

A fisioterapia e a relação de Ensino Superior na formação de profissionais capacitados através dos cursos de Pós- Graduação (*Stricto sensu/ Lato sensu*): uma visão atual
Daniella C. G. Stelluto, Marisa Fortuna, Carla Komatsu Machado e Jeferson da Silva Machado.....215

Aplicação do questionário QVS-80 em funcionários de uma empresa de confecção da cidade de Birigui - SP
Daiane Caroline Scalambra, Irian Amanda Quederoli e Cíntia Sabino L. Mendonça....234

Nível de conhecimento sobre a prática esportiva e vestuário de indivíduos fisicamente ativos
Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa.....248

Incidência de lesões nos jogadores do Vôlei Futuro de Araçatuba - SP
Juliana Cella Teodoro e Marcos Antonio Pereira Brito.....270

PUBLICIDADE E PROPAGANDA - COMUNICAÇÃO SOCIAL

Raízes históricas da propaganda no Brasil e no mundo
Fernando Mendes da Silva e Renata Corrêa Coutinho.....284

POLÍTICA SOCIAL

Tecnologia da informação e da comunicação utilizada como suporte para o método da aprendizagem baseada em problemas (abp), no ensino de dimensionamento de sistema de hidrantes prediais
Áderson Guimarães Pereira e Carlos Fernando de Araújo Júnior.....296

DEONTOLOGIA

Deontologia Policial Militar
Áderson Guimarães Pereira e Carlos Fernando de Araújo Júnior.....308

Normas para os autores.....317

Editorial

Apresento o quarto número da nossa **Revista Universitária**.

Gostaria de fazer uma pequena reflexão sobre o próprio *ser* e *existir* da Universidade. Tomando em consideração a palavra **universitas**, ela nos lembra que se trata de criar uma relação entre as pessoas e entre estas e o universo, mas em nenhum momento significará que ela deva incluir tudo. Ela deve abrir a mente do estudante, fazer com que ele tenha a capacidade de compreender os elementos que o rodeiam e de entender os fenômenos que o cercam.

Seria impossível considerar que se pode abordar todos os campos do conhecimento, mas é nosso dever ajudar o jovem a descobrir os instrumentos que permitirão que ele se relacione com o seu entorno. Por isso, é necessário pensar com objetividade sobre qual deve ser a missão da Universidade. Certamente, é importante equilibrar o SABER com o SER, ligando o *saber* aos conhecimentos adquiridos e o *ser* à profissão que se deseja alcançar.

Valho-me de um provérbio chinês para lembrar que a Universidade não deve dar o peixe, mas ensinar a pescar. É importante ver na realidade, com o trabalho que realizamos, se estamos ensinando a pescar ou se estamos somente entregando o pescado.

É preciso pensar em novas metodologias, em novos conteúdos, em novos professores, novos espaços e novas circunstâncias. É necessário que comecemos a ser atrevidos, ousados e até mesmo utópicos, despertando confiança no próprio homem e em suas capacidades, fazer-lhe apreciar o conhecimento e o saber, abrindo-lhe a perspectiva e o gosto por uma vida diferente, mas digna, autêntica e menos dependente. Afinal, educar é praticar a verdadeira liberdade.

Na Universidade há estes desafios e a ela corresponde esta missão, uma vez que o jovem universitário ingressa no Ensino Superior perto dos 17/18 anos, época em que começa a vislumbrar mais diretamente as metas de sua vida e a definir com maior clareza as suas possibilidades. Portanto, a tarefa da Universidade é imensamente grande e, às vezes, grave.

Considero que os artigos publicados nesta revista se apresentam como uma valiosa contribuição para ajudar a alcançar este caminho e esta perspectiva.

Pe. Luigi Favero

Diretor Geral

Percepção de exclusão social e auto exclusão por alunos do sétimo ano do ensino médio da cidade de Andradina

Perception of social exclusion and auto exclusion for students of the seventh year of the medium teaching of the city of Andradina

José Bechara Neto ¹
Ana Maria Cáceres de Cegóvia²

RESUMO

Na sociedade atual, ainda há uma supervalorização do corpo robusto, perfeito, belo, atlético que, com a influência da mídia, ganha contornos de adoração. O presente trabalho tem como objetivo verificar a presença ou ausência de exclusão ou percepção de exclusão social em alunos com idade média de 12 anos que estudam no sétimo ano do ensino fundamental, para isso foi elaborado e aplicado um questionário para alunos da 6ª série do ensino fundamental de uma escola pública e uma escola particular da cidade de Andradina e alguns alunos acharam que mudar alguma coisa no próprio corpo pode trazer algum tipo de benefício e isso foi detectado, principalmente, na escola particular onde o percentual de alunos que gostariam de mudar algo no próprio corpo foi de cinquenta e dois por cento. O aumento de massa muscular, diminuição do peso e mudanças na cor do cabelo e dos olhos foram as mudanças mais citadas.

Palavras Chaves: Exclusão Social, Auto Imagem, Auto Estima

ABSTRACT

In the current society, still if of the a great importance to the robust body, perfect, beautiful, athletic that, with the influence of the media, it wins adoration contours. The present work has as objective verifies

¹ Doutorando em Ciências da Educação, Mestre em Educação Física, Docente da matéria de Fundamentos do Basquete do Curso de Educação Física da Unisalesiano - Araçatuba - SP, Brasil.

² Doutora em Ciências da Educação pela UTCD - Assunção - PY

the presence or exclusion absence or perception of social exclusion in students with medium age of 12 years that they study in the seventh year of the fundamental teaching, for that it was elaborated and applied a questionnaire for students of the 6th series of the fundamental teaching of a public school and a school peculiar of the city of Andradina and some students think to change some thing in the own body he/she can bring some type of I benefit and that was detected mainly at the private school where the percentile of students that you/they would like to change something in the own body was of fifty two percent and the increase of muscular mass, decrease of the weight and changes were mentioned in the color of the hair and of the eyes.

Key words: Social exclusion, Solemnity Image, Solemnity Esteems

Introdução

Conforme Soares (16), a efetiva implantação da Educação Física ficou restrita, até os primeiros anos da década de 1930, às escolas do Rio de Janeiro, enquanto município da corte imperial e Capital da República, e às Escolas Militares, portanto, acessível a uns poucos privilegiados.

Ao abordar o tema Educação Física e eugenia, algumas idéias de Fernando de Azevedo, escreve que: “O pensamento médico higienista, em sua vertente eugênica, atravessa o pensamento pedagógico e influencia fortemente a construção e estruturação da Educação Física no Brasil” (16).

Betti (1) corrobora com essa discussão, ao afirmar que a idéia de que a melhoria e o aperfeiçoamento da “Raça” brasileira poderia ser alcançada por meio de uma prática sistemática e orientada da atividade física foi um dos princípios fundadores da Educação Física no Brasil e continua, em seu raciocínio, afirmando que a Escola de Educação Física do Exército foi o principal centro divulgador desta função eugênica da Educação Física, a qual muitas vezes se confundia com a função de preparação guerreira e patriótica.

No período de 1946-1968, conforme Betti (1), a Educação Física

brasileira sofreu forte influência do método criado pelo Instituto Nacional da França, denominado “Educação Física Desportiva Generalizada”. O método foi difundido no Brasil pelo professor Augusto Listello, ficando conhecido como “Método Desportivo Generalizado”. Resumidamente, procura incorporar o conteúdo esportivo aos métodos da Educação Física, com ênfase no aspecto lúdico.

Compreende-se a auto-estima como um juízo pessoal de valor, externado nas atitudes que o indivíduo tem consigo mesmo. É uma experiência subjetiva, à qual as pessoas têm acesso mediante relatos verbais e comportamentos observáveis (4). A percepção que o indivíduo tem do seu próprio valor e a avaliação que faz de si mesmo em termos de competência constituem pilares fundamentais da auto-estima. Estudiosos sugerem que esse julgamento pessoal é formado desde a infância (14,10).

Além destas formas, outro elemento fundamental no processo de aprendizagem é a escola. A escola é o espaço físico institucional onde se ministra, de forma sistemática, o ensino coletivo. Deve ser entendida como espaço social responsável pela educação das pessoas, vinculada à realidade e necessidade da comunidade na qual está inserida.

Para Brandão

“com o surgimento da escola, a atividade de ensinar deixa de ser uma atividade livre e comunitária e tende a inverter as utilizações de seus frutos, qual seja, o saber e a repartição do saber. A educação da comunidade de iguais que reproduzia em um momento anterior a igualdade, ou a complementariedade social, por sobre diferenças naturais, começa a reproduzir desigualdades sociais por sobre igualdades naturais, começa desde quando aos poucos usa a escola, os sistemas pedagógicos e as ‘leis do ensino’ para servir ao poder de uns poucos sobre o trabalho e a vida de muitos.” (3)

Educar é realizar uma obra de projeção sobre o futuro. A

pedagogia tem de ser, acima de tudo, uma ciência de fins, uma ciência de direções. A educação é uma obra de projeção, no tempo e no espaço. Os seus resultados só podem ser verdadeiros quando o indivíduo se comportar na vida com a dignidade, a elevação e a firmeza requeridas pelas circunstâncias.

Segundo Rogers

“são três as condições fundamentais à aprendizagem: ter empatia; aceitar incondicionalmente o aluno; ser autêntico. A empatia permite que o educador compreenda os sentimentos do aluno e lhe comunique que ele está sendo compreendido. A aceitação positiva e incondicional consiste em aceitar os alunos como eles são, sem julgá-los; a afeição do professor por seus alunos deve ser incondicional, o professor deve aceitar os alunos sem reservas. Ser autêntico, honesto ou congruente significa ‘ser-o-que-se-é’, a pessoa congruente se aceita e se compreende. Se o professor oferecer essas três condições, então, as crianças serão livres para aprender.” (12)

É de grande importância que o professor conheça o processo da aprendizagem e esteja interessado nas crianças como seres humanos em desenvolvimento. Ele precisa saber o que seus alunos são fora da escola e como são suas famílias. Neste sentido, o grande professor brasileiro Freire enfatiza que “não é possível respeito aos educandos, à sua dignidade, a seu ser formando-se, à sua identidade fazendo-se, se não se levam em consideração as condições em que eles vêm existindo, se não se reconhece a importância dos “conhecimentos de experiência feitos” com que chegam à escola.” (6)

Bordenave (2) complementa observando que “só pode desenvolver simpatia e empatia o professor que olha e trata seus alunos como pessoas humanas que vivem em uma sociedade específica e não como meras unidades do corpo discente”. Neste contexto, insere-se a auto-estima.

Segundo Poppovic (11) toda vez que a criança perceber que sua imagem está em jogo, irá esforçar-se ao máximo para sair-se bem, mobilizando todos os seus recursos. Esse esforço, esse empenho, nada mais é do que a motivação.

O aluno é um ser pensante e criativo. O reconhecimento desse fato tem de estar no centro de toda filosofia educacional. Quando coloca-se essas funções em primeiro plano nos currículos, nutre-se a auto-estima. Para Demo

“Se educação básica é instrumentação fundamental da cidadania, o professor não poderia ser agente dela, sem ser, ele mesmo, cidadão. Ainda segundo o autor este horizonte da cidadania é múltiplo, incluindo a valorização profissional, sobretudo em termos de remuneração, encarecimento e organização associativa e sindical.”
(5)

No contexto da investigação educacional em torno do auto-conceito e da auto-estima, desenvolveu-se uma tradição de acordo com a qual estas variáveis se relacionam de modo significativo com a natureza dos resultados escolares obtidos pelos sujeitos (13).

De acordo com Schunk (15), os alunos que se sentem seguros das suas capacidades de aprendizagem e possuem um sentimento geral de competência, exibem comportamentos de interesse e motivação para as tarefas escolares. Este comportamento permite-lhes obter um bom desempenho acadêmico, fato que contribui para validar o seu sentimento pessoal de competência acadêmica e manter valores elevados de auto-estima. Por outro lado, um aluno com resultados escolares negativos tenderia a sofrer o processo inverso, a menos que pudesse mobilizar formas de desvalorização desta informação negativa associada ao resultado escolar, para manter a auto-estima em valores estáveis e aceitáveis.

A existência de *bullying* nas escolas tem sido tema reiteradamente investigado nos últimos anos, no exterior e no Brasil. O termo em inglês refere-se a uma denominação diferenciada para a violência nesse âmbito, evidenciando uma repercussão negativa da violência nas relações entre pares, com destaque para o ambiente escolar. *Bullying* caracteriza-se por atos repetitivos de opressão, tirania, agressão e dominação de pessoas ou grupos sobre outras pessoas ou grupos, subjugados pela força dos primeiros. Trata-se de indivíduos valentes e brigões que põem apelidos pejorativos nos colegas, aterrorizam e fazem sofrer seus pares, ignoram e rejeitam garotos da escola, ameaçam, agredem, furtam, ofendem, humilham, discriminam, intimidam ou quebram pertences dos colegas, entre outras ações destrutivas (8).

Formas de violência mais sutis e de menor visibilidade, mas nem por isso menos importantes, também fazem parte do cotidiano das instituições de ensino. Pode-se considerar ainda a instituição de ensino e os educadores como possíveis agentes de violência, mediante ações como a imposição de conteúdos destituídos de interesse e de significado para a vida dos alunos, o precário conteúdo ministrado, a pressão a partir do poder de conferir notas, a ignorância quanto aos problemas dos alunos e o tratamento pejorativo, incluindo as agressões verbais e a exposição do aluno ao ridículo, no caso de incompreensão a algum conteúdo de ensino (7).

Outra forma de violência é a restrição do aluno ao convívio em sala de aula, onde, muitas vezes, reinam a apatia, o tédio, o ressentimento, a alienação, a atitude destrutiva e as agressões físicas, principalmente por parte daqueles alunos que sofrem frustração substancial fora da escola (9). Neste sentido, as violências que ocorrem na escola devem ser compreendidas à luz da violência vivida e testemunhada extramuro escolar.

Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo verificar a presença ou ausência de exclusão ou percepção de exclusão social em alunos com idade média de 12 anos, freqüentadores do sétimo ano do Ensino Fundamental.

Metodologia

Foi elaborado um questionário com 5 questões abertas sobre auto imagem e auto estima, sensação de exclusão, motivos de exclusão na escola e bem estar no grupo que está inserido e depois foi aplicado em alunos da 6ª série do ensino fundamental na escola pública e particular da cidade de Andradina para então ser feita a estatística simples através da média aritmética no programa Microsoft Office Excel.

A unidade de análise foi constituída por 100 crianças das unidades pública e privada com idade média de 12 anos e cursam a sexta série do Ensino Fundamental, no período da manhã.

O questionário foi aplicado em sala de aula normal, fora do horário da aula de Educação Física. Aos alunos foi explicado o conteúdo das questões, os objetivos do estudo e, em seguida, todos responderam o questionário ao mesmo tempo.

Resultados

Observou-se um percentual baixo de alunos que se sentem excluídos nas aulas de Educação Física. Na escola particular esse percentual foi de 12% , enquanto que na escola pública foi de apenas 4% (gráfico 1).

A grande maioria dos alunos não se sente excluído, porém 20% dos alunos que freqüentam escola particular (gráfico 2) se sentem excluídos pela própria aparência sendo que 16% deles se sentem excluídos na escola. Já na escola pública somente 4% dos alunos se sentem excluídos

pela aparência e, diferente dos alunos da escola particular, esses alunos não se sentem excluídos na escola mas sim em casa.

Na sociedade atual, ainda há uma supervalorização do corpo robusto, perfeito, belo, atlético que, com a influência da mídia, ganha contornos de adoração (corpolatria, culto ao corpo), em detrimento dos corpos considerados imperfeitos, feios, degenerados, como o corpo deficiente, obeso, sacrificado pelo trabalho árduo, pela miséria ou outra causa orgânica e social (3).

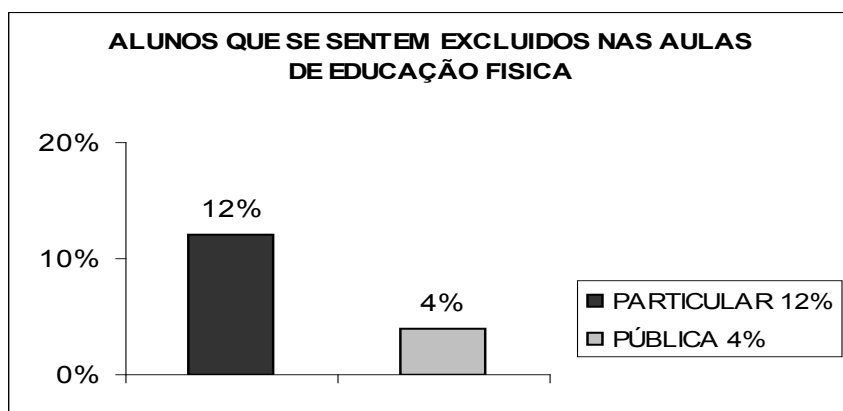


Gráfico 1. Alunos que se sentem excluído nas aulas de educação física.

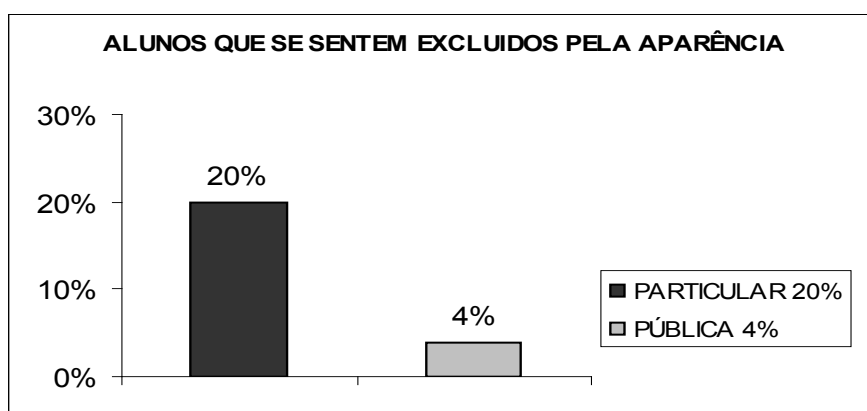


Gráfico 2. Alunos que se sentem excluídos pela aparência.

Conclusão

Conclui-se nesse estudo que as crianças que cursam a sexta série do Ensino Fundamental de escolas públicas e privadas não tem nenhum problema aparente de exclusão ou auto exclusão relacionada à escola ou as aulas de educação física com alguns casos isolados onde esses alegam se sentirem excluídos principalmente pelos colegas e que isso ocorre por intolerância dos mesmos, e também por causa da falta de habilidade para jogar, biótipo inadequado para prática esportiva ou não sabem o motivo pelo qual se sentem excluídos. Porém alguns deles acham que mudar algo no próprio corpo pode trazer algum tipo de benefício e isso foi detectado principalmente na escola particular onde o percentual de alunos que gostariam de modificar no próprio corpo foi de cinquenta e dois por cento. As mudanças mais citadas foram o aumento de massa muscular, diminuição do peso e mudanças na cor do cabelo e dos olhos.

Referências Bibliográficas

- 1.BETTI, Mauro. *Educação Física e sociedade : a educação física na escola brasileira de 1^o e 2^o graus*. São Paulo: Movimento, 1991.
- 2.BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.
- 3.BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *O que é educação*. 26. ed. São Paulo: Brasiliense, 1991.
- 4.COOPERSMITH, S. *The Antecedents of self-esteem*. San Francisco: Freeman, 1967.
- 5.DEMO, Pedro. *Desafios modernos da educação*. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.
- 6.FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

7. GUIMARÃES, A. M. A Escola e a ambigüidade. In: SILVA, A. et al. *O Papel do diretor e a escola de 1º grau*. São Paulo, 1992. p.51-74.
8. LOPES NETO A.A; SAAVEDRA L.H. *Diga não para o bullying – programa de redução do comportamento agressivo entre estudantes*. Rio de Janeiro: ABRAPIA, 2003.
9. LEMBO, J. M. *Porque falham os professores*. São Paulo: EPU, 1975.
10. MRUK, C. *Self-esteem: research, theory, and practice*. New York: Springer, 1995.
11. POPPOVIC, Ana Maria. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1980
12. ROGERS, Carls. *Liberdade para aprender*. 4. ed. Belo Horizonte: Interlivros, 1977.
13. ROGERS, C. (1982). *A social psychology of schooling*. London: Routledge & Kegan Paul.
14. ROSENBERG, M. *Society and the adolescent self-image*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1989.
15. SCHUNK, D. (1990). *Self-concept and school achievement*. In C. Rogers, & Kutnick (Eds.), *The social psychology of the primary school* (pp. 70-79).
16. SOARES, Carmem Lúcia. *Educação Física: raízes européias e Brasil*. Campinas, SP: Autores Associados, 1994. (Coleção educação contemporânea). End. Prof. — Universidade Federal do Espírito Santo (DG/CEFD/UFES). Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES. CEP: 29060-900. Fone: (27) 3335-2636 / 2625 End. Res. — R. Francisco A. Machado, 50 — Goiabeiras, Vitória - ES — CEP: 29070 - 865 E-mail: chiconjf@yahoo.com.br

Respostas hematológicas de matrinxã (*Brycon amazonicus*) submetido ao nado sustentado intermitente

*Answers Hematological responses of matrinxã (Brycon amazonicus)
submitted to sustained intermittent swimming.*

Fernando Fabrizzi¹
Gilberto Moraes²

RESUMO

A natação sustentada em peixes promove alterações fisiológicas benéficas ao matrinxã, uma vez que a demanda metabólica para manutenção do exercício é dependente de oxigênio e promove alterações hematológicas favoráveis. O matrinxã responde bem a natação imposta, tornando-se essa, ótima ferramenta de estudos para fisiologia e bioquímica adaptativa. Exemplares de matrinxã foram subdivididos em quatro grupos assim denominados: Sem Exercício (SEx.), Exercício por 12hs com repouso de 12hs (Ex.12/12), Exercício por 24hs com repouso de 24hs (Ex.24/24) e Exercício por 48hs com repouso de 48hs (Ex.48/48). Os peixes foram submetidos a esse protocolo experimental por 30 dias sendo a intensidade de nado igual a 1,0 CC/seg. Todos os peixes submetidos à natação desenvolveram alterações hematológicas com diminuição de RBC e aumento de VCM e HCM. Admitimos que o aumento das células deva ter ocorrido para otimizar o transporte de oxigênio aos músculos e manutenção do metabolismo oxidativo.

Palavras chave: Natação sustentada; hematologia; matrinxãs; anemia; oligoglobulia.

1 Educador Físico, Mestrando em Ciências Fisiológica pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar e Professor de Bioquímica do Exercício pela Unisalesiano –Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Unisalesiano de Araçatuba.

2 Professor Dr. Titular em Bioquímica para os cursos de Ciências Biológicas e de Educação Física pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

ABSTRACT

The sustained swimming in fish promotes physiological changes beneficial to matrinxã, since the metabolic demand for maintenance of exercise is dependent on oxygen and promotes favorable haematological changes. Matrinxã responds well to swimming imposed by becoming this, great tool for studies of adaptive physiology and biochemistry. Copies of matrinxã were divided into four groups so named: No Exercise (SEx), Exercise for 12 hours with 12 hours of rest (Ex.12/12), Exercise for 24 hours with 24 hours of rest (Ex.24/24) and Exercise for 48 hours with 48 hours of rest (Ex.48/48). The fish were exposed to this experimental protocol for 30 days and the intensity of swimming equals 1.0 CC / sec. All fish submitted to swimming developed haematological changes which decreased RBC and increase MCV and MCH. We assume that the increase of the cells must have occurred to optimize the transport of oxygen to the muscles and maintenance of oxidative metabolism.

Key words: sustained swimming; haematological; matrinxa; anemia; oligoglobulia.

Introdução

Nos últimos anos a aquicultura teve maior incentivo e fomento devido à diminuição dos estoques pesqueiros e à sua grande importância no âmbito de manutenção e sustentabilidade alimentar do planeta, principalmente no que diz respeito à produção de espécies de grande valor comercial como o salmão e o bacalhau (WALDIGE & CASEIRO, 2004; FAO, 2009; JENNINGE et al., 2001; MILLER, 2007; RESENDE et al., 2009). Assim, estudos objetivando o bem estar e a produção dos peixes são de suma importância. Dentre os quais podemos destacar: estudos sobre toxicidade (AVILEZ, 2004), nutrição (HONORATO, 2007; LUNDSTED, 2003; ALMEIDA, 2006) e manejo (INOUE & MORAES, 2003) de espécies de peixes Neotropicais, além de estudos com exercício ou atividade de natação sustentada (HACKBARTH & MORAES, 2006; ARBELÁEZ-ROJAS,

2007).

Neste sentido, os estudos de natação sustentada em peixes vêm se tornando uma ótima ferramenta para os estudos bioquímicos e fisiológicos que levam a um bem-estar animal (JOBBLING, 1993; YOUNG & CECH JR., 1994; JOBBLING, 1994; DAVISON, 1997; MILLIGAN, 2000; YOGATA & OKU, 2000; OGATA & OKU, 2000; AZUMA et al., 2002; BUGEON et al., 2003; HACKBARTH & MORAES, 2006; ARBELÁEZ-ROJAS, 2009). Entretanto, essas respostas estão intimamente relacionadas à intensidade de nado sustentado imposta ao animal, a qual varia de acordo com a espécie (DAVISON, 1997; RICHARDS et al., 2002; HACKBARTH & MORAES, 2006; ARBELÁEZ-ROJAS, 2007; MORAES et al., 2009). Em matrinxã (*Brycon amazonicus*), submetido à natação sustentada contínua, as taxas de crescimento encontradas em peixes que nadam a velocidades entre 1,0 e 1,5 comprimento corporal (CC)/s são melhores que nos peixes que praticaram natação sustentada a 2,0 CC/s (ARBELÁEZ-ROJAS, 2007). Da mesma forma, os parâmetros hematológicos: Ht (hematócrito), Hb (concentração de hemoglobina), RBC (número de eritrócitos), VCM (volume corpuscular médio), HCM (hemoglobina corpuscular média) e CHCM (concentração de hemoglobina corpuscular média) são afetados pela atividade de natação sustentada, provocando assim alterações no fluxo sanguíneo, no diâmetro dos vasos sanguíneos e nas funções de oxigenação e respiração (SATCHELL, 1991). Desse modo, os parâmetros hematológicos são importantes na avaliação do bem estar do animal e das respostas impostas pela natação sustentada.

Objetivos

O objetivo do trabalho foi avaliar as respostas e os parâmetros hematológicos de matrinxãs submetidos ao nado sustentado intermitente.

Material e Métodos

Juvenis de matrinxã, adquiridos da piscicultura Águas Claras em Mococa-SP, foram transportados para o laboratório de Bioquímica Adaptativa do Departamento de Genética e Evolução da Universidade Federal de São Carlos onde permaneceram em tanques de 2000L por um período de 30 dias sob fluxo de água e aeração constantes. Os parâmetros físicos e químicos da água foram monitorados a cada dois dias (temperatura: $24,5 \pm 1,3$ C°, pH: $7,3 \pm 0,2$, oxigênio dissolvido: $5,9 \pm 0,4$ mg L⁻¹, amônia: $0,45 \pm 0,07$ mg/ml). Após o período de aclimação, 50 exemplares de matrinxã foram anestesiados em banho de eugenol 40 mg.L⁻¹ (Inoue et al., 2003). Após este procedimento, foram implantados “transponders” de identificação na cavidade abdominal em todos os exemplares, de forma que cada um era considerado uma unidade experimental. Os peixes foram distribuídos homogênea e aleatoriamente em cinco tanques circulares com capacidade de 200L, onde permaneceram por uma semana para recuperação do estresse de manejo.

Após a aclimação e recuperação, os tanques foram aleatoriamente denominados: Sem Exercício (SEx.), Exercício por 12hs com repouso de 12hs (Ex.12/12), Exercício por 24hs com repouso de 24hs (Ex.24/24) e Exercício por 48hs com repouso de 48hs (Ex.48/48). Com exceção do grupo SEx., os demais foram submetidos ao nado sustentado com velocidade de 1,0 CC/seg. Esta velocidade foi previamente estabelecida como ideal para a espécie (Rojas et al., 2007).

A velocidade de correnteza em cada tanque era regulada pela entrada de água, sendo sustentada através de bomba de 1/4CV. A água era bombeada em um sistema de tubos de PVC-3/4 em L, com furos regularmente intervalados e mergulhados em cada caixa de água. Uma haste do tubo em L era mergulhada verticalmente e outra permanecia horizontalmente pouco abaixo da superfície, bombeando a água, o que garantia um fluxo circular. No centro das caixas havia um cilindro

rígido de rede que garantia um fluxo cilíndrico e a homogeneidade da correnteza. Após o período experimental, dez peixes de cada condição foram amostrados e anestesiados em banho com solução de eugenol, a uma concentração de 40 mg.L^{-1} (INOUE et al, 2003). Em seguida e imediatamente, os animais foram puncionados na veia caudal com seringas heparinizadas para coleta de sangue, sendo posteriormente abatidos por secção medular. As determinações hematológicas obedeceram à metodologia clássica descrita na literatura: 1) Hematócrito (Ht %); após, centrifugado em tubos capilares específicos, o volume percentual de hemácias sedimentadas era lido em cartão padronizado pela Sociedade Brasileira de Análises Clínicas, 2) Hemoglobina (Hb g/dl); a concentração de Hb foi determinada segundo Drabkin (1948). A partir destes resultados foram calculados: a) Número de eritrócitos por mm^3 (RBC milhões/ mm^3), b) Volume médio das hemácias (VCM μ^3), c) Quantidade média de Hb por hemácia (HCM (pg/célula)) e d) Concentração média de Hb por hemácia (VHCM %). Essas variáveis foram calculadas segundo Lima et al., (1969).

Análise estatística

Cada tanque foi considerado uma unidade experimental e o desenho estatístico foi concebido para blocos completos sendo considerado cada peixe uma réplica ($n = 10$). Os dados foram inicialmente submetidos a uma ANOVA e quando foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,05$), as médias das condições experimentais foram comparadas pelo pós-teste de Tukey. Os dados foram apresentados como média \pm S.E.M. (erro padrão da média).

Resultados

Os juvenis de matrinxã não apresentaram diferenças significativas no (Ht), porém o grupo Ex.24/24 apresentou um valor médio significativamente maior de hemoglobina total (Hb), quando comparado

com grupo SEx. (tabela I). Os valores médios de RBC apresentaram aumento significativo nos grupos que realizaram natação sustentada intermitente quando comparados com o grupo SEx. (Tabela II).

Em relação aos valores médios de VCM (Tabela II), os grupos que realizaram natação sustentada apresentaram um aumento significativo quando comparados ao grupo SEx., assim como ocorreu com o valor médio de HCM. Os valores de CHCM não apresentaram diferença significativa entre os grupos (Tabela II).

Discussão

Os valores de Ht mantiveram-se constantes em todas as condições ao longo do período experimental. É sabido que situações geradoras de estresse levam ao aumento de catecolaminas e cortisol, o que acaba resultando em aumento dos valores de Ht (Martinez et al, 1994; Iwama et al., 1997; Urbinati e Carneiro, 2001); fato sugestivo de que nenhuma das condições foi estressante. Valores aumentados significativamente de Hb nos peixes do grupo Ex.24/24, seguido dos demais grupos que sofreram natação sustentada, mesmo que não significativamente, sugerem que sua demanda metabólica é maior que nos peixes sem natação sustentada; esse aumento implica no uso de oxigênio, o que reflete preferência pelo metabolismo aeróbico. Curiosamente, observou-se anemia, mais propriamente uma oligoglobulia, nos peixes submetidos à natação sustentada intermitentemente. Todavia, os volumes corpusculares aumentados nesses peixes foram parcialmente compensadores, explicando os valores de Ht constantes; e a CHCM constante diante de Hb e HCM aumentadas.

Em face do número muito reduzido de informações sobre peixes submetidos à natação sustentada intermitente é difícil qualquer comparação com outras espécies; não é de conhecimento dos autores qualquer dado de respostas hematológicas em peixes submetidos à

natação sustentada intermitente. Entretanto, a macrocitose observada é por certo fisiológica devendo-se provavelmente a fenômenos relacionados ao aumento de superfície de membrana (Guisasola, 1991); eritropoiese acelerada pode ser ainda uma causa desse tipo de quadro hematológico (Guisasola, 1991). De qualquer forma, esse quadro hematológico foi observado somente nos animais submetidos à atividade natatória sustentada intermitente, o que mostrou uma clara resposta adaptativa a essas condições.

Conclusões

O regime de natação sustentada intermitente a 1,0 CC/s promove alterações hematológicas em matrinxãs, de forma a desenvolver mudanças no volume e no número de células sanguíneas, assim como o teor de hemoglobina.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.C; LUNDSTEDT, L.M; MORAES, G. *Digestive enzyme responses of tambaqui (Colossoma macropomum) fed on different levels of protein and lipids*. Aquaculture Nutrition v. 12, p. 443-450. 2006.

ARBELÁEZ-ROJAS, G.A., *Efeitos da natação sustentada no crescimento, na densidade de estocagem e na composição corporal em juvenis de Brycon amazonicus. Aspectos adaptativos e respostas metabólicas*. 2007. Tese (Doutorado, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

ARBELÁEZ-ROJAS, G.A; MORAES, G. *Interação do exercício de natação sustentada e da densidade de estocagem no desempenho e na composição corporal de juvenis de matrinxã (Brycon amazonicus)*. 2009. Ciência Rural 39, 201-208.

AVILEZ, I.M; ALTRAN, A.E; AGUIAR, H.H; MORAES, G. *Hematological responses of the Neotropical teleost matrinxã (Brycon cephalus) to environmental nitrite*. Comp. Biochem. Physiol. C, v. 139, p. 135-139. 2004.

AZUMA, T; NODA, S; YADA, T; OTOTAKE, M; NAGOYA, H; MMORIYAMA, S; YAMADA, H; NAKANISHI, T; IWATA, M. *Profiles in growth, smoltification, immune function and swimming performance of 1-year-old masu salmon *Onchorhynchus masou masou* reared in water flow.* 2002. *Fisheries Science* 68, 1282-1294.

BUGEON, J; LEFEVRE, F; PAUCONNEAU, B. *Fillet texture and muscle structure in brown trout (*Salmo trutta*) subjected to long-term exercise.* 2003. *Aquaculture Research* 34, 1287-1295.

DAVISON, W. *The effects of exercise training on teleost fish, a review of recent literature.* 1997. *Comp. Biochem. Physiol. A* 117, 67-75.

DRABKIN, D. *The standardization of hemoglobin measurement.* 1948. *Am. J. Med. Sci.* 215C: 110-111.

FAO – FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. *The state of world fisheries and aquaculture.* Roma: FAO. 2009

GUISASOLA ZULUETA MC, GARCIA DE LA FUENTE A, DULIN INIGUEZ EL, GILSANZ FERNANDEZ C. *Structural alterations of the red cell membrane in myelodysplastic syndromes.* 1991. *An. Med. Interna* 8(2), 57-60.

HACKBARTH, A; MORAES, G. *Biochemical responses of matrinxã, *Brycon cephalus* (Gunther, 1869) after sustained swimming.* 2006. *Aquaculture Research* 37, 1070-1078.

HONORATO, C.A; HACKBARTH, A; CARNEIRO, D.J; MORAES, G. *Efeito de dietas extrusadas e peletizadas com diferentes níveis de carboidratos e lipídeos sobre a composição corporal e eficiência de retenção de nutrientes de pacu (*Piaractus mesopotamicus*).* In: Congresso Brasileiro de Produção de Peixes Nativos de Água Doce, 2007, Dourados. Anais...Dourados: World Aquaculture, v. 1, 354 p. 2007.

INOUE, L.A.K.A; NETO, C.S; MORAES, G. *Clove oil as anesthetic for juveniles of matrinxã, *Brycon cephalus* (Gunther, 1869).* 2003. *Ciência Rural* 33, 943-947.

IWAMA, K. et al. *Fish stress and health in aquaculture*. Cambridge: Cambridge University, 1997. p.35-71.

JENNINGS, S; KAISER, M J; REYNOLDS, J. D. *Marine fisheries ecology*. United Kingdom: Blackwell Science, 417p. 2001.

JOBLING, M. *Bioenergetics: feed intake and energy partitioning*. In: *Fish Ecophysiology*. Rankin, J.C and Jensen, F.B. 1993. Chapman & Hal (Eds),I. London.

JOBLING, M. *Fish Bioenergetics*. 1994. Chapman & Hall, London.

LUNDSTEDT, L.M. *Aspectos adaptativos dos processos digestivo e metabólico de juvenis de pintado (Pseudoplatystoma corruscans) arraçoados com diferentes níveis de proteína e energia*. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. 139p. 2003.

MARTINEZ, F. J; GARCIA-RIERA, M.P. CANTERAS, M; COSTA, J. & ZAMORA, S. *Blood parameters in rainbow trout (Onchorhynchus mykiss): simultaneous influence of various factors*. 1994. *Comp. Biochem. Physiol A*, 107: 95-100.

MILLER, G. T. *Ciência Ambiental*. Tradução da 11 ed. Norte-americana. São Paulo: Thomson. 2007.

MILLIGAN, C.C; HOOKE, G.B; JOHNSON, C. *Sustained swimming at. Low velocity following a bout of exhaustive exercise enhances metabolic recovery in rainbow trout*. 2000. *J. Experim. Biol.* 203, 921-226.

MORAES, G; HACKBARTH, A; ARBELÁEZ-ROJAS, G. A; FABRIZZI, F; NUNES, C. S. *Adaptações bioquímicas à natação sustentada em peixes com alto potencial para piscicultura*. In: *Manejo e Sanidade de Peixes em Cultivo*. Tavares-Dias, M. (Org), 2009. Embrapa Amapá, Macapá, pp. 269-294.

OGATA, H.Y; OKU, H. *Effects of water velocity on growth performance of juvenile flounder Paralichthys olivaceus*. 2000. *J. World Aqua. Soc.* 31, 225-231.

RESENDE, E. K; RIBEIRO, R. O; LEGAT, A. P; BENITES, C. *Melhoramento genético em peixes – uma revolução na aqüicultura do Brasil*. Boletim SBI, v. 94, p. 5-6. 2009.

RICHARDS, J.G; MERCADO, A. J; CALYTON, C.A; HEIGENHAUSER, G.J.F; WOOD, C.M. *Substrate utilization during graded aerobic exercise in rainbow trout*. 2002. *Experimental Biology* 205, 2067-2077.

URBINATI, E.C; CARNEIRO, P. C. F. *Práticas de Manejo e Estresse dos Peixes em Piscicultura Intensiva*. In Cyrino, J.E.P.; Urbinati, E.C.; Castagnolli, N. (Eds.). *Tópicos Especiais em Piscicultura Tropical*. 2004. Editora TecArt. pp. 171-193.

WALDIGE, V; CASEIRO, A. *A indústria de rações: situação atual e perspectivas*. *Panorama Aquicul.*, v. 81, n. 14, p. 27-32. 2004.

YOGATA, H; OKU, H. *The effects of swimming exercise on growth and whole-body protein and fat contents of fed and unfed fingerling yellowtail*. 2000. *Fisheries science* 66, 1100-1105.

YOUNG, P.S; CECH JR, J.J. *Effects of different exercise conditioning velocities on the energy reserves and swimming stress responses in young of-the-year striped bass (Morone saxatilis)*. 1994. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51, 1528-1534.

Anexos:

Tabela I- Perfil hematológico de *Brycon amazonicus* submetido a diferentes condições de natação sustentada.

Parâmetro	Condição			
	SEx.	Ex.12/12	Ex.24/24	Ex.48/48
Ht	33,81±1,5	31,08±3,6	35,96±1,1	33,70±2,4
Hb	7,16±0,2 ^B	8,44±0,4 ^{AB}	8,83±0,2 ^A	8,23±0,2 ^{AB}

Juvenis de matrinxa foram submetidos à natação sustentada intermitente à velocidade de 1CC seg⁻¹ por 30 dias; SEx – sem prática de natação sustentada; Ex.12/12, Ex.24/24, Ex.48/48 – natação sustentada intermitente com períodos de 12/12h, 24/24h e 48/48h (repouso/natação sustentada)

respectivamente; Ht – hematócrito (%); Hb – hemoglobina (g%). Letras sobrescritas significam diferenças significativas entre as condições para $p < 0,05$.

Tabela II- Perfil hematológico de *Brycon amazonicus* submetido a diferentes condições de natação sustentada.

Parâmetro	Condição			
	SEx.	Ex.12/12	Ex.24/24	Ex.48/48
RBC	2,83±0,1 ^A	1,96±0,2 ^B	1,89±0,2 ^B	1,46±0,1 ^B
VCM	134,20±33 ^B	193,8±25 ^A	211,78±83 ^A	293,92±48 ^A
HCM	26,74±1,3 ^B	56,33±12,2 ^A	50,2±5,3 ^A	59,63±10,1 ^A
CHCM	22,22±0,7	24,87±1,4	24,16±0,8	23,22±1,9

Juvenis de matrinxá foram submetidos à natação sustentada intermitente à velocidade de 1CC seg⁻¹ por 30 dias. SEx – sem prática de natação sustentada; Ex.12/12, Ex.24/24, Ex.48/48 – natação sustentada intermitentes com períodos de 12/12h, 24/24h e 48/48h (repouso/natação sustentada) respectivamente; RBC – número de eritrócitos (10⁶ mm⁻³); VCM – volume corpuscular médio (μ³); HCM – hemoglobina corpuscular média (μg); CHCM – concentração de hemoglobina corpuscular média (%). Letras sobrescritas indicam diferenças significativas entre as condições para $p < 0,05$.

Acidente ocupacional envolvendo a equipe de enfermagem: análise da produção científica

*Occupational Accident Involving A Nursing Team:
Analysis Of Scientific Production*

Cristiana Pereira dos Santos¹
Stefany Moraes de Oliveira²
Thaila Navarro Rodrigues de Campos³
Giselle Clemente Sailer⁴

RESUMO

A equipe de enfermagem trabalha em um ambiente insalubre, onde os riscos físicos, químicos, ergonômicos, psicossociais e biológicos estão presentes no dia-a-dia dos trabalhadores, em especial na equipe de enfermagem, acarretando, por sua vez, os acidentes de trabalho, o que trouxe a ideia de realizar esta revisão da literatura nacional, para levantar os dados publicados sobre os acidentes ocupacionais envolvendo a equipe de enfermagem. Verificou-se, com este estudo, que pouco se tem publicado sobre o assunto, porém o que se encontrou foi que a equipe de enfermagem acidenta-se mais entre os trabalhadores da saúde devido à assistência que presta. Destacando, entre os acidentes, os acometidos por materiais perfuro-cortantes e os ergonômicos, devido à atividade diária destes profissionais.

Palavras Chave: acidente ocupacional, equipe de enfermagem, equipamento de proteção individual.

ABSTRACT

1 Enfermeira, graduada pelo Centro Univeirsitário Católico Saleriano Auxilium, em 2009.

2 Enfermeira, graduada pelo Centro Univeirsitário Católico Saleriano Auxilium, em 2009.

3 Enfermeira, graduada pelo Centro Univeirsitário Católico Saleriano Auxilium, em 2009.

4 Enfermeira. Mestre em enfermagem pela EERP- USP, docente do curso de enfermagem do UniSALESIANO - Araçatuba. gisellesailer@bol.com.br

The nursing staff work in an unhealthy environment, where physical, chemical, ergonomic, psychosocial and biological agents are present in day-to-day workers, especially nursing staff, in turn causing the accidents, what brought the idea to undertake this review of national literature, to collect data published about the occupational accidents involving the nursing staff. There was this study that little has been published on the subject, but what we found was that the nursing staff more crashes among health workers due to the assistance it provides. Highlighting between accidents, injured by cutting material and the ergonomic, due to daily activity of these professionals.

Key Words: occupational accidents, nursing staff, personal protective equipment.

Introdução

A equipe de enfermagem desenvolve suas atividades laborais num ambiente insalubre, onde são realizados procedimentos de diversas complexidades, em condições muitas vezes inadequadas, em que se fazem necessárias algumas adaptações, o que favorece o adoecimento dos colaboradores.

A enfermagem abrange diversas áreas de atuação, dentre elas estão: a assistencial, a administrativa, a educativa e a de pesquisa.

Fatores como a falta de treinamento frente às novas tecnologias, dificuldade em delimitar os diferentes papéis entre enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, relacionamentos conflituosos com as equipes médicas, falta de reconhecimento profissional, alta competitividade, falta de companheirismo, exposição a riscos químicos, físicos, biológicos e ergonômicos, contato constante com a doença, a dor, o sofrimento e a morte, proporcionam clima tenso de trabalho, prejudicando a qualidade da vida no trabalho da equipe de enfermagem. (SILVA, 1996)

A questão da saúde dos trabalhadores de hospitais tem cada vez mais, preocupado estudiosos de todo o mundo. Atualmente, sabe-se

que o colaborador de saúde está sujeito a pelo menos cinco tipos de riscos ocupacionais: físicos, químicos, psicossociais, ergonômicos e biológicos. (ALEXANDRE; BENATTI, 1998)

Os principais agentes físicos encontrados no ambiente hospitalar são o calor, ruído, radiações ionizantes, radiações não-ionizantes e pressões anormais. Embora os níveis de iluminação sejam relacionados diretamente a problemas de saúde, sua análise é feita por estar relacionada a todas as atividades de trabalho. (ABEn-RJ, 2006)

Quanto aos riscos químicos, sabe-se que os produtos químicos são muito utilizados em hospitais, com diversas finalidades, como agentes de limpeza, desinfecção e esterilização (quartenários de amônio, glutaraldeído, óxido de etileno, etc.). São empregados também como soluções medicamentosas (drogas quimioterápicas, psicotrópicos, gases medicinais, etc.). Podem, ainda, ser utilizados como produtos de manutenção de equipamentos e instalações (óleo diesel, graxas, óleos lubrificantes, colas, solventes, mercúrio, etc.). (ABEn-RJ, 2006)

Riscos ergonômicos são caracterizados por esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, necessidade postural inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos no período de trabalho, trabalho em período noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade de manobras, além de outras situações causadoras de *stress* físico e/ou psíquico. (ABEn-RJ, 2006)

Os riscos psicossociais podem ser associados à fadiga, à tensão, à perda de controle sobre o trabalho, aos rodízios do trabalho noturno e diurno, às horas extras, às dobras de plantão, ao trabalho subordinado, à repetição do trabalho e ao ritmo acelerado. (CHIODI; MARZIALE, 2006)

Os riscos biológicos são representados por agentes, tais como: bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários e vírus. Estes agentes são os responsáveis pelo maior número de patologias sofridas pela

equipe de Enfermagem, por ser a categoria com maior contingente nos serviços de saúde, a peculiaridade e a frequência das tarefas realizadas e o contato direto na assistência aos pacientes, expondo o profissional ao contato com sangue e fluidos corpóreos, em que a contaminação é maior por vias cutâneas ou respiratórias, por intermédio de agulhas ou objetos cortantes e o contato direto com pele e ou mucosas. (CHIODI; MARZIALE, 2006)

Nos Estabelecimentos de Assistência à Saúde (EAS), há muitas ocasiões em que os membros da equipe de enfermagem enfrentam situações de risco no trabalho, considerando-as, entretanto, corriqueiras, não lhes dando a devida importância e pouco fazendo para que não se repitam. Evidências científicas têm mostrado que esses trabalhadores submetem-se aos vários agentes de riscos ocupacionais em seus ambientes de trabalho e nem sempre utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Tais riscos predispõem os trabalhadores a tornarem-se enfermos e a sofrerem acidentes de trabalho (AT), quando medidas de segurança não são adotadas. (ROBAZZI; MARZIALE, 2004)

No caso dos profissionais da enfermagem, sempre que houver um contato direto com o paciente que oferece risco, o colaborador deve portar os seus devidos EPI's que são: jaleco, luva de procedimento, óculos de proteção com reforço lateral, máscara tipo cirúrgica, gorro e bota ambos com Certificado de Aprovação (CA) emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). (Portaria GM/MS n.º 2048, de 5 de novembro de 2002).

Dos profissionais da área da saúde sujeitos aos riscos citados anteriormente, a equipe de Enfermagem destaca-se como a mais afetada pelos acidentes do trabalho. É importante destacar que acidente do trabalho, do ponto de vista legal, conforme disposto na Lei 8.213 de 1991, são os eventos ocorridos pelo exercício do trabalho a serviço do órgão, que causem lesão corporal ou perturbação funcional, morte e perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho".

(Lei Acidentária nº 8.213, de 1991)

Através dos EPIs, os profissionais de saúde encontram meios de proteção durante suas atividades, embora seu uso venha sendo negligenciado por grande parte dos profissionais da área da saúde. Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo de uso individual destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador. Para maior segurança, todo EPI necessita, em primeira instância, de Certificado de Aprovação (CA) expedido pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Seu fornecimento é de obrigação da empresa e seu uso de obrigação do funcionário. (Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978)

A Norma Regulamentadora – 32 (NR -32), criada em novembro de 2005, foi a primeira norma criada para estabelecer diretrizes básicas para a implementação das medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores na área da saúde. Ela capacita os trabalhadores para o trabalho seguro. Abrange as situações de exposição a riscos para a saúde do profissional e a questão da obrigatoriedade da vacinação do profissional de Enfermagem, com reforços pertinentes, conforme recomenda o Ministério da Saúde. (COREN-SP, 2007)

Frente a um acidente de trabalho, deverá ser preenchido o Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT), que é um formulário personalizado que cada empresa possui, de acordo com a necessidade do local, pode ser adquirido também em papelarias ou na Previdência Social. (SEBRAE – SP, 2009)

É obrigatória a emissão da CAT, relativa ao acidente de trabalho ou doença profissional, a fim de que o trabalhador (segurado) possa receber o benefício de Acidente do Trabalho (AT) ou Doença Ocupacional (DO). (SEBRAE, 2009)

Os acidentes e doenças do trabalho matam, por ano, cerca de 2.000.000 de trabalhadores em todo o mundo. Em um total de 458.956

acidentes notificados, 30.161 correspondiam ao setor de saúde. (O Globo, 2005)

Como concluintes do curso de graduação em enfermagem, depara-se com diversos acidentes ocupacionais envolvendo os profissionais de enfermagem, em que se observa o despreparo da equipe e dos profissionais em lidar com tal acontecimento. Desta forma despertou-se o interesse em realizar esta pesquisa para uma melhor compreensão a respeito do assunto.

Objetivo

- Identificar, por meio da literatura nacional, subsídios para caracterizar os acidentes ocupacionais envolvendo os profissionais da equipe de enfermagem;
- Caracterizar os profissionais expostos aos acidentes;
- Analisar o turno de trabalho onde há maior frequência de acidentes;
- Identificar os cuidados imediatos após o acidente;
- Verificar se há notificação destes acidentes;
- Levantar, na literatura pesquisada, sugestões para minimizar tais acidentes.

Metodologia

Trata-se de um estudo qualitativo, em que foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os acidentes ocupacionais envolvendo profissionais da equipe de enfermagem, levando em consideração as publicações oriundas entre os anos de 1986 a 2009. Optou-se pela análise qualitativa dos dados, por favorecer a resposta aos objetivos propostos.

A pesquisa qualitativa não pode pretender o alcance da verdade, deve ter como preocupação primeira a compreensão da lógica que permeia a prática que se dá na realidade. (MINAYO, 1993)

A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas já publicadas em artigos, teses e dissertações. Pode ser realizada independente ou como parte de pesquisa descritiva ou experimental. Em ambos os casos, busca-se conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado de determinado assunto, tema ou problema. (CERVO, BERVIAN E SILVA, 2007)

No levantamento bibliográfico, foram encontrados 130 artigos, sendo critério de exclusão os que não tratavam diretamente sobre a equipe de enfermagem, os que não estavam disponíveis em sua íntegra e também os que não eram nacionais. A seleção dos artigos teve como critério de participação os que atendiam ao objetivo principal, reduzindo a 47 trabalhos selecionados, entre eles entre eles 4 teses, 40 artigos e 3 dissertação. Foram pesquisados também livros, revistas, *sites*, monografias e teses.

As fontes pesquisadas foram: *Scientific Electronic Library Online - Scielo*, Biblioteca Virtual em Saúde - BDeinf, Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde - Bireme, LILACS, *Med Line*, banco de teses da USP, Revista Brasileira de Enfermagem, Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, Revista ABO Nacional, Caderno de Saúde Pública, *Acta Paul Enferm*, Revista Eletrônica de Enfermagem, Revista Enfermagem Integrada, Arquivo Ciências de Saúde, Revista Proteção, NR's, Leis, Decretos.

O período de coleta de dados efetuou-se entre os meses de março a novembro de 2009.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: acidente ocupacional, equipe de enfermagem, equipamento de proteção individual.

Frente ao material literário encontrado, foram realizadas diversas leituras para melhor familiarização sobre o assunto. A apresentação dos resultados deu-se por meio de duas etapas, sendo que a primeira envolveu as características dos acidentes ocupacionais com profissionais

da enfermagem e a segunda etapa, as sugestões que a literatura apresenta para minorar tais acidentes.

Resultados e Discussão

Abaixo segue o resultado encontrado neste estudo:

A) Caracterização dos acidentes ocupacionais envolvendo os profissionais de enfermagem

A-1 Principais riscos que levaram aos acidentes ocupacionais envolvendo profissionais de enfermagem

Através da extensa revisão bibliográfica para a efetivação deste trabalho, foi constatado que a maioria dos acidentes ocupacionais estão relacionados aos riscos biológicos envolvendo materiais perfuro-cortantes.

Barbosa et. al. (2009), em estudo sobre acidentes de trabalho envolvendo a equipe de enfermagem, identificaram que a situação do acidente mais frequente era caracterizada pela manipulação de materiais perfurantes para preparo ou administração de medicamentos.

Ruiz, Barboza e Soler (2004), notaram que os acidentes com materiais perfuro-cortantes são os mais frequentes, devido à manipulação diária desses objetos, além das práticas de risco, principalmente quanto ao reencape e descarte inadequado de agulhas, seguido pelas quedas e traumas e por acidentes com materiais biológicos, como sangue, fezes, urina, vômitos e outras secreções.

Quanto ao risco químico, mesmo que ocorra em menor proporção, foi citado por Moraes, 2002, em seu estudo sobre riscos ocupacionais dos trabalhadores atuantes em Unidades de Saúde Pública, que os trabalhadores apresentavam agressões na pele ocasionadas devido ao uso frequente de sabão e álcool.

As dores nas costas representam um expressivo problema para os trabalhadores de enfermagem hospitalar. Em estudo realizado por Alexandre e Benatti (1998), em Campinas, Estado de São Paulo, foi atribuído, como fator de risco para as lombalgias, o transporte e a movimentação de pacientes, a postura inadequada e estática, e a inadequação do mobiliário e dos equipamentos.

Ao analisar as condições ergonômicas da situação de trabalho do pessoal de enfermagem em uma unidade de internação hospitalar, Marziale (1995) constatou que a execução da atividade de movimentação de pacientes acamados pelos trabalhadores de enfermagem foi a mais desgastante fisicamente e associou a esse desgaste a inadequação dos mobiliários e as posturas corporais adotadas pelos trabalhadores de enfermagem.

A-2 Caracterização dos profissionais mais acometidos

De acordo com Ruiz, Barboza e Soler (2004), a maioria dos acidentes ocupacionais envolvem os auxiliares de enfermagem, pois eles representam mais da metade do contingente de trabalhadores da equipe. Marziale e Rodrigues, 2002 salientam que a ocorrência dos acidentes com esses profissionais esta relacionada ao contato direto com o paciente, na maior parte do tempo, administrando medicamentos, realizando curativos e outros procedimentos que os mantêm em constante contato com material perfurante.

Em contrapartida, no estudo realizado por Bonini, Zeviani e Cinini (2009), o qual objetivou pesquisar a exposição ocupacional dos profissionais de enfermagem, em uma unidade de terapia intensiva, à material biológico, identificou que a maioria das ocorrências envolviam enfermeiros, seguidos pelos técnicos e auxiliares de enfermagem.

A-3 Ocorrência de acidentes quanto ao turno de trabalho

Em relação aos turnos de trabalho e à ocorrência de acidentes, Ruiz, Barboza e Soler (2004) e Almeida e Benatti (2007) observaram que a maior frequência de acidentes de trabalho ocorreu no turno da manhã, devido ao ritmo de trabalho ser mais intenso neste período, seguido pelo turno da tarde e noite.

Tais dados também foram evidenciados por Barboza, Soler e Ciorlia (2004), através do estudo sobre acidentes de trabalho com materiais perfuro-cortantes, envolvendo a equipe de enfermagem de um hospital de ensino onde, no horário da manhã, ocorreram 116 acidentes (42,65%), seguido por 79 (29,1%) no período vespertino e 77 (28,3%) no período noturno.

Pereira et al. (2004), em suas pesquisas realizadas no Acre, demonstraram esta divisão de uma forma diferente, a qual afirma que (45,3%) acidentes ocorrem no período matutino, (26,6%) no período noturno e (10,9%) vespertino.

A-4 Cuidados imediatos após o acidente e região do corpo acometida

Pereira et al. (2004) identificaram que os trabalhadores, após acidente com material perfuro-cortante, adotam condutas diversas como a assepsia no local da lesão e comunicação com a comissão de controle de infecção hospitalar. Alguns fazem apenas assepsia ou comunicam a enfermeira, outros não adotam nenhuma medida. Os cuidados com a área lesionada basearam-se no uso de água, sabão, álcool e soluções antissépticas degermantes. (BRASIL, 2009)

Ruiz, Barboza e Soler (2004) concluíram que as regiões do corpo acometidas mais citadas foram os membros superiores, principalmente o dedo e mão, seguidos dos membros inferiores, cabeça, tronco e pescoço.

Barboza, Soler e Ciorlia (2004) também afirmaram que o dedo é

a região do corpo mais atingida, devido à manipulação de agulhas para punção, preparo de medicação e na realização de reencape, relacionando-se com a não utilização de precauções universais.

A-5 Notificação dos acidentes ocupacionais

Apesar de sua relevância, muitas vezes os acidentes de trabalho não são notificados, como também não há seguimento adequado dos funcionários acometidos. Silva (1996), em estudo realizado em um hospital da cidade de São Paulo, considerou que os acidentes que aparentemente sugeriam pouca gravidade, como picadas com agulhas e pequenos cortes, eram tratados na própria unidade do trabalho, subnotificados pelos trabalhadores de enfermagem, os quais alegaram falta de tempo e não percepção da gravidade de alguns acidentes, visto que o ato da comunicação dos acidentes do trabalho através de CAT causava, nos trabalhadores, certa intimidação, pois era interpretado pelos próprios trabalhadores como uma oportunidade para conseguir afastamento.

Benatti (1997), em estudo realizado em um hospital na cidade de Campinas - SP, investigou os acidentes do trabalho quanto à sua notificação por meio da CAT e detectou que, no total, 49,5% dos acidentes não havia sido notificados. A autora comenta que, em vários casos, os trabalhadores não sabiam onde notificar o acidente, percorrendo caminhos sempre diversos e, muitas vezes, interrompendo a notificação face às dificuldades deparadas em seu percurso.

Nishide, Benatti, Alexandre (2002), em pesquisa sobre a ocorrência de acidente do trabalho em uma Unidade de Terapia Intensiva, detectou que o alto percentual de casos de acidentes do trabalho não notificados chega a 83%. Como motivos alegados para a não notificação, sobressaem: acidente sem risco (28%); contato com sangue, fluido corpóreo ou excreta em pele íntegra (24%); muita burocracia (12%); acidente não grave

(12%); desinteresse (8%); plantonista da UTI descartou a necessidade (4%); medo (4%) e plantão corrido, com intercorrências (4%).

Pereira *et al* (2004) enfatizam que este procedimento garante ao trabalhador o direito de receber avaliação médica, tratamento especializado e benefícios trabalhistas.

B) Estratégias para minimizar a ocorrência dos acidentes ocupacionais

Nishide, Benatti e Alexandre (2002) afirmam que, para a prevenção de acidentes, os esforços devem ser concentrados inicialmente na eliminação dos perigos e/ ou eliminação dos riscos, não permitindo interação direta entre pessoas e perigos e, posteriormente, orientações e fornecimento de equipamentos de proteção individual. Com a combinação dessas medidas, é possível obter melhores resultados na prevenção de acidentes do trabalho e de doenças ocupacionais.

O uso de EPI é de extrema importância para a prevenção de exposição à material biológico, conferindo maior segurança para profissionais e pacientes. Tipple *et al.* (2003) enfatizam que, para a segurança tornar-se efetiva, é necessária não somente a adesão ao uso dos EPIs, mas também a maneira como utiliza-los, limpos e conservados. Estes mesmos autores apontam que a formação e preparo dos enfermeiros é fundamental para um exercício profissional seguro, devendo as instituições formadoras investir em educação conscientizadora.

Bonini, Zeviani e Cinini (2009) concluíram que o conhecimento, em si, não assegura a adoção de comportamentos seguros no trabalho. Além disso, é necessário avaliar que tipo de conhecimento os treinamentos têm focado. Incluir aspectos relacionados à mudança de comportamento, bem como estimular a auto-promoção da saúde podem contribuir para mudar o panorama de acidentes ocupacionais com material biológico entre os trabalhadores da área da saúde.

Várias pesquisas demonstram que os profissionais da saúde não usam equipamentos de segurança individual, como forma de negar a natureza insalubre do seu trabalho. Portanto, é necessário que a equipe realize campanhas de conscientização sobre a necessidade do uso desta proteção à sua saúde (SCHENEIDER, 1994; MIRANDA, 1998).

Conclusão

Considerando os objetivo do estudo, concluiu-se que a grande maioria dos acidentes envolvendo a equipe de enfermagem esta relacionada ao risco biológico, envolvendo os materiais perfuro-cortantes.

Em relação aos profissionais, a categoria mais evidenciada é a de auxiliares e técnicos de enfermagem, levando em consideração que estes profissionais passam a maior parte da carga horária de serviço prestando assistência direta ao paciente, ficando mais expostos aos riscos ocupacionais.

O turno de trabalho que mais acomete os profissionais de enfermagem aos acidentes ocupacionais, foi caracterizado como o matutino, devido ao fluxo de atendimentos realizados, seguido do noturno e vespertino.

Com a identificação do acidente, verificou-se que o cuidado imediato prestado ao acidentado dá-se através de diversas condutas como a assepsia na área lesionada no caso de acidente com material biológico, comunicação com a comissão de controle de infecção hospitalar ou com a enfermeira, porém ainda há aqueles que não adotam nenhuma medida.

As partes do corpo mais lesionadas são os membros superiores, por estarem mais expostos e serem mais utilizados na assistência, seguidos da coluna vertebral, e ainda, segundo alguns autores, da cabeça, dos membros inferiores e do pescoço.

Desataca-se, na literatura escassa, publicações envolvendo o risco psicossocial, o que aumenta as nossas áreas de pesquisas.

A notificação dos acidentes de trabalho, ou seja, o ato da comunicação dos acidentes do trabalho através de CAT, causa, nos trabalhadores, certa intimidação. Há vários casos em que os trabalhadores não sabem onde notificar o acidente, percorrendo caminhos sempre diversos e, muitas vezes, interrompendo a notificação face às dificuldades deparadas em seu percurso.

Os EPIs recomendados para a equipe de enfermagem são luvas, máscara, gorro e, as vezes, óculos e jaleco. As três categorias da equipe deveriam usar estes equipamentos de proteção; porém, na categoria de Técnicos de Enfermagem, há uma adesão maior ao uso de luvas do que dos demais EPI's. Quanto à máscara, ficou constatada uma equivalência de uso em ambas as categorias. Os demais EPIs, óculos e gorro, nem sempre são utilizados.

O uso de EPI é de extrema importância para a prevenção de exposição à material biológico, conferindo maior segurança para profissionais e pacientes. Para a segurança tornar-se efetiva, é necessária não somente a adesão ao uso dos EPIs, mas também a maneira como são utilizados, limpos e conservados. Cabe aos Enfermeiros fornecer estes EPIs e dar treinamento para suas equipes, visando, com isso, minimizar os acidentes ocupacionais.

Conclui-se, com este trabalho, que a os colaboradores os quais trabalham em equipe visando à melhor assistência e ao bem-estar físico e mental da equipe, diminuem os esforços individuais e passam a trabalhar mais tranquilos em um ambiente mais favorável e com menos exposição aos riscos ocupacionais.

De acordo com o resultado deste estudo, oportuniza-se, de antemão, que se desenvolvam estudos com enfoque preventivista, envolvendo a Comissão Interna de Prevenção de Acidente (CIPA), o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH),

em conjunto com os profissionais da enfermagem para que ocorra uma mudança no comportamento da equipe, pois no cenário científico constata-se que os estudos já vislumbraram as características dos acidentes mas ainda estão aquém de encontrar estratégias eficazes para que os mesmos não aconteçam.

Referências Bibliográficas

1-ALEXANDRE, N.M.C. *Aspectos ergonômicos relacionados com o ambiente e equipamentos hospitalares*. Revista Latino-americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 6, n. 4, p. 103-109, outubro 1988.

2-ALEXANDRE, N.M.C; BENATTI, M.C.C. *Acidentes de trabalho afetando a coluna vertebral: um estudo realizado com trabalhadores de enfermagem de um hospital universitário*. Revista Latino- americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v.6, n.2, p. 65-72, abril 1998.

3-ALMEIDA, C. A. F; BENATTI, M. C. C. *Exposições ocupacionais por fluidos corpóreos entre trabalhadores da saúde e sua adesão à quimioprofilaxia*. Revista Escola Enfermagem-USP, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 120-126, mar. 2007.

4-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENFERMAGEM-RJ. *Cartilha do Trabalhador de Enfermagem – Saúde, segurança e boas condições de trabalho*. Rio de Janeiro: ABEn – RJ, 2006. p. 44.

5-BAHIA. Secretaria da Saúde. Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde. Diretoria de Vigilância e Controle Sanitário. BRASIL. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciências da Saúde. *Manual de Biossegurança*. Salvador, 2001.

6-BARBOSA. M. A; FIGUEIREDO, V. L; PAES, M. S. L. *Acidentes de trabalho envolvendo profissionais de Enfermagem no ambiente hospitalar: um levantamento em banco de dados*. Revista de Enfermagem Integrada, Ipatinga: Unileste-MG, v. 2, n. 1, jul – ago 2009.

7-BARBOZA, D. B; SOLER, Z. A. S. G; CIORLIA, L. A. S. *Acidente de trabalho com materiais perfuro-cortante envolvendo a equipe de enfermagem de*

um hospital de ensino. Arquivo Ciência de Saúde, v. 11, n. 2, p. X, 2004.

8-BENATTI, M. C. C. *Acidente de trabalho em um hospital universitário: um estudo sobre ocorrência e os fatores de risco entre trabalhadores de enfermagem*. 1997. 239 f. Dissertação Doutorado – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo.

9-BONINI, A. M.; ZEVIANI, C. P.; CANINI, S.R.M.S. *Exposição ocupacional dos profissionais de enfermagem de uma Unidade de Terapia Intensiva a material biológico*. Revista Eletrônica de Enfermagem [Internet], v. 11, n. 3, p. 658, 2009. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v11/n3/v11n3a25.htm>>. Acessado em: 20 de outubro de 2009.

10-BRASIL. Previdência Social. *Estatísticas da Previdência Social*. 2005. Disponível em: <http://www.mpas.gov.br/pg_secundarias/previdencia_social_13_05-A.asp>. Acessado em: 20 de outubro de 2009.

11-CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. *Metodologia Científica*. 6ª edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.p.62.

12-CHIODI, M.B; MARZIALE, M. H. P. *Riscos ocupacionais para trabalhadores de Unidades Básicas de Saúde: Revisão Bibliográfica*. Acta Paul Enferm, v. 19, n. 2, p. 212-217, 2006.

13-COREN-SP. *Norma Regulamentadora 32 - NR-32*. São Paulo, 2007. Demais Editoração e Publicação Ltda. p.30.

14-Lei Acidentária no 8.213, de 1991. *Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.unisc.br/universidade/estrutura_administrativa/nucleos/naac/docs/leis/8213_91.pdf>. Acessado em: 03 de maio de 2009.

15-Lei nº 7.498, de 25/06/86, regulamentada pelo Decreto nº 94.406, de 08/06/87. *Dispõe sobre o exercício da Enfermagem, e dá outras providências*. Disponível em:<<http://www.portalcofen.gov.br/2007/materias.asp?ArticleID=22§ionID=35>>. Acessada em: 30 de junho de 2009.

16-LEME, A. M. A. T; LUCCA, S. R; FÁVERO, M. *Aspectos epidemiológicos dos acidentes de trabalho em um hospital*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 1994;22(84):29-39

17-MARZIALE, M. H. P. *Condições ergonômicas da situação de trabalho, do pessoal de enfermagem, em uma unidade de internação hospitalar*. [tese]. Ribeirão Preto (SP): Escola de Enfermagem/USP; 1995.

18-MINAYO, M. C. de S. *O desafio do conhecimento*. São Paulo: Hucitec, 1993.

19-MIRANDA. R. C. *Introdução à saúde no trabalho*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1998.

20-MORAES, E. F. G. *Riscos ocupacionais dos trabalhadores atuantes em Unidades de Saúde Pública* [monografia]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo; 2002.

21-NISHIDE, V. M; BENATTI, M .C. C; ALEXANDRE, N. M. C. *Ocorrência de acidente do trabalho em uma Unidade de Terapia Intensiva*. Rev. Latino-americana Enfermagem 2002; 10(4):586-95.

22-O GLOBO, São Paulo, 19 de novembro de 2005. Disponível em: <<http://www.sistemas.aids.gov.br/imprensa/Noticias.asp?NOTCod=67071>>. Acessado em: 03 de junho de 2009.

23-PEREIRA, A. C. M; SILVA, A. R; ROCHA, C. F; CORDEIRO, I. S; LOPES, C. M. *Acidentes de trabalho com material perfuro-cortante em profissionais da equipe de enfermagem da rede hospitalar pública de Rio Branco - Acre - Brasil*, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.uff.br/nepae/objn303pereiraetal.htm>>. Acesso em: 06 ago. 2009.

24-Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. *Norma regulamentadora 6 - NR - 6 (EPI)* Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentaDORAS/nr_06.pdf>. Acessado em: 03 Maio de 2009.

25-Portaria GM/MS n.º 2048, de 5 de novembro de 2002. *Ministro de Estado da Saúde, no uso de suas atribuições legais*. Disponível em: <http://www.saude.mg.gov.br/atos_normativos/legislacao-sanitaria/estabelecimentos-de-saude/urgencia-e-emergencia/portaria_2048_B.pdf>. Acessado em: 03 junho de 2009.

26-RUIZ, M. T; BARBOZA, D. B; SOLER, Z. A. S. G. *Acidente de trabalho: um estudo sobre esta ocorrência em um hospital geral*. Revista Arquivo Ciência Saúde, Ribeirão Preto, v. 11, n. 5, p. 119-124, out./dez. 2004.

27-SCHENEIDER, L. O. D. *Evolução de acidentes de trabalho em profissionais de saúde*. Controle de Infecção, n. 24, 1994.

28-SEBRAE-SP. *Comunicação de acidente de trabalho*. Disponível em : <http://www.sebraesp.com.br/faq/contabilidade/questoes_trabalhistas/cat>. Acessado em: 25/08/2009 as 10:50 horas.

29-SILVA, V. E. F. *O desgaste do trabalhador de enfermagem: relação trabalho de enfermagem e saúde do trabalhador*. [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1996.

30-TIPPLE, A. F. V. et al. *Equipamentos de Proteção Individual: uso e manuseio por alunos em uma instituição de ensino odontológico*. Revista ABO Nacional, v. 11, n. 3, p. 153-161, 2003.

A importância do enfermeiro para a promoção da amamentação e para o funcionamento dos Bancos de Leite Humano

The Importance of Nurses to Promote Breastfeeding and to the Functioning of the Human Milk Banks

Rossana Abud Cabrera Rosa¹

Bruna de Castilho Barduci²

Diana Lacerda de Almeida³

Vera Lúcia Bezzerra dos Santos Puelcher⁴

RESUMO

Este estudo objetivou, mediante uma revisão de literatura, conhecer qual a importância atribuída ao enfermeiro através de suas ações para a promoção da prática da amamentação e para o funcionamento dos Bancos de Leite Humano (BLH). A pesquisa foi realizada por meio da leitura e seleção de artigos de revistas científicas, livros, cartilhas e manuais disponíveis no site do Ministério da Saúde e de órgãos governamentais que tratavam do assunto, bem como de artigos provenientes do banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scielo e do site da Rede Nacional de Banco de Leite Humano (REDEBLH). Os resultados encontrados permitiram concluir que a atuação do enfermeiro é essencial para a promoção do aleitamento materno, direcionando suas ações para

1 Professora de Fisiologia Geral, Fisiologia do Exercício, Anatomia, Biologia e Odontopediatria – Doutora pela FOA – UNESP, Coordenadora e docente do Curso de Ciências Biológicas e de Engenharia de Bioprocessos e docente dos Cursos de Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Ciências Biológicas, Nutrição, Engenharia de Bioprocessos e Educação Física do Centro Universitário Católico Unisalesiano Auxilium de Araçatuba – profrossana@gmail.com

2 Acadêmicas do 8^o termo do curso de Enfermagem no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

3 Acadêmicas do 8^o termo do curso de Enfermagem no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

4 Acadêmicas do 8^o termo do curso de Enfermagem no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

os mais importantes atores envolvidos neste cenário, o binômio mãe e filho, considerando os aspectos presentes desde o período gestacional até o nascimento, orientando quanto aos benefícios desta prática e as principais dificuldades que poderão ser encontradas. Desta forma, ele possibilitará o sucesso da amamentação e, conseqüentemente, através do importante papel que desempenha no BLH, incentivará a nutriz a doar o excedente de seu leite em prol de um grupo de lactentes que por motivos clinicamente comprovados necessitam do alimento doado para a manutenção de sua saúde.

Palavras-Chave: Enfermagem; Aleitamento Materno; Bancos de Leite.

ABSTRACT

This study aimed through a systematic literature review, to know where the importance attributed to nurses through their actions to promote breastfeeding practices and the functioning of the HMB. The survey was conducted by reading and selection of scientific journal articles, books, booklets and manuals available at the Health Ministry and government agency that dealt with the matter, as well as articles from the database of the Virtual Health Library (BVS) and the site of the National Network of Human Milk Bank (REDEBLH). The findings indicated that nurses' performance is essential for the promotion of breastfeeding directing its actions to the most important actors involved in this scenario, the mother and child, taking into consideration present from pregnancy to birth, focusing on the benefits of this practice and the main difficulties you may encounter. This enable the success of breastfeeding and consequently through the important role it plays in HMB, encourage nursing mothers to donate their surplus milk in favor of a group of infants who, for reasons clinically proven need of donated milk for the maintenance of their health.

Keywords: Nursing; Breast Feeding; Milk Banks.

Introdução

Desde o período gestacional ocorrem importantes transformações no organismo feminino que visam a adaptá-lo para gerar e nutrir um novo ser humano. Dentre essas transformações se destaca a preparação da mama, que estará apta para fornecer alimento para o bebê ao final da gestação [7]. Alguns hormônios desempenham um importante papel na preparação do organismo materno para a amamentação, dentre eles a progesterona, que está ligada ao preparo do útero e das mamas para a lactação; e o estrógeno, que atuará no desenvolvimento da mama para que, posteriormente, um outro hormônio denominado ocitocina atue no processo de descida e ejeção do leite [7].

No nascimento há uma repentina modificação do tipo de nutrição do recém-nascido (RN), que passa do sangue materno placentário ao leite que, entretanto, é comparável ao sangue, tanto na sua composição quanto na significância fisiológica. [...] [8].

O leite materno é o primeiro e único alimento do RN por certo período de tempo. Ele é o melhor alimento, pois oferece em sua complexa composição, tanto qualitativa quanto quantitativamente, todos os nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento saudável do lactente [8].

A amamentação proporciona benefícios não só para o bebê, mas para o binômio, pois a mãe usufrui de benefícios tais como, rápida recuperação após o parto, controle de hemorragias devido ao processo de involução uterina e prevenção de várias doenças como, por exemplo, câncer de mama, útero e de ovário. Frente a todos estes benefícios, o Ministério da Saúde do Brasil determina, como norma, o aleitamento materno exclusivo até o sexto mês de vida, complementado com outros alimentos, a partir desta idade, e mantido até o segundo ano de vida ou mais [6].

A lactação não é tão significativa sem o comportamento apropriado da mãe, que permite o mamar, e do recém-nascido, que tem de obter o leite pela sucção. Sendo assim, qualquer problema com um dos integrantes do binômio mãe-bebê, pode interferir no sucesso da amamentação [8].

Dentre as dificuldades mais comuns que interferem no processo de amamentação em relação às mães pode-se citar as de ordem biopsicossocial. O estado psíquico é considerado como barreira quando relacionado a sentimentos como medo e insegurança. Já os fatores biológicos, quando associados à dor e a enfermidades. Dentre os fatores sociais, destacam-se o meio e o apoio familiar [21].

O aleitamento materno também pode encontrar alguns obstáculos para sua prática referentes ao recém-nascido, tais como baixo peso ao nascer, prematuridade, pega incorreta, utilização de bicos artificiais, posicionamento incorreto, dentre outros fatores que podem interferir na manutenção do processo de sucção. Diante de todas essas dificuldades observadas para a efetiva prática da amamentação, a literatura sugere que o enfermeiro deveria assumir as ações tanto educativas quanto assistenciais, acompanhando a mulher desde a gestação até o período pós-natal. Este profissional deve prepará-la para lidar com todas as dificuldades que impedem o processo da amamentação de ocorrer de forma adequada, atendendo nos momentos de urgência a todos os lactentes que por motivos clinicamente comprovados não disponham de aleitamento ao seio [9].

Os Bancos de Leite Humano têm se configurado como um dos mais importantes elementos estratégicos da política pública em favor da amamentação. [...] (HENRIQUES; ALMEIDA, 2008, p.09)

O BLH é definido como um serviço especializado, responsável por ações de promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno e pela

realização de atividades de coleta da produção láctea excedente da nutriz, do seu processamento, controle de qualidade e distribuição [6]. Para Almeida e Novak [2], o principal objetivo do BLH é coletar e distribuir leite humano, a fim de atender os casos considerados especiais, como por exemplo, recém-nascidos prematuros (RNPT), com perturbações nutricionais e com alergias às proteínas heterólogas.

Fazem parte do quadro de funcionários dos BLH médicos, nutricionistas, enfermeiros, farmacêuticos bioquímicos, técnicos em microbiologia e engenheiro de alimentos [11]. Dentre os profissionais que compõem o BLH, o enfermeiro assume funções desde a coordenação da equipe até as ações assistenciais, contribuindo para a manutenção do pleno funcionamento e qualidade total do leite humano ordenhado.

Considerando-se a importância do aleitamento materno para a manutenção da saúde infantil e a atuação do enfermeiro para promoção, proteção e apoio a esta prática, que torna possível o funcionamento dos BLH, visando à redução dos índices de morbimortalidade infantil através da distribuição do leite humano pasteurizado à RNs que dele necessitam, torna-se necessário a elaboração de estudo para incremento do conhecimento, através de uma revisão bibliográfica, com o objetivo de conhecer o papel do profissional para a promoção da amamentação e para o funcionamento dos Bancos de Leite Humano.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada através da leitura e seleção de artigos de revistas científicas, livros, cartilhas e manuais disponíveis no site do Ministério da Saúde e de órgãos governamentais que tratam do assunto, bem como artigos provenientes do banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scielo, e do site da Rede Nacional de Banco de Leite Humano (REDEBLH). Os artigos e textos que apresentaram resultados e dados coerentes com a pesquisa foram incluídos na pesquisa, excluindo-

se todos os que não se adequavam a esses critérios.

Resultados e Discussão

Cada mamífero possui um tipo de leite específico para sua espécie, com diferentes composições, possibilitando o fornecimento nutritivo adequado para o desenvolvimento ideal de seu filhote [8].

O leite humano pode ser considerado como uma solução altamente complexa, contendo na sua composição mais de 200 componentes reconhecidos, o que lhe confere características próprias, tornando-o ideal e incomparável a qualquer outro tipo de leite. É constituído basicamente por proteínas, células, sais minerais e carboidratos, entre outros [22]. Nutricionalmente, o leite humano supre todas as necessidades alimentares da criança durante os seis primeiros meses de vida, que é um período em que seu crescimento é intensivo, o que demanda um ótimo fornecimento de nutrientes essenciais e específicos [8].

O aleitamento materno consiste no ato em que o leite humano é fornecido ao RN através da amamentação, em que o lactente receberá o leite diretamente pela sucção das mamas, ou por outras formas capazes de garantir este alimento. A amamentação ao seio, que é a forma natural de alimentar o RN, não se limita apenas ao fornecimento de elementos nutricionais ao bebê, como também representa um comportamento de evocação e cuidados, como dar alimento, permitir contato oral, contato corpo a corpo e calor físico, fatores que por sua vez influenciam não só no relacionamento mútuo como também proporcionam interações psicofisiológicas entre o binômio [15].

Frente a todos esses benefícios, a Organização Mundial da Saúde (OMS) determina como melhor prática nutricional o aleitamento materno exclusivo até os seis meses de vida do bebê, e a partir dessa idade, a introdução de novos alimentos [14]. Mesmo sendo o leite materno o melhor alimento para o bebê e o aleitamento materno a melhor forma

de alimentação entre mãe e filho, existem vários fatores que podem condicionar o abandono dessa prática, resultando na sucessiva instalação do desmame precoce. Crianças alimentadas precocemente com fórmulas infantis ou com leites de outras espécies que não a humana, têm sua saúde comprometida e sofrem de vários prejuízos, principalmente nos países em desenvolvimento, pois muitos dos alimentos que são utilizados a partir do desmame são inadequados do ponto de vista nutricional e expõem a criança pela primeira vez a muitos organismos infecciosos, resultando assim no aumento de possíveis episódios de diarreia e, conseqüentemente, em maiores índices de morbimortalidade infantil [22].

Para amamentar é importante que a mãe esteja em condições fisiológicas de saúde e em estado psicológico equilibrado, a fim de proporcionar uma alimentação farta e saudável. Para isso, ela deve ser preparada para que possa conviver com eventuais dificuldades que ocorrerão durante o processo do aleitamento [7]. De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, o pré-natal configura-se como uma etapa chave para a promoção do aleitamento materno. Assim, enfatizam-se medidas preventivas como a educação em saúde, uma vez que através da obtenção de conhecimento acerca do processo da amamentação, que envolve transformações de caráter anatomofisiológico como o preparo do seio para a função lactogênica e o processo de ejeção láctea, constituem-se assim em uma importante estratégia para o devido preparo e esclarecimentos acerca de mitos e tabus que permeiam o processo de lactação. No estudo denominado “a importância do aleitamento materno na visão das mães”, foram encontrados como motivos para a prática do desmame precoce a presença de alguns mitos, pois concluiu-se que desde muito cedo já são oferecidos alimentos complementares para as crianças, principalmente em função de uma percepção por parte das mães e familiares de que, embora o leite materno seja o alimento ideal

para o bebê, nem sempre a mãe possui quantidade suficiente (“pouco leite”, “leite que secou”), ou qualidade adequada (“leite fraco”, “leite ralo”). Estes fatos levaram à introdução de outros alimentos a partir do quarto mês, sendo 25% de leite materno, mais complemento, e 10% de outro tipo de leite.

Verificou também que apenas 30% das mães continuaram com o leite materno exclusivo até o sexto mês [21]. O ingurgitamento mamário, as fissuras ou rachaduras, a mastite puerperal e mamilos malformados são exemplos de obstáculos relacionados à mãe de caráter biológico [1]. Este é um fenômeno caracterizado pelo esvaziamento incompleto da glândula mamária, determinado pela sucção deficiente do recém-nascido ou pelo desequilíbrio entre a produção e a ejeção da secreção láctea [21]. Para o alívio do ingurgitamento mamário recomenda-se a extração do leite que está congestionando a mama, devendo para isso, que a mãe amamente diretamente o recém-nascido. Caso houver persistência da tumefação, a mãe deverá proceder à manobra de ordenha do leite ou o esvaziamento manual das mamas [9].

Segundo a literatura, a causa básica da lesão é a inadequada apreensão do mamilo no momento da sucção, podendo também ser provocada pelo uso de bombas manual e elétrica que ocasionam estiramento da pele devido à pressão negativa que exercem. Alguns dos fatores que podem facilitar o surgimento de fissuras são o uso de lubrificantes, uso de medicamentos tópicos, higiene excessiva e a falta de preparo do mamilo durante o pré-natal [21, 23].

O ingurgitamento mamário e as fissuras podem resultar em uma outra complicação, a mastite puerperal, que consiste na infecção da mama lactante, causada pela invasão do tecido mamário por microorganismos patológicos. A lactante apresentará, de acordo com a localização da mastite, sinais de edema, calor, rubor, tumoração com turgescência e alguns sintomas como calafrios, temperatura de 39° a 40°C e mal estar

geral [22].

As primíparas estão mais propensas a desenvolver lesão de mamilo, em virtude da exposição do tecido mamilo-areolar pela primeira vez a esse tipo de solicitação, como também pela inexperiência e falta de preparo sobre a técnica da amamentação [23]. Um estudo que objetivou avaliar o nível de conhecimento da gestante sobre os cuidados básicos na amamentação, evidenciou que para as múltiparas o processo de amamentação foi facilitado e gratificante. Por outro lado, as primíparas, por não terem experiências anteriores, demonstraram vivenciar conflitos e adaptações durante a amamentação, como por exemplo, dificuldades com a pega de forma correta [16].

Após o parto é socialmente esperado que as mães estejam prontas, acolhedoras e desejosas da amamentação, mas muitas vezes elas não têm a chance de revelar seus reais desejos e suas condições emocionais para desenvolver essa função [18].

Um ambiente tranquilo, que confira um puerpério sem perturbações, é essencial para que a nutriz consiga amamentar satisfatoriamente seu filho, uma vez que a ejeção do leite pode ser afetada pela inibição da liberação da ocitocina, que é o hormônio responsável pelo reflexo da descida do leite. Dentre os fatores que podem inibir esse reflexo, destacam-se o estresse, o cansaço, a ansiedade e a insegurança, dentre outros fatores capazes de trazer para o ambiente a ausência de calma e harmonia [15].

Algumas condições relacionadas ao recém-nascido podem ser consideradas como predisponentes para a instalação da prática do desmame precoce. A prematuridade e o baixo peso conferem ao bebê uma força de sucção débil quando colocado ao seio, fato este que provocará uma redução da capacidade de secreção láctea pelo não esvaziamento da mama [15].

Outro fator agravante relacionado aos recém-nascidos pré-termo

é a permanência de internação em berçários para a estabilização de suas condições clínicas, o que faz com que o horário das mamadas sejam preestabelecidos, resultando assim em solicitação do tecido mamilar com menor frequência [23].

Dependendo do grau de prematuridade, a criança obterá dificuldades para desempenhar algumas funções essenciais como a coordenação da sucção, a deglutição e a respiração [1]. A prematuridade, o baixo peso e a disfunção motora oral contribuem para que a criança realize a apreensão incorreta da região mamilo-areolar, determinando uma retirada insuficiente de leite por não haver a compressão das ampolas lactíferas, que é o local onde o leite está armazenado. Outra situação que pode levar a criança a não manter a sucção é o posicionamento incorreto dela, longe e fora do nível da mama. Este fato determinará uma atitude de inquietação e cansaço por parte da criança.

O estudo que validou clinicamente as características definidoras propostas pela NANDA, para o diagnóstico amamentação ineficaz, obteve com 100% de frequência a característica *processo de aleitamento materno ineficaz*. Esta característica apareceu concomitante a outros fatores e dentre os que mais se destacaram estão o ferimento do mamilo na primeira semana e a falta de manutenção da sucção da mama, com cerca de 50% de ocorrência [1].

A mesma pesquisa constatou também, dentre outros dados, que a maioria das mães era constituída de primíparas, sem conhecimentos sobre profilaxia e, ainda, que utilizavam práticas incorretas que podem determinar o aparecimento dos traumas mamilares. Das crianças que apresentaram o padrão de sucção deficiente, mais da metade estava posicionada de forma incorreta, além da característica *baixo peso*, que também encontrava-se presente no grupo em questão [1].

Diante de todas estas dificuldades observadas para a efetiva prática da amamentação, a literatura sugere que o enfermeiro deveria

assumir as ações tanto educativas quanto assistenciais, acompanhando a mulher desde a gestação até o período pós-natal, preparando-a para lidar com todas as dificuldades que impedem o processo da amamentação de ocorrer de forma adequada. Dessa forma, o levantamento literário aponta o pré-natal como um período muito importante para que o processo do aleitamento materno seja bem sucedido. Trata-se do momento em que se deve preparar a mulher para exercer sua função de nutriz, cabendo ao enfermeiro realizar ações de educação em saúde que enfatizem alguns aspectos como orientações acerca das vantagens do aleitamento materno, tanto para a mãe quanto para o bebê, os cuidados com a mama na profilaxia dos traumas, como exercícios que fortaleçam e modelem o mamilo, dentre outras medidas, ampliando assim seu conhecimento sobre o tema, esclarecendo suas dúvidas, respeitando suas decisões e oferecendo apoio durante todo o período pré-gestacional.

Um estudo que destacou a importância do pré-natal constatou que as mulheres entrevistadas detinham conhecimento razoável acerca da importância do aleitamento materno. Destas mulheres, 80% receberam orientações sobre amamentação no pré-natal e somente 20% afirmaram não tê-las recebido [16].

Diante do exposto, em sua atuação, o enfermeiro deverá encorajar a puérpera a iniciar a amamentação logo após o nascimento, orientando-a quanto à técnica para que a pega se dê de forma adequada, que haja alternância dos seios entre as mamadas, desmistificando conceitos sobre os aspectos do alimento, como “leite fraco”, horários e frequências das mamadas, salientando que o leite materno é um alimento completo e que o desmame precoce, com a introdução paralela de novos alimentos, não pode ser iniciado antes dos seis meses de idade. A mãe deve, também, ser lembrada de que ela é capaz de fornecer através do leite tudo de que o seu filho necessita [22].

Uma estratégia eficaz que trabalha em prol do incentivo e apoio

ao aleitamento materno, visando a recuperar sua prática, diminuindo os índices de morbimortalidade infantil e contribuindo de maneira ímpar para a manutenção da saúde dos lactentes, está o Banco de Leite Humano (BLH). Banco de Leite Humano pode ser definido como um centro especializado, sem fins lucrativos, vinculado obrigatoriamente a um hospital materno infantil, que é responsável por ações de promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno, além da execução de atividades de coleta da produção láctea da nutriz, bem como seu processamento, controle de qualidade e distribuição [5].

Os BLH são considerados de extrema importância para atender a todos os lactentes nos momentos de urgência, que por motivos clinicamente comprovados não disponham de aleitamento ao seio [3].

São considerados como público-alvo de consumo os lactentes que atendam critérios de prioridade como: RNs prematuros ou que, por serem de baixo peso, não suga; RNs infectados, especialmente com enteroinfecções; RNs em nutrição trófica, RNs portadores de imunodeficiência, RNs portadores de alergia a proteínas heterólogas e casos excepcionais, a critério médico [3].

Em 1998, a FIOCRUZ, através do BLH do IFF, passou a coordenar a elaboração e implantação ao projeto Rede Nacional de Bancos de Leite Humanos (REDEBLH), que tinha como objetivo nortear a formulação, implementação e acompanhamento da política estatal no âmbito de atuação dos BLH em todo o território brasileiro [17].

A Rede Nacional de Bancos de Leite Humano, com sua sede na FIOCRUZ, é um programa do Ministério da Saúde que atua através da interação de várias unidades distribuídas por todo território nacional. Estas unidades direcionam suas ações direta ou indiretamente para a promoção do aleitamento materno, coleta, processamento, controle de qualidade e distribuição de leite humano ordenhado pasteurizado. Funciona de forma autônoma e sem hierarquia organizacional

formalmente estabelecida [17].

A Rede Nacional de Bancos de Leite Humano do Brasil é a de maior estrutura em nível internacional e, como fruto de seu trabalho, foi reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2001, com o prêmio Sasakawa de Saúde, como o melhor projeto de saúde pública dentre os apresentados [10].

Atualmente, a REDEBLH conta com mais de 283 unidades em operação, com distribuição aproximada de 46% na região Sudeste, 11% na região Sul, 12% na região Centro-Oeste, 5% na região Norte e 26% na região Nordeste [20].

Os Bancos de Leite Humano Brasileiros possuem laboratório que demonstram estar duas décadas à frente dos bancos de leite dos países mais desenvolvidos do Planeta. Por exemplo, nos Estados Unidos todas as doações são misturadas em uma espécie de panelão. A técnica desenvolvida pelos Bancos de Leite materno do Brasil inclusive ajuda bebês prematuros, que se recuperam muito mais rápido do que quando se usa leite materno misturado, como acontece nos EUA e em outras várias nações da Europa. A tecnologia nacional do processamento do leite-remédio se transformou em referência mundial, sendo adotada em 22 países que implantaram seus Bancos de Leite com a ajuda do Brasil [12].

No dia 31 de maio de 2010 os BLH do Estado do Paraná receberam do secretário da Saúde, Carlos Moreira Junior, o prêmio de Honra ao Mérito, por terem a maior produtividade na coleta de leite humano ordenhado no ano de 2008, tornando-os referência para todo o país. Com oito BLH espalhados pelo Estado, foram coletados 16.704,8 litros de leite humano, doados por 12.807 mulheres e distribuídos para 8.556 RNs [4].

A coleta do leite também pode ser realizada em locais denominados Postos de Coleta de Leite Humano, não sendo este um

trabalho feito exclusivamente nas unidades de BLH. Os Postos de Coleta são unidades vinculadas obrigatoriamente a um BLH, podendo estas serem fixas ou móveis, intra ou extra-hospitalares, responsáveis por ações de promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno, pela execução de atividades de coleta da produção lática da nutriz e sua estocagem. O leite humano, por sua vez, só consegue chegar aos BLH ou aos postos de coleta através de doações voluntárias, que são indispensáveis para dar continuidade ao projeto dos BLH. Doadoras de leite humano são nutrizas saudáveis que se dispõem, por livre e espontânea vontade, a ordenhar e doar a secreção lática que excede as exigências de seu filho [5, 6].

Para estar apta para a doação, a nutriz deve atender a alguns requisitos, como se encontrar amamentando ou ordenhando leite humano para o próprio filho, ser saudável, apresentar exames pré ou pós-natal compatíveis com a doação de leite humano, não fumar mais que dez cigarros por dia, não usar substâncias como álcool, drogas ilícitas ou qualquer medicamento incompatível com a amamentação. Se a nutriz não tiver o cartão de pré-natal disponível ou quando não tiver realizado o pré-natal, ela deverá proceder a exames como o hemograma completo, VDRL e anti-HIV, e também a outros exames caso houver necessidade individual da doadora ou conforme o perfil epidemiológico local [5, 6].

Após a efetivação da coleta, o leite humano ordenhado, que está na forma de leite cru, passará por uma série de etapas que compõe o processo de pasteurização, que consiste no tratamento térmico que inativará os microorganismos que nele se apresentam. As etapas compreendem o degelo, a seleção, a classificação, reenvase, pasteurização, estocagem, controle de qualidade e posterior distribuição [6].

Além do processamento do leite, que o torna apto para o consumo dos lactentes de grupos selecionados, o BLH realiza outras atividades que visam ao incentivo e apoio à amamentação, como a assistência à gestante, à puérpera, à nutriz e à lactente na prática do aleitamento materno, sendo

assim fundamental a atuação do enfermeiro neste espaço [5, 6].

Dessa forma o enfermeiro deve ocupar essa área de trabalho para desempenhar suas funções executando este serviço, uma vez que pertence ao grupo alvo da assistência às gestantes, puérperas e RNs [24].

A atuação dos enfermeiros nos BLH tem respaldo legal, pois a Portaria 322, de 22 de maio de 1988, no item 1.5 das Normas de Procedimentos Técnicos e Funcionamento para BLH, no subitem 1.5.3 referente aos recursos humanos, dispõe que o quadro de funcionários do BLH deve dispor de profissionais legalmente habilitados para assumir a responsabilidade técnica de atividades médico-assistenciais e de tecnologia de alimentos, sendo este quadro composto por médico, enfermeiro, nutricionista, farmacêutico bioquímico e engenheiro de alimentos [3].

Esse estudo demonstrou ainda que o enfermeiro do BLH deverá desenvolver ações tanto de caráter educativo quanto assistencial e também de gerenciamento. Estas ações devem contribuir para a promoção do aleitamento materno, proporcionando condições através de suas atividades, para que o profissional seja bem sucedido e que, por meio do desenvolvimento dessa prática, sem intercorrências, a nutriz esteja apta para doar o excedente de seu leite, contribuindo assim para o pleno funcionamento dos BLH. Dentre as ações de caráter educativo para a promoção e o incentivo ao aleitamento materno desenvolvidas pelo enfermeiro nos BLH, estão as orientações às nutrizes acerca dos cuidados com a mama, técnicas de massagem para estimular a descida do leite e evitar a tumefação que causa o ingurgitamento mamário, cuidados com a higienização das mamas - em que não se deve utilizar produtos como cremes e óleos que a torna o tecido susceptível a traumas e fissuras -, além do posicionamento e pega de forma correta [19].

Nas orientações referentes às doações, o enfermeiro deverá contemplar aspectos como os locais destinados à coleta, como os postos

de recolhimento de leite, para as unidades de BLH e a própria casa da nutriz; quais os critérios que caracterizam a mulher a estar apta para a doação; quem serão os beneficiados com o leite doados por elas; a importância de sua doação e os cuidados para a realização da coleta como a higienização das mãos com água e sabão, massagem nas mamas para possibilitar a extração do leite, quando iniciada a extração desprezar os primeiros jatos de cada lado, depositar o leite que está sendo coletado diretamente nos vidros com tampas rosqueáveis de plástico que são distribuídos pelo BLH, seguindo as recomendações da ANVISA, ou vidro de posse da própria nutriz, que deverá ser fervidos por 15 minutos; no processo de ordenha as mamas devem ser alternadas a cada cinco minutos ou quando diminuir o fluxo de leite e ao final do processo realizar a antiseptia das mãos, tomando o máximo de cuidado para que o leite não seja contaminado [19].

Os recipientes destinados à coleta domiciliar devem conter a identificação da doadora, data e hora da primeira coleta e serem congelados até chegarem ao seu local de destino, os BLH [6].

O estudo realizado por Galvão, Vasconcelos e Paiva [9], envolvendo onze mulheres doadoras voluntárias de leite humano em um hospital público de Fortaleza – CE, mostrou que, inicialmente, o motivo da doação do leite era o desconforto decorrente do ingurgitamento mamário. Mas ao passo que recebiam informações dos profissionais que atendiam nesta unidade de coleta, as mães passaram a conhecer a importância e o benefício proporcionado pelo seu gesto e mostraram-se mais dispostas a dar continuidade à doação em prol da saúde de outros recém-nascidos.

Cabe também ao enfermeiro colaborar e realizar pesquisas científicas relacionado ao tema, treinar e capacitar os profissionais da área de saúde e afins, realizar a consulta de enfermagem junto à puérpera, nutriz e à doadora de leite humano, manter o controle de qualidade do

leite humano cru e o manejo do leite humano ordenhado e pasteurizado, além de desempenhar as funções de gerenciamento concernentes a este profissional, como a elaboração de rotinas e linhas de conduta em aleitamento materno e gerenciamento da própria equipe de enfermagem [24].

Dessa forma, a atuação dos enfermeiros nos BLH é digna de destaque e reconhecimento, pois através de suas múltiplas funções neste cenário eles contribuem para a promoção do aleitamento materno, incentivando, desta forma, a nutriz a doar o excedente de seu leite. Adotando todos estes cuidados, estes profissionais contribuem, de forma relevante, para o pleno funcionamento dos BLH e para a manutenção da saúde dos RNs que necessitam destes órgãos para garantir sua sobrevivência.

Conclusão

Verificou-se, através da revisão da literatura, que há poucos programas de incentivo ao aleitamento materno. Assim, é essencial à atuação do enfermeiro que ele se empenhe para desenvolver este trabalho, direcionando suas ações para a promoção do aleitamento materno desde a gestação - como nas consultas de pré-natal, quando a futura mãe receberá orientações para evitar possíveis dificuldades -, até o período pós-natal, ensinando a pega de forma correta e o posicionamento adequado sem desconforto para ambos, além de prestar esclarecimentos sobre mitos e tabus que permeiam esta prática e impedem sua efetivação.

Ao promover a amamentação, o enfermeiro torna-se essencial para o funcionamento dos Bancos de Leite Humano (BLH), que necessitam do alimento excedente de mulheres em processo de aleitamento bem sucedido e que estejam aptas e dispostas a se tornarem doadoras por livre e espontânea vontade. O profissional de enfermagem desenvolverá ações fundamentais para o funcionamento dos Bancos de leite Humano, desde

o incentivo às mulheres para que se tornem doadoras, selecionando as que se apresentarem aptas para esta função, até o processo de coleta, pasteurização e distribuição do leite obtido.

Desse modo, a revisão bibliográfica confirmou o importante papel desempenhado pelo enfermeiro nos Bancos de Leite Humano e sua essencial participação para o incentivo, promoção e prática do aleitamento materno.

Referências Bibliográficas

1-ABRÃO, A. C. F. V; GUTIERREZ, M. G. R; MARIN, H. F. *Diagnóstico de enfermagem, amamentação ineficaz, estudo de identificação e validação clínica*. R Acta Paul Enferm, São Paulo, v.18, n.1, p.46-55, out-ago. 2005.

2-ALMEIDA, João A; NOVAK, Franz R. *Amamentação: um híbrido natureza-cultura*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ;1999. Disponível em:< <http://www.bvsam.icict.fiocruz.br/gotadeleite/01/gotadeleite01.htm>>. Acesso em: 05 jun. 2010.

3-ANVISA. Portaria nº 322, de 26 de maio de 1988. *Normas Gerais para Bancos de Leite Humano*. Diário oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 mai. 2007.

4-BANCOS de leite humano do Paraná são homenageados pela Secretaria da Saúde. Disponível em: < <http://www.aen.pr.gov.br>>. Acesso em: 07 jul. 2010.

5-BRASIL. Decreto-lei nº 3029, de 16 de abril de 1999. Dispõe sobre o *Regulamento Técnico para funcionamento de Banco de Leite Humano*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 04 set. 2004.

6-BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Política de Saúde. Organização Pan Americana da Saúde. *Guia Alimentar para crianças menores de dois anos* / Secretaria de Políticas de Saúde, Organização Pan Americana da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

7-CABRERA- PERALTA, C. *et al.* *Fisiologia da Amamentação. In: Fisiologia: base para o diagnóstico clínico e laboratorial.* Birigui: Boreal, 2007. p. 270-278.

8-DOUGLAS, Carlos Roberto. *Fisiologia da Secreção Láctea.* In: BYDLOWSKI, Sérgio Paulo; DOUGLAS, Carlos Roberto. *Tratado de fisiologia aplicada às ciências médicas.* 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 1208-1218.

9-GALVÃO, M. T. G; VASCONCELOS, S. G; PAIVA, S. S. *Mulheres doadoras de leite humano.* R Acta Paul Enferm, Fortaleza, v.19, n.2, p.157-161, abr-fev. 2006.

10-GIUGLIANI, Elza R. *Rede Nacional de Bancos de Leite Humano do Brasil: tecnologia para exportar.* Jornal de Pediatria, Porto Alegre, v.78, n.3, p.183-184, 2002.

11-GUIMARÃES, V; ALMEIDA, J. A. G; NOVAK, F. R. *Normas técnicas para bancos de leite humano.* Rio de Janeiro. fev. 2004. p. 03. Disponível em: < <http://www.bvsam.ict.fiocruz.br/normastecnicas/doadoras.pdf>>. Acesso em: 2 mai. 2010.

12-G1. *Bancos de leite humano do Brasil são referencia mundial.* Out. 2009. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/>. Acesso em: 14 set. 2010.

13-HENRIQUES, Cláudio M. P; ALMEIDA, João A. G. *Banco de Leite Humano: Funcionamento, Prevenção e Controle de Riscos.* Brasília : Anvisa, 2008. Disponível em: < <http://www.fiocruz.br/redeblh/media/blhanv2008.pdf>> Acesso em: 29 mar. 2010.

14-LEÃO, E. *et al.* *Aleitamento Materno.* In: XAVIER, C. C.; LAMOUNIER, J. A.; MOULIN, Z.S. *Pediatria ambulatorial.* 4. ed. Belo Horizonte: Coopmed, 2005. p. 289-299.

15-LEONE, Cléa R; TRONCHIN, Daisy M. R. *Aleitamento Materno: Técnica e Promoção.* In: BARROS, João C.R.; FUSCO, Solange Regina G. *Assistência integrada ao recém-nascido.* 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 51-70.

16-LÔBO, I.S. et al. *Nível de conhecimento da gestante sobre amamentação*. R Enfermagem Brasil, João Pessoa, v.4, n.2, p.87-95, mar-abr. 2005.

17-MAIA, P.R.S. et al. *Bases conceituais para uma estratégia de gestão: o caso da Rede Nacional de Bancos de Leite Humano*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.20, n.6, p. 1700-1708, nov-dez. 2004.

18-MONTEIRO, J. C. S; GOMES, F.A.; NAKANO, A.M.S. *Amamentação e o seio feminino: uma análise sob a ótica da sexualidade e dos direitos reprodutivos*. R Texto Contexto Enferm, Florianópolis, v.15, n.1, p.146-150, ago-fev. 2006.

19-NASCIMENTO, Fernanda F; SILVANO, Janaína. *O enfermeiro: incentivador da amamentação e gestor do Banco de Leite Humano*. 2006. Monografia (trabalho de conclusão de curso de enfermagem) – Centro Universitário Claretiano, Batatais.

20-REDEBLH (Rede Brasileira de Banco de Leite Humano). Portal da Rede Brasileira de Banco de Leite Humano. *Bancos de Leite Humano no Brasil*. Disponível em: < http://www.redeblh.iciet.fiocruz.br/producao/portal_blh/blr_brasil.php>. Acesso em: 2 mai. 2010.

21-SANTOS, Milsene M; RODRIGUES, Maria R. V. *A importância do aleitamento materno na visão das mães*. R Enferm Brasil, Bálamo, v. 2, n. 4, p. 212-218, jul-ago. 2003.

22-SCHMITZ, Edilza M. R. Aleitamento Materno. In: SANTOS, Evangelia K. A. *A enfermagem em pediatria e puericultura*. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 25-48.

23-SHIMODA, G. T; SILVA, I. A; SANTOS, J. L. F. *Características, frequência e fatores presentes na ocorrência de lesão de mamilos em nutrizes*. Rev Bras Enferm, São Paulo, v.58, n.5, p. 529-534, set-out. 2005.

24-SOUZA, Janaína Fonseca. *A importância do Banco de Leite Humano nos hospitais e o papel do enfermeiro nestas unidades*. 2009. Disponível em: <<http://www.webartigos.com>>. Acesso em: 28 de julho de 2010.

Discrepâncias nos índices de infecções por parasitos e protozoários comensais em estudantes de Escolas Municipais de Ensino Básico de Araçatuba, SP. Brasil

Discrepancies in the rates of infection by parasitic and commensally protozoan in students from Primary Schools of Araçatuba, SP, Brazil

Luiz Gustavo Ferraz Lima¹
Camila Pedrozo Rodrigues Furlan²
Almir Rogério Silva
Carolyne B. Matos
Rafael Ludolf

RESUMO

As parasitoses ainda causam preocupação na saúde pública brasileira. Neste estudo foram investigados os índices de enteroparasitas e protozoários comensais em estudantes de escolas públicas municipais de Araçatuba-SP e avaliou-se a percentagem de participação das crianças na análise e na associação entre as infecções. Em 2008, 251 amostras fecais de alunos da primeira a quarta séries, de cinco escolas de bairros periféricos, foram colhidas e examinadas no Laboratório de Parasitologia, por meio de técnicas coproparasitológica, para a pesquisa de larvas, ovos e cistos de protozoários parasitas e comensais. Os resultados demonstraram positividade total de 15,0% por helmintos e/ou *Giardia lamblia*, com diferenças significativas entre as escolas ($p < 0.05$). A análise dos resultados permitiu concluir que a inclusão voluntária das crianças no estudo foi pequena; os índices de infecção para cada escola foram diferentes, bem como se verificou a associação entre os resultados positivos para helmintos e *Giardia* com os resultados para protozoários comensais.

Palavras-chave: Enteroparasitose; Escolares; Protozoários comensais

1 Professor do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UniSALESIANO - Araçatuba, SP - gustalima@hotmail.com

2 Mestre – Universidade Federal de São Carlos -UFSCAR

ABSTRACT

The parasitic diseases are still causing concern in the public health in Brazil. In this study investigated the rates of intestinal parasites and commensally protozoa in children of municipal schools, Araçatuba-SP. We evaluated the percentage of children's participation in the study and the association between infections. In 2008, 251 fecal samples of students from first to fourth grade, in five schools in the outlying districts were collected and examined at the Laboratory of Parasitology by the techniques parasitological for larvae, eggs and cysts of protozoan parasites and commensally. Positivity total was of 15,0 % for helminthes or *Giardia lamblia*, with significant differences between schools ($p < 0.05$). The results showed that the voluntary inclusion of children in the study was small; the infection rates for each school were different and have association between positive results for *Giardia*/helminthes and protozoa with the results for diners

Key words: Parasitic diseases; schoolchildren; commensally protozoan.

Introdução

As enteroparasitoses têm sido documentadas, principalmente em crianças em idade escolar (FERREIRA & MARÇAL JUNIOR, 1997; COSTA-MACEDO et al., 1998; ROCHA et al., 2000, LIMA et al., 2004). Entre as principais doenças encontradas em nosso país, destaca-se o grupo das infeccioso-parasitárias (SCHRAMM et al., 2004), com 23,5% do total das enfermidades estimadas.

Os fatores geográficos e climáticos devem ser considerados na manutenção do ciclo biológico de algumas espécies e na transmissão das parasitoses, inclusive no ambiente escolar (NUNES et al., 2000). Contudo, os aspectos socioeconômicos e educacionais das populações também podem estar associados aos índices de parasitoses (KHUROO et al., 1996; GRILLO et al., 2000). Essas associações já foram observadas em crianças com idade pré-escolar no Sirilanka (SILVA et al., 1996), em escolares de Mirassol, SP, Brasil (MACHADO et al., 1999), e em outras populações de

diferentes localidades (HADJU et al., 1995; UDONSI et al., 1996; GRILLO et al., 2000).

A interação entre o estado nutricional, desenvolvimento cognitivo e as parasitoses tem recebido considerável atenção por parte dos pesquisadores (MOYSÉS, 1981; HADJU et al., 1996; TSUYUOKA et al., 1999).

No Brasil, esta associação foi constatada na cidade de Osasco, Estado de São Paulo, em crianças da rede oficial de ensino, que apresentaram um incremento substancial na capacidade dos sistemas de memória, após receberam suplementação de ferro (MOYSÉS, 1981). No Sirilanka, foram observadas relações significativas entre o estado nutricional das crianças infectadas por *Trichuris trichiura* Linneu, 1771 e *Ascaris lumbricoides* Linneu, 1758 (HADJU et al., 1996). Na cidade de Aracaju, SE, Brasil, observou-se a prevalência da anemia e das enteroparasitoses, associada ao estado nutricional dos alunos do primeiro grau das escolas públicas municipais (TSUYUOKA et al., 1999).

A especificação do parasito é igualmente considerada nos estudos epidemiológicos das enteroparasitoses. Em Araçatuba, SP, crianças residentes em bairro de baixa renda econômica apresentaram elevada taxa de infecção (70,3%) por *Ascaris lumbricoides* Lineu, 1758 (20,3%), *Ancylostoma duodenale* Dubini, 1843 (5,5%), *Strongyloides stercoralis* Bavay, 1876 (3,7%) e protozoários *Giardia lamblia* Anton van Leeuwenhoek, 1681 (18,5%), não tendo sido observada diferença significativa entre as faixas etárias (LIMA et al., 2004).

Contudo, as infecções foram constatadas já nos primeiros anos de vida. Crianças menores de dois anos de idade foram precocemente infectadas por *Ascaris lumbricoides*, com prevalência de 30,7%, (COSTA-MACEDO et al., 1999; COSTA-MACEDO & REY, 2000).

Os resultados parasitológicos de 100 crianças com 76,0% de positividade demonstraram que 24,0 % apresentaram sinais e sintomas

característicos de enteroparasitoses, sendo a diarreia e manchas na pele os mais frequentes (SATURNINO et al., 2003).

Acredita-se que os sintomas das parasitoses, únicas ou mistas, podem acarretar nos hospedeiros alterações orgânicas como, por exemplo, o desestímulo, o déficit de atenção e a irritabilidade, resultando no precário aproveitamento dos alunos. A indisposição ou o tempo gasto em busca de tratamentos pode levar a ausências nas aulas, gerando perdas dos dias letivos e consequentemente prejuízos na vida dos escolares.

Há uma extensa bibliografia a respeito das parasitoses que acometem crianças em idade escolar, de diferentes localidades.

Objetivos

Esse estudo teve como propósito analisar a percentagem de participação de crianças de cinco escolas públicas municipais de ensino fundamental, de Araçatuba, SP, em pesquisa de avaliação dos índices parasitológicos, bem como verificar a associação entre infecções causadas por vermes e protozoários parasitos e protozoários comensais.

Metodologia

Localização da área de estudo - O trabalho foi realizado entre setembro e novembro de 2008, no município de Araçatuba, SP.

Obtenção das amostras - Nesse período foram realizadas reuniões nas escolas com os pais e responsáveis legais dos alunos, para os esclarecimentos sobre a pesquisa e obtenção das autorizações por meio do termo de consentimento. Houve a distribuição dos frascos coletores de fezes, juntamente com as orientações para armazenamento e conservação desse material. Mediante a autorização dos responsáveis legais, a participação das crianças regularmente matriculadas nas escolas foi voluntária. Cada aluno coletou uma amostra de fezes durante três semanas consecutivas, totalizando três amostras, que foram entregues

nas escolas em datas previamente determinadas.

Diagnóstico Laboratorial - As amostras coletadas e conservadas sob refrigeração (10°C) foram remetidas às respectivas escolas e em seguida encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Medicina da Unesp, para investigação e identificação das formas infectantes dos helmintos e protozoários por meio de quatro técnicas coproparasitológicas: Faust, Hoffmann, Rugai e Willis.

Palestra - Elaborou-se um conteúdo teórico, especialmente direcionado à prevenção das parasitoses. Estas informações foram transmitidas por meio de palestras ministradas, destacando-se os conceitos básicos de educação sanitária, incluindo a adoção de hábitos alimentares, de higiene pessoal e ambiental, a fim de promover um melhor comportamento de prevenção contra doenças parasitárias.

Em data previamente determinada e após assistirem à palestra educativa, os resultados foram apresentados aos pais.

Tratamento - Concomitantemente à entrega dos resultados dos exames e da palestra educativa, os pais dos alunos que apresentarem parasitoses foram orientados a receberem tratamento médico específico, no atendimento de saúde pública municipal.

Análise estatística - A população de análise constituída foi estratificada junto a escolas locais de educação infantil, resultando em 5 estratos (escolas) de ensino fundamental da rede pública de Araçatuba-SP, de bairros periféricos do município. Para preservar a identidade das escolas, elas foram identificadas numericamente de um a cinco. A amostragem mínima necessária para a execução do projeto, com nível de confiança de 95%, foi calculada em 128 amostras, considerando-se uma proporção populacional de ocorrência de enteroparasitoses de 50%. Utilizou-se o método de amostragem estratificada proporcional ao tamanho do estrato na população (escola), mantendo-se também a proporcionalidade entre as séries escolares. A seleção dos alunos foi feita

pelo processo sistemático, com fração de amostragem 1/15. Foi realizada a análise estatística descritiva dos dados para a obtenção das médias e porcentagem de alunos participantes por escola, sexo e índices de infecção. A associação entre infecções e escolas foi analisada utilizando-se o teste qui-quadrado de Pearson, através *do software estatístico SAS versão 9.1*. valor-p significativo ($p < 0.05$).

Comitê de Ética e Pesquisa - O projeto teve a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

Resultados

Os índices de participação de alunos por unidade escolar foram de 19%, 18%, 15%, 19% e 29% nas escolas 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Respeitando-se a participação voluntária e o cálculo de estratificação de proporção de alunos, foi analisado um total de 251 amostras de fezes, sendo 52% do sexo feminino e 48% do sexo masculino.

Através da figura 3, observa-se que a maioria das crianças (71%) não apresentou nenhum tipo de infecção. Contudo, 15% das amostras analisadas estavam positivas, em consequência de infecções por vermes e/ou *Giárdia*, espécies parasitas potencialmente patogênicas. Outros 14% apresentaram infecção por protozoário comensal, não patogênico. As espécies de helmintos mais frequentes foram *Trichuris trichiura* 36,3% (8), *Ancylostoma duodenale* 27,2% (6), *Ascaris lumbricoides* 18,1% (4), *Enterobius vermiculares* 18,1% (4) e *Strongyloides stercoralis* 4,5% (1).

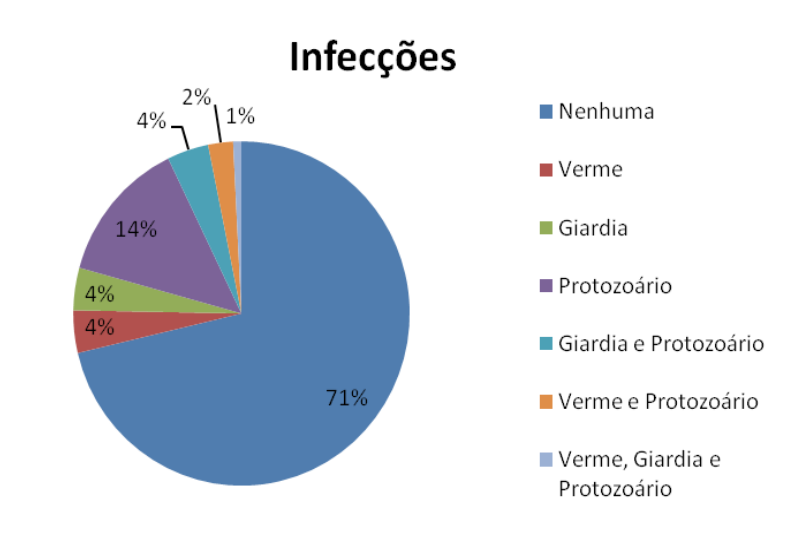


Figura 3: Frequência das infecções

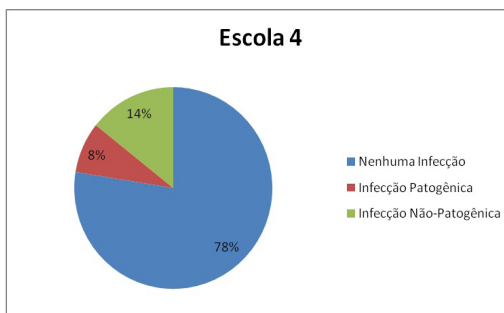
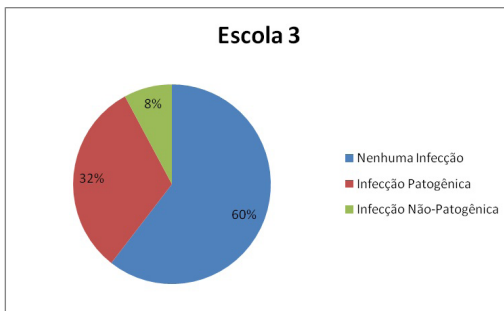
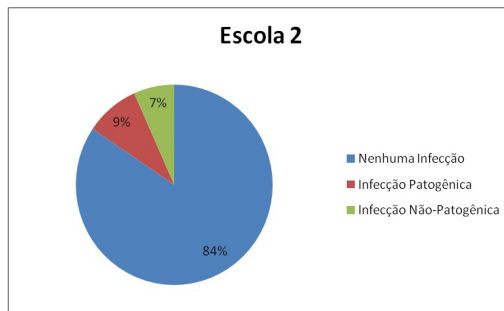
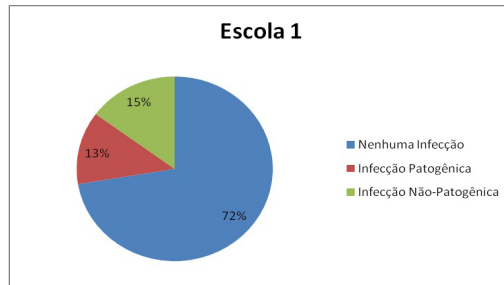
Com relação ao sexo dos alunos, verificou-se que não existiam diferenças significativas ($p < 0.05$) e que essas variáveis foram independentes, conforme Tabela I.

Tabela I: Teste qui-quadrado de Pearson para infecções e sexo

Estatística	GL	Valor	Prob
Qui-Quadrado	2	1.9743	0.3726

Na análise de infecção por organismos patogênicos e não patogênicos por escola houve discrepâncias entre os índices. Por exemplo, a escola 3 apresentou alto índice de infecção patogênica, 60% (consequência dos vermes e *Giardia*), mas para as escolas 2 e 4 este índice foi pequeno, 9% e 8%, respectivamente. As porcentagens de infecções não-patogênicas nas escolas 1, 4 e 5 foram superiores às das escolas 3 e 4. Estas características, observadas graficamente (Figura 4), indicam

que existe uma associação entre infecções e escolas, estatisticamente comprovada por um valor-p significativo (valor-p <0.05), conforme Tabela II.



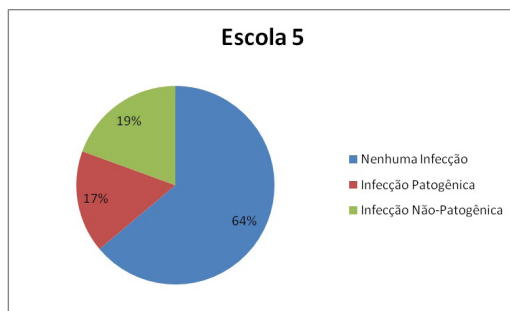


Figura 4: Frequência de infecções por escola

Por meio do teste qui-quadrado com ajuste de continuidade, os resultados demonstraram que existiu associação entre verme e protozoário comensal e entre *Giardia* e protozoário comensal ($p < 0.05$). Entretanto, a associação entre a ocorrência de verme e a *Giardia* foi independente. Tabelas III, IV e V.

Tabela II: Teste qui-quadrado de Pearson para infecções e escolas

Estatística	GL	Valor	Valor-p
Qui-Quadrado		16.7447	0.0329

Tabela III: Testes qui-quadrado para verme e protozoário

Estatística	GL	Valor	Valor-p
Qui-Quadrado	1	6.9710	0.0083
Qui-Quadrado com Ajuste de Continuidade	1	5.4582	0.0195

Tabela IV: Testes qui-quadrado para giárdia e protozoário

Estatística	GL	Valor	Valor-p
Qui-Quadrado	1	21.8340	< 0.001
Qui-Quadrado com Ajuste de Continuidade	1	19.4549	< 0.001

Tabela V: Teste qui-quadrado de Pearson para verme e giárdia

Estatística	GL	Valor	Valor-p
Qui-Quadrado	1	0.9725	0.3241

Discussão

O presente trabalho foi proposto aos alunos das primeiras às quartas séries do ensino fundamental, enfatizando-se a importância da participação, para sua viabilidade. O número de 251 alunos foi acima dos 128, calculados estatisticamente por estratificação da amostra. Mesmo assim, constatou-se reduzida participação voluntária em todas as cinco escolas, com percentual entre 15% e 29% de adesão. Durante a explicação do trabalho e a entrega do material (frasco coletor de fezes), percebeu-se que os alunos reagiram com timidez e vergonha diante da proposta, e que possivelmente tenha sido esta a razão para o número reduzido de participantes.

Os resultados demonstraram que a maioria dos alunos (70%) não apresentou nenhuma enteroparasitoses, e que entre 15% e 29% do número total de crianças apresentaram infecção para parasitas potencialmente patogênicos, helmintos ou *Giárdia*. Nota-se, porém, que a percentagem de protozoários como, por exemplo, *E. coli*, *E. nana* e outras espécies, foram de 14%, e que esses comensais obtiveram associação com a presença de vermes e *Giárdia* nas amostras analisadas, sugerindo que a presença desses protozoários indicam o risco de infecção também por parasitas. Essa constatação pode estar relacionada porque ambos,

parasitas e comensais, se dispersam e infectam seus hospedeiros da mesma forma.

Os índices são variados, dependendo da região e da população estudada. Em Martinésia – MG, os índices de 22,3% (FEREIRA & MARÇAL - JUNIOR, 1997) e 23,5% em Estiva Gerbi - SP (FERREIRA & ANDRADE, 2005) foram próximos ao observado no presente estudo, mas inferior ao constatado por Marinho et al. (2002) em Seropédica – RJ, com percentual positivo de 33,8%. Lima et al. (2004), também no município de Araçatuba, relatou índice de 70,3%, de uma reduzida amostra estudada, de um bairro com graves problemas de infraestrutura. Em escolares de bairro periférico de Porto Alegre – RS foi observado 46% de positividade nas amostras fecais (BENCKE et al., 2006).

Esta diversidade de valores é provavelmente uma consequência da realidade socioeconômica de cada região, dos baixos níveis de saúde, de educação e de saneamento básico. Esses aspectos puderam ser observados nesse estudo, ao constatarem-se diferenças significativas entre os índices de infecção por escola, localizadas em bairros distintos e afastados do centro da cidade. Destaca-se, por exemplo, que a escola número 3 obteve o maior índice de infecção por parasitas (32%). Entretanto, esta escola está localizada em um bairro que não tem pavimentação asfáltica nas ruas, o que pode viabilizar o desenvolvimento. As taxas de infecção avaliadas nesse estudo corroboram as descritas por Machado *et al.* (1999), que relataram frequências diferentes de parasitoses intestinais (giardíase e helmintíases) entre crianças de pré-escolas e de escolas de instituições privadas e públicas do município de Mirassol - SP. No presente estudo, os valores de infecção observados para os sexos diferiram dos encontrados por Lima et al. (2004), possivelmente devido ao tamanho das amostras utilizadas.

Esses resultados demonstram que as parasitoses continuam a ser um problema de saúde pública no Brasil. Contudo, conforme Ferreira &

Andrade (2005), ações de educação sanitária e tratamento específicos podem modificar esse panorama nacional. Provavelmente ações integradas de educação em higiene e saúde e de diagnóstico e tratamento médico possam contribuir efetivamente para o controle das parasitoses, principalmente em crianças com idade escolar.

Conclusões

Por meio dos resultados obtidos pode-se concluir que a inclusão voluntária das crianças no estudo foi pequena, sugerindo que ações de incrementos no número de participantes em estudos futuros são necessárias. Da mesma forma, os resultados indicaram que o índice de infecção por parasitas em escolares do ensino fundamental das escolas públicas municipais de Araçatuba-SP foi de 15%, e que estes índices são diferentes para cada escola. A associação observada entre resultados positivos para vermes e *Giardia* com os protozoários comensais, sugere cautela nas interpretações dos resultados de exames de diversos inquéritos parasitológicos.

Referências Bibliográficas

BEIGUELMAN, B. (2002). *Curso Prático de Bioestatística* 5. ed. São Paulo, 2002.

BENCKE, A; ARTUSO, G. L; REIS, R.S; BARBIERI, N.L; ROTT, M. B. *Enteroparasitoses em escolares residentes na periferia de Porto Alegre, RS*. Revista de Patologia Tropical v. 35, p. 31-36, 2006.

COSTA-MACEDO, L. M; REY, L. *Aleitamento e parasitismo intestinal materno-infantil*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.33, p. 371-375, 2000.

COSTA-MACEDO, L. M; COSTA, M.C. E; ALMEIDA, L.M. *Parasitismo por Ascaris lumbricoides em crianças menores de dois anos: estudo populacional em comunidade do Estado do Rio de Janeiro*. Cadernos de Saúde Pública, v.15, p. 173-178, 1999.

COSTA-MACEDO, L. M; MACHADO-SILVA, J. R; RODRIGUES-SILVA, R; OLIVEIRA, L. M; VIANNA, M. S. R. *Enteroparasitoses em pré-escolares de comunidades favelizadas da cidade do Rio de Janeiro, Brasil*. Cadernos de Saúde Pública, v.14, p. 851-855, 1998.

FERREIRA, C. B; MARÇAL JUNIOR, O. *Enteroparasitoses em escolares do Distrito de Martinésia, Uberlândia, MG: um estudo-piloto*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.30, p. 373-377, 1997.

FERREIRA, G. R.; ANDRADE, C. F. S. *Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares de Estiva Gerbi, SP*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.38, p. 402-405, 2005.

GRILLO, L. P; CARVALHO, L. R; SILVA, A. C; VERRESCHI, I. T. N; SAWAYA, A. L. *Influência das condições socioeconômicas nas alterações nutricionais e na taxa de metabolismo de repouso em crianças escolares moradoras em favelas no município de São Paulo*. Revista da Associação Médica Brasileira, v.46, p. 7-14, 2000.

HADJU, V; ABADI, K; STEPHENSON, L. S; NOOR, N. N; MOHAMMEN, H. O; BOWMAN, D. D. *Intestinal helminthiasis, nutritional status and their relationship; a cross-sectional study in urban slum school children in Indonesia*. Southeast Asian Journal Tropical Medicine Public Health, v.26, p. 719-729, 1995.

HADJU, V; STEPHENSON, L. S; ABADI, K; NOOR, N. N; MOHAMMEN, H. O; BOWMAN, D. D; PARKER, R. S. *Improvements in appetite and growth in helminthes – infected schoolboys three and seven weeks after a single dose of pyrantel pamoate*. Parasitology, v.113, p. 497-504, 1996.

KHURROO, M. S. Ascariasis. *Gastroenterology Clinic. of North America*, v.25, p. 553-577, 1996.

LIMA, L. G. F; Waihs, R. L. S. P; PERRI, S. H. V; NUNES, C. M. *Enteroparasitoses em crianças de idade pré-escolar e escolar*. Revista da Fundação Educacional Araçatuba - Avesso do Avesso, v. 2, p.122-134, 2004.

MACHADO, R. C., MARCARI, E. L., CRISTANTE, S. F. V., CARARETO, C. M. A. *Giardíase e helmintíases em crianças de creches e escolas de 1º e 2º graus (públicas e privadas) da cidade de Mirassol (SP, Brasil)*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.32, p. 697-704, 1999.

MOYSES, M. A. A. *Deficiência de ferro e desenvolvimento cognitivo: um estudo experimental em escolares*. Pediatria. (S.Paulo) v.3, p. 217-225, 1981.

NUNES, C. M; PENA, F.C; NEGRELLI, G. B; ANJO, C. G. S; NAKANO, M. M; STOBBE, N. S. *Ocorrência de larva migrans na areia de áreas de lazer das escolas municipais de ensino infantil, Araçatuba, SP, Brasil*. Revista Saúde Pública, v.34, p. 656-658, 2000.

ROCHA, R. S; SILVA, J. G; PEIXOTO, S. R; CALDEIRA, R. L; FIRMO, J.O; CARVALHO, O. S; KATZ, N. *Avaliação da esquistossomose e de outras parasitoses intestinais, em escolares do município de Bambuí, Minas Gerais, Brasil*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.33, p. 431-436, 2000.

SAS INSTITUTE, 1988. *SAS user's guide: realease 6.03*. Cary: Statistical Analysis System Institute, p.1028.

SATURNINO, A. C. R. D. *Relação entre a ocorrência de parasitas intestinais e sintomatologia observada em crianças de uma comunidade carente de Cidade Nova, em Natal – Rio Grande do Norte, Brasil*. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v.35, p. 85-87, 2003.

SCHRAMM, J. M. A; OLIVEIRA, A. F; LEITE, I. C; VALENTE, J.G; GADELHA, A.M. J; PORTELA, M. C; CAMPOS M. R. *Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil*. Ciência e saúde coletiva, v.9, p. 897-908, 2004.

SILVA, M. M; SILVA, G. B; DIELE, C. A; CARVALHO, J. B. *Prevalência de enteroparasitoses em escolares da rede pública de Seropédica, município do estado do Rio de Janeiro*. Revista Brasileira de Análises Clínicas, 34, p. 195-196, 2002.

SILVA, N. R; JAYAPANI, P. V. P; SILVA, H. J. DE. *Socioeconomic and behavioral factors affecting the prevalence of geohelminths in preschool children*. Southeast Asian journal of Tropical Medicina Public Health, v.27, p. 36-42, 1996.

TSUYUOKA, R; BAILEY, J. W; GUIMARÃES, A. M. D'A.N; GURGEL, R. Q; CUEVAS, L. E. *Anemia e parasitoses intestinais em escolares de primeiro grau em Aracaju, Sergipe, Brasil*. Caderno de Saúde Pública, v.15, p. 413-421, 1999.

UDONSI, J. K; BEHNKE, J. M; GILBERT, F. S. *Analysis of the prevalence of infection and associations between human gastrointestinal nematodes among different age classes living in the urban and suburban communities of Port Harcourt, Nigeria*. Journal of Helminthology, v.70, p. 75-84, 1996.

Análise de técnicas de processamento digital de imagens no diagnóstico de tumores de pele

Analyze of digital image processing techniques in diagnosis of skin tumors

Marco A. R. Fernandes¹

Gabriel Pivetti²

Hélio Amante Miot³

RESUMO

Este trabalho apresenta uma síntese de artigos e avaliação das formas de diagnóstico do câncer cutâneo através de sistemas computacionais capazes de processar e classificar imagens de lesões de pele, com o intuito de detectar possíveis neoplasias malignas. As etapas do processamento computacional de imagens digitais são ilustradas, nas quais são avaliados os métodos apresentados na literatura para diagnóstico do melanoma maligno, realçando a técnica empregada na regra do ABCD do melanoma. São também analisados dois grupos de imagens adquiridas em banco de dados digitais disponíveis na internet. A chance de cura de um câncer de pele, mais precisamente o melanoma, está diretamente relacionada com o seu diagnóstico precoce. A dermatoscopia é uma das técnicas utilizadas para este fim, pois devido a possíveis erros inerentes em seus operadores, encontra no processamento digital de imagens o auxílio para este procedimento, analisando a coloração e forma de lesões de pele via algoritmos computacionais, proporcionando um aumento na probabilidade da detecção exata destes possíveis tumores.

Palavras-chave: Processamento Digital de Imagens; ImageJ; Câncer de Pele; Melanoma; Imagens Dermatoscópicas

1 Prof. Doutor do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba (Curso de Engenharia), SP, Brasil

2 Graduando do curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba, SP, Brasil

3 Prof. Assistente Doutor do Departamento de Dermatologia e Radioterapia-Faculdade de Medicina-UNESP de Botucatu, SP,

ABSTRACT

This work presents a release of articles and reviews diagnosis forms of skin tumors through computer systems, capable of processing and classifying skin tumors images in order to detect possible malignancies. The stages of the computation processing of digital images are cultured where they are appraised the methods presented in the literature for diagnosis of the evil melanoma enhancing the employed technique in the melanoma ABCD rule and two groups of acquired images in bank of available digital images in the internet are analyzed. The cure chance for skin cancer, specifically melanoma, is directly related its early diagnosis. Dermatoscopy techniques are used for this purpose, wich due to possible errors inherent to your operators, found in digital image processing an aid of this procedure, analyzing the color and shape of skin lesions through computer algorithms, providing an increased likelihood of detecting possible tumors.

Keywords: Digital Image Processing; Image; Skin Cancer; Melanoma; Dermatoscopy Images

Introdução

No Brasil, o câncer de pele é a neoplasia maligna mais incidente, correspondendo a cerca de 25% de todos os tumores diagnosticados (BRASIL, 2010). O melanoma maligno (MM) é sua apresentação menos frequente, correspondendo a 4% de todos os diagnósticos, com a previsão de 5.930 novos casos ainda em 2010, segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA). Quando diagnosticado em seu estágio inicial (melanoma *in situ*), é possível obter maior probabilidade de cura com a aplicação da terapêutica ideal. No entanto, quando a lesão já apresenta infiltração nas camadas inferiores da pele, o prognóstico se torna pobre e ocasiona grande possibilidade de metástase, com possibilidade de cura praticamente nula. Dentre os demais tumores de pele que não sejam do

tipo melanoma (carcinomas basocelulares e espinocelulares), o MM é o câncer de pele com maior índice de mortalidade, com a ocorrência de 1.300 casos em 2007 contra 1.200 havidos em 2008.

A Dermatoscopia é a técnica utilizada para a observação das estruturas superficiais da pele, maximizando a probabilidade de diagnóstico correto de lesões malignas e proporcionando a não excisão cirúrgica de pintas e nevos benignos. Caracteriza-se por ser um método não invasivo, no qual um feixe luminoso é emitido por uma lâmpada alógena, em ângulo de 20 graus, a fim de eliminar a reflexão da luz e magnificar imagens da pele de um paciente (em até 400x). Existem dois tipos de dermatoscópios – que é uma ferramenta utilizada no exame da dermatoscopia-, que são os convencionais, constituídos de um sistema de lentes e iluminação, e os dermatoscópios digitais, em que este é conectado a sistemas computacionais com o intuito de armazenar suas imagens na forma digital.

Tem em vista que as diferentes apresentações dos tumores de pele possuem atributos físicos próprios, o grande problema na dermatoscopia é que sua utilização depende da sensibilidade e grau de conhecimento do dermatologista na detecção correta destas características. Assim, métodos de processamento de imagens digitais (PDI) são empregados a fim de minimizar os possíveis erros. Estima-se que a precisão do diagnóstico clínico para melanoma cutâneo a olho nu é de apenas 60% (ROSADO L. F. C. M. G, 2009).

Diversos métodos são utilizados para se obter a diferenciação de lesões malignas e benignas. Um deles, e também foco deste estudo, é conhecido como ABCD do melanoma. Este método leva em conta as características de forma e coloração das lesões melanócitas (SOBIERANSKI A. C. *et all*, 2007). Foi proposto inicialmente por Wilhelm Stolz, em 1994, devido à dificuldade do diagnóstico precoce do melanoma. Os critérios do ABCD são descritos da seguinte maneira: Assimetria das lesões;

Bordas irregulares; Coloração não uniforme, com a presença de mais de dois níveis de cor; e Diâmetro total maior que seis milímetros (mm).

Com relação aos sistemas de PDI empregados na dermatoscopia do câncer de pele, especialmente do MM, estes se atêm a três etapas fundamentais: o Pré-processamento, buscando atenuar possíveis ruídos inerentes à aquisição dermatoscópica (como pêlos ou iluminação imprópria); Segmentação, identificando a área referente à lesão na pele; e a Representação e Descrição, onde os atributos do ABCD da lesão são avaliados.

O sinal de entrada de todo sistema de processamento de imagens é a própria imagem digital (PIVETTI, 2010). Representada pela função bidimensional $f(x, y) = i(x, y) r(x, y)$, produto da iluminância (energia luminosa incidida no ponto x, y) e reflectância (reflexão da energia luminosa em x, y), forma, assim, uma matriz de $M \times N$ (linha coluna) em que cada elemento desta é chamado de *pixel* (acrônimo de *picture element*). Cada valor destes *pixels* representa a tonalidade de cor no ponto em questão e, em se tratando de uma imagem monocromática, os valores dos *pixels* são denotados por $L_{\min} \leq f(x, y) \leq L_{\max}$, constituindo o chamado “nível de cinza” no ponto. O intervalo $[L_{\min}, L_{\max}]$ é denominado “escala de cinza” da imagem.

Toda imagem digital pode ser definida como monocromática (função de uma variável) ou multidimensional (função de mais de uma variável). No caso de uma imagem digital dermatoscópica (multidimensional), esta é caracterizada por possuir três variáveis formando o seu gamute de cores e definida pela seguinte função:

$$I_{(x,y)} = (r_{(x,y)}, g_{(x,y)}, b_{(x,y)}) \text{ onde } 1 \leq x \leq X \text{ e } 1 \leq y \leq Y.$$

Cada *pixel* tem em seu valor os níveis correspondentes aos três canais de cores RGB (vermelho, verde e azul). Já a área que denota a lesão em relação à pele adjacente é encontrada pela expressão:

$O = \{ (x, y) \mid (x, y) \in I \text{ e dentro d limite d lesão} \}$, e O_{rel} definido como:

$$O_{rel} = (r_{rel(x,y)}, g_{rel(x,y)}, b_{rel(x,y)}) = (r_{(x,y)} - r_{skin}, g_{(x,y)} - g_{skin}, b_{(x,y)} - b_{skin}).$$

Ao se avaliar o ABCD em sistemas digitais, algumas rotinas são normalmente observadas. A assimetria é calculada, primeiramente, traçando dois eixos perpendiculares entre si, coincidindo no centro geométrico da lesão, e após, avaliando a simetria em cada uma das partes. Esta simetria pode ser tanto relacionada às cores ou à forma da lesão. O cálculo da fronteira é análogo ao da simetria, mas agora se divide a lesão em 8 partes iguais e observa-se os cortes mais abruptos nas tonalidades dos *pixels* em cada 1/8. A Coloração é comparada com seis níveis de cores, entre estes o branco, azul-cinza, vermelho, castanho-claro, castanho-escuro e preto. A presença de somente três destes níveis já é um alarme de malignidade. O diâmetro é observado pela maior distância entre suas bordas opostas e o ponto central da lesão (x,y) .

O foco principal deste trabalho é o PDI na detecção de tumores cutâneos. Será apresentada uma série de artigos referentes ao tema, e também escolhido um grupo de testes para execução e avaliação de determinados algoritmos, executados via *softwares* específicos, incentivando-se a pesquisa do PDI na dermatologia.

Objetivos

Os índices de mortalidade do melanoma maligno são de 1% a 2% do total de cânceres registrados e devido às dificuldades de detecção precoce, métodos mais rápidos e concretos são estudados. A partir desta ideia, pretende-se incentivar o estudo do processamento de imagens aplicado à dermatologia junto aos estudantes de física e de engenharia, onde sua aplicação auxilia na detecção precoce do melanoma.

Um segundo objetivo se atém a ilustrar, a partir de artigos publicados, o que já foi desenvolvido na área e a aplicar alguns dos algoritmos citados em imagens dermatoscópicas do melanoma, avaliando os resultados

obtidos.

Materiais e Métodos

Primeiramente foi realizada uma síntese das publicações referentes à análise computacional do melanoma, escolhendo para análise neste trabalho os artigos que apresentam maior detalhamento dos algoritmos de cálculos utilizados e uso de software de fácil acesso e livre manipulação. Em seguida, dois grupos de imagens foram processados e seus resultados agrupados.

Estudos obtidos na bibliografia destacam a importância das seguintes características na detecção do melanoma: assimetria, área da lesão, coloração periférica e de centro e bordas constituintes. A partir destes estudos, foi formada a base do processamento das imagens de teste.

Os artigos foram agrupados segundo diferentes assuntos, dentro do tema melanoma, assistidos por computador, entre eles: a apresentação da dermatoscopia digital no diagnóstico do melanoma; parâmetros de análise do melanoma; coloração; formas e bordas detectadas nas imagens de tumores de pele.

1) Os parâmetros do melanoma foram analisados por Manousaki *et al*, 2006. As variáveis mais observadas no estudo foram a geometria, a variação de tons de cinza e intervalos de azul.

2) Na observação do ABCD do melanoma, a questão da assimetria foi estudada por Fikrle and Pizinge, 2007, através do cálculo de perímetro/área da lesão. O autor também definiu uma fórmula que leva em conta este cálculo de perímetro/área (RATIO) e a assimetria em um dos eixos da imagem, produzindo a probabilidade P da imagem para desenvolver um MM: $P=1/[1 + \exp(-4.738 + 7.474 * RATIO - 0.190 * ASYM1)]$.

3) Na estimativa de cores, Seidenari, 2007, demonstrou um interessante método para analisar a uniformidade de cores, baseado no cálculo

estatístico *k-means*, que objetiva à divisão de um número N de amostras (em um determinado intervalo $-\infty < \alpha < +\infty$), em K partes, chamadas de *clusters*. Esta redução leva em conta os valores repetitivos ou equivalentes. Assim, o autor subdividiu as tonalidades encontradas em todos os *pixels* das imagens em diversos *clusters*, cada um contendo a média dos valores de cores próximas ou com certa equivalência. Neste trabalho foram utilizados 23 tipos de *clusters*, com reprodutibilidade de 80% da imagem original.

A avaliação dos grupos de teste foi realizada a partir da escolha de métodos de segmentação e pré-processamento distintos, mediante a comparação de diversas técnicas existentes. Todas as imagens foram adquiridas via banco de imagens digitais na internet. A descrição dos grupos é a seguinte:

- a) Grupo 1: Foram selecionadas 17 imagens de tumores de pele, 11 de MM e 6 de não melanomas, denominados somente como carcinomas basocelulares ou espinocelulares. Nestas imagens foi observada a distribuição das cores RGB e seus histogramas em tons de cinza.
- b) Grupo 2: Escolha de 19 imagens de MM. O objetivo foi avaliar, através do algoritmo proposto por Fikrle, 2006, o conceito do perímetro/área das lesões.

Os *softwares* utilizados para o processamento foram o Adobe Photoshop CS2, desenvolvido pela empresa Adobe Systems, usado para conversão de tipo em JPG (Grupo 1) e TIFF (Grupo 2), e o ImageJ v.1.43u, para tratamento e análise das imagens adquiridas. O ImageJ, desenvolvido pelo *National Institute of Health (NIH)* com a finalidade de executar métodos de processamento de imagens em pesquisas de novas formas de tratamentos de doenças, é totalmente escrito em linguagem de programação JAVA, e a partir de sua estrutura *freeware* permite a

escrita de novos *plug-ins* pela comunidade científica, possibilitando o refinamento de certos algoritmos e a não cobrança de direitos autorais (COLLINS, 2007). A figura 2 mostra a tela inicial do ImageJ, que em seu menu contém os algoritmos de processamento básicos do programa.

As execuções dos algoritmos estão descritas mais abaixo em forma de fluxograma. Houve a necessidade, em determinadas imagens, de atenuar ruídos em forma de pêlos. Um *software* desenvolvido em C/C++ por LEE, 1997, realiza a varredura na imagem à procura de *pixels* com tonalidades escuras (possíveis pêlos) e, após a aplicação de filtros computacionais que modificam seus valores com base em sua vizinhança, realiza a suavização destes.

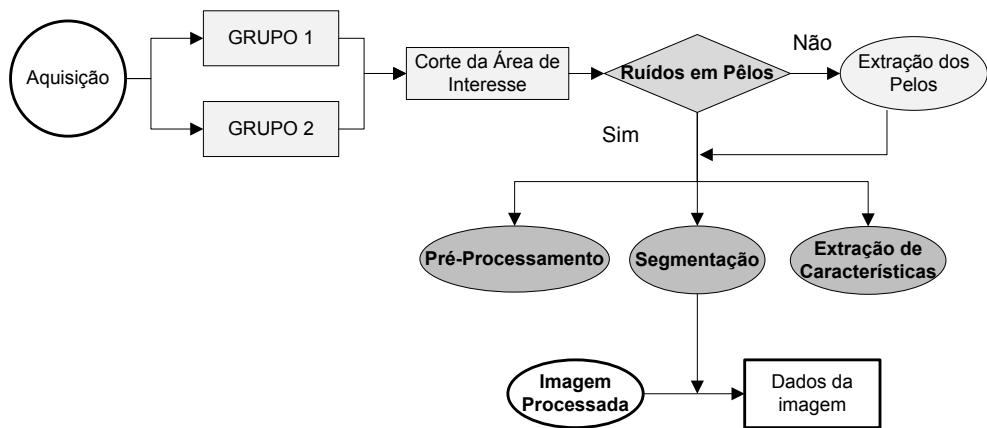


Figura I – Fluxograma do Processamento e Análise das Imagens

No Grupo 1, o Pré-Processamento foi aplicado após o corte da área de interesse da imagem, amplificando o contraste da imagem com saturação de *pixels* de 1%. Este contraste melhora a distinção dos objetos na imagem, como por exemplo o destaque do centro da lesão com relação ao seu fundo. Em seguida, os *pixels* foram suavizados através do filtro Gaussiano, atenuando os cortes abruptos de tonalidades.



Figura II – Corte e Pré-Processamento das imagens

Na etapa de segmentação, o primeiro passo foi reconstruir a imagem pelo algoritmo do *k-means clustering*, com quantidade de *clusters* $k=10$. Então, esta foi binarizada através do *threshold*, com a escolha de um limiar (empiricamente) que satisfaça o resultado esperado. Níveis maiores que o limiar recebem valor 255 (branco), já o níveis menores recebem 0 (preto).



Figura III– Reconstrução com $k = 10$

Figura IV – Binarização

Para calcular os níveis RGB da imagem, subtraiu-se a imagem original de sua correspondente binarizada, excluindo assim o fundo da lesão. O histograma foi então avaliado (Figura V) e agrupado em tabela. Os valores RGB = (0,0,0), identificando a cor preta, foram excluídos do cálculo devido ao novo *background* correspondente.

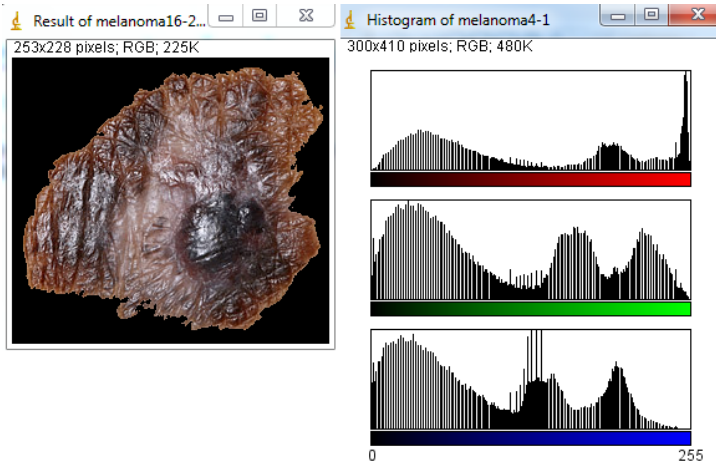


Figura V - Histograma RGB das Imagens

Já no cálculo da distribuição em tons de cinza do mesmo grupo, o pré-processamento das imagens ocorreu primeiramente invertendo as tonalidades dos *pixels*, maximizando de seu contraste, com conversão em tons de cinza (8 *bits*) e, por fim, aplicando o filtro gaussiano e subtraindo o *background* (análogo a imagem colorida).

No Grupo 2, após o corte, o pré-processamento ocorreu invertendo os *pixels* e maximizando o contraste, também com 1% de saturação (Figura VI). Após este passo, estas imagens foram decompostas em três *stacks*, cada uma contendo os níveis do canal vermelho, verde e azul (RGB). Foi escolhida a tonalidade azul por ter sido a que apresentou os melhores resultados. Após a decomposição, foi utilizada uma tabela de pesquisa ou LUT (*lookup table*) *fire*, na qual o centro da lesão é destacado a partir do emprego de tonalidades de cores específicas. (Figura VII).



Figura VI – Inversão e Maximização do Contraste

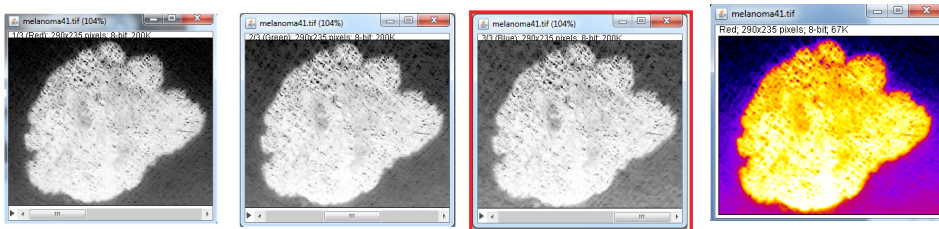


Figura VII – Decomposição em RGB e aplicação do LUT *fire*

A Figura VIIIa ilustra a binarização pelo threshold, realizada para segmentar as imagens do Grupo 2, também com base em um limiar definido empiricamente. Na Figura VIIIb observa-se a escolha do limiar pelo ImageJ.

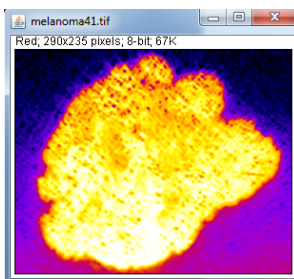


Figura VIII a – Binarização

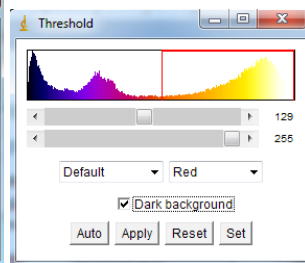
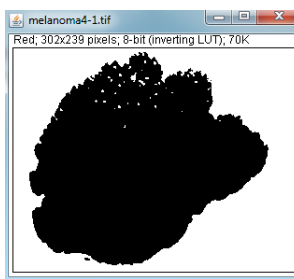


Figura VIII b– limiar definido

Em algumas imagens foram aplicados cálculos geométricos de erosão e dilatação, visando à eliminar possíveis pontos brancos no

interior da área da lesão.

A relação do perímetro/área pôde ser finalmente avaliada. Esta mensuração foi calculada através de duas etapas: Primeiramente, definindo uma escala de conversão no ImageJ, haja vista que todas as imagens foram adquiridas com 72dpi de resolução, com cada *pixel* possuindo 25.4 mm. A partir da escala, e através do ImageJ, foram discretizados os valores de área e perímetro das estruturas binarizadas da lesão (em tom escuro). A Figura IX apresenta estes valores. Duas áreas foram definidas, mas somente o objeto 1 foi tido como a lesão desejada.

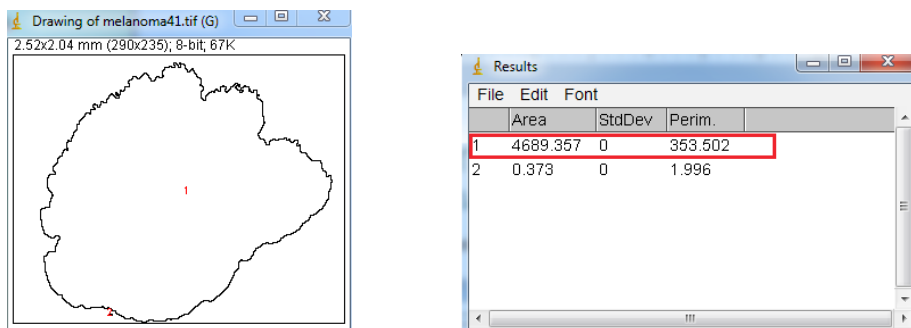


Figura IX – Cálculo de área e perímetro

Os valores encontrados no teste do Grupo 2 também foram agrupados em tabelas para análise de resultados.

Resultados e Discussão

Com base nos dados observados nos artigos analisados, todas as imagens de MM diferenciam-se das outras vertentes de tumores de peles pelas seguintes variáveis mais importantes:

- Geometria da Lesão: um dos atributos mais importantes na análise do MM, como forma, assimetria e bordas irregulares.
- Variação de Tons de Cinza: a uniformidade de cores é um

alarme de malignidade de lesões cutâneas. Geralmente, cores mais escuras são indícios de maior profundidade na pele

- Cores: a variação de tonalidade se dá entre as tonalidades preto, azul, castanho e cinza. A melanina, quando presente em uma das camadas da pele, reflete um comprimento de onda específico. Por exemplo, o azul indica melanina na derme reticular, já o castanho-escuro representa a melanina na camada espinhosa.

No artigo de Seidenari, 2007, os 23 *clusters* de cores mais observados em seu conjunto de imagens estão agrupados em um histograma e presentes na Figura X. As duas barras para cada *cluster* representam, respectivamente, o MM e as lesões não-melanoma. Percebe-se que os *clusters* mais acentuados do MM em relação as outras apresentação são o azul escuro (*cluster* 3), o cinza-azulado (*clusters* 5 e 9) e o marrom (*cluster* 6, 8, 10).

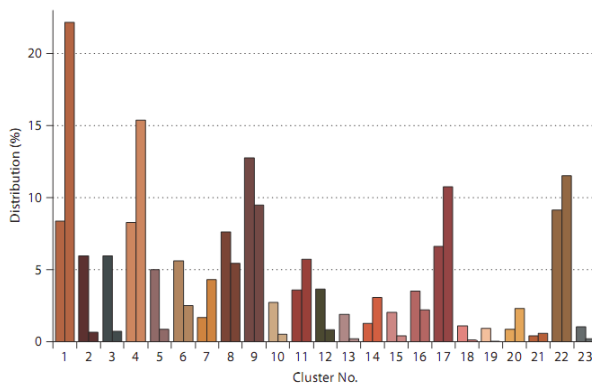


Figura X – Histograma dos 23 *Clusters* de cores

No artigo de Fikrle and Pizinge, 2007, o RATIO das lesões MM apresentou valores menores que 1 (1/mm), e a média destes se deu em 0,8484 (1/mm). Já a probabilidade P da fórmula, também para

melanomas, obteve sensibilidade 91.3% e especificidade 90.7%.

Quanto aos algoritmos executados pelo ImageJ, os resultados para cada grupo estão listados abaixo. No Grupo 1, os valores médios de RGB para cada uma das 17 lesões estão presentes nas Tabelas 1 para melanoma e 2 para não melanoma. A Figura XI mostra estes valores em forma de gráfico. Nota-se que, para tumores MM, a presença de tonalidades azuis é mais frequente.

Tabela 1 – RGB Melanoma

N	RED	GREEN	BLUE
1	198,74	145.43	111.21
2	211,94	167.89	154.62
3	192,93	146.64	139.43
4	193,42	139.34	129.26
5	178,45	134.28	113.09
6	166,05	100.85	79.47
7	218,48	168.82	110.86
8	174,95	110.92	129.85
9	169,52	141.72	129.29
10	162,07	121.71	104.80
11	150,67	122.90	100.78
SD(+/-)	47,79	48	40,49

Tabela 2 – RGB Não-Melanoma

N	RED	GREEN	BLUE
1	232,16	186,01	65,78
2	212,97	129,46	80,21
3	137,28	78,21	35,67
4	165,95	110,36	70,67
5	182,11	157	50,65
6	176,33	115,90	57,60
SD(+/-)	24,37	36,31	33,63

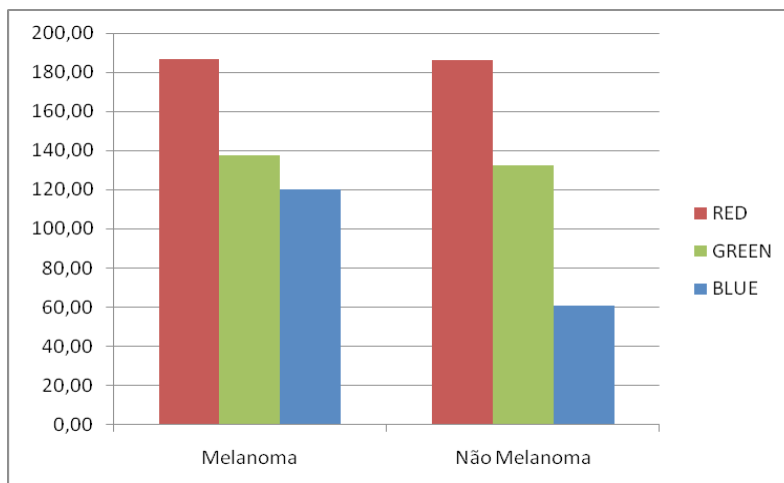


Figura XI – Média RGB de MM e Não-Melanoma

A distribuição em tons de cinza das imagens revelou histogramas uniformes e assimétricos para MM, indicando quantidades de cores maiores. Em não melanoma, este histograma foi mais típico e simétrico, como visto na Figura XII. A imagem de cima representa um MM, e a mais abaixo, um tumor não melanoma.

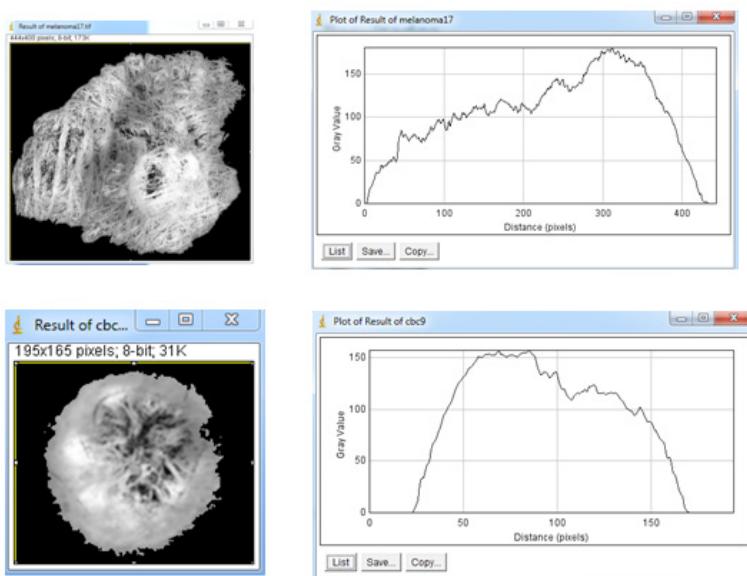


Figura XII – Histograma em tons de cinza para MM e não melanoma

Em relação ao Grupo 2, os resultados para o perímetro/área são mostrados na Tabela 3. Todas as imagens obtiveram valores menores que 1 (1/mm), confirmando o estudo feito por Fikrle and Pizinge, 2007. A média foi de 0,158795 (1/mm).

Tabela 3 – Per/Área das lesões.

Melanoma	Area (mm ²)	Perimetro (mm)	Per/Área (1/mm)	Melanoma	Area (mm ²)	Perimetro (mm)	Per/Área (1/mm)
1	672.539	159.496	0,23715502	10	7.454.311	683.977	0,091755898
2	754.802	123.374	0,163452137	11	1.366.734	244.109	0,178607542
3	4.689.357	353.502	0,075383896	12	11.692.405	1.134.911	0,097063949
4	2.763.211	257.639	0,093238989	13	1.337.238	278.020	0,207906147
5	1.582.409	306.584	0,193745106	14	2.955.241	600.055	0,203047738
5	1.582.409	306.584	0,193745106	15	4.816.423	338.036	0,070184035
6	1.789.765	469.890	0,262542848	16	15.390.999	692.757	0,045010529
7	540.247	110.854	0,205191329	17	6.486.447	640.452	0,098736951
8	1.236.432	245.461	0,198523655	18	2.177.291	266.566	0,122430121
9	482.625	154.572	0,320273504	19	2.113.944	249.225	0,117895744

Conclusões

Cada vez mais o emprego de dados da engenharia e da física está presente em áreas afins do conhecimento. Na medicina, proporciona um melhor entendimento dos sistemas biológicos e suas funcionalidades, bem como no auxílio ao diagnóstico e tratamento de patologias. Em cancerologia, estes sistemas digitais promovem um aumento de 10 a 30% na probabilidade de diagnóstico correto do câncer de pele. Muitos estudos apresentam uma melhora de 20-30% do diagnóstico digital em relação à observação clínica. Contudo, para uma melhor resposta, e antes de qualquer incisão cirúrgica, técnicas de dermatoscopia convencional e digital devem ser utilizadas em conjunto, produzindo uma segunda opinião para o dermatologista, como em inúmeras lesões onde o diagnóstico correto é confuso.

A coloração presente e a forma física de uma lesão cutânea são parâmetros discriminantes na observação do MM e outros tipos de cânceres de pele, sendo que o refinamento de algoritmos de diagnóstico automático possibilita o bem-estar da espécie humana e o alívio de possíveis desconfortos ligados ao tratamento tardio da doença.

Referências Bibliográficas

ANDREASSIM.D.L.*et all.**Digital Dermoscopy Analysis for the Differentiation of Atypical Nevi and Early Melanoma.* *Arch Dermatol*, Siena, 1999, Italy, pp1459-1465.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). *Estimativa 2010: Incidência do câncer no Brasil.* INCA. Rio de Janeiro. 2009.

BRIANEZI G; CAMARGO J. L. V; MIOT H. A. *Desenvolvimento e validação de técnica quantitativa da análise de imagem para avaliação do teste de cometa corado pela prata.* *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 45, n. 4, 2009, pp325-334.

COLLINS T. J; *ImageJ for Microscopy, McMaster Biophotonics Facility, McMaster University, Hamilton, 2007, pp26-30.*

FARIA S. L, J. V SALVAJOLI AND L SOUHAMI, *Radioterapia em Oncologia*, Medsi, Rio de Janeiro, 1999.

FERNANDES, M. A. R. *Utilização de Moldes Radioativos Especiais de Folhas de Ouro-198 em Braquiterapia de Tumores de Pele.* [Tese de Doutorado]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN); 2000.

FERNANDES, M. A. R; BATISTA O. J; COELHO, T. S., YORIAZ H; LOUZADA, M. J. Q; FERNANDES, M. F. S. *Avaliação Densitométrica e Aspectos Clínicos da Betaterapia em Quelóides e Pterígio*, UNIVERSITAS - Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Araçatuba (São Paulo), 2009, v.1, p.133 – 144.

FIKRLE T; PIZINGER K. *Digital computer analysis of dermatoscopic images of 260 melanocytic skin lesions; perimeter/area ratio for the differentiation between malignant melanomas and melanocytic nevi.* *Academy of Dermatology and Venerology*, Pilsen, 2007, pp48-55.

LEE T. et all. *DullRazor: A Software Approach to Hair Removal from Images.* British Columbia Cancer Agency, Vancouver, Canadá, 1997

MANOUSAKI A. G. *et al.* *A simple digital image processing system to aid in melanoma diagnosis in an everyday melanocytic skin lesion unit. A preliminary report.* International Journal of Dermatology, Greece, 2006, pp402-410.

PERRINAUD A. *et al.* *Can automated dermoscopy image analysis instruments provide added benefit for the dermatologist? A study comparing the results of three systems".* British Journal of Dermatology, British Association of Dermatologists, 2007, France, pp926-933.

PIVETTI G. *Análise de Técnicas de Processamento Digital de Imagens para Diagnóstico de Tumores de Pele.* [Trabalho de Conclusão de Curso]. Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba – UniSalesiano; 2010.

SEIDENARI S., GRANA C., PELLACANI G.. *Colour Clusters for Computer Diagnosis of Melanocytic Lesions.* University of Modena and Reggio. Departments of Dermatology and Computer Engineering, Karger, Italy, 2007, pp137-143.

SOBIERANSKI A. C. *et al.* *Metodologia Computacional para Aplicação da Regra ABCD na Avaliação de Lesões Pigmentadas, VII Workshop de Informática Médica – WIM,* Universidade Federal de Santa Catarina, 2007, pp1-10.

STANLEY R. J., STOECKER W. V., MOSS R. H. *A relative color approach to color discrimination for malignant melanoma detection in dermoscopy images.* Blackwell Munksgaard, USA, 2007, pp62-72.

Autor responsável pelo artigo:

Prof. Dr. Marco Antônio Rodrigues Fernandes

Rua Humaitá, 231 – Vila Mendonça – Araçatuba – SP

Fone (18) 3624-4744 - 3624-3513 (14) 3811-6156

e-mail: marco@cetea.com.br / marfernandes@fmb.unesp.br

Avaliação do desempenho de instrumentos de medida de tempo de exposição de radiação

Evaluation of the acting of instruments of measure of radiation exposition time

Marco A. R. Fernandes¹

Marcos V. Nascimento²

Natália C. Castelli³

RESUMO

O tempo de exposição de um feixe de raios-X de 70 kV, utilizado em exames de radiodiagnóstico odontológico, foi avaliado com três diferentes instrumentos de medidas de uso na rotina dos testes de controle de qualidade destes equipamentos de raios-X. A constância e reprodutibilidade deste parâmetro radiométrico foi analisada em função das respostas de cada um dos instrumentos de medida. É proposto um fator de correlação entre as leituras dos diferentes instrumentos, o qual pode servir de fator de calibração cruzada, e viabilizar o manuseio dos instrumentos durante o intervalo entre os agendamentos dos procedimentos de calibração destes equipamentos junto aos laboratórios credenciados.

Palavras-chave: calibração, dosimetria, radiação, raios-X, tempo de exposição.

1 Prof. Doutor do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium de Araçatuba (Curso de Engenharia), SP, Brasil

2 Prof. Assistente Doutor do Departamento de Dermatologia e Radioterapia-Faculdade de Medicina-UNESP de Botucatu, SP, Brasil

3 Acadêmicos do Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium de Araçatuba, SP, Brasil

ABSTRACT

The time of exhibition of a X-ray beam of 70 kV, used in dental radiological exams, it was evaluated with three different instruments of use measures in the routine of the tests of quality control of these X-ray equipments. The constancy and reproduction of this radiometric parameter it was analyzed in function of the answers of each one of the measures instruments. A correlation factor is proposed among the readings of the different instruments, which it can serve as factor of crossed calibration, and to make possible the handling of the instruments during the interval among the programming of the procedures of calibration of these equipments close to the accredited laboratories.

Keywords: calibration, dosimetry, radiation, x-rays, exposition time.

Introdução

Durante as avaliações dos parâmetros radiométricos dos feixes de radiação, exigidas nos protocolos de dosimetria preconizados pela legislação [1, 2, 3, 4], deve-se medir o tempo real de exposição do feixe e comparar com o tempo nominal apontado no respectivo seletor do aparelho de raios-X.

Nos ensaios para análise do tempo de exposição é recomendado que se escolha seis diferentes tempos de irradiação e, fixando uma tensão de pico (kVp) e corrente anódica (mA), normalmente usados nos procedimentos de radiodiagnóstico de rotina no serviço avaliado, faz-se 4 exposições sucessivas para cada tempo selecionado [5].

O desvio máximo na exatidão do tempo de exposição, isto é, a tolerância para diferenças entre o valor nominal e o valor real medido, atualmente preconizado na legislação e protocolos de dosimetria, deve estar dentro de +/- 10% [5, 6, 7]. A reprodutibilidade (R%) das medidas também deve ser aferida e não deve ultrapassar 10%. Ela pode ser calculada com a equação (1) e representa a variação entre as 4 exposições sucessivas para um dado tempo de exposição.

$$R\% = 100 \times [(t_{\max} - t_{\min}) / ((t_{\max} + t_{\min}) / 2)] \quad (1)$$

Onde: t_{\max} e t_{\min} , correspondem ao valor máximo e valor mínimo dos tempos de exposição medidos nas 4 leituras sucessivas para cada um dos tempos nominais selecionados.

A equação (2) pode ser utilizada para quantificar a exatidão do tempo medido.

$$d\% = 100 \times [(t_n - t_{\text{médio}}) / t_n] \quad (2)$$

Onde: t_n representa o valor do tempo nominal selecionado no equipamento de raios-X, e $t_{\text{médio}}$ corresponde à média das 4 leituras sucessivas do instrumento de medida para um determinado tempo selecionado.

Para a realização das análises do tempo de exposição, o instrumento de medida deve estar perfeitamente calibrado e apresentar condições apropriadas para a faixa de energia (kV), corrente anódica (mA) e intervalo de tempo nos quais se deseja avaliar. O equipamento deve apresentar uma incerteza máxima de 2,0% [5].

Para os equipamentos de radiologia médica, os testes de controle de qualidade do tempo de exposição devem ser realizados anualmente. Para aparelhos odontológicos a periodicidade deste teste é bianual. As medidas devem ser refeitas, excepcionalmente, sempre e logo após a realização de reparos no cabeçote emissor de radiação ou ajustes no seletor de tempo de exposição ou circuito eletro-eletrônico do aparelho de raios-X.

Atualmente, existem poucos laboratórios de calibração credenciados para avaliação do desempenho dos instrumentos de dosimetria que operam na faixa de energia do radiodiagnóstico. Os ensaios

de calibração cruzada podem permitir que um equipamento que aguarda a renovação da sua calibração possa ser utilizado considerando o fator de calibração de outro similar após a intercomparação das respostas de ambos para um específico parâmetro de interesse.

Objetivos

Analisar o desempenho de instrumentos de medidas de tempo de exposição de feixe de radiação. Obter um fator de calibração cruzada para medida do tempo de exposição de feixe de raios-X de 70 kVp produzido em aparelhos de radiologia odontológica.

Materiais e Métodos

O equipamento de raios-X utilizado para as medidas foi um aparelho da marca GNATUS – Equipamentos Médico-Odontológicos, modelo: TIMEX 70 C de parede, número de série: 4512151002, fabricado em 20/08/2008, sob registro ANVISA: 0229030030, instalado na clínica I da Faculdade de Odontologia da UNESP de Araçatuba especificamente para estudos em radiologia odontológica. O aparelho é alimentado eletricamente em tensão de 127V, frequência 60 Hz e potencia elétrica de 1540 VA, possui sistema de refrigeração e isolamento em óleo. Os diâmetros externo e interno do cone localizador e focalizador são, respectivamente, 6,2 cm e 5,8 cm, possui ainda 17,5 cm de comprimento, o que proporciona uma distância foco-superfície de 20,5 cm e uma imagem do campo de radiação na pele do paciente de 5,0 cm de diâmetro. A filtração total do feixe de raios-X é de 3,81 mmAl, correspondendo a 1,05 mm devido ao vidro da ampola, 1,33 mm referente ao óleo isolante, 0,43 mm acrílico e 1,0 mmAl de filtro adicional na saída do cabeçote emissor. A energia e a corrente anódica nominais do feixe de radiação é de 70 kVp e 10 mA, respectivamente. Apresenta tempo de exposição máximo nominal de 3,2 segundos.

Foram utilizados três diferentes detectores de estado sólido para medidas do tempo de exposição, suas características estão indicadas abaixo.

Equipamento 1 – (T1):

Marca: Unfors – Modelo: ThinX RAD

Série: 30000992. Calibração: 30/03/2010.

Faixa de Energia de operação: 45 a 150 kVp

Medida de tempo de exposição: 10 ms a 10 s

Resolução: 1 ms - Incerteza: 0,5%.

Equipamento 2 – (T2):

Marca: MRA Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Modelo: CQ-03 cronômetro.

Série: 03-132. Calibração: 30/06/2007

Faixa de Energia de operação: 45 a 150 kVp

Medida de tempo de exposição: 0 a 9,999 s

Resolução: 1 ms - Incerteza: 0,5%.

Equipamento 3 – (T3):

Marca: Victoreen, INC – Modelo: 07-457 - Digital X-Ray Timer

Série: 1386. Calibração: 30/05/1997

Condições de Feixe recomendada: > 80 kV, > 100 mA, DFD < 76,2 cm

Faixa de Medida: modo tempo: 0 a 19,999 s / modo pulso: 0 a 19.999 pulsos.

Resolução: modo tempo: 0,1 ms / modo pulso: 1 pulso.

Incerteza (certificado calibração): 1,34%.

Os instrumentos de medida foram posicionados imediatamente na saída do cone localizador, na frente do feixe primário de radiação.

Desta de forma, a distância do ponto focal ao detector foi de 20,5 cm.

Para avaliação da temperatura e pressão atmosférica do ambiente de medidas foi utilizado uma estação meteorológica marca Oregon Scientific, modelo AWS888N. A Pressão atmosférica avaliada foi 974 mbar. Os valores máximo e mínimo da temperatura e umidade relativa da sala de medidas foram 25,4 °C - 24,2 °C e 46% - 44%, respectivamente.

As variáveis pressão e temperatura são utilizadas quando se pretende medir a dose de radiação liberada, utilizando detectores do tipo câmaras de ionização (C.I.). Os valores obtidos nas leituras são então corrigidos pelo fator K_{TP} (fator de correção para temperatura e pressão), determinado pela equação 3.

$$K_{TP} = [(273,2 + T)/(273,2 + T_o)] * [(P_o / P)] \quad (3)$$

Onde: P e T = pressão atmosférica e temperatura medidos no local das leituras experimentais; P_o e T_o = pressão atmosférica e temperatura fornecidos no certificado de calibração da C.I.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados das leituras (L1, L2 e L3) dos tempos de exposição, em segundos, obtidas com os três detectores utilizados: T1, T2 e T3, respectivamente. ML1 representa as médias das três leituras consecutivas com o equipamento 1, e assim para os outros dois instrumentos (ML2 e ML3). T_n corresponde ao tempo de exposição nominal, é o valor indicado no seletor de tempo do aparelho de raios-X. O desvio padrão (σ) e o coeficiente de variação (C.V.) estão representados nas duas últimas colunas da tabela.

Tabela 1 – Medidas tempo de exposição

T1 - Thinx Rad (Unfors)						
T_n [s]	L1	L2	L3	ML1	σ	C.V.
0,50	0,422	0,421	0,422	0,422	0,0006	0,001
1,00	0,921	0,921	0,920	0,921	0,0006	0,001
1,60	1,500	1,500	1,501	1,500	0,0006	0,000
2,00	1,900	1,901	1,900	1,900	0,0006	0,000
T2 - Cronômetro Digital (MRA)						
T_n [s]	L1	L2	L3	ML2	σ	C.V.
0,50	0,473	0,47	0,47	0,473	0,0006	0,0012
1,00	0,974	0,97	0,97	0,974	0,0006	0,0006
1,60	1,574	1,57	1,57	1,574	0,0006	0,0004
2,00	1,974	1,98	1,98	1,975	0,0006	0,0003
T3 - Digital X-Ray Timer (Victoreen)						
T_n [s]	L1	L2	L3	ML3	σ	C.V.
0,50	0,106	0,106	0,106	0,106	0,0006	0,0054
1,00	0,238	0,238	0,238	0,238	0,0006	0,0024
1,60	0,395	0,396	0,396	0,396	0,0006	0,0015
2,00	0,500	0,502	0,502	0,501	0,0006	0,0012

A escala de tempo de 0,5 s a 2,00 s foi escolhida para as medidas devido ao fato de que a grande maioria das exposições, realizadas pelos profissionais da odontologia, se encontram neste intervalo de tempo.

A Tabela 2 apresenta os desvios relativos [$d = (ML - T_n)/T_n$] entre as leituras dos instrumentos de medida e o valor nominal indicado no seletor de tempo do aparelho de raios-X.

Tabela 2 – desvios relativos das leituras

Tempo [s]	d_1	d_2	d_3
0,50	-0,157	-0,053	-0,788
1,00	-0,079	-0,026	-0,762
1,60	-0,062	-0,016	-0,753
2,00	-0,050	-0,013	-0,749

A Tabela 3 correlaciona as leituras dos detectores em função do detector 1, o qual apresentou menor coeficiente de variação das leituras.

Tabela 3 – Relação entre leituras dos detectores

T_n [s]	ML1	ML2	ML3	ML1/ML2	ML1/ML3
0,50	0,422	0,473	0,106	0,891	3,978
1,00	0,921	0,974	0,238	0,946	3,868
1,60	1,500	1,574	0,396	0,953	3,792
2,00	1,900	1,975	0,501	0,962	3,791

A Figura 1 ilustra graficamente a relação entre as leituras dos detectores e os valores nominais de tempo de exposição.

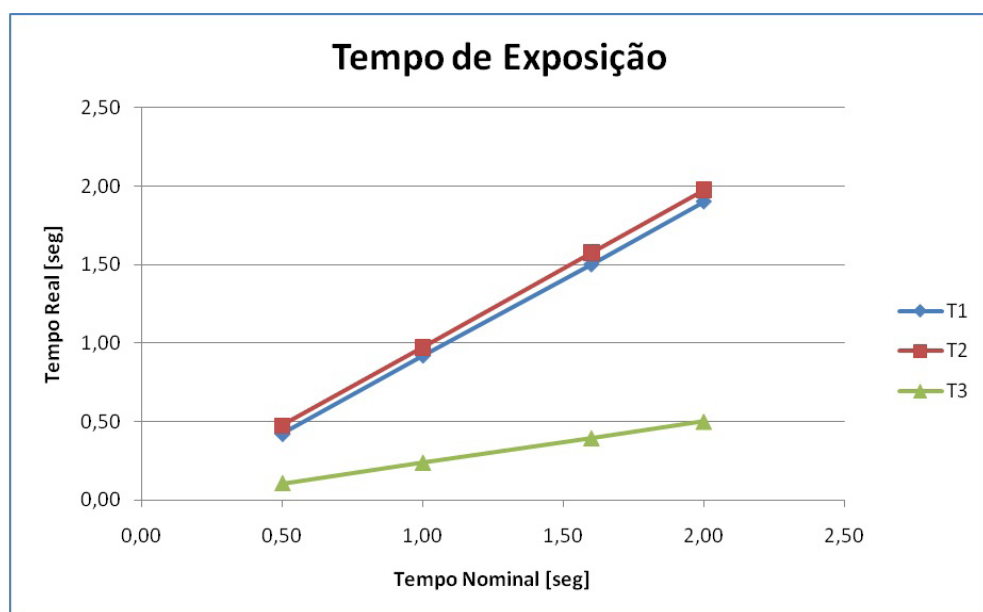


Figura 1 – Valores experimentais X nominais

As equações 4, 5 e 6 fornecem a relação matemática entre os valores experimentais dos tempos de exposição, medidos com instrumentos utilizados, e seus respectivos valores nominais (indicados

no seletor do aparelho de raios-X).

$$\text{Unfors} - T_1 = 0,98254.T_n - 0,06699 \quad (4)$$

$$\text{MRA} - T_2 = 1,00115.T_n - 0,02746 \quad (5)$$

$$\text{Victoreen} - T_3 = 0,26335.T_n - 0,02552 \quad (6)$$

Os resultados das medidas, bem como as equações 4 a 5, mostram que os equipamentos 1 (Unfors Thin X rad) e 2 (cronômetro MRA) estão adequados para medidas do tempo de exposição de raios-X de 70 kVp, como o avaliado neste trabalho. No entanto, o equipamento 3 (Victoreen modelo 07-457), conforme suas características de operação, não apresenta resposta direta satisfatória para medidas deste parâmetro. Todavia, suas leituras apresentaram resposta linear em função do tempo de exposição nominal. Portanto, na eventual e inevitável utilização do equipamento 3, os valores medidos devem ser corrigidos pelo fator de linearidade, que pode, para esta energia de raios-X, ser obtido pela equação 7.

$$T = (T_3 + 0,02552) / 0,26335 \quad (7)$$

Onde: T_3 é o tempo de exposição medido e T é o seu valor corrigido (a ser considerado).

Discussão e Conclusões

Os três equipamentos de medidas satisfazem os parâmetros de linearidade e reprodutibilidade dos valores obtidos para os tempos de exposição avaliados.

Em termos de exatidão das medidas, notou-se que quanto menor o tempo de exposição maior o desvio relativo entre o valor nominal e o medido. Este fato pode estar relacionado com incertezas e limitações do tempo de resposta dos aparelhos.

O equipamento 2 foi o que apresentou valor medido mais próximo do nominal, com desvio médio de 2,7%. O desvio médio com o equipamento 1 foi de 8,7%. As medidas com o equipamento 3 não apresentam exatidão e devem ser ajustadas pela equação 7.

Considerando os critérios de conformidade, estabelecidos pela Portaria MS 453 para a linearidade e reprodutibilidade do tempo de exposição (tolerância de 10%), bem como as incertezas dos instrumentos de medida utilizados, e aplicando o ajuste previsto pela equação 7, podemos concluir que o aparelho de raios-X, avaliado neste trabalho, quanto ao parâmetro tempo de exposição, se encontra dentro das recomendações da legislação vigente.

Os resultados também corroboram com os achados em estudos co-relacionados, utilizando equipamentos similares [8, 9, 10, 11].

A metodologia apresentada neste trabalho para avaliação do desempenho e intercomparação de instrumentos de medida não substitui a necessidade de calibração destes equipamentos. No entanto, os resultados apresentados realçam a validade do método.

A fundamentação teórica proposta no trabalho contribui principalmente para otimizar a rotina dos procedimentos de dosimetria, especialmente naqueles serviços que utilizam diferentes instrumentos de medida de um determinado parâmetro radiométrico, e que, periodicamente, dependem da disponibilidade e agendamento pelos laboratórios de calibração credenciados.

O desenvolvimento de pesquisas que visem ao aprofundamento do conhecimento sobre as características e funcionamento dos instrumentos de medida dosimétrica, além de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem nos cursos das ciências tecnológicas, pode também amenizar o problema da pouca oferta de equipamentos de dosimetria e incrementar as atividades dos laboratórios de calibração.

A divulgação competente dos conhecimentos sobre física

radiológica também contribui para as iniciativas dos órgãos de vigilância sanitária, quanto à tarefa de conscientização dos profissionais da área da saúde sobre os riscos e benefícios do uso das radiações ionizantes.

Como proposta de trabalho futuro, pretende-se analisar a resposta dos instrumentos de medidas utilizando outros aparelhos de radiação com diferentes faixas de energia.

Referências Bibliográficas

[1] Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária. *Resolução SS 625. Aprova Norma Técnica que dispõe sobre o uso, posse e armazenamento de fontes de radiação ionizante, no âmbito do Estado de São Paulo*. Publicada no D.O.E. Seção I (14/12/94). São Paulo. 1994.

[2] Resolução CVS-3 de 02/06/1997. *Detalha o Programa de Garantia de Qualidade em Radiologia Odontológica, no âmbito do Estado de São Paulo*. São Paulo. 1997.

[3] Resolução CVS-293 de 04/12/1997. *Normatiza a apresentação do Levantamento Radiométrico, no âmbito do Estado de São Paulo*. São Paulo. 1997.

[4] Secretaria da Vigilância Sanitária (SVS) do Ministério da Saúde. Portaria nº. 453 de 01 de junho de 1998 – *Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico*. Publicada no D.O.U. n. 103-E. Brasília-DF. 1998.

[5] Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - Ministério da Saúde. *Radiodiagnóstico Médico: Desempenho de Equipamentos e Segurança*. Brasília-DF. Editora Anvisa. 2005.

[6] Podgorsak EB. Technical Editor. *Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*. Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA). Vienna. 2005.

[7] Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA). *Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of Practice*. Technical Reports Series n° 457. Vienna. 2007.

[8] FERNANDES, M. A. R; KANEZAWA, J. S. *Avaliação Radiométrica de Equipamentos de Raios-X na Região de Araçatuba-SP*. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Física Médica. São Paulo. 2009.

[9] FERNANDES, M. A. R. *Utilização de Moldes Radioativos Especiais de Folhas de Ouro-198 em Braquiterapia de Tumores de Pele*. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN); 2000.

[10] EBISAWA, M. L. N; MAGON, M. F. A; MASCARENHAS, Y. M. *Comparação dos Laudos de Controle de Qualidade dos Equipamentos Radiológicos de Instituições de Saúde do Estado de São Paulo dos Anos: 2000, 2002 e 2004*. Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica. Salvador-BA.2008: 391-394.

[11] YACOVENCO, A. A. *Desenvolvimento e Implantação de um Sistema de Garantia da Qualidade em Radiologia Odontológica*. [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1999.

[12] FERNANDES, M. A. R; KANEZAWA, J. S. *Conceitos do Controle de Qualidade de Equipamentos de Raios-X para a Proteção Radiológica em Serviços de Saúde*. Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium. Ano II. no 3. ISSN: 1984-7459. Araçatuba – SP. 2010. 169-188.

Estudo dos impactos ambientais provocados pelo turismo no rio Tietê em Araçatuba - SP

*Study of the environmental impacts caused by the tourism in the Tietê
river in Araçatuba-SP*

Selma de Fátima Figueiredo Rico¹
Marco Antônio Rodrigues Fernandes²

RESUMO

O trabalho analisa o processo de aproveitamento do Rio Tietê em sua margem esquerda no município de Araçatuba-SP, quantificando a interferência no meio socioambiental dos impactos provocados pela inserção no turismo loco-regional. Foram realizadas visitas nos condomínios de residências, clubes e áreas de lazer e feitas inspeções de barcos, jet skis e lanchas. Para se ter uma visão global do desenvolvimento da atividade turística, foram utilizados estudos bibliográficos, análises documentacionais e observações “*in loco*”. São discutidos os perigos da falta do macrozoneamento devido à ampliação da monocultura da cana-de-açúcar e da implantação de tanques para criação de tilápias e outros animais aquáticos. Os resultados apontam a necessidade da melhoria das políticas públicas do município e fortalecimento de programas de educação ambiental.

Palavras-chave: Araçatuba; Impacto Ambiental; Meio Ambiente; Tietê; Turismo.

ABSTRACT

This work analyzes the process of use of the Tietê river in his left margin in the Araçatuba-SP city, quantifying the interference of the impacts

¹ Curso de Pós-Graduação: Energia, Educação e Gestão Ambiental- Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba- UniSalesiano – convênio com o CETEA – Centro de Ensino e Tecnologia de Araçatuba. Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Araçatuba.

² Docente dos cursos de Engenharia do UniSalesiano de Araçatuba e do CETEA de Araçatuba.

² Prof. Assistente Doutor da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu.

caused by the insert in the loco-regional tourism on the environment. Condominiums of residences, clubs and leisure areas were visited as well as boats, jet skis and motorboats were inspected. In order to have a global vision of the tourist activity development, bibliographical studies, documentations analyses and local observations were used. The dangers of the zoning absence due to the sugarcane monoculture enlargement and of the implantation of tanks for tilápias fish creation and other aquatic animals are discussed. The results point the need of the public politics improvements and programs of invigoration of environmental education strengthening.

Key words: Araçatuba; Environmental impact; Environment; Tietê; Tourism.

Introdução

Desde 2 de dezembro de 1908, quando foi fundado no quilômetro 281 da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil – NOB, que ligava Bauru a Itapura, noroeste do Estado de São Paulo, o município de Araçatuba já poderia sonhar com turismo receptivo, visto que a rota da ferrovia tinha intenção de ligar o Atlântico (Santos) ao Pacífico (Chile) [1].

Situado na região da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê a 190 quilômetros da divisa do Estado do Paraná, 150 quilômetros da divisa do Estado de Minas Gerais, 140 quilômetros da Divisa do Estado de Mato Grosso do Sul e a 530 quilômetros do município de São Paulo, o município de Araçatuba é sede da 9ª Região Administrativa do Estado, recentemente incluída como uma das 8 macrorregiões turísticas paulistas, denominada “ENTRE RIOS” [2].

O nome de Araçatuba tem sua origem na língua nhangatu, dialeto falado pelos índios caingangues que habitavam essa região e possui várias versões. A versão oficial é que o nome da cidade origina-se da junção de duas palavras: “ARAÇÁ”, um tipo de goiaba silvestre de cor roxa, vermelha ou amarela, e “TUBA”, corruptela de taba (paragens, sítios). Dessa forma, ARAÇATUBA quer dizer: paragens onde havia abundância de araçás [3].

No entanto o nome ARAÇATUBA surgiu antes da fundação da cidade, nos mapas elaborados pela Comissão Geológica e Geográfica do Estado de São Paulo, a cargo do engenheiro Teodoro Sampaio, em 1905, portanto três anos antes de sua fundação, já havia assinalado uma corredeira de nome Araçatuba [4].

O município possui uma área de 1.171,84 km², cujo limite ao norte é a margem esquerda do principal rio do Estado de São Paulo, o Rio Tietê, transformado no Lago da Usina Hidrelétrica (UHE) de Três Irmãos, regulador da vazão entre os reservatórios das Hidrelétricas de Nova Avanhandava e Jupia [5].

Ao norte tem como seu limite geográfico o município de Santo Antônio do Aracanguá, antigo distrito rural de Araçatuba que emancipou-se em 1992, ao sul Gabriel Monteiro, a leste Birigui, a sudeste Bilac, a oeste Guararapes e a noroeste outros 4 municípios: Valparaíso, Lavínia, Mirandópolis e Pereira Barreto.

Localiza-se a uma altitude de 390 metros e possui uma topografia plana, originando a fama da cidade devido ao grande número de bicicletas que possui.

De acordo com a classificação de Koeppen, seu clima é do tipo tropical quente e úmido. A temperatura média anual oscila entre 22°C e 23°C, com temperatura média no mês mais quente superior a 25°C e no mês mais frio entre 19°C e 20°C e um ritmo de chuvas com uma média anual de 1.172mm, o que torna o município promissor para o desenvolvimento da atividade turística.

Geograficamente em área de transição de cerrado e mata atlântica, possui possibilidades de recuperação paisagística ainda não muito explorada.

A infraestrutura em transportes é quase completa em Araçatuba, contando com a logística de transporte; necessária à implantação do turismo, como o aéreo, o rodoviário e o hidroviário, faltando apenas o

ferroviário, que permanece apenas no transporte de cargas desde a privatização do sistema ferroviário regional [6].

O turismo em Araçatuba obteve maior ênfase como destino na década de 1960 com a construção do Country Club de Araçatuba, que alcançou sucesso na época como principal ponto de descanso e lazer da comunidade local e regional. Hoje a área encontra-se parcialmente abandonada, excetuando uma parte da área que foi arrendada por empresários locais com a intenção de implantar um jardim botânico e um pesque e solte.

Ainda na década de 1960, a Exposição Agropecuária de Araçatuba e o comércio de compra e venda de gado adquiriram tal nível de organização e sucesso que passou a ser responsável pelo maior fluxo de turistas na cidade, inclusive motivando empresários a ampliarem a rede hoteleira local por conta do turismo de negócios. Fontes termais foram descobertas na década de 1970 durante pesquisas feitas pela Paulipetro, empresa estatal paulista destinada à exploração de petróleo e gás natural, onde foi construído o Balneário Thermas da Noroeste, tornando-se atrativo importante na rota de visitas e diversões dos turistas orientais, da melhor idade e turistas de saúde. Hoje com frequência diferenciada por conta dos motorhomes que têm aparecido de todas as partes do país.

Com o surgimento do Balneário Thermas da Noroeste, a visita de turistas na década de 1980 foi marcada pelo surgimento de novos hotéis na cidade e pelo processo de modernização dos serviços prestados no setor hoteleiro e na gastronomia.

No início da década de 1990, com o enchimento do lago formado pelo represamento do Rio Tietê para o funcionamento da Hidrelétrica de Três Irmãos, surge uma nova onda alavancadora do turismo em Araçatuba, através do turismo náutico, de pesca, lazer e descanso, influenciando a construção do Yacht Club de Araçatuba, o Parque Náutico Veleiro e vários condomínios de residências secundárias na beira do Rio Tietê.

A partir de 2000 surgem outros empreendimentos à beira do lago, como a Praia Municipal “Dr. Milton Camargo”, o Quality Resort Araçatuba e novos loteamentos.

Atualmente existe um processo para transformar Araçatuba em Estância Turística, que encontra-se em tramitação no Departamento de Apoio ao Desenvolvimento às Estâncias Turísticas (DADE) da Secretaria Estadual de Turismo. De acordo com informações obtidas junto à Associação dos Municípios de Interesse Turísticos - AMITur em reunião na regional de Araçatuba, o processo N^o469/2003 encontrava-se no aguardo de avaliação da documentação e visita técnica solicitada pelo DADE ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico (COMDEPHAAT). Este último, já se manifestou a favor de elevar o município de Araçatuba para a categoria de Estância Turística por conta da documentação apresentada, faltando apenas a visita técnica que, se favorável, será encaminhada para ser aprovada na Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo [5].

A modificação do Rio Tietê em lago deu-se com o início do enchimento do mesmo entre 10 de agosto de 1990 e final de abril de 1991 objetivando a operação da UHE de Três Irmãos, distante 25 km da cidade de Pereira Barreto, face à necessidade de abastecimento energético para o setor econômico brasileiro em desenvolvimento. Conseqüentemente foi possível incluir o uso múltiplo das margens do lago para transporte, irrigação, aquicultura, pesca, recreação e demais atividades do turismo náutico [7].

Os reservatórios possibilitam grande gama de projetos ligados ao turismo e ao lazer, pois criam condições para a navegação, locais apropriados para clubes náuticos, marinas e hotéis e permitem o crescimento dos esportes náuticos de várias modalidades.

Este reservatório faz parte da Hidrovia Tietê-Paraná e ocupa uma posição privilegiada no contexto da América do Sul, já que é um

ponto obrigatório para os fluxos de comércios entre vários mercados consolidados, dentre eles o comércio de grãos, abacaxi, açúcar e álcool no caso da região de Araçatuba.

A Hidrovia Tietê-Paraná está localizada nas regiões centro e sudeste do Brasil, influenciando diretamente os Estados Brasileiros de São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Paraná. Conta com 310 km de navegação fluvial entre as barragens de Promissão, no Rio Tietê, e Castilho, no Rio Paraná.

O aproveitamento da abundância das águas e sua qualidade fazem com que dos 1.040 km navegáveis do rio, o município de Araçatuba usufrua o turismo náutico e demais atividades de lazer e entretenimento ligados aos recursos hídricos da parte que passa pelo município. Última região hidrográfica do Rio Tietê, esta bacia, que tem uma área de drenagem de 15.787 km², conta com abundância de recursos hídricos superficiais de boa qualidade e subterrâneos, abrangendo os aquíferos Bauru e Serra Geral.

Analisado como produto para o receptivo municipal, o Rio Tietê possui como singularidade o fato de correr em sentido inverso aos demais rios brasileiros, pois nasce do lençol freático numa poça de água em meio à Serra do Mar, a mais de mil metros de altitude, em Salesópolis (SP). Perto dali, a cerca de 20 km, está o oceano Atlântico, destino final de todos os rios. No entanto, este rio paulista faz a curva e corre na contramão, para dentro do estado. Até a foz, no Rio Paraná, divisa com Mato Grosso do Sul, vai percorrer 1.136 quilômetros, recebendo cerca de 5 mil afluentes. As gotas da nascente vagam quase 5 mil quilômetros até a foz do Rio da Prata, onde finalmente encontram o mar [8, 9].

A Figura 1 ilustra a geografia percorrida pelo Rio Tietê na região de Araçatuba-SP.

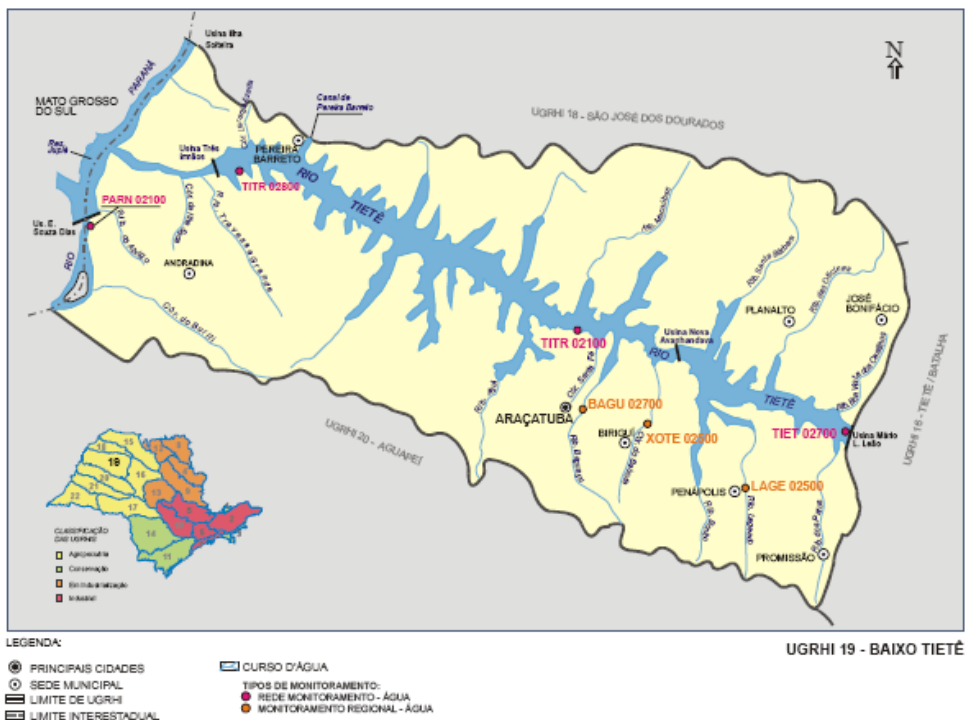


Figura 1 – Geografia do Rio Tietê na região de Araçatuba-SP
 Fonte: Banco de Dados do Baixo Tietê (BDBT) – 2005.

Objetivos

Apresentar uma avaliação socioambiental dos impactos da inserção do turismo nas áreas naturais modificadas da margem esquerda do Rio Tietê, no município de Araçatuba-SP.

Materiais e Métodos

As áreas escolhidas para pesquisa são consideradas pelo estado como Áreas Naturais Protegidas, inseridas na categoria por serem de margens de cursos d'água. Já a Lei municipal Nº 5.624, de 28 de outubro de 1999, cria a Área Especial – AE às margens do lago da UHE de Três Irmãos no município de Araçatuba, flexibilizando de forma urbanística seu uso [5].

A abordagem da pesquisa se concentrou na identificação e avaliação

dos impactos positivos e negativos do turismo nas áreas pesquisadas, considerando a história do uso e ocupação, as oportunidades e os riscos socioambientais da atividade do turismo local

Resultados e Discussão

O represamento do Rio Tietê, para a formação do lago da UHE de Três Irmãos, promoveu grandes impactos ambientais. Dos impactos negativos observados, verificou-se que a supressão de área da mata ciliar local foi o mais sério e com menos ações minimizadoras efetivas fora do setor turístico, prejudicando o equilíbrio da biodiversidade da bacia hidrográfica e a qualidade do solo.

A construção da UHE de Três Irmãos pela CESP deixou um significativo passivo ambiental com o represamento do Rio Tietê, o que observou-se ser uma das preocupações dos empreendedores ligados ao setor do turismo, face a companhia não ter conseguido até o presente momento revegetar na totalidade as matas ciliares especificadas nos Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da UHE de Três Irmãos. Há sobre esta questão rumores de que haverá uma terceirização no manejo do reflorestamento ciliar do Rio Tietê em nossa região.

Um impacto não definido claramente como positivo ou negativo é a introdução no Rio Tietê do peixe tucunaré, uma espécie predadora da Amazônia. Segundo informações de pesquisadores do Instituto de Pesca de São Paulo, o tucunaré poderia causar a extinção de espécies nativas, o que não tem ocorrido. Dessa forma, pela grande qualidade conferida pelos pescadores que praticam a pesca esportiva a essa espécie, o tucunaré tem trazido benefícios ao turismo local.

Dos impactos positivos do represamento, podemos observar a abundância das águas de excelente qualidade, o crescimento do potencial da pesca amadora, do turismo náutico, do mergulho e a ampliação das

residências secundárias na forma de condomínios e ranchos no entorno de nossos recursos hídricos.

Notou-se também a expansão da atividade da aquicultura e enriquecimento da ictiofauna local, através de entidades regionais como a Associação Noroestina de Produtores de Tilápias, a Associação Nacional de Piscicultores de Águas Públicas e na atuação da AALTI – Associação dos Amigos do Lago de Três Irmãos junto à aprovação do Código Estadual de Pesca e Aquicultura do Estado de São Paulo.

De acordo com o levantamento do Fórum Legislativo de Desenvolvimento Econômico Sustentado, em suas reflexões e perspectivas para o desenvolvimento paulista, Araçatuba demonstra oportunidades de mercado nas atividades da indústria da pesca e do turismo náutico.

De forma gradativa, surgiram outras atividades paralelas de apoio à pesca e aos esportes náuticos, como fábricas de gelo, oficinas de manutenção de embarcações e motores de popa, casa de artigos de pesca, mergulho e *camping*, aluguel de barcos e ranchos e pontos de pescadores, demonstrando a implementação do setor turístico.

Araçatuba iniciou sua inserção de turismo nas áreas naturais modificadas do Rio Tietê com a instalação do Yacht Club de Araçatuba, em 1989, e em seguida com o Clube Náutico Veleiro em 1990.

Concomitantemente à instalação desses dois empreendimentos turísticos, surgiram os condomínios de residências secundárias Paquetá e Ventura em áreas próximas ao Yacht Club de Araçatuba e os condomínios Santa Fé I e Santa Fé II em áreas próximas ao Clube Náutico Veleiro. Entre esses empreendimentos, a CESP construiu o Porto Fluvial de Araçatuba e a Praia Municipal “Dr. Milton Camargo”.

Outros condomínios de residências secundárias somaram-se a essas primeiras iniciativas como os condomínios Copacabana, Costa Azul e Residencial Porto Seguro e ainda o Quality Resort Araçatuba inaugurado em 2006.

A Figura 2 ilustra a localização e os pictogramas (ver em <http://institucional.turismo.gov.br/sinalizacao/conteudo/principal.html>) das atividades turísticas na margem esquerda do Rio Tietê no município de Araçatuba. As Figuras 3 e 4 apresentam imagens de dois condomínios de residências de lazer construídos à margem esquerda do Rio Tietê.

Face à atividade do turismo despontar como importante fator de desenvolvimento sustentável em contraponto ao agronegócio, à piscicultura, à cana-de-açúcar, às usinas de álcool e açúcar, ampliou-se os postos de trabalho proporcionando, inclusive, oportunidades de recuperação e preservação ambiental à Bacia do Rio Tietê, o que as outras atividades não têm garantido [10].

O Rio Tietê já havia tido modificações de paisagem drásticas negativamente ao perder mata ciliar em sua parte transformada em lago da UHE de Três Irmãos, e positivamente ao criar oportunidade de um transporte de produção mais limpo e econômico com a Hidrovia Tietê-Paraná e de turismo náutico para o município e demais municípios ribeirinhos.

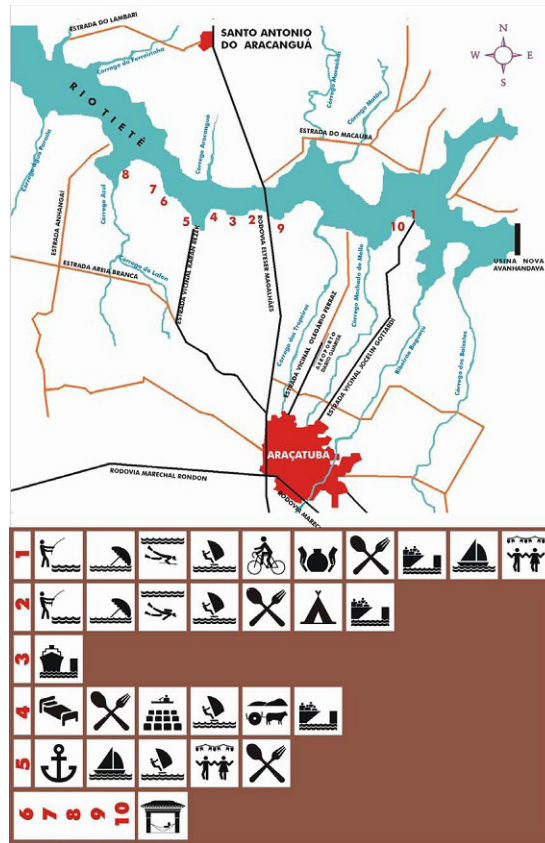


Figura 2 – Pictogramas das atividades turísticas na margem esquerda do Rio Tietê
Fonte: Banco de Dados do Baixo Tietê (BDBT) – 2005.



Figura 3 – Imagem do condomínio Paquetá.
Fonte: Banco de Dados do Baixo Tietê (BDBT) – 2005.



Figura 4 – Imagem do condomínio Ventura.

Fonte: Banco de Dados do Baixo Tietê (BDBT) – 2005.

Na preocupação socioeconômica, esses fatos colaboram para que nessas áreas haja o aumento de instalações de loteamentos de residências secundárias, atividades ligadas ao agronegócio e atividades voltadas para o descanso e lazer.

Na preocupação ambiental, a instalação de agroindústrias fez dos canaviais poluidores por agrotóxicos da monocultura da cana-de-açúcar e da piscicultura um certo perigo de poluição e conflito de uso.

A ocupação desordenada das Áreas Especiais (AEs) não se deu somente por culpa dos empreendedores, mas sim devido à falta de legislação municipal adequada e Plano Diretor Municipal participativo em tempo certo. Tanto é que existem ainda loteamentos de residências secundárias anteriores a 1999 com dificuldades na regularização das questões de licenciamento ambiental. A Tabela 1 realça as extensões de Áreas de Preservação Permanente (APP) exigidas pelo Código Ambiental [11, 12, 13, 14].

Observando a inserção do turismo nas AEs do Rio Tietê em Araçatuba identificou-se impactos sociais e ambientais, ilustrados na Tabela 2. Realça-se que o planejamento é um processo de tomada de decisões para orientar ações futuras e resolver problemas, oferecendo oportunidades para melhorar a totalidade da comunidade em vez de melhorar apenas uma parte à custa de outra [15, 16, 17, 18, 19].

Tabela 1 – Extensão de Áreas de Preservação Permanente (APP).

TIPO	LARGURA DO CORPO DE PROVA (m)	EXTENSÃO DA APP (m)
Lagos, córregos, ribeirões e rios	Até 10 metros	30 metros
	De 11 a 50 metros	50 metros
	De 51 a 200 metros	100 metros
	De 201 a 600 metros	200 metros
Nascentes	Mais de 600 metros	500 metros
	-----	Raio de 50 metros entorno de todo o manancial

Fonte: Código Florestal.

Tabela 2 – Impactos Sociais e Ambientais provocados pelo Turismo no Rio Tietê.

IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS	IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS
Revegetação ciliar nos produtos turísticos locais	Falta da mata ciliar adequada nas fazendas de cana e pecuária
Retorno de pássaros, pasto apícola adequado	Proximidade com áreas de risco de poluição do ar, solo e água. Monocultura sem abelhas e borboletas
Enriquecimento da ictiofauna nativa e exótica	Presença de pesca predatória
Adequação às normas de disposição final de efluentes sanitários, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais	Aumento da produção de lixo e esgoto sanitário
Valorização da educação ambiental	Descontinuidade nos programas e projetos de educação ambiental
Legislação do uso e ocupação do solo	Instalação de empreendimentos dentro da faixa dos 100 metros das margens do rio e sem corredores ecológicos
Interesse da comunidade local na proteção da fauna, flora e ictiofauna	Ausência dos corredores ecológicos e presença da pesca predatória
Enriquecimento da paisagem contemplativa e estrutura turística adequada para receber famílias, com consumo consciente de energia	Carência de controle da capacidade de suporte dos pontos turísticos
	Descarte individual de lixo nos terrenos, estradas e ilhas do rio
	Poluição sonora provocada por equipamentos náuticos
	Descaracterização da paisagem por obras civis
	Aumento de consumo de energia
	Loteamentos com excesso de lotes
IMPACTOS SOCIAIS POSITIVOS	IMPACTOS SOCIAIS NEGATIVOS
Expansão do setor de construção	Sazonalidade de visitação média
Ampliação de postos de trabalho	Baixa remuneração de alguns dos postos de trabalho
Diversificação da economia local	Falta de capacitação da comunidade local
Troca de experiências e valorização da cultura local	Falta de planejamento eficaz do turismo
Elevação da auto-estima de parte da comunidade local	COMTUR e COMDEMA sem planejamento de trabalho e ações
Criação de organização não governamental – AALTI – Associação dos Amigos do Lago de Três Irmãos	
Valorização do artesanato local	

Conclusões

É importante para o processo de avaliação dos impactos da inserção do turismo receptivo a garantia da segurança do turista e do ambiente com profissionalismo por parte dos empreendedores e gestores, tendo na qualidade ambiental e das relações humanas o grande diferencial.

Em Araçatuba este diferencial tem influenciado na implementação da revegetação ciliar; prova disto são os maciços revegetados nos clubes e condomínios de residências secundárias às margens do Rio Tietê, no surgimento de novos empregos e serviços, na conscientização da preservação do meio socioambiental, nos cuidados e na proteção do rio e suas margens. E principalmente nas possibilidades de ecoturismo e turismo náutico nesta nova fase local de busca da sociedade sustentável.

Para que se obtenha um melhor aproveitamento dos potenciais turísticos da região é importante admitir que, além da base socioambiental, a sustentabilidade só será atingida com a educação continuada do visitante, a constante capacitação profissional dos atores do processo turístico e benefícios para a comunidade local.

A instalação de residências secundárias e clubes no Rio Tietê - lago da UHE de Três Irmãos na Hidrovia Tietê-Paraná enriqueceu a paisagem natural e provocou a discussão de uma política de recursos hídricos que preserve a qualidade das águas das APPs à margem do rio e uma política municipal para o turismo nessas áreas.

Problemas como a falta de controle de capacidade de carga podem causar rapidamente a saturação de uso e conseqüentemente a degradação de toda a margem do rio ocupada para o lazer e o turismo não apenas de Araçatuba, mas de toda a margem da Hidrovia Tietê -Paraná.

Outros problemas como a aprovação do código de pesca sem sua regulamentação, a presença de áreas rurais de monocultura da cana-de-açúcar, a existência e ampliação de número de destilarias de álcool e açúcar entorno das áreas estudadas e ainda a inexistência de legislação contemplando a criação de corredores ecológicos entre os loteamentos, a ampliação de área mínima de lotes e a delimitação da quantidade de área loteada, sinalizam a não sustentabilidade da atividade turística.

O crescimento rápido da ocupação dessas áreas, hoje, causa preocupação quanto aos problemas socioambientais, uma vez que o

município não possui uma política estratégica ambiental na ocupação dessas áreas, ficando a cargo dos órgãos ambientais do estado, e mesmo assim em muitas situações tendo que confiar na Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) fornecida por um técnico habilitado, as ações de controle e fiscalização.

A fiscalização e o controle sequencial do saneamento ambiental é ineficiente, porém, são consideravelmente positivas as instalações dos produtos turísticos quando se observa que foi a partir da inserção dos mesmos que as áreas de preservação defronte ao lago, aos poucos, foram tomando forma de área verde replantada, mesmo que aleatoriamente, sem programas e sem cronogramas. Isso possibilitou o retorno de várias espécies de pássaros, pequenos mamíferos e um enriquecimento aparente da ictiofauna regional, compondo uma paisagem contemplativa e turística no Rio Tietê.

A introdução de espécie exótica na ictiofauna regional impulsionou o turismo da pesca amadora em toda a região de Araçatuba e Baixo Tietê, que aliada a eventos como festivais de pesca, competições náuticas e a festa da Vaca Louca realizadas nos clubes à beira do lago implementam o turismo receptivo local, com oportunidades para novos postos de trabalho.

A educação ambiental não formal e a ampliação na fiscalização pareceu-nos as mais corretas atitudes para o início de mudança de cultura local. O governo, a comunidade e os empresários precisam ter sensibilidade para encarar o turismo na beira do lago como uma oportunidade de crescimento limitado, devendo para tanto assegurar seu uso ambientalmente correto, garantindo assim às futuras gerações o seu direito de uso dos bens que a natureza, hoje, nos concede.

A análise dos fatores positivos e negativos da inserção do turismo nas áreas naturais modificadas na margem esquerda do Rio Tietê no município de Araçatuba apontou para a urgente necessidade de

profissionalização do receptivo e planejamento dos gestores públicos municipal e estadual. Para tanto, conforme preconizado por especialistas [20, 21, 22, 23], políticas sérias devem ser adotadas no sentido de implantação de programas de treinamento, capacitação e qualificação de mão de obra especializada, quer seja por instituições públicas ou privadas de ensino.

Referências Bibliográficas

1. UNISALESIANO – Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium. *Araçatuba 100 anos de história 1908 – 2008*. Araçatuba: MSMT, 2008. 112p.
2. BANDATUR – Banco de Dados de Turismo do Baixo Tietê – bandatur@terra.com.br - *Relatório para Instrução de Processo Projeto de Lei Nº 469/2003*, 2005 p.97 – 114.
3. FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM. *A Origem dos Nomes dos Municípios Paulistas*. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo – São Paulo. 2003.
4. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ. *Diagnóstico Turístico de Araçatuba*. São Paulo, BANDATUR. Prefeitura de Araçatuba, 2005.
5. RICO, S. F. F. *Avaliação sócio-ambiental dos impactos da inserção do Turismo nas áreas naturais modificadas da margem esquerda do rio Tietê no município de Araçatuba*. TCC-Pós Graduação Lato Sensu. Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium-UniSalesiano. Araçatuba-SP. 2006.
6. SOUZA, C.A.F. *Araçatuba – Projetos e Potencialidades Energéticas para o Desenvolvimento Sustentável*. In: VIII Encontro de Técnicos de Radiologia da Alta Noroeste. 2009. Araçatuba-SP.

7. CORAZZA, C. M. *A Inserção do Turismo nas Áreas Naturais Modificados do lado esquerdo do rio Tietê em Araçatuba*. TCC curso de especialização em Gestão em Turismo Receptivo. Centro Universitário de Votuporanga-SP. 2005.
8. MEDAGLIA, T. *O Rio que insiste em viver* – Revista Terra, São Paulo, Editora Abril, julho de 2005 – ano 13 – nº 159. São Paulo. 2005. 73-74.
9. AFONSO, M.R; VIEIRA, E.J; PENATTI, R.C.F; *Caminhos do Rio Tietê – Perspectivas Ambientais para os Rios de Suzano-Suzano, SP*: Prefeitura Municipal de Suzano, Secretaria Municipal de Política Urbana, 2005.
10. CARVALHO, C. *Programa Nacional de Municipalização do Turismo – Relatório das Atividades de novembro/95 a outubro/97*, 1ª ed. São Paulo, 1998. p.67.
11. CETESB - Companhia Estadual de Saneamento Ambiental. Legislação e Licenciamento, www.cetesb.sp.gov.br, 25 de julho de 2005.
12. OAB – Ordem dos Advogados do Brasil - Regional São Paulo. Legislação Ambiental Federal. Disponível em www.oab.sp.org.br, em 12 de janeiro de 2.005.
13. Organização Mundial de Turismo (OMT). Disponível em: www.world-tourism.org, Brasília, Acesso em: 20 de maio de 2005.
14. Organização Mundial de Turismo (OMT). *Desenvolvimento de Turismo Sustentável: Manual para Organizadores Locais* – Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. 1994:38-82.
15. RUSCHMANN, D. *Turismo e Planejamento Sustentável*. 7ª ed. São Paulo. Editora Papirus, 2001. P: 19, 27, 34 e 36.
16. SALAZAR, S. *Turismo Responsável como instrumento de Desenvolvimento e Conservação da Natureza*, São Paulo. Disponível em: www.wwf-brasil.org.br, acesso em 22 de maio de 2005.

17. BENI, M. C. *Análise Estrutural do Turismo*, 7^a. ed. São Paulo: SENAC, 2002, 101p.

18. IGNARRA, L. R. *Fundamentos do Turismo*. São Paulo: Pioneira, 1999.

19. COOPER, C; FLETCHER, J; WANHILL, S; GILBERT, D; SHEPHERD, R. *Turismo: princípios e prática*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

20. SOUZA, C. A. F. *Araçatuba – Qualificação Profissional – Importância para o Desenvolvimento Regional*. In: VII Encontro de Técnicos de Radiologia da Alta Noroeste. 2008. CETEA - Araçatuba-SP.

21. FERNANDES, M. A. R. *Araçatuba: 100 anos – Educação Profissional de Excelência para a Integração Regional*. In: VII Encontro de Técnicos de Radiologia da Alta Noroeste. 2008. CETEA - Araçatuba-SP.

22. FERNANDES, M. A. R; FERNANDES, M. M. S. *O CETEA – Contribuições para a Formação Profissional em Araçatuba e Região*. In: III Jornada de Estudantes de Cursos Técnicos de Araçatuba. 2008. CETEA - Araçatuba-SP.

23. FERNANDES, M. A. R; FERNANDES, M. M. S. *O CETEA – Compromisso com a Profissionalização Tecnológica em Araçatuba e Região*. In: VIII Encontro de Técnicos de Radiologia da Alta Noroeste. 2009. CETEA - Araçatuba-SP.

Contato:

Prof. Dr. Marco Antônio Rodrigues Fernandes
Cursos de Engenharia do UniSalesiano de Araçatuba
marco@cetea.com.br

Análise quantitativa da implantação de programa de garantia da qualidade em equipamentos de raios-X instalados na região de Araçatuba – SP

Quantitative analysis of the implantation of quality assurance program in equipments of medical and dental X-ray installed in the region of Araçatuba - SP

Marco A. R. Fernandes¹
Rafael Y. Nagamatsu²
Natália C. Castelli³
Marcos V. Nascimento⁴

RESUMO

Este trabalho ilustra a importância de se realizar Programas de Garantia da Qualidade em equipamentos emissores de radiação ionizante, utilizados em exames de radiodiagnósticos. São apresentados os resultados de análise de 4.273 relatórios técnicos emitidos entre os anos de 1996 a 2010. Os parâmetros radiométricos exigidos pela legislação vigente sobre proteção radiológica foram quantificados para os feixes de radiação estudados. Os resultados mostram que os equipamentos que apresentaram alguma desconformidade foram sendo adequados ou substituídos, reforçando a necessidade de orientação contínua dos profissionais que utilizam estes equipamentos e os preceitos de proteção radiológica.

Palavras-chave: controle de qualidade, radiometria, raios-X, vigilância sanitária.

1 Prof. Doutor do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP (Curso de Engenharia). Prof. Assistente Doutor do Departamento de Dermatologia e Radioterapia-Faculdade de Medicina-UNESP de Botucatu-SP. Diretor do Centro de Ensino e Tecnologia de Araçatuba – CETEA – Araçatuba-SP. Nucleata Radiometria de Araçatuba-SP.

2 Acadêmico do 8º termo do Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

3 Acadêmica do 8º termo do Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP. Nucleata Radiometria de Araçatuba-SP.

4 Acadêmico do 10º termo do Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP. Centro de Ensino e Tecnologia de Araçatuba – CETEA – Araçatuba-SP.

ABSTRACT

This work illustrates the importance of accomplishing Quality Assurance Program in equipments issuing of ionization radiation, used in radiological exams. The results of analysis of 4.273 technical reports emitted among the years from 1996 to 2010 are presented. The radiometric parameters demanded by the effective legislation on radiological protection, were quantified for the radiation beams studied. The results show that the apparels that presented some disconformities went being appropriate or substituted, reinforcing the need of the continuous orientation of the professionals that use these equipments, as the precepts of radiological protection.

Keywords: quality control, radiometry, X-rays, sanitary surveillance

Introdução

Com a implantação da Resolução SS nº 625 de 14/12/1994 [1], pretendia-se regulamentar o uso de equipamentos emissores de radiação ionizante no Estado de São Paulo. Foram determinados os testes de verificação dos parâmetros físicos dos feixes de radiação e seus respectivos valores de aceitação, bem como a frequência com a qual deviam ser realizados [2, 3].

No início, havia uma carência de profissionais capacitados para a realização dos testes de controle de qualidade, e, conseqüentemente, buscava-se uma padronização dos procedimentos e interpretação dos resultados. Também era escassa a oferta de equipamentos de medição dos parâmetros radiométricos dos feixes de radiação ionizante, bem como insuficiente os laboratórios de calibração destes instrumentos.

Os primeiros relatórios técnicos de análise radiométrica e controle de qualidade de equipamentos de radiodiagnósticos, instalados na região de Araçatuba-SP, começaram a ser elaborados a partir do ano de 1996 [4]. A partir de então, deu-se início a um rigoroso programa de

educação e treinamento em proteção radiológica aos profissionais das técnicas radiológicas [5].

Em 1º de junho de 1998 foi implantada a Portaria MS/SVS nº 453 (http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/453_98.htm) do Ministério da Saúde [6], determinando as Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico, e exigindo a realização dos testes de controle de qualidade dos feixes de radiação em todo o território nacional.

Em alguns estados foram implementadas políticas de vigilância sanitária direcionadas para o uso responsável de equipamentos emissores de radiação ionizante, com atitudes que vão desde a fiscalização e orientação dos conceitos de proteção radiológica à contratação de profissionais com conhecimentos em física das radiações.

O Programa de Garantia de Qualidade (PGQ) em radiologia médica e odontológica visa à obtenção de imagens de boa qualidade que permitam diagnóstico correto, com redução da dose ao paciente e diminuição do custo, devido principalmente à repetição de exames. O PGQ deverá compreender a execução do controle de qualidade dos equipamentos de raios-X e do controle de procedimentos [7].

Objetivos

Realçar a importância e o benefício de se implantar, de forma sistemática, PGQ's em equipamentos emissores de radiação ionizante utilizados em radiologia médica e odontológica. Ilustrar aos estudantes e graduados em física médica a opção da atuação no campo da radiometria.

Materiais e Métodos

Foram analisados 4.273 Relatórios Técnicos emitidos pela empresa Nucleata Radiometria, durante o período de março de 1996 a março de 2010.

Na realização dos testes de controle de qualidade seguiram os procedimentos recomendados nos protocolos de dosimetria [6, 7, 8].

Os resultados das medidas dos parâmetros físicos e radiométricos foram comparados com o valores recomendados pela Legislação [1, 6, 7]. Na realização dos testes foram utilizados detectores do tipo câmara de ionização e dispositivos recomendados pela legislação pertinente [4, 6, 7, 8].

Em relação ao tipo de equipamento, 76,41% eram equipamentos odontológicos periapicais, 21,74% equipamentos de raios-x médicos e 1,85% equipamentos odontológicos panorâmicos.

Equipamentos odontológicos periapicais são aparelhos de raios-x utilizados nos consultórios dentários para obtenção de radiografia planar e estática de pequenas regiões dentárias. O campo de radiação é reduzido, entre 4,5 cm a 6,0 cm. Estes equipamentos possuem energia de feixe de radiação fixa e única entre 50 kVp (quilovolt-pico) a 70 kVp, sendo que atualmente é preconizada a energia de 70 kVp. A corrente anódica (filamento) varia de acordo com a marca e modelo, sendo os valores mais usuais entre 7,0 mA (miliampère) a 10 mA.

Equipamentos de radiologia panorâmicos são utilizados para obtenção de imagem de toda a região bucal. Diferentemente dos periapicais, os aparelhos panorâmicos circundam a região a ser radiografada enquanto emite o feixe de radiação (dinâmico), e o campo de radiação é maior abrangendo toda a arcada dentária. A documentação ortodôntica obtida no exame panorâmico é analisada a fim de se dimensionar próteses para correção de anomalias bucais. Nestes equipamentos a energia do feixe de radiação pode ser escolhida conforme a espessura e anatomia bucal do paciente, variando entre 60 kVp e 95 kVp.

Instrumentos de medidas do tipo câmara de ionização (C.I.) são recomendados para a avaliação radiométrica destes tipos de feixe de radiação. As C.I. possuem um volume sensível à radiação, onde a radiação

ionizante, no caso raios-X, ao atingirem os átomos do ar ou gás no seu interior, produzem pares de íons positivos e negativos. A carga elétrica produzida no interior do volume sensível da C.I. é então coletada pelo eletrodo central e direcionada ao circuito eletrônico que converterá os pulsos elétricos em medidas de exposição (Roentgen-R) ou dose de radiação (Gray- Gy). Estes instrumentos devem ser periodicamente calibrados em laboratório de calibração credenciados pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e os mesmos devem refletir as reais condições dosimétricas dos feixes de radiação, pois são responsáveis pela quantificação da dose de radiação a ser liberada nos pacientes avaliados radiologicamente.

Para a realização dos testes de controle de qualidade foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 1) Câmara de Ionização marca Radcal Corporation, modelo 20x6-180;
- 2) Câmara de Ionização marca Radcal Corporation, modelo 20x6-6;
- 3) Câmara de Ionização marca Radcal Corporation, modelo 20x6-60E;
- 4) Câmara de Ionização marca Radcal Corporation, modelo 20x6-6-3CT;
- 5) Eletrômetro marca Radcal Corporation, modelo 2026C; Radiation Monitor;
- 6) Câmara de Ionização marca Victoreen, modelo 450P;
- 7) Detector tipo Câmara de Ionização – DIGITAL kVp Meter III, marca Victoreen, modelo 07-494;
- 8) Dispositivo para teste de kVp odontológico – marca M.R.A. Ind. Equipamentos Eletrônicos, modelo CQ-05;
- 9) Dispositivo para teste de kVp médico – marca M.R.A. Ind. Equipamentos Eletrônicos, modelo CQ-04;

- 10) Kit de placas de alumínio (Aluminium Set), marca Victoreen, modelo 07-430;
- 11) Medidor de tempo de exposição: Digital X-Ray Timer, marca Victoreen, modelo 07-457;
- 12) Cronômetro de Raios-X, – marca M.R.A. Ind. Equipamentos Eletrônicos, modelo MRA CQ-03;
- 13) Dispositivo para verificação do sistema de colimação do feixe – marca M.R.A. Ind. Equipamentos Eletrônicos, modelo CQ-12;
- 14) Dispositivo para verificação do alinhamento do eixo central do feixe – marca M.R.A. Ind. Equipamentos Eletrônicos, modelo CQ-09;
- 15) Dispositivo para medição da dimensão do ponto focal – marca M.R.A. Ind. Equipamentos Eletrônicos, modelo CQ-06;
- 16) Dispositivo para avaliação do contato entre o écran-filme – marca M.R.A. Ind. Equipamentos Eletrônicos, modelo CQ-10;
- 17) Fantom para simulação de mama - marca M.R.A. Ind. Equipamentos Eletrônicos, modelo 406.



Figura 1: Equipamentos de medida Radcal



Figura 2: Câmara de ionização 450P da Victoreen



Figura 3: Cronômetro MRA

Todos os dispositivos eletrônicos do tipo câmara de ionização e medidor de taxa de dose e kVp foram previamente e periodicamente calibrados pelo IPEN/CNEN-SP (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares) ou IEE-USP (Instituto de Eletrotécnica e Energia).

Dentre os parâmetros radiométricos avaliados, o kerma no ar representa a soma das energias cinéticas (joules – J) iniciais de todas as partículas carregadas liberadas pela radiação ionizante não carregada (fótons de raios-X, nêutrons) em uma amostra da matéria, dividida pela massa (m) do volume irradiado: $K = dE_{tr} / dm$. O kerma se difere da dose absorvida conforme a energia envolvida, embora a sua unidade de medida seja a mesma: Gray – Gy (1 Gy = 1 J/kg). A dose absorvida é a medida da energia depositada pela radiação ionizante em um meio absorvedor. Para baixas energias o valor do kerma se aproxima do valor da dose absorvida. Para altas energias o kerma é maior que a dose absorvida.

Os parâmetros radiométricos analisados foram:

- A) Equipamentos de radiologia odontológica e médica:
- B)

- i. Levantamento radiométrico da transmissão de radiação pelas paredes e blindagens das salas de exames;
 - ii. Teste de Fuga de radiação pelo cabeçote emissor de radiação;
 - iii. Exatidão e reprodutibilidade de tensão de pico do feixe de raios-X;
 - iv. Exatidão e reprodutibilidade do tempo de exposição;
 - v. Reprodutibilidade da taxa de exposição ou taxa de kerma no ar ;
 - vi. Dose de entrada na pele do paciente (DEP);
 - vii. Camada semirredutora do feixe de raios-X;
 - viii. Tamanho do campo ionizante na pele do paciente;
 - ix. Integridade dos acessórios plumbíferos.
- C) Especificamente para equipamentos de radiologia médica:
- i. Sistema de colimação e alinhamento do eixo central do feixe de raios-X;
 - ii. Medição das dimensões do ponto focal;
 - iii. Verificação da qualidade do contato tela-filme e situação de uso dos conjuntos chassis-écran;
 - iv. Análise da resolução de alto e baixo contraste (para equipamentos com fluoroscopia).

Resultado e Discussão

É consenso dos autores que o Programa de Garantia de Qualidade (PGQ) incluem testes físicos que devem ser realizados não apenas uma vez ao ano, ou bianualmente, mas sim ao longo de todo o período de funcionamento dos equipamentos emissores de raios-X, com avaliações constantes e redundantes, incluindo, ainda, análises de outros parâmetros que não apenas relativos ao feixe de radiação. Avaliações

pontuais podem ser consideradas como testes de estado de operação do equipamento.

No entanto, nas normativas dos órgãos fiscalizadores, lê-se que os testes de controle de qualidade em equipamentos de radiologia odontológica devem ser realizados com periodicidade bianual, enquanto os equipamentos de radiologia médica necessitam de avaliações anuais, isto pode, de certa forma, justificar a alternância na quantidade anual de avaliações realizadas. As medidas de levantamento radiométrico e teste de fuga do cabeçote, em situações normais de operação dos equipamentos emissores de radiação, exigem avaliações a cada quatro anos.

A Tabela 1 ilustra a quantidade anual de equipamentos avaliados durante o período de estudo e a quantidade de parâmetros físicos que apresentaram valores fora dos especificados pela legislação. Realça-se que a última coluna da tabela representa o percentual de parâmetros físicos que se encontravam inadequados (fora das especificações recomendadas pela ANVISA); não representa o percentual de equipamentos, mas sim de parâmetros inadequados. Como vários aparelhos de raios-X analisados apresentaram mais do que um parâmetro inadequado, pode ocorrer que se tenha mais parâmetros em desconformidade do que equipamentos avaliados. Isto ocorreu no ano de 1999, onde se mostra que 114 aparelhos de raios-x foram analisados e nestas avaliações encontrou-se 126 parâmetros inadequados.

A Tabela 2 classifica e quantifica os parâmetros considerados inadequados, ou seja, aqueles que apresentaram valores fora dos recomendados pela legislação.

Tabela 1: Quantidade de avaliações

Ano	Total Medidas	Quantidade Inadequada	% Inadequada
1996	60	19	31,67
1997	199	102	51,26
1998	118	72	61,02

1999	114	126	110,53
2000	186	119	63,98
2001	283	153	54,06
2002	302	113	37,42
2003	376	128	34,04
2004	473	138	29,18
2005	483	151	31,26
2006	271	42	15,50
2007	496	74	14,92
2008	333	41	12,31
2009	405	151	37,28
2010	174	66	37,93
TOTAL	4273	1495	

Tabela 2: Parâmetros inadequados

Parâmetro físico	Quantidade	%
Fuga do cabeçote	14	0,94
Tensão	34	2,27
Taxa de dose	54	3,61
Levantamento radiométrico	53	3,55
Camada semirredutora	85	5,69
Tempo de exposição	92	6,15
Dose absorvida	41	2,74
Acessórios	98	6,56
Tamanho do campo	357	23,88
Comprimento do localizador	667	44,62

Em relação à fuga de radiação pelo cabeçote protetor, os valores recomendados são de 0,25mGy/h a 1,0 metro do ponto focal, em exames de radiologia odontológica intra-oral. Para os demais equipamentos (radiologia médica e odontológica panorâmica), este limite para radiação de fuga do cabeçote é de 1,0 mGy/h. A tabela mostra que aproximadamente 0,94% dos equipamentos de raios-X médicos e odontológicos analisados apresentaram fuga de radiação pelo cabeçote acima do recomendado. Estes equipamentos geralmente são antigos, com mais de 15 anos de uso. A partir da implantação de legislação específica [1,6] e intensificação da fiscalização, os fabricantes dos equipamentos de raios-X passaram a

realizar, na própria linha de produção, os testes de radiação de fuga de cabeçote e, conseqüentemente, com o mercado mais criterioso, reduziu-se significativamente a ocorrência deste tipo de desconformidade. Cabe aqui ressaltar ainda que foram encontrados equipamentos com valores de fuga de cabeçote cerca de 8 vezes superiores ao recomendado, o que exigiu a imediata correção, com a substituição das respectivas cúpulas do tubo de raios-X ou com acréscimo de material de alta densidade na sua estrutura.

As Figuras 4 e 5 mostram a distribuição anual dos dois parâmetros com maior quantidade de desconformidades, o tamanho de campo na pele do paciente e o comprimento do localizador, respectivamente.

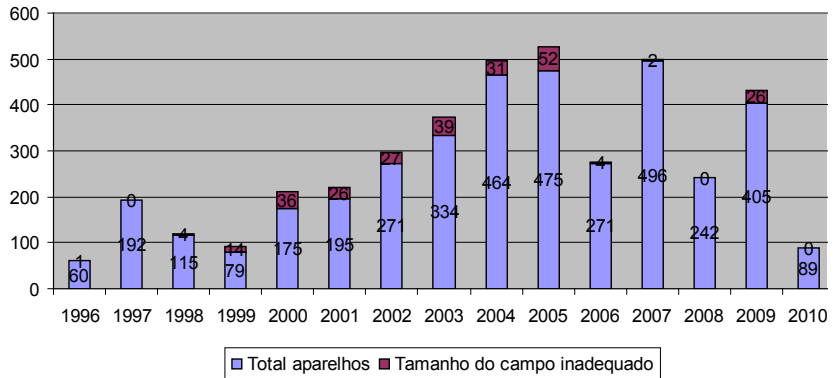


Figura 4: Campos de radiação inadequados

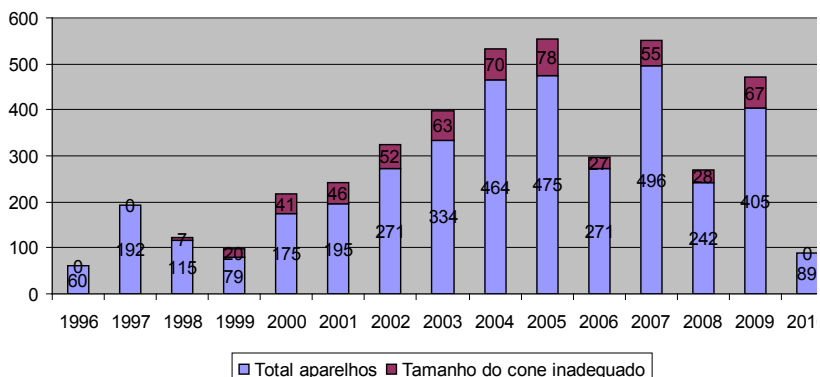


Figura 5: Tamanho de cones inadequados

Nas avaliações do tamanho de campo, em equipamentos periapicais, encontrou-se valores que variaram entre 4,0 e 9,0 cm. Os tamanhos de cones localizadores medidos variaram entre 3,5 cm e 34,0 cm. A maioria dos equipamentos que apresentaram tamanho inadequado do cone também mostravam valores desconformes de dose absorvida na pele do paciente e de dimensões de campo de radiação.

Equipamentos que apresentaram parâmetros como a tensão de pico (kVp), taxa de dose e tempo de exposição com valores inadequados foram encaminhados para ajustes eletro-eletrônicos. Equipamentos que não apresentavam exatidão e reprodutibilidade do tempo de exposição adequados, normalmente também não mantinham a linearidade desejada da taxa de kerma.

Os valores de tolerância para a exatidão e a linearidade do tempo de exposição são de 10%, alguns equipamentos, principalmente os mais antigos, apresentaram desvio da ordem de 60% em alguns tempos específicos.

Em termos de taxa de kerma no ar (tolerância igual a 20% para a linearidade e 10% para a reprodutibilidade), cerca de 2,0% dos equipamentos analisados não conseguiam manter a constância destes parâmetros.

Conclusão

Conforme encontrado na literatura [4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15], e apontado na Tabela 1, após a implantação sistemática dos PGQ's, nota-se uma significativa diminuição da quantidade de parâmetros físicos inadequados. Isto pode ser verificado durante as avaliações recorrentes, onde equipamentos anteriormente em desconformidade foram se adequando à legislação. Também da Tabela 1 pode-se observar que embora tenha-se aumentado a quantidade de avaliações radiométricas com o decorrer dos anos, a quantidade de parâmetros desconformes não

aumentou, isto pode indicar a efetividade da implantação dos PGQ's.

Aqueles equipamentos que apresentaram alguma desconformidade foram sendo adequados ou substituídos, na maioria dos casos, realçando a importância da constância na realização destas análises e reforçando a necessidade da orientação contínua dos profissionais que utilizam equipamentos emissores de radiação quanto aos preceitos de proteção radiológica.

Uma maior vigilância sobre a utilização de fontes de radiação poderá contribuir para a redução e inibição de práticas indevidas, muitas vezes provocadas por pessoas sem a devida formação e com o necessário conhecimento dos preceitos de proteção radiológica. No entanto, a intensificação da fiscalização exige o comprometimento de profissionais graduados nas áreas correlatas, principalmente no campo das ciências exatas, como a física médica e engenharia.

A dificuldade de se adquirir modernos e mais eficientes equipamentos medidores de radiação, que na sua maioria são importados e caros, também limita a oferta de prestação de serviços de dosimetria. Esta deficiência pode ser amenizada com a atuação multiprofissional e interdisciplinar, visando o desenvolvimento de técnicas e equipamentos de medidas de radiação que possam ser mais facilmente obtidos, e que apresentem eficiência equivalente àqueles tradicionalmente utilizados nestes procedimentos.

A reconstrução do espectro pode possibilitar a modelagem de uma grande variedade de experimentos, proporcionando simulações de situações de tratamento para análise da distribuição de dose, o que pode otimizar a rotina dos serviços de radioterapia que realizam estes procedimentos.

Referências Bibliográficas

[1] Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária. Resolução SS 625. Aprova Norma Técnica que dispõe sobre o uso, posse e armazenamento de fontes de radiação ionizante, no âmbito do Estado de São Paulo. Publicada no D.O.E. Seção I (14/12/94). São Paulo. 1994.

[2] Resolução CVS-3 de 02/06/1997. Detalha o Programa de Garantia de Qualidade em Radiologia Odontológica, no âmbito do Estado de São Paulo. São Paulo. 1997.

[3] Resolução CVS-293 de 04/12/1997. Normatiza a apresentação do Levantamento Radiométrico, no âmbito do Estado de São Paulo. São Paulo. 1997.

[4] FERNANDES, M. A. R; KANEZAWA, J. *Avaliação Radiométrica de Equipamentos de Raios-X na Região de Araçatuba-SP*. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Física Médica. São Paulo. 2009.

[5] FERNANDES, M. A. R; *Utilização de Moldes Radioativos Especiais de Folhas de Ouro-198 em Braquiterapia de Tumores de Pele*. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN); 2000.

[6] Secretaria da Vigilância Sanitária (SVS) do Ministério da Saúde. Portaria nº 453 de 01 de junho de 1998 – *Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico*. Publicada no D.O.U. n. 103-E. Brasília-DF. 1998.

[7] Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - Ministério da Saúde. *Radiodiagnóstico Médico: Desempenho de Equipamentos e Segurança*. Brasília-DF. Editora Anvisa. 2005.

[8] PODGORSK, E. B. *Technical Editor. Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*. Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA). Vienna. 2005.

[9] EBISAWA, M. L. N; MAGON, M. F. A; MASCARENHAS, Y .M. *Comparação dos Laudos de Controle de Qualidade dos Equipamentos Radiológicos de Instituições de Saúde do Estado de São Paulo dos Anos: 2000, 2002 e 2004.* Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica. Salvador-BA.2008: 391-394.

[10] YACOVENCO, A .A. *Desenvolvimento e Implantação de um Sistema de Garantia da Qualidade em Radiologia Odontológica.* [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1999.

[11] FERNANDES, M. A. R; KANEZAWA, J. S. *Conceitos do Controle de Qualidade de Equipamentos de Raios-X para a Proteção Radiológica em Serviços de Saúde.* Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium. Ano II. no 3. ISSN: 1984-7459. Araçatuba – SP. 2010. 169-188.

[12]. FERNANDES, M. A. R; NASCIMENTO, M. V; CASTELLI, N. C. *Avaliação do Desempenho de Instrumentos de Medida de Tempo de Exposição de Radiação.* In: VI CONFIAM - Congresso de Física Aplicada à Medicina, 2010, Botucatu - SP. Anais do VI CONFIAM. , 2010. v.1. p.70 – 74

[13]. FERNANDES, M. A. R; NAGAMATSU, R. Y; LIMA, F. M; CASTELLI, N. C; NASCIMENTO, M. V; FLÁVIS, J. M; VALADÃO, B; VIEIRA, S. R; KADRI, N. G. *Avaliação do Índice de Radiação Ionizante Natural e Exposição Solar na Região de Araçatuba – SP* In: XV Congresso Brasileiro de Física Médica, 2010, Aracajú-SP. Anais do XV CBFM. , 2010.

[14] FERNANDES, M. A. R; PEREIRA, F. C; KADRI, N. G. *Determinação Experimental do Fator de Atenuação para Feixes de Raios-X odontológico de 70 kVp.* In: VI CONFIAM - Congresso de Física Aplicada à Medicina, 2010, Botucatu - SP. Anais do VI CONFIAM. , 2010. v.1. p.120 – 126.

[15] FERNANDES, M. A. R; NAGAMATSU, R. Y; CASTELLI, N. C; NASCIMENTO, M. V. *Avaliação de Parâmetros Radiométricos de Equipamentos de Raios-X Instalados na Região de Araçatuba-SP* In: X Jornada de Física Médica e XII Congresso da Sociedade Brasileira de Radioterapia, 2010, Campinas - SP. Anais do XII Congresso da Sociedade Brasileira de Radioterapia. , 2010.

Avaliação do índice de radiação ionizante natural e exposição solar na Região de Araçatuba – SP

Evaluation of the Index of Natural Ionization Radiation and Solar Exhibition in the Region of the Araçatuba-SP

Marco Antônio Rodrigues Fernandes¹
Rafael Yukio Nagamatsu²
Natália Cristina Castelli³
Marcos Vinícios Nascimento⁴
Franciane M. Lima²
Jéssica M. de Flavis²
Bruno Valadão²
Silvair Rodrigues Vieira²
Natália Gonçalves Kadri²

RESUMO

O trabalho analisa as medidas do índice de radiação ionizante natural (background – BG) e taxas de densidade de energia solar incidentes na região de Araçatuba-SP verificando a influência de variáveis climáticas e loco - regionais nos parâmetros de cálculos utilizados nos procedimentos de dosimetria das radiações. Atenta-se sobre o aumento da ocorrência de tumores de pele em função dos índices de radiação ultravioleta incidente. Pretende-se mostrar que o estudo sobre radiações pode ser focado nos cursos iniciais das ciências exatas, e ilustrar a importância das pesquisas multiprofissionais no campo das radiações e seus efeitos biológicos. As medidas experimentais foram realizadas com três diferentes detectores de radiação, e equipamentos de verificação da pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa do ar e densidade de potência da incidência

1 Prof. Doutor do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP (Curso de Engenharia). Professor Assistente Doutor do Departamento de Dermatologia e Radioterapia-Faculdade de Medicina - UNESP de Botucatu-SP. Diretor do Centro de Ensino e Tecnologia de Araçatuba – CETEA – Araçatuba-SP. Nucleata Radiometria de Araçatuba-SP.

2 Acadêmicos do 8º termo dos Cursos de Engenharia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

3 Acadêmica do 8º termo do Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP. Nucleata Radiometria de Araçatuba-SP.

4 Acadêmico do 10º termo do Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP. Centro de Ensino e Tecnologia de Araçatuba – CETEA – Araçatuba-SP.

de raios solares, em pontos de interesse na macrorregião de Araçatuba-SP. Os resultados comparam os valores experimentais com aqueles determinados matematicamente pela equação de Torricelli estudada nas disciplinas de física. Para a densidade média de potência da incidência solar encontrou-se o valor de $271,57 \text{ W/m}^2$. A pressão atmosférica (P) média medida foi de $725,003 \text{ mmHg}$, correspondendo à umidade relativa do ar de $69,56\%$. Em termos de radiação de fundo obteve-se o valor médio de $0,024 \text{ mR/h}$. O valor de P medido experimentalmente apresenta um desvio de cerca de $1,0\%$ em relação ao previsto matematicamente. O trabalho contribuiu para incentivar os estudantes dos cursos de engenharia a continuarem o desenvolvimento de pesquisas na área da física radiológica, isto pode ser confirmado pela participação dos alunos em trabalhos apresentados em congressos da área.

Palavras-chave: radiação, câncer de pele, dosimetria, pressão atmosfera, Araçatuba

ABSTRACT

The work analyzes the measures of the index of ionization radiation natural (background - BG) and the density rate of solar energy incidents in the Araçatuba-SP region, verifying the influences of climatic and local region variables in the parameters of calculations used in the procedures of radiation dosimetrics. It is encouraged on the increase of the occurrence of skin tumors in function of the indexes of incident ultraviolet radiation. It intends to show that the study about radiations can be focused in the initial courses of the exact sciences, and to illustrate the importance of the researches in the field of the radiations and their biological effects. The experimental measures were accomplished with three different radiation detectors, and equipments of verification of the atmospheric pressure, temperature, relative humidity of the air and potency density of the solar rays incidence, in points of interest in the Araçatuba-SP region. The results compare the experimental values with those determined mathematically by the Torricelli equation studied in physics disciplines. For the medium density of potency of the solar incidence was the value of $271,57 \text{ W/m}^2$. the atmospheric pressure (P) average measured was of $725,003 \text{ mmHg}$, corresponding to the relative humidity of the air of $69,56\%$. In terms of background radiation it was obtained the medium value of $0,024 \text{ mR/h}$. The value of pressure experimentally measured presents a deviation

of about 1,0% in relation to the foreseen mathematically. The work contributed to motivate the students of the engineering courses to they continue his the development of researches in the area of the radiological physics, this can be confirmed by the students' participation in works presented in congress of the area.

Keywords: radiation, skin cancer, dosimetry, pressure atmosphere, Araçatuba.

Introdução

O trabalho ilustra a experiência dos estudantes dos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia de Telecomunicações e Engenharia de Mecatrônica, com medidas do índice de radiação ionizante natural (background – BG) e taxas de densidade de energia solar incidentes na região de Araçatuba-SP.

O conhecimento sobre física das radiações é ainda pouco difundido, principalmente em regiões onde é precária a abordagem dos temas correlacionados.

Este fato se dá, em parte, devido à dificuldade de aquisição de equipamentos de medidas e pouca oferta de sistemas de calibração.

Durante os cálculos dosimétricos dos feixes de radiação são utilizadas medidas de variáveis que influenciam no comportamento destes feixes. A pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar são fatores quantificados no decorrer dos procedimentos de dosimetria [1,2]. Estas variáveis devem ser medidas durante o procedimentos de dosimetrias das radiações para se obter o fator de correção para variações de temperatura e pressão (K_{Tp}), o qual representa a influência destes parâmetros na determinação da dose de radiação absorvida no volume irradiado, visto que a grandeza física: dose absorvida é definida como a razão entre a energia depositada pela radiação na unidade de massa da região irradiada (energia/massa = joule/quilograma = J/Kg). A unidade internacional de medida de dose absorvida é o Gray (Gy), 1 Gy

equivale a 1 J/Kg.

As medidas loco-regionais destes parâmetros exigem instrumentos previamente calibrados em laboratórios credenciados. Estas instituições frequentemente apresentam grande demanda de solicitações. A falta de profissionais qualificados para realização dos procedimentos de calibração também corrobora para o atraso na emissão das certificações dos instrumentos de dosimetria.

No Estado de São Paulo, o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), instituição ligada à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), possui um laboratório de calibração credenciado, no entanto, o prazo de agendamento é de cerca de cinco meses. Cabe realçar que ex-estudantes dos cursos de engenharia do UniSalesiano de Araçatuba têm desenvolvido pesquisas de mestrado e doutorado no IPEN, sendo que duas das pesquisadoras participaram ativamente do desenvolvimento de um sistema de dosimetria de aplicadores de betaterapia, o que proporcionou, desde então, a oferta deste procedimento, antes não realizado, para as clínicas especializadas do país.

Durante os experimentos de medidas da radiação ambiental, deve-se considerar a radiação cósmica de fundo, que é uma onda eletromagnética proveniente do universo e possui comprimento de onda na faixa das micro-ondas [3], e não provoca alterações biológicas significantes aos seres vivos [4]. É uma espécie de ruído que interfere em alguns meios de comunicação, por exemplo, cerca de 3% do sinal recebido por um aparelho de TV é constituído pela radiação cósmica natural.

As radiações ionizantes (R.I.), por sua vez, provocam alterações bioquímicas que podem induzir efeitos carcinogênicos [5,6]. A R.I. natural é devido a radioisótopos presentes no meio ambiente e de radiação cósmica.

O índice de exposição a este tipo de radiação vem aumentando constantemente. As áreas da medicina são as principais responsáveis

pela elevação das taxas de exposições às radiações ionizantes.

A preocupação com a qualidade do meio ambiente vem impondo políticas governamentais que visem à preservação da vida no planeta. Neste sentido, a difusão consciente e responsável dos conceitos relacionados à física das radiações pode servir como uma importante estratégia [7,8,9,10].

Sem o sol não existiria vida na Terra, no entanto, ele é o responsável pela emissão de grande parte das radiações ultravioleta (UV) que nos atingem. Além das radiações UV solares, o bronzamento artificial também pode prejudicar a pele.

A destruição da camada de ozônio contribui para diminuir a filtração dos raios ultravioleta (UV). Uma hora de exposição ao Sol, no horário do meio-dia, pode causar avermelhamento e queimaduras da pele. Este fato pode desencadear mutações no DNA celular e favorecer o surgimento de um câncer de pele. No entanto, a população trata com descaso esta situação. O número estimado de casos novos de câncer de pele, não melanoma, no ano de 2008, foi de 115.000 entre homens e mulheres [11]. A situação torna-se mais preocupante quando se considera o aumento dos procedimentos de bronzamento artificial com radiação UV. A exposição excessiva à luz para obter um bronzeado aumenta o risco de desenvolver câncer de pele e também pode provocar envelhecimento precoce, manchas na pele e outros efeitos biológicos.

A pele é separada por camadas e cada camada absorve um comprimento de onda, o causador do melanoma maligno (MM), por exemplo, atinge a epiderme e a derme. A Figura 1 ilustra as diferentes camadas anatômicas da pele. A Figura 2 mostra os índices de radiação UV, o grau de periculosidade, e o tipo de proteção necessária.

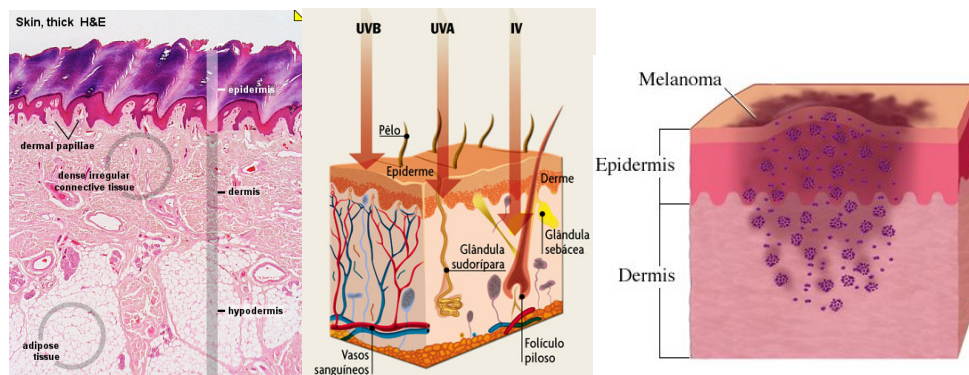


Figura 1 – Regiões anatômicas da pele

TABELA DE REFERÊNCIA PARA O ÍNDICE UV

ÍNDICE UV 1	ÍNDICE UV 2	ÍNDICE UV 3	ÍNDICE UV 4	ÍNDICE UV 5	ÍNDICE UV 6	ÍNDICE UV 7	ÍNDICE UV 8	ÍNDICE UV 9	ÍNDICE UV 10	ÍNDICE UV 11	ÍNDICE UV 12	ÍNDICE UV 13	ÍNDICE UV 14
Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Alto	Alto	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto	Extremo	Extremo	Extremo	Extremo
Nenhuma Precaução Necessária		Precauções Requeridas					Extra Proteção!!!						
Procure uma sombra nas horas próximas ao meio-dia.		Em horários próximos ao meio-dia procure locais sombreados. Procure usar camisa e boné. Use o protetor solar.					Evite o sol em horários próximos ao meio-dia. Permaneça na sombra. Use camisa, boné e protetor solar.						

Figura 2 – Referências para o Índice de UV

O trabalho analisa o índice da radiação ionizante natural e a densidade de exposição solar na região de Araçatuba-SP. A constância desses fatores é verificada em função das condições climáticas e geográficas. O caráter multiprofissional da área é realçado com temas atuais e de relevância regional [12].

Objetivos

Pretende-se introduzir os estudantes de engenharia nos tópicos relacionados às pesquisas científicas na área da física radiológica e geoambientais, focando a continuação dos estudos no nível de pós-graduação na área radiológica-nuclear.

Quantificar e analisar os índices de radiação ionizante natural

(BG) verificados na macrorregião de Araçatuba-SP para que possam ser utilizados pelas empresas de radiometria e órgãos da vigilância sanitária responsáveis pela emissão das autorizações (alvarás) de funcionamento dos estabelecimentos que utilizam equipamentos de radiologia.

Difundir os conceitos de radiação ionizante junto à sociedade em geral visando um maior conhecimento sobre os preceitos de proteção radiológica e energia nuclear.

Materiais e Métodos

As medidas do índice de radiação ionizante natural (radiação de fundo - BG) foram realizadas utilizando três diferentes detectores de radiação: um detector do tipo Geiger-Müller (G-M) da marca Victoreen e modelo 290 (Figura 3), uma câmara de Ionização (C.I.) Victoreen modelo 450P e uma C.I. marca Radcal modelo 20x6-180.

As medidas da umidade relativa do ar, da pressão atmosférica e da correspondente temperatura foram obtidas com uma estação meteorológica da Oregon Scientific modelo AWS888N (Figura 4). As medidas foram realizadas em pontos previamente determinados em cidades entorno de Araçatuba-SP.



Figura 3 – Detetor G-M



Figura 4 – Estação Oregon Scientific

O sensor para medidas da densidade de potência (W/m^2) de incidência da radiação solar foi instalado em antena piramidal (sensor piranômetro CMP3) no campus do UniSalesiano, que intermedeia as cidades de Araçatuba e Birigui. Este equipamento vem sendo utilizado para estudos do Grupo de Energia da Poli/USP (GEPEA) [13].

Os valores medidos de pressão atmosférica foram comparados com os estimados matematicamente com a equação de Torricelli (Equação 1) [14, 15]. As medidas de altitude foram previamente obtidas com um equipamento de GPS (Sistema de Posicionamento Global) Neon 320.

$$P = P_0 \cdot e^{(-g \cdot \mu_0 \cdot h / P_0)} \quad (1)$$

P_0 = pressão atmosférica ao nível do mar (101.325 Pa)

g = aceleração da gravidade = $9,81 \text{ m/s}^2$.

μ_0 = densidade do ar ao nível do mar ($1,33 \text{ Kg/m}^3$)

h = altitude do local (m)

Para as medidas do índice de radiação ionizante natural (BG), os pesquisadores se deslocaram para os pontos de interesse ou regiões previamente determinadas em função da proximidade de suas residências ou locais de fácil acesso. O detector de radiação foi posicionado manualmente ou fixado por tripé específico durante o tempo mínimo de 15 minutos para cada medida da taxa de exposição (mR/h) local. Cada ponto de observação foi analisado por seis vezes consecutivas e o valor médio da leitura foi registrado.

Para as medidas de densidade de potência de exposição solar (W/m^2) foram registradas as leituras disponíveis no laboratório do UniSalesiano de Araçatuba fornecidas pelo sensor CMP3 do Grupo GEPEA durante os últimos 14 meses de observação.

Resultado e Discussão

A densidade média de potência da incidência solar medida foi de 271,57 W/m². O valor máximo (7.797 W/m²) e o mínimo (0,41 W/m²) foram registrados entre os meses de fevereiro e junho de 2009. Neste mesmo período, o sensor CMP3 registrou uma pressão atmosférica média de 725,003 mmHg (96.659,2 Pa).

A Tabela 1 apresenta os valores dos índices de radiação ionizante natural (mR/h); umidade relativa (%); temperatura (°C) e pressão atmosférica (mmHg), medidos nas quatro cidades pesquisadas.

Tabela 1: Valores medidos dos parâmetros analisados

Cidade	Pts	Radiação Natural (mR/h)			Alt (m)	Pressão atm (mmHg)	Pressão atm calc (mmHg)	Dif (%)	Temperatura (°C)			Umidade relativa (%)		
		Mín	Máx	Méd					Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd
Araçatuba	1	0,015	0,038	0,027	410	727,46	720,92	0,91	32,70	35,40	34,05	41,00	64,00	52,50
	2	0,010	0,026	0,018	352	734,82	726,32	1,17	33,50	37,30	35,40	35,00	51,00	43,00
	3	0,018	0,040	0,029	366	732,79	725,01	1,07	33,50	35,40	34,45	49,00	57,00	53,00
	4	0,016	0,038	0,027	398	731,77	722,03	1,35	33,50	35,40	34,45	49,00	57,00	53,00
	5	0,014	0,034	0,024	393	732,28	722,50	1,35	25,20	26,60	25,90	57,00	74,00	65,50
	6	0,012	0,030	0,021	385	733,30	723,24	1,39	26,50	29,20	27,85	53,00	64,00	58,50
	7	0,014	0,032	0,023	398	731,52	722,03	1,31	24,40	30,50	27,45	54,00	59,00	56,50
	8	0,014	0,034	0,024	400	732,54	721,85	1,48	25,80	28,10	26,95	54,00	59,00	56,50
	9	0,012	0,038	0,025	400	732,03	721,85	1,41	24,80	28,80	26,80	54,00	55,00	54,50
	10	0,004	0,032	0,018	407	729,23	721,20	1,11	23,90	27,90	25,90	54,00	62,00	58,00
Birigui	1	0,021	0,027	0,024	409	728,73	721,01	1,07	28,86	31,10	29,98	52,00	58,25	55,13
	2	0,023	0,026	0,025	405	728,47	721,38	0,98	27,96	28,85	28,41	56,75	61,00	58,88
	3	0,020	0,025	0,023	478	721,87	714,63	1,01	26,23	27,96	27,10	58,25	64,25	61,25
	4	0,019	0,023	0,021	373	730,50	724,36	0,85	27,88	31,10	29,49	55,25	63,00	59,13
	5	0,023	0,029	0,026	410	728,47	720,92	1,05	27,76	30,18	28,97	54,50	57,00	55,75
Guararapes	1	0,022	0,039	0,031	410	724,41	720,92	0,48	25,40	26,90	26,15	58,00	69,00	63,50
	2	0,012	0,034	0,023	410	726,44	720,92	0,77	28,70	30,60	29,65	63,00	67,00	65,00
	3	0,012	0,024	0,018	410	726,69	720,92	0,80	25,80	32,60	29,20	64,00	74,00	69,00
	4	0,016	0,039	0,028	410	729,74	720,92	1,22	30,20	33,60	31,90	49,00	59,00	54,00
Mirandópolis	1	0,012	0,035	0,024	430	723,65	719,06	0,64	23,80	26,10	24,95	62,00	78,00	70,00
	2	0,011	0,025	0,018	430	724,92	719,06	0,81	26,30	30,40	28,35	57,00	66,00	61,50
	3	0,018	0,033	0,026	430	724,92	719,06	0,81	24,40	30,60	27,50	56,00	65,00	60,50
	4	0,023	0,030	0,027	430	724,66	719,06	0,78	24,43	24,77	24,60	67,67	69,00	68,34
	5	0,026	0,029	0,028	400	734,57	721,85	1,76	24,80	25,85	25,33	71,50	76,50	74,00
	6	0,026	0,026	0,026	430	724,92	719,06	0,81	25,95	30,18	28,07	45,50	61,00	53,25

Min = mínima, Max = máxima, Méd = média

O maior valor de radiação de fundo verificado foi 0,040 mR/h e o menor valor foi 0,004 mR/h. O valor médio regional registrado foi de 0,024 mR/h.

A umidade relativa média do ar registrada foi de 69,56%. O valor mínimo de 18,55% foi apontado em 08 de agosto de 2009. A máxima de 95,10% foi registrada em 16 de abril de 2009.

A coluna registrada como Dif (%) corresponde à diferença percentual entre os valores da pressão medidos e os calculados com a equação (1).

Os valores de pressão atmosférica e temperatura são parâmetros importantes durante os procedimentos de dosimetria das radiações. Analisando os valores registrados nestes procedimentos para a sala de radioterapia do Serviço da UNESP de Botucatu -SP, durante os anos de 2004 a 2008, têm-se os valores médios de: $P = (687,0916 \pm 1,1)$ mmHg e $T = (22,65 \pm 0,4)$ °C. Utilizando a equação (1), e considerando as coordenadas geográficas da cidade (latitude sul = 22°53'09", longitude oeste = 48°26'42") e altitude média de 804 metros, obtém-se o valor de pressão atmosfera de $P = 685,25$ mmHg, resultando em uma diferença percentual, em relação aos valores medidos de 0,38%.

O fator de correção para variações de temperatura e pressão, usado nos cálculos de dosimetria, é obtido pela equação (2).

$$K_{TP} = [(273,2 + T)/(273,2 + T_0)] * [(P_0/P)] \quad (2)$$

Utilizando os valores máximos e mínimos de P e T, apontados nos procedimentos de dosimetria de Botucatu, tem-se: $K_{TP} = 1,1343$ e $K_{TP} = 1,10201$ ($K_{TP} = 1,11621 \pm 0,003$).

Os valores médios de pressão atmosférica e temperatura ambiente na sala de tratamento, medidos durante procedimentos de dosimetria no serviço de radioterapia de Barretos-SP, são: $P = (713,5951 \pm 1,6)$ mmHg e $T = (23,37 \pm 2,3)$ °C. Usando a equação 1 e considerando

as respectivas coordenadas geográficas (latitude sul = 20°33'26" e longitude oeste = 48°34'04") e altitude média de 530 metros, obtém-se o valor de $P = 709,86$ mmHg.

Em Barretos, a diferença percentual entre os valores de P medidos e o estimado pela equação (1) é de 0,52%. Os valores máximos e mínimos de K_{TP} determinados foram: $K_{TP} = 1,0672$ e $K_{TP} = 1,0884$, correspondendo a um valor médio de $K_{TP} = 1,0773 \pm 0,011$.

Para a cidade de Aracaju (latitude = 10°54'40" e longitude = 37°04'18") com altitude média de 4 metros, obtém-se o valor de $P = 760,56$ mmHg. Neste local, a razão P_o/P é de aproximadamente 1,000516 e o fator K_{TP} dependerá quase que exclusivamente da temperatura.

A Figura 5 ilustra a variação estimada do fator K_{TP} em função da temperatura da sala de dosimetria para cidades com até 50 metros de altitude.

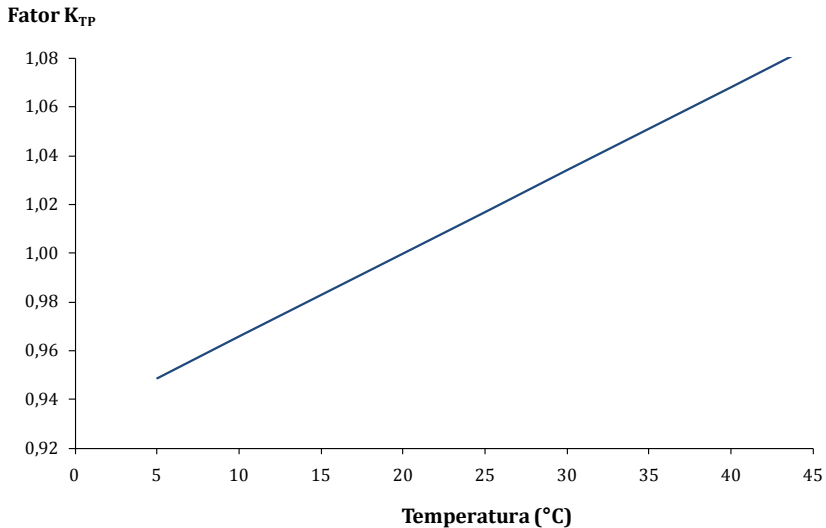


Figura 5: Fator K_{TP} X Temperatura (até 50 metros)

A Figura 6 ilustra o comportamento estimado do fator K_{TP} em função da temperatura para cidades com altitudes acima de 50 metros.

A Tabela 2 apresenta os valores do fator K_{TP} estimados em função da temperatura e da altitude local. Os valores aproximados de K_{TP} podem ser obtidos, com as devidas interpolações, para os vários serviços de radiometria em diferentes localidades de variadas altitudes.

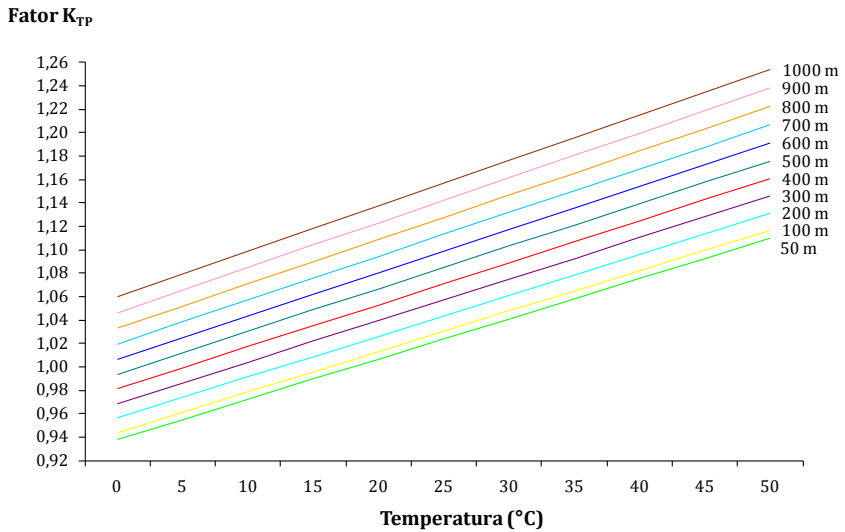


Figura 6: Fator K_{TP} X Temperatura (acima de 50 metros)

Tabela 2: Valores de K_{TP} estimados em função da temperatura e altitude do local

T	50m	100m	200m	300m	400m	500m	600m	700m	800m	900m	1000m
0	0,938	0,944	0,956	0,969	0,981	0,994	1,007	1,020	1,033	1,046	1,060
5	0,955	0,961	0,974	0,986	0,999	1,012	1,025	1,039	1,052	1,066	1,079
10	0,972	0,978	0,991	1,004	1,017	1,030	1,044	1,057	1,071	1,085	1,099
12	0,979	0,985	0,998	1,011	1,024	1,038	1,051	1,065	1,078	1,092	1,107
14	0,986	0,992	1,005	1,018	1,031	1,045	1,058	1,072	1,086	1,100	1,114
16	0,993	0,999	1,012	1,025	1,039	1,052	1,066	1,080	1,094	1,108	1,122
18	1,000	1,006	1,019	1,032	1,046	1,059	1,073	1,087	1,101	1,115	1,130
19	1,003	1,010	1,023	1,036	1,049	1,063	1,077	1,091	1,105	1,119	1,134
20	1,006	1,013	1,026	1,039	1,053	1,067	1,080	1,095	1,109	1,123	1,138
21	1,010	1,016	1,030	1,043	1,057	1,070	1,084	1,098	1,112	1,127	1,142
22	1,013	1,020	1,033	1,047	1,060	1,074	1,088	1,102	1,116	1,131	1,145

23	1,017	1,023	1,037	1,050	1,064	1,078	1,092	1,106	1,120	1,135	1,149
24	1,020	1,027	1,040	1,054	1,067	1,081	1,095	1,109	1,124	1,138	1,153
25	1,024	1,030	1,044	1,057	1,071	1,085	1,099	1,113	1,128	1,142	1,157
26	1,027	1,034	1,047	1,061	1,075	1,088	1,103	1,117	1,131	1,146	1,161
28	1,034	1,041	1,054	1,068	1,082	1,096	1,110	1,124	1,139	1,154	1,169
30	1,041	1,048	1,061	1,075	1,089	1,103	1,117	1,132	1,147	1,161	1,176
32	1,048	1,054	1,068	1,082	1,096	1,110	1,125	1,139	1,154	1,169	1,184
34	1,055	1,061	1,075	1,089	1,103	1,118	1,132	1,147	1,162	1,177	1,192
36	1,061	1,068	1,082	1,096	1,110	1,125	1,139	1,154	1,169	1,184	1,200
38	1,068	1,075	1,089	1,103	1,118	1,132	1,147	1,162	1,177	1,192	1,208
40	1,075	1,082	1,096	1,110	1,125	1,139	1,154	1,169	1,184	1,200	1,215

Conclusão

Os valores medidos do índice de radiação de fundo, nos diversos pontos de coleta e com os diferentes detectores utilizados, não apresentaram variações significativas, independentemente das condições climáticas e horário de medidas.

O valor de pressão atmosférica calculado com a equação (1) apresenta-se sistematicamente subestimado em torno de 1,0% em relação aos valores medidos. Deve-se atentar para a relação entre as variáveis P e T em condições climáticas e situações experimentais [15].

Os valores do fator K_{Tp} , calculados utilizando a estimativa da pressão atmosférica dada pela equação (1), pode apresentar uma incerteza da ordem de 0,40% em relação àqueles determinados quando se usa os valores de pressão e temperatura medidos durante os procedimentos de dosimetria.

Os valores estimados de K_{Tp} , ilustrados nas Figuras 5 e 6, corroboram com a média dos valores medidos nos Serviços de Radioterapia das cidades de Botucatu e Barretos. É interessante analisar este parâmetro para outras localidades de diferentes condições geográficas e climáticas.

A elevada frequência de câncer de pele permite considerá-lo importante problema de saúde pública, mas a proteção contra a exposição

solar ainda não é prática difundida na população, sendo que um simples ato de passar o filtro solar já mudaria possíveis problemas futuros.

O trabalho, do ponto de vista didático, incentivou o estudo dos conceitos de física radiológica pelos estudantes das séries iniciais dos cursos de ciências exatas. Esta iniciativa pode facilitar a continuidade das pesquisas e colaborar para a divulgação das atividades da física experimental, em especial a física médica, além de realçar o caráter interdisciplinar e multiprofissional dos conceitos científicos abordados

O trabalho também contribuiu para a conscientização dos estudantes dos cursos de engenharia à continuarem o desenvolvimento de pesquisas na área da radiologia, isto pode ser confirmado pela participação dos alunos em trabalhos apresentados em congressos da área [16, 17, 18, 19].

Referências Bibliográficas

[1] PODGORSK, E. B. *Technical Editor. Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*. Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA). Vienna. 2005.

[2] International Atomic Energy Agency. Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy. Technical Reports Series No. 398. Vienna. 2000.

[3] CARVALHO, R. P. *Microondas*. São Paulo-SP: Editora Livraria da Física. 2005.

[4] STUART, N. *A Invenção do Conceito de Quantum de Energia Segundo Planck*. Revista Brasileira de Ensino de Física. 2000;22(4):523.

[5] FERNANDES M. A. R. *Utilização de Moldes Radioativos Especiais de Folhas de Ouro-198 no Tratamento de Tumores de Pele*. [Tese de Doutorado]. São Paulo-SP. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP); 2000.

[6] BIRAL, A. R. *Radiações Ionizantes para Médicos, Físicos e Leigos*. Florianópolis-SC: Editora Insular. 2002.

[7] SCAFF, L. A. M. *Radiações-Mitos e Verdades, Perguntas e Respostas*. São Paulo – SP: Barcarola Editora. 2002.

[8] OKUNO, E; VILELA, M. A. C. *Radiação Ultravioleta: Características e Efeitos*. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2005.

[9] YOSHIMURA, E; OKUNO, E. *Física das Radiações*. São Paulo: Editora Oficina de Textos. 2010.

[10] SCAFF, L. A. M. *Física na Radioterapia A Base Analógica de Uma Era Digital*. São Paulo: Editora Projeto Saber. 2010.

[11] Instituto Nacional do Câncer (INCa). Estimativa 2008 da Incidência de Câncer no Brasil. [homepage na internet]. Rio de Janeiro-RJ. Acessado em 23 de setembro de 2009: www.inca.gov.br.

[12] UDAETA, M. E. M; BELLACOSA, J. M; TEDALDI, A. M. *Geo-energia Humana e Balanço Energo-Ambiental no Oeste Paulista*. I Conferência sobre Planejamento Integrado de Recursos Energéticos – Região Oeste Paulista. Araçatuba-SP. 2009.

[13] GRIMONI, J. A. B; GALVÃO, L. C. R; UDAETA, M. E. M. *Iniciação a Conceitos de Sistemas Energéticos para o Desenvolvimento Limpo*. São Paulo: Edusp. 2004.

[14] CHIQUITO, A. J; SILVA, R; VIEIRA, R; VIEIRA, K. B. *Uma Mini-Estação Meteorológica*. A Física na Escola. 2005;6(2):20-22.

[15] YOUNG, H. D; FREEDMAN, R. A. *Física II*. São Paulo-SP: Addison Wesley. 2003.

BRUNETTO, R.S; OLIVEIRA, A.C; FRANCO, Jr. M. R. *Equipamento experimental para determinação de dados pVt para sistemas gasosos*. Revista Brasileira de Ensino de Física. 2005;27(3):363-367.

[16] FERNANDES, M. A. R; NAGAMATSU, R. Y; CASTELLI, N.C; NASCIMENTO, M.V. *Análise Quantitativa da Implantação de Programas de Garantia da Qualidade em Equipamentos de Raios-X Instalados na Região de Araçatuba-SP* In: VI CONFIAM - Congresso de Física Aplicada à Medicina, 2010, Botucatu. Anais do VI CONFIAM, 2010. v.1. p.43 – 47

[17] FERNANDES, M. A. R; NASCIMENTO, M.V; CASTELLI, N.C. *Avaliação do Desempenho de Instrumentos de Medida de tempo de Exposição de Radiação.* In: VI CONFIAM - Congresso de Física Aplicada à Medicina, 2010, Botucatu. Anais do VI CONFIAM, 2010. v.1. p.70 – 74.

[18] FERNANDES, M. A. R; NAGAMATSU, R. Y; LIMA, F. M; CASTELLI, N.C; NASCIMENTO, M.V; FLÁVIS, J.M; VALADÃO, B; VIEIRA, S.R; KADRI, N.G. *Avaliação do Índice de Radiação Ionizante Natural e Exposição Solar na Região de Araçatuba – SP* In: XV Congresso Brasileiro de Física Médica, 2010, Aracajú-SP. Anais do XV CBFM. , 2010.

[19] FERNANDES, M.A. R; NAGAMATSU, R. Y; CASTELLI, N.C; NASCIMENTO, M.V. *Avaliação de Parâmetros Radiométricos de Equipamentos de Raios-X Instalados na Região de Araçatuba-SP* In: X Jornada de Física Médica e XII Congresso da Sociedade Brasileira de Radioterapia, 2010, Campinas-SP. Anais do XII Congresso da Sociedade Brasileira de Radioterapia, 2010.

Determinação experimental do fator de atenuação para feixes de raios-x odontológico de 70 kvp

Experimental determination of the attenuation factor for dental x-ray beams of 70 kVp.

Marco Antônio Rodrigues Fernandes¹
Fernando da Cruz Pereira²
Natalya Gonçalves Kadri²

RESUMO

O fator de atenuação (F.A.) foi verificado para três diferentes materiais: acrílico, polietileno e alumínio. O feixe de radiação utilizado foi proveniente de um equipamento de radiologia odontológica de 70 kVp. A medida da dose de radiação transmitida pelos atenuadores foi realizada interpondo placas individuais, sucessivamente, medindo-se a transmissão a cada espessura, que variou de 0,5 mm a 5,0 mm. Para o alumínio, foram analisados dois conjuntos de fabricações distintas, sendo um kit de placas importadas utilizado em dosimetria e outro com material de fabricação nacional. A diferença entre valores do F.A., obtidos para ambos os materiais, variou entre 2,8% a 7,8% para espessuras de atenuação entre 0,5 mm a 2,0 mm.

Palavras-Chaves: dosimetria; física médica; fator de atenuação; raios-X.

ABSTRACT

The attenuation factor (FA) it was verified for three different materials: acrylic, polyethylene and aluminum. The radiation beam used was originating from an equipment of dental radiology of 70 kVp. The measure of the radiation dose transmitted by the attenuators was

¹ Prof. Doutor do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP (Cursos de Engenharia). Prof. Assistente Doutor do Departamento de Dermatologia e Radioterapia - Faculdade de Medicina-UNESP de Botucatu-SP.

² Acadêmicos do 10º termo do curso de Engenharia de Telecomunicações no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba, SP.

accomplished interposing individual plates, successively, and measuring the transmission to each thickness, that varied from 0,5 mm to 5,0 mm. For the aluminum, two groups of different productions were analyzed: a kit of imported plates used in dosimetry, and other material of national production. The difference among values of F A, obtained for both materials, varied being 2,8% to 7,8% for attenuation thickness among 0,5 mm to 2,0 mm.

Keywords: dosimetry; medical physics; atenuation factor; x-rays.

Introdução

A camada semi-redutora (CSR) é um parâmetro que deve ser avaliado quando se realizada os procedimentos de dosimetria [1] de feixes de radiação ionizante. Seu valor é normalmente expresso em milímetros de alumínio (mm Al) para a faixa de radiodiagnóstico e caracteriza a qualidade do feixe e penetração da radiação em determinado material [2].

Matematicamente, pode-se determinar a CSR utilizando-se a lei da atenuação exponencial, expressa pela equação (1).

$$N(x) = N_0 e^{-\mu x} \quad (1)$$

Em que:

$N(x)$ = quantidade de radiação que atravessa um meio material de espessura x ;

N_0 = quantidade de radiação que incide no material atenuador;

μ = coeficiente de atenuação linear do material;

x = espessura do material atenuador.

O termo: $e^{-\mu x}$ corresponde à fração do feixe de radiação que atravessou (F T – feixe transmitido) o material atenuador. Desta forma, a fração atenuada (F A) será: $1 - e^{-\mu x}$.

Para o uso da equação (1), deve-se considerar as condições ideais de geometria e energia do feixe (feixe paralelo monoenergético incidindo perpendicularmente à superfície do atenuador).

A CSR é definida como a espessura de um material que atenua metade da radiação incidente, em que ela é influenciada pelas características físicas (densidade e heterogeneidade) do material atenuador, bem como pelo espectro de energia do feixe de radiação incidente.

Pela sua definição, a CSR corresponde à espessura x que proporciona $N(x) = N_0/2$, e assim teremos: $\frac{1}{2} = e^{-\mu x}$, ou ainda: $\ln(1/2) = -\mu \text{CSR}$. Podemos, então, escrever:

$$\text{CSR} = (0,693 / \mu) \quad (2)$$

Para determinação experimental da CSR, o feixe de radiação é dirigido, perpendicularmente, ao volume sensível de um detector de radiação, como por exemplo um medidor de dose absorvida. Após medir a dose de radiação proveniente do feixe direto (sem atenuação), coloca-se entre o feixe e o detector, camadas do material atenuador. A cada camada adicionada, mede-se novamente a dose de radiação que atinge o detector, a qual deve ser proporcional à quantidade ($N(x)$) de radiação que atravessou o material.

Pela equação (2) nota-se que a CSR depende do coeficiente de atenuação linear (μ) do material atenuador. Este coeficiente é uma propriedade de cada tipo de material e representa a capacidade que este meio tem de atenuar o feixe incidente. Esta propriedade está relacionada com as características físicas, tais como a densidade do meio.

Outra forma de representar as características de atenuação de um dado material é fazê-lo através do seu coeficiente de atenuação de massa (μ/ρ), onde ρ é a densidade do material. As unidades utilizadas para estes coeficientes são cm^{-1} e cm^2/g , para (μ) e (μ/ρ), respectivamente.

Diferentes materiais apresentam diferentes características de atenuação para um mesmo feixe de radiação. Portanto, quando se pretende utilizar um dado meio absorvedor para experimentos de avaliação de CSR, é preciso ter informações sobre os seus valores de (μ) ou (μ/ρ).

As Tabelas I, II, III, IV e V ilustram valores da densidade (ρ - g/cm³) e dos coeficientes de atenuação de massa (μ/ρ), coeficiente de transferência energia (μ_{tr}/ρ) e coeficiente de absorção de energia (μ_{en}/ρ), encontrados na literatura [3] para o alumínio, para o lucite (C₅H₈O₂)_n, para o polietileno (C₂H₄)_n, para a água e para o ar, respectivamente. Os valores apresentados assumem as condições de temperatura e pressão: T = 20°C e P = 1 atm.

Tabela I – Coeficientes do alumínio ($\rho = 2,69$ g/cm³)

Energia (kV)	μ	(μ/ρ)	(μ_{tr}/ρ)	(μ_{en}/ρ)
50	0,987	0,367	0,184	0,184
60	0,745	0,277	0,111	0,111
70	0,642	0,239	0,0836	0,0836
80	0,541	0,201	0,0562	0,0562
100	0,457	0,170	0,0386	0,0386
150	0,371	0,138	0,0285	0,0285

Fonte: Attix F.H - 2004.

Tabela II – Coeficientes do lucite ($\rho = 1,19$ g/cm³)

Energia (kV)	μ/ρ	(μ/ρ)	(μ_{tr}/ρ)	(μ_{en}/ρ)
50	0,551	0,205	0,0301	0,0301
60	0,514	0,191	0,0254	0,0254
70	0,495	0,184	0,0243	0,0243
80	0,473	0,176	0,0232	0,0232
100	0,444	0,165	0,0238	0,0238
150	0,393	0,146	0,0266	0,0266

Fonte: Attix F.H - 2004.

Tabela III – Coeficientes polietileno ($\rho = 0,94$ g/cm³)

Energia (kV)	μ	(μ/ρ)	(μ_{tr}/ρ)	(μ_{en}/ρ)
50	0,557	0,207	0,0238	0,0238
60	0,527	0,196	0,0225	0,0225
70	0,511	0,190	0,0226	0,0226
80	0,492	0,183	0,0228	0,0228
100	0,465	0,173	0,0243	0,0243
150	0,414	0,154	0,0279	0,0279

Fonte: Attix F.H - 2004.

Tabela IV – Coeficientes da água ($\rho = 0,9982 \text{ g/cm}^3$)

Energia (kV)	μ	(μ/ρ)	(μ/ρ)	(μ/ρ)
50		0,225	0,0418	0,0418
60		0,205	0,0320	0,0320
70		0,195	0,0291	0,0291
80		0,185	0,0262	0,0262
100		0,171	0,0256	0,0256
150		0,151	0,0277	0,0277

Fonte: Attix F.H - 2004.

Tabela V – Coeficientes do ar ($\rho = 0,001205 \text{ g/cm}^3$)

Energia (kV)	μ	(μ/ρ)	(μ/ρ)	(μ/ρ)
50		0,206	0,0406	0,0406
60		0,187	0,0305	0,0305
70		0,177	0,0274	0,0274
80		0,167	0,0243	0,0243
100		0,155	0,0234	0,0234
150		0,136	0,0250	0,0250

Fonte: Attix F.H - 2004.

Para avaliação da atenuação de feixes de fótons, na faixa de energia do radiodiagnóstico, normalmente se utiliza placas de alumínio de espessuras que variam de 0,1mm a 5,0mm. Quanto maior a energia do feixe, maior será a quantidade de placas que são interpostas entre o feixe primário e o detector de radiação.

Para análise do desempenho dos equipamentos de radiodiagnóstico [4], em relação à medidas da CSR, é recomendado o uso da equação (3):

$$CSR = [X_b(\ln(2L_a/L_0)) - X_a(\ln(2L_b/L_0))] / [\ln(L_a/L_b)] \quad (3)$$

Em que:

L_0 = leitura da exposição sem atenuação (0 mmAl)

L_a = leitura da exposição imediatamente superior a $L_0/2$;

L_b = leitura da exposição imediatamente inferior a $L_0/2$;

X_a = espessura de Al correspondente a L_a ;

X_b = espessura de Al correspondente a L_b ;

\ln = logaritmo neperiano (base: $e = 2,718...$)

A Tabela VI mostra os valores mínimos de CSR em função da energia do feixe e da forma de onda (fases) da tensão do tubo emissor de radiação [5][6].

Tabela VI – Valores mínimos de CSR

Tensão de Pico (kVp)	CSR (mm Al)	
	Monofásico	Trifásico
70	2,1	2,3
80	2,3	2,6
90	2,5	3,0
100	2,7	3,2
110	3,0	3,5
120	3,2	3,9
130	3,5	4,1

Fonte: Portaria MS 453 – ANVISA – 1998.

Para avaliação da atenuação de feixes de partículas carregadas, como feixes de elétrons e partículas betas, é interessante utilizar material de densidade menor que a do alumínio. O acrílico é um material comumente utilizado como blindagem e proteção das mãos, nos aplicadores de betaterapia.

O uso de placas de polietileno tem sido observado em análises da atenuação de fontes de raios beta de aplicadores de estrôncio-90 e em feixes de elétrons de alta energia [7, 8].

Objetivos

Analisar o comportamento do feixe de raios-X odontológico de 70 kVp quando submetido a atenuação por barreiras de alumínio, acrílico e polietileno.

Determinar o fator de atenuação para estes materiais e feixe de radiação.

Verificar a efetividade do uso de materiais de fabricação nacional, para medidas da camada semi-redutora.

Justificativa

Durante os procedimentos de dosimetria de feixes de radiação

ionizante, na faixa do radiodiagnóstico, é avaliada a camada semi-redutora (CSR). Para a realização das medidas são utilizados kits apropriados de placas de alumínio com espessura que variam de 0,1 mm a 1,0mm. Estes kits são, na grande maioria, importados e de alto custo. O estudo de materiais similares de fabricação nacional pode, além de minimizar os custos destes instrumentos, também otimizar os testes de controle de qualidade exigidos pelos órgãos de vigilância sanitária.

O polietileno e o acrílico são materiais que têm sido utilizados para análise dosimétrica de feixes de elétrons e fontes de betaterapia [9]. A análise da atenuação de radiação-X (radiação eletromagnética), de energia conhecida, por estes materiais, pode contribuir para um maior entendimento dos resultados com os feixes de radiação corpuscular já analisados.

Materiais e Métodos

Os materiais atenuadores, utilizados no trabalho, constituíram-se de placas retangulares de alumínio, acrílico e polietileno de dimensões apresentadas nas Tabelas VII a IX.

Para medidas das dimensões (largura (A), altura (B) e espessura (C)) das placas atenuadoras utilizou-se um paquímetro marca Uyustools Professional (precisão: 0,02 mm).

A massa dos materiais absorvedores foram realizadas em uma balança de precisão marca Bioprecisa Eletronic Balance JÁ 3003N, com precisão de leitura de 1,0 mg.

Os volumes das placas atenuadores foram calculados multiplicando-se suas dimensões: $V \text{ (cm}^3\text{)} = A \times B \times C$.

A densidade (ρ) é calculada dividindo-se a massa (M) pelo volume (V).

O feixe de radiação aplicado foi produzido por um equipamento de radiologia odontológica da marca Dabi Atlante, modelo Spectro 70X,

série: 001891, tubo de raios-X 065541, com energia nominal de 70 kVp., corrente anódica de 8,0 mA, ponto focal de 0,8mm X 0,8mm e filtragem total de 2,86 mmAl. O cone localizador possui comprimento de 17,0 cm, proporcionando uma distância foco-pele de 19,0 cm. O tamanho do campo de radiação na saída do cone localizador possui diâmetro de 5,5 cm. Todas as medidas de dose de radiação transmitida foram obtidas para um tempo de exposição de 1,0 segundo.

Para medida da dose de radiação transmitida pelos atenuadores foi usado um detector de estado sólido da marca Unfors, modelo Thin X Rad, série 30000992, calibrado em 30/03/2010. A faixa de energia e tempo de exposição assistida pelo detector são, respectivamente, de 45 kV a 150 kV e de 10 ms a 10s. Na faixa de dose, o equipamento opera entre 20 μ Gy a 999 mGy (23 mR a 114 R), com resolução de 1 μ Gy (0,1 mR) e incerteza de 5%. Para medidas da taxa de dose, tem-se uma resolução de 0,01 mGy/s no intervalo de 0,1 mGy/s a 100 mGy/s.

O efeito da distância das placas atenuadoras ao detector foi analisado comparando-se as medidas da dose de radiação com os atenuadores colocados imediatamente na saída do cone localizador do aparelho de raios-X e sobre o detector, com as medidas obtidas quando as placas de atenuação foram posicionadas a uma distância de 23,5 cm do volume sensível do detector. Esta distância foi escolhida em função da altura do dispositivo de posicionamento das placas atenuadoras utilizado neste trabalho, a fim de se analisar a influência da possível produção de elétrons secundários quando da interação dos fótons com o alumínio das placas atenuadoras colocadas logo acima do detector.

As Figuras I e II ilustram os esquemas de posicionamento do tubo de raios-X com as placas atenuadoras e o detector.

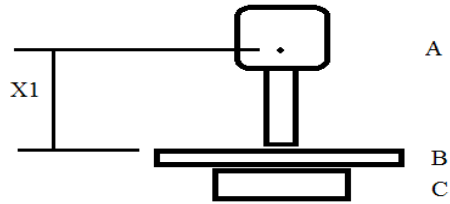


Figura I –Posicionamento do tubo de raios-X –Distância atenuador = 0,0cm

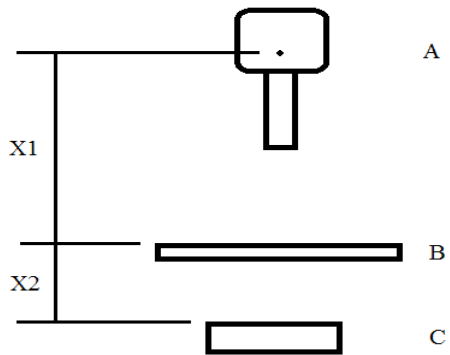


Figura II –Posicionamento do tubo de raios-X – Distância atenuador = 23,5cm

A - Foco do aparelho de raios-X odontológico;

B - Conjunto de placas;

C - Detector de estado sólido;

X_1 - Distância foco-placas de 12,45 cm;

X_2 - Distância entre a face superior das placas com o detector 2,5 cm.

As Figuras III e IV mostram fotos dos dois equipamentos de raios-X utilizados neste trabalho.



Figura III -Aparelho de raios-X Dabi Atlante – Spectro 70X



Figura IV – Aparelho de raios-X FUNK RX 10 (60 kV)

A Figura V apresenta uma imagem do detector de radiação utilizado neste trabalho.



Figura V –Detector de estado sólido da marca Unfors – modelo Thin-X rad

Resultados

O valor médio da tensão de radiação medido com o detector foi de 61,8 kVp, apresentando um desvio de cerca de 11,7% em relação ao valor nominal (70 kVp). O mesmo instrumento mediu um tempo de exposição médio de 0,95 segundos, correspondendo a um desvio de aproximadamente 5,0% do valor nominal (1,0 segundo). As Tabelas VII, VIII e IX apresentam as medidas das dimensões e características das placas de alumínio, acrílico e polietileno, respectivamente, utilizadas neste trabalho.

Tabela VII – Características das placas de Alumínio

Placa	A	B	C	M (g)	V	ρ
1	99,9	99,7	0,54	13,512	5,378	2,512
2	99,7	99,4	0,55	13,530	5,450	2,482
3	100,4	99,5	0,55	13,528	5,494	2,462
4	100,1	99,4	0,55	13,421	5,472	2,452
5	99,8	99,8	0,54	13,535	5,378	2,516
6	99,9	100,4	0,55	13,649	5,516	2,474
7	99,5	99,8	0,54	13,338	5,362	2,487
8	99,2	99,2	0,54	13,259	5,313	2,495
9	99,9	99,7	0,55	13,473	5,478	2,459
Média	99,82	99,66	0,55	13,477	5,427	2,482
DP	0,342	0,347	0,005	0,117	0,070	0,022
CV	0,003	0,003	0,010	0,009	0,013	0,009

Tabela VIII – Características das placas de Acrílico

Placa	A	B	C	M (g)	V	ρ
1	99,4	101,0	0,51	6,372	5,120	1,244
2	99,8	100,8	0,51	6,383	5,130	1,244
3	100,5	100,9	0,51	6,396	5,171	1,236
4	99,5	100,8	0,52	6,450	5,215	1,236
5	101,4	99,7	0,52	6,487	5,257	1,234
6	100,7	99,4	0,52	6,471	5,205	1,243
7	101,0	99,8	0,51	6,324	5,140	1,230
8	101,3	100,0	0,52	6,507	5,267	1,235
9	100,7	99,6	0,51	6,467	5,115	1,2647
10	100,1	99,6	0,51	6,387	5,084	1,256
Média	100,44	100,16	0,514	6,424	5,171	1,242
DP	0,715	0,636	0,005	0,060	0,062	0,011
CV	0,007	0,006	0,010	0,009	0,012	0,008

Tabela IX – Características das placas de Polietileno

Placa	A	B	C	M (g)	V	ρ
1	99,4	101,0	0,51	6,372	5,120	1,244
2	99,8	100,8	0,51	6,383	5,130	1,244
3	100,5	100,9	0,51	6,396	5,171	1,236
4	99,5	100,8	0,52	6,450	5,215	1,236
5	101,4	99,7	0,52	6,487	5,257	1,234
6	100,7	99,4	0,52	6,471	5,205	1,243
7	101,0	99,8	0,51	6,324	5,140	1,230
8	101,3	100,0	0,52	6,507	5,267	1,235
9	100,7	99,6	0,51	6,467	5,115	1,264
10	100,1	99,6	0,51	6,387	5,084	1,256
Média	100,44	100,16	0,514	6,424	5,171	1,242
DP	0,715	0,636	0,005	0,060	0,062	0,011
CV	0,007	0,006	0,010	0,009	0,012	0,008

Nestas Tabelas tem-se:

A = largura das placas atenuadoras em mm;

B = altura das placas atenuadoras em mm;

C = espessura das placas atenuadoras em mm;

M = massa das placas atenuadoras em g;

V = volume das placas atenuadoras em cm³;

ρ = densidade das placas atenuadoras em g/cm³;

DP = desvio padrão das medidas;

CV = coeficiente de variação = DP/média.

As Tabelas X, XI, XII e XIII apresentam os valores medidos e apontados pelo detector para dose (mGy), taxa de dose (mGy/s) e CSR em função das espessuras das placas atenuadoras de alumínio nacional, alumínio importado, acrílico e polietileno, respectivamente. Estes valores foram obtidos com as placas atenuadoras sobrepostas ao detector; isto é, com distância 0,0cm entre os absorvedores e o detector. A coluna de F A corresponde aos valores do Fator de Atenuação calculados pelo termo: $(1 - e^{-\mu x})$ da equação (1).

Tabela X – Leituras para alumínio nacional

Espessura (cm)	Dose (mGy)	Taxa (mGy/s)	CSR (mmAl)	F A
0,00	3,720	3,900	1,9	
0,055	3,100	3,240	2,1	0,16667
0,109	2,580	2,710	2,3	0,30645
0,164	2,240	2,350	2,5	0,39785
0,218	1,950	2,040	2,7	0,47581
0,273	1,690	1,770	2,8	0,54570
0,327	1,460	1,520	3,0	0,60753
0,382	1,290	1,350	3,1	0,65323
0,436	1,160	1,210	3,2	0,68817
0,491	1,050	1,100	3,3	0,71774

Tabela XI – Leituras para alumínio importado

Espessura (cm)	Dose (mGy)	Taxa (mGy/s)	CSR (mmAl)	F A
0,00	3,760	3,930	1,9	
0,01	3,590	3,760	2,0	0,04521
0,02	3,480	3,650	2,0	0,07447
0,03	3,330	3,480	2,0	0,11436
0,04	3,220	3,370	2,1	0,14362
0,05	3,080	3,230	2,1	0,18085
0,09	2,760	2,890	2,3	0,26596
0,10	2,630	2,750	2,3	0,30053
0,15	2,220	2,330	2,5	0,40957
0,20	1,920	2,010	2,6	0,48936
0,25	1,660	1,730	2,8	0,55851
0,30	1,480	1,550	2,9	0,60638
0,35	1,290	1,350	3,1	0,65691

Tabela XII – Leituras para o acrílico

Espessura (cm)	Dose (mGy)	Taxa (mGy/s)	CSR (mmAl)	F A
0,00	3,890	4,010	1,9	
0,51	3,460	3,630	2,0	0,11054
1,03	3,150	3,290	2,2	0,19023
1,54	2,810	2,940	2,2	0,27763
2,06	2,550	2,670	2,4	0,34447
2,57	2,320	2,430	2,4	0,40360
3,08	2,150	2,210	2,5	0,44730
3,60	1,970	2,060	2,6	0,49357
4,11	1,820	1,870	2,7	0,53213
4,63	1,670	1,720	2,8	0,57069
5,14	1,550	1,620	2,9	0,60154

Tabela XIII – Leituras para o polietileno

Espessura (cm)	Dose (mGy)	Taxa (mGy/s)	CSR (mmAl)	F A
0,00	3,820	4,000	1,9	
0,06	3,720	3,900	2,0	0,02618
0,12	3,570	3,740	2,0	0,06545
0,18	3,520	3,690	2,0	0,07853
0,24	3,420	3,570	2,0	0,10471
0,30	3,330	3,500	2,0	0,12827
0,36	3,250	3,400	2,0	0,14921
0,42	3,160	3,310	2,0	0,17277
0,48	3,100	3,250	2,0	0,18848
0,54	2,950	3,090	2,1	0,22775
0,60	2,860	3,000	2,1	0,25131

A razão entre os valores de D_0 (dose medida sem atenuação – feixe direto) para as duas diferentes distâncias atenuador-detector analisadas (0,0 cm e 23,5cm), independentemente do material atenuador, foi em média igual: $D/D_0 = 0,53$.

As Figuras VI, VII, VIII e IX mostram o comportamento gráfico da dose absorvida em função da espessura do atenuador para os diferentes materiais analisados.

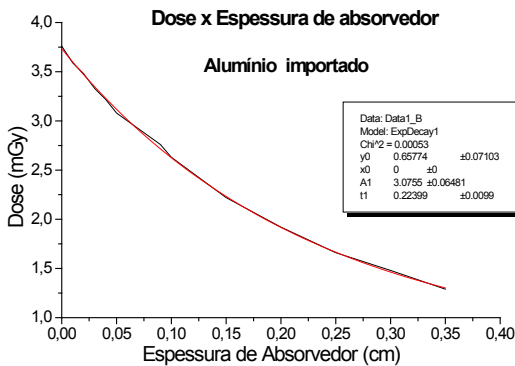


Figura VI – Atenuação das placas Al importado

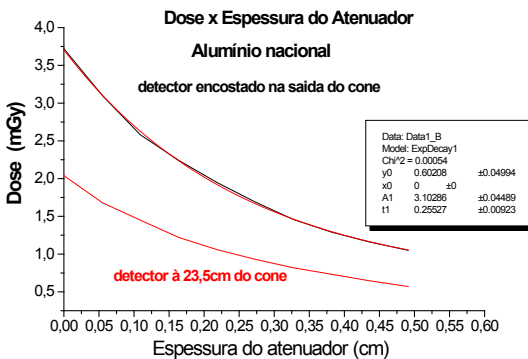


Figura VII – Atenuação das placas Al nacional

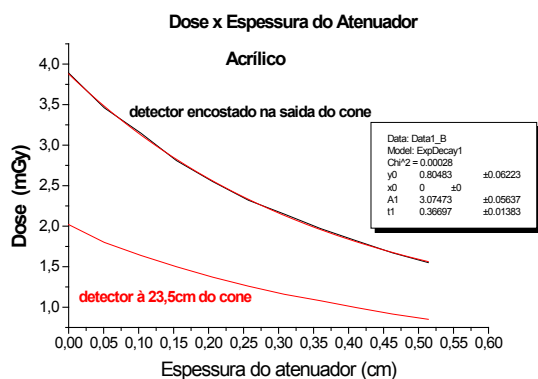


Figura VIII – Atenuação das placas de Acrílico

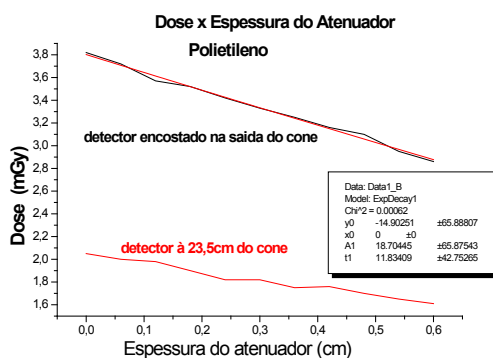


Figura IX – Atenuação das placas de Polietileno

Comparando-se os fatores de atenuação (FA) determinados para as placas de alumínio nacional e importada, com o aparelho de radiologia odontológica, verifica-se uma diferença percentual entre 2,8% a 7,8% para espessuras de atenuação entre 0,5 mm e 2,0 mm, com uma variação média de 2,8%.

Os valores da camada semi-redutora calculados com a equação (3) foram 2,43 mmAl e 2,36 mmAl para as medidas com os atenuadores de alumínio importado e material nacional, respectivamente. A diferença

percentual é da ordem de 2,88%.

A comparação entre os fatores de atenuação também foi realizada para um feixe de raios-X médico, do tipo portátil, com equipamento da marca EMIC, modelo Transray. A energia nominal utilizada foi de 70 kVp. No entanto, o valor médio medido foi de 59,5 kVp. Durante as medidas usou-se 0,5 s de exposição com corrente anódica de 60 mA e distância fonte-detector de 100,0cm . A Tabela XIV apresenta os resultados do FA para este equipamento.

Tabela XIV – Análise de FA em raios-X médico.

Espessura (mm)	Alumínio Importado			Alumínio Nacional		
	Dose mGy	Taxa mGy/s	F A	Dose mGy	Taxa mGy/s	F A
0,00	1,280	2,500		1,290	2,510	
0,10	1,210	2,400	0,055			
0,20	1,150	2,280	0,102			
0,30	1,110	2,170	0,133			
0,40	1,050	2,070	0,180			
0,50	1,010	1,970	0,211			
0,55				1,010	1,970	0,217
1,00	0,813	1,590	0,365			
1,10				0,796	1,570	0,383
1,50	0,659	1,300	0,485			
1,65				0,664	1,300	0,485
2,00	0,557	1,090	0,565			
2,18				0,557	1,090	0,568
2,50	0,476	0,930	0,628			
2,73				0,472	0,920	0,634
3,270				0,390	0,780	0,698
3,820				0,341	0,670	0,736
4,360				0,298	0,580	0,769
4,910				0,268	0,520	0,792

Para este equipamento de radiologia médica, a diferença entre os valores de FA variou entre 0,5% e 4,9%.

As curvas de atenuação, mostradas nas Figuras VI a IX, fornecem as equações 4 a 7, onde podemos extrair as interpolações necessárias para determinação de FA para uma espessura de absorvedor desejada.

Alumínio Importado:

$$D = 0,65774 + 3,0755 e^{-x/0,22399} \quad (4)$$

Alumínio Nacional:

$$D = 0,6041 + 3,09945 e^{-x/0,25504} \quad (5)$$

Acrílico:

$$D = 0,85339 + 3,02995 e^{-x/0,35764} \quad (6)$$

Polietileno:

$$D = -21,22733 + 25,02904 e^{-x/15,92493} \quad (7)$$

Ao utilizar-se das equações acima para comparação dos FA para os dois diferentes tipos de placas de alumínio, a diferença varia entre 3,99% e 8,15%.

Os parâmetros de análise da qualidade do feixe de raios-X avaliados para os dois equipamentos de radiologia utilizados encontram-se satisfatórios segundo recomendação da ANVISA e testes de controle de qualidade [10, 11].

Discussão e Conclusões

Comparando-se os valores teóricos (literatura) das densidades dos materiais com os determinados neste trabalho, verifica-se uma diferença média de 7,8% para o alumínio, 4,7% para o lucite e 2,9%

para o polietileno. Estas diferenças podem ocorrer devido a incertezas nos procedimentos de medida, bem como nos dados encontrados na literatura.

Quando se analisa o comportamento do alumínio de fabricação nacional frente ao importado, verifica-se que os fatores de atenuação para as placas nacionais mostram-se sub-estimados em relação aos valores encontrados quanto ao material importado. Esta diferença de atenuação para os materiais de diferentes procedências pode resultar em uma correção de cerca de 2,9% nos valores de CSR, determinados para o tipo de feixe de radiação analisado neste trabalho.

Analisando a Tabela XIV, nota-se a coincidência dos valores de FA medidos para as espessuras de 1,50 mm (Al importado) e 1,65 mm (Al nacional). Isto pode sinalizar para variações na constituição do material e incertezas nas medidas das dimensões das placas.

As curvas de atenuação mostradas nas figuras VI a IX concordam com o comportamento previsto pela lei de atenuação exponencial dada pela equação (1). e com dados da literatura [3]. As equações 4, 5, 6 e 7, extraídas destas curvas, podem, com certa segurança, serem usadas para estimar o valor da atenuação das placas absorvedoras analisadas.

Este fato e os resultados obtidos validam a metodologia apresentada para a análise dos fatores de atenuação e avaliação das placas de alumínio de fabricação nacional para uso na determinação da CSR em feixes de raios-X de radiodiagnóstico.

Referências Bibliográficas

[1] Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA). *Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of Practice*. Technical Reports Series n° 457. Vienna. 2007.

[2] PODGORSK, E. B. Technical Editor. *Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*. Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA). Vienna. 2005.

[3] ATTIX, F. H. *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry*. Wiley-VCH. Madison, Wisconsin. 2004. 607p.

[4] Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)- Ministério da Saúde. *Radiodiagnóstico Médico: Desempenho de Equipamentos e Segurança*. Brasília-DF. Editora Anvisa. 2005.

[5] Secretaria da Vigilância Sanitária (SVS) do Ministério da Saúde. Portaria nº. 453 de 1 de junho de 1998 – Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico. Publicada no D.O.U. n. 103-E. Brasília-DF. 1998.

[6] Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária. Resolução SS 625. Aprova Norma Técnica que dispõe sobre o uso, posse e armazenamento de fontes de radiação ionizante, no âmbito do Estado de São Paulo. Publicada no D.O.E. Seção I (14/12/94). São Paulo. 1994.

[7] TADA, A. *Análise Dosimétrica de Fontes de Radiação para Uso em Lesões Dermatológicas*. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares – IPEN/CNEN-SP; 2010.

[8] FERNANDES, M. A. R; OLIVEIRA. Jr. B.O; COELHO, T. S; YORIYAZ, H; LOUZADA, M. J. Q; FERNANDE, M. F. S. *Avaliação Densitométrica e Aspectos Clínicos da Betaterapia em Quelóides e Pterígio*. Universitas, 2009;1(2):133-144 – ISSN:1984-7459

[9] COELHO, T. S. *Desenvolvimento de um Sistema de Dosimetria para Aplicadores de Betaterapia de Estrôncio-90*. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares – IPEN/CNEN-SP; 2010.

[10] FERNANDES, M. A. R; KANEZAWA, J. *Avaliação Radiométrica de Equipamentos de Raios-X na Região de Araçatuba-SP*. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Física Médica. São Paulo.2009.

[11] FERNANDES, M. A. R; KANEZAWA J. S. *Conceitos do Controle de Qualidade de Equipamentos de Raios-X para a Proteção Radiológica em*

Serviços de Saúde. Universitas, 2010; 3(3):169-188 – ISSN:1984-7459.

Agradecimentos

Os autores prestam um agradecimento aos doutores Priscila Euzébio, Bruno Catuci Squassina, Edson Yoshinori Furuse, Cristiane Fumiko Furuse e Roberto Haruo Hashigushi por terem disponibilizado os equipamentos de raios-X utilizados nesta pesquisa. Agradecem, ainda, ao Dr. Hélio Yoriyaz e aos Mestres Rodrigo S.S. Viana e Talita Salles Coelho do Centro de Engenharia Nuclear (CEN), do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP), pela contribuição nos cálculos com o Método de Monte Carlo e disponibilização do Código MCNP.

Aplicação do protocolo GMFCS no setor de Equoterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Araçatuba-SP

*Application of the GMFCS protocol on the equine therapy area of the
Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba -SP*

**Adriane Cristina Bordin¹
Dieine Morise Mendes Garcia²
Carolina Rúbio Vicentini³**

RESUMO

A Paralisia Cerebral é consequência de uma lesão estática que afeta o sistema nervoso central em fase de maturação. Entre as abordagens terapêuticas encontra-se a Equoterapia, que utiliza o cavalo como um agente cinesioterapêutico, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiência. Uma avaliação da atuação de intervenções terapêuticas no desempenho de portadores de PC vem sendo realizada com o intuito de predizer expectativas funcionais a serem alcançadas. O GMFCS se faz importante para quantificar o comprometimento motor em portadores de PC, subdividindo-se em 5 níveis distintos. Este estudo teve como objetivo quantificar através do GMFCS os níveis motores dos portadores de PC do estágio supervisionado em Equoterapia do UniSALESIANO de Araçatuba-SP. Participaram deste estudo 10 portadores de PC, com idades de 2 a 10 anos. Foram utilizados o protocolo GMFCS, colchonetes e brinquedos. O estudo revelou que 30% da amostra se enquadraram no nível III, 10% no nível IV e 60% no nível V. Os portadores

1 Acadêmica do 8º termo de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

2 Acadêmica do 8º termo de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

3 Fisioterapeuta, mestre em Ciência Animal na Universidade “Julio de Mesquita filho”, UNESP, Campus Araçatuba; Pós Graduação Latu Senso em Intervenção Precoce em Neuropediatria, UFSCar, Docente do Curso de Fisioterapia, e Supervisora de Estágio em Neurologia / Equoterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

de PC se mostraram muito comprometidos quanto à sua função motora grossa.

Palavras-Chave: Equoterapia, Paralisia Cerebral, Protocolo GMFCS.

ABSTRACT

Cerebral Paralysis is the result of a static lesion that affects the central nervous system in the maturation phase. Among the therapeutic approaches is the equine therapy uses the horse as an agent of therapy kinetic, seeking the biopsychosocial development of people with disability. The performance evaluation of therapeutic interventions on the performance of CP patients has been performed in order to predict functional expectations to be met, the GMFCS is important for quantifying motor impairment in CP patients, subdivided into five distinct levels. This study aimed to quantify using the GMFCS levels of engines with CP Supervised Internship in Equine Therapy Unisalesiano Araçatuba-SP, were recruited 10 PC patients, aged from 2 to 10 years. Protocol was used GMFCS, mattresses and toys. The study revealed that 30% of the samples were classified at level III, level IV in 10% and 60% at level V. The PC patients were much affected as their gross motor function.

Keywords: Cerebral Paralysis; Equine Therapy; GMFCS Protocol.

Introdução

A Paralisia Cerebral (PC), também denominada de Encefalopatia Crônica não Progressiva da Infância, é consequência de uma lesão estática que afeta o sistema nervoso central em fase de maturação estrutural e funcional, porém com alteração não fixa nos movimentos e na postura. Estima-se que no Brasil de cada 1.000 crianças que nascem sete são portadoras de PC, sendo que cerca de 30.000 a 40.000 novos casos são identificados por ano [1, 2]. O comprometimento neuromotor dessa patologia pode envolver partes distintas do corpo, resultando em classificações topográficas específicas: hemiparesia (acometimento de

um hemisfério), diparesia (acometimento principalmente dos membros inferiores) ou quadriparesia (quando todos os membros são afetados).

Outro tipo de classificação é baseado nas alterações clínicas do tônus muscular e no tipo de desordem do movimento, que podem produzir os tipos espástico, atetóide, atáxico, hipotônico ou misto [1, 2, 3]. Os portadores de PC necessitam de reabilitação sensório-motora e dentre as diversas abordagens terapêuticas encontra-se a Equoterapia, que tem o intuito de reabilitar o portador de necessidades especiais de forma global. A Equoterapia pode ser definida como “um método terapêutico e educacional que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar, nas áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiência e/ou com necessidades especiais” [4].

A equoterapia emprega as técnicas de equitação e atividades equestres para proporcionar ao praticante benefícios físicos, psicológicos, educacionais e sociais. Para isso é necessário que haja uma participação global do corpo, contribuindo assim para o desenvolvimento do tônus e da força muscular, relaxamento, conscientização do próprio corpo, equilíbrio, aperfeiçoamento da coordenação motora, atenção, autoconfiança e auto-estima [4,5].

Através do passo, o cavalo produz uma série de movimentos sequenciados e simultâneos e os transmite para o cavaleiro, prática que resulta em um ajuste tônico e na manutenção da postura e do equilíbrio. Este movimento é conhecido como movimento tridimensional do cavalo e para que ele ocorra há influência de alguns fatores como as andaduras do cavalo (trote, passo e galope), os tipos de solo (arenoso, gramado e cimentado) e de amplitude do passo do cavalo (antepistar, sobrepistar e transpistar) [5,6].

Dessa forma, a avaliação da atuação de intervenções terapêuticas no desempenho de portadores de PC por meio de instrumentos de

avaliação vem sendo realizada com o intuito de prever expectativas funcionais possíveis de serem alcançadas. Assim, o GMFCS (Gross Motor Function Classification System) se faz importante para quantificar o comprometimento motor em portadores de PC, subdividindo-se em 5 níveis que classificam a criança, dependendo de sua idade e das atividades motoras que ele consegue realizar, principalmente no que diz respeito à marcha. O protocolo GMFCS tem como objetivo classificar a função motora grossa da criança, mas não julgar a qualidade do movimento ou o potencial de melhora. Os níveis do GMFCS se dividem entre os de número I, no qual o paciente deambula sem restrições, com limitações para atividades motoras mais complexas (correr, pular); o nível II, no qual o paciente deambula sem auxílio, mas com limitações na marcha comunitária; o nível III, pelo qual as crianças deambulam com apoio, com limitações na marcha comunitária; o nível IV, em que a mobilidade é limitada e necessita de cadeira de rodas na comunidade; e o nível V, no qual a mobilidade é gravemente limitada, mesmo com o uso de tecnologia assistida [7, 8,9].

Este estudo teve por objetivo verificar e quantificar através do GMFCS os níveis motores dos portadores de PC no Setor de Neurologia, Área Equoterapia, do Estágio Supervisionado de Equoterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Campus Araçatuba-SP.

Material e método

Após a aprovação para a realização deste estudo pelo Comitê de Ética e Pesquisa do UniSALESIANO, Araçatuba-SP (CEP – Unisalesiano/Araçatuba), através do protocolo número 342/2010, e após o consentimento da Coordenadora Clínica do Curso de Fisioterapia desta mesma instituição, foram analisados os prontuários dos portadores de PC praticantes de Equoterapia, do Setor de Neurologia / Área Equoterapia, do Estágio Supervisionado de Equoterapia do Centro Universitário

Católico Salesiano Auxilium, Campus Araçatuba-SP, para então serem coletados dados pertinentes a este trabalho, tais como sexo, idade, tipo de PC e início do tratamento equoterápico. No presente estudo, para a variável idade foi utilizada a “idade corrigida” da criança, obtida através da subtração do ano em que a criança nasceu da data que foi avaliada para a presente análise, que ocorreu em junho de 2010. Antecedendo a coleta de dados, foi realizado um treinamento prévio das pesquisadoras que atuariam no estudo. Este treinamento foi realizado pela pesquisadora responsável pela pesquisa.

O estudo foi realizado no período diurno, no Setor de Neurologia, Área Equoterapia, do Estágio Supervisionado de Equoterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Campus Araçatuba-SP. Inicialmente foi realizado o contato com os responsáveis pelos portadores de PC e praticantes de Equoterapia para esclarecimentos em relação ao objetivo do estudo, seu modo de aplicação e sua especificação por meio do protocolo GMFCS (anexo1), em que foram esclarecidos os cinco níveis nos quais os portadores de PC poderiam ser enquadrados. Assim, foi solicitada autorização para que os praticantes participassem do presente estudo, havendo a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A avaliação se procedeu com a utilização de uma tabela contendo os cinco níveis de função especificados no protocolo GMFCS, na qual foi classificado o portador de PC. A avaliação se embasou na observação da criança no colchonete, nas suas habilidades com brinquedos e na locomoção e mobilidade. Além disso, as pesquisadoras acompanharam uma sessão regular do praticante durante os exercícios com equoterapia, momento em que o paciente pôde ser observado, mas sem que fosse realizada qualquer intervenção dos pesquisadores. Além da classificação pelo GMFCS, ocorreu também a classificação quanto à topografia presente.

Os resultados obtidos com este estudo foram analisados

utilizando-se da estatística descritiva.

Este estudo teve o referencial bibliográfico coletado com base nos sites citados nas referências, artigos científicos encontrados na área de fisioterapia e equoterapia, e ainda através de banco de dados especializados como Bireme e Lilacs.

Resultados

Nos dias correspondentes à pesquisa havia no setor um total de 24 pacientes praticantes de Equoterapia, no período diurno, sendo 11 destes praticantes portadores de PC.

Os resultados mostram o número de praticantes, idade, sexo, tipo e topografia dos portadores de PC e o nível do protocolo GMFCS, além do número total de praticantes no setor e o número total de portadores de PC, no mês de junho de 2010. Esses praticantes foram atendidos somente pelo estágio supervisionado do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

Quanto à idade dos praticantes atendidos, a menor foi de 2 anos e 11 meses e a maior de 13 anos e 7 meses. Porém, dos 11 praticantes atendidos apenas 10 foram avaliados, pois o protocolo GMFCS somente avalia crianças até a idade de 12 anos e um dos praticantes na data da aplicação do protocolo apresentava a idade correspondente a 13 anos e 7 meses. Cinquenta por cento dos praticantes eram do sexo feminino e os outros 50% do sexo masculino, sendo que 100% apresentavam diagnóstico de Paralisia Cerebral Espástica.

Tabela 1- Percentual dos tipos da Topografia de cada praticante de Equoterapia

Topografia	Percentual (%)
Diplegia	40%
Quadriplegia	40%
Diparesia	20%

Fonte: Setor de Neurologia/Área Equoterapia, no estágio Supervisionado do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba - SP, no primeiro semestre de 2010.

Em relação à topografia, foi constatado que houve uma igualdade entre diplegia e quadriplegia, com 40% das ocorrências, enquanto a diparesia acometia apenas 20% dos praticantes de Equoterapia. Isto demonstra que os praticantes de Equoterapia são gravemente acometidos.

Tabela 2- Níveis do Protocolo GMFCS dos praticantes portadores de Paralisia Cerebral

GMFCS – Nível	Percentual (%)
III	30%
IV	10%
V	60%

Fonte: Setor de Neurologia/Área Equoterapia, no estágio Supervisionado do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba - SP, no primeiro semestre de 2010.

A tabela 2 mostra os níveis encontrados nos praticantes portadores de PC na Área de Equoterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP, no primeiro semestre de 2010. Como visto, não foram encontrados praticantes nos níveis I e II, por estes serem níveis de maior funcionalidade, ou seja, os praticantes avaliados possuem menos funcionalidade. Os níveis encontrados na amostra estudada foram apenas os dos graus III, IV e V.

Discussão

Carvalho AI et al.[10], assim como a ANDE Brasil[4], definem a Equoterapia como um método terapêutico e educacional que utiliza o cavalo como instrumento de um modo interdisciplinar. Com relação à PC, Zonta MB et al.[11] e Rocha AP et al.[12] a definem como um acometimento cerebral decorrente de lesões ou problemas no desenvolvimento do cérebro. Eles explicam que estes indivíduos necessitam de tratamento que desenvolva o corpo de forma global. Desta forma, Carvalho AI et al.[10] defendem que esse tratamento global é possível através de métodos de reabilitação, e que entre eles a equoterapia é um método que

busca o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com necessidades especiais. Assim, Chagas PSC et al.[13] concordam que o GMFCS é um bom instrumento de avaliação, já que este preconiza o desempenho habitual da criança em casa, na escola e em espaços comunitários.

Para a aplicação do GMFCS, Santos CM et al.[14] preconizaram que é necessária uma avaliação, em que as variáveis sobre idade, sexo e diagnóstico de PC e topografia sejam coletados. Por isso, neste estudo foram coletadas as mesmas variáveis. Já Chagas PSC et al.[13] analisaram as mesmas variáveis, mas incluíram a altura e o peso das crianças com PC.

Observou-se que a aplicação do GMFCS é constante tanto em Clínicas de Fisioterapia Neurológica quanto em Centros de Equoterapia. Sendo assim, Vicentini CR et al.[15] analisaram através do GMFCS portadores de PC, tanto na Clínica de Fisioterapia Neurológica quanto no Centro de Equoterapia, totalizando 11 casos. Já Nascimento MVM et al.[5] descrevem que o universo de sua pesquisa norteou um grupo de 12 crianças portadoras de PC, pertencentes a um Centro de Equoterapia que utilizava o GMFCS como instrumento de avaliação inicial dos praticantes.

Entretanto Ribeiro J. et al.[16] utilizaram o GMFCS em apenas uma criança portadora de PC, que realizava Fisioterapia Clínica. Contudo, dos estudos realizados por Chagas PSC et al.[13] participaram 30 portadores de PC, os quais pertenciam somente a Centros de Fisioterapia. Por sua vez, Zonta MB et al.[11] também descrevem uma amostra de 24 crianças portadoras de PC que foram avaliadas com o GMFCS no pré e no pós tratamento, sendo este somente o de Fisioterapia Neurológica Clínica.

Por fim, Carvalho AI et al.[10] relatam que a população de seu estudo contou com 30 crianças PC, enquanto Santos CM et al.[14] expõem um universo de 49 portadores de PC. Ambos foram atendidos em instituições destinadas a crianças com deficiências. O GMFCS foi aplicado com o objetivo de classificar estes portadores conforme suas

habilidades funcionais.

Em relação à idade, foi constatado, neste estudo, um caso entre 2 anos e 11 meses e 10 anos e 10 meses. Assim, Vicentini CR et al.[15] relataram que a idade média dos participantes, em seu estudo, foi de 8 anos e 5 meses. Segundo Zonta MB et al.[11], a idade média, em seu estudo, foi de 5 anos. Vicentini CR et al.[15] e Zonta MB et al.[11] utilizaram o GMFCS apenas para classificar a população de PC, porém não relataram a classificação antes e depois de um tratamento específico. Em se tratando do estudo de Ribeiro J. et al.[16], constata-se que o universo de sua pesquisa foi composto por crianças com idade entre 3 e 5 anos e que o estudo utilizou o GMFCS para realizar uma análise pré e pós tratamento equoterápico.

Os dados observados neste estudo mostram que tanto as crianças do sexo feminino quanto às do masculino apresentaram grave comprometimento da função motora. Já no estudo de Chagas PSC et al.[13], apenas crianças do sexo masculino foram classificadas como casos graves, sendo enquadradas nos graus IV ou V. Por outro lado, Carvalho AI et al. [10] também comprovaram em seu estudo que o sexo feminino apresentou-se menos comprometido, sendo os casos classificados nos graus I, II e III, em relação ao sexo masculino.

Os estudos analisados concordam com as observações deste trabalho, em que se constata que todos os portadores de PC eram do tipo espástica.

Em relação à classificação topográfica, Chagas PSC et al.[13], Marinho AP et al.[1], Zonta MB et al.[11] e Vicentini CR et al.[15] relatam que a hemiparesia e a diparesia são as formas de apresentação mais frequentes na PC, em que as crianças hemiparéticas e diparéticas se encaixam nos níveis I, II e III do protocolo GMFCS, sendo esses os níveis de maior funcionalidade, nos quais a criança é mais independente para deambulação. Já as crianças quadriparéticas apresentam-se em

maior número nos níveis IV e V, sendo esses os níveis que classificam os portadores de PC com maior grau de dependência em relação ao comprometimento motor e funcional.

Porém, Nascimento MVM et al.[5], que em seus estudos avaliaram crianças quadriplégicas através do GMFCS antes de realizar Equoterapia em um prazo de três semanas de tratamento equoterápico, puderam observar que estas crianças melhoraram a sustentação da cabeça e que logo depois de um tempo melhoraram também o sentar. Ressalte-se que os pacientes não mudaram de nível na classificação do GMFCS, mas apresentaram alguns ganhos significativos, como o aumento do campo visual, a melhora da socialização e da auto-estima, dentre outros benefícios.

Também foi constatado que as crianças deste estudo revelaram um diagnóstico topográfico de quadriplegia e diplegia em igualdade, porém o comprometimento motor e funcional delas foi enquadrado como grave, quando foram classificadas de acordo com o GMFCS nos níveis IV e V. Com relação à amostra de diparéticos, foi observado um percentual menor de praticantes em relação às topografias citadas anteriormente, sendo o nível de classificação pelo GMFCS do grau III. No entanto, este estudo não buscou realizar uma comparação do pré e pós-tratamento equoterápico com a aplicação do GMFCS. Assim, o perfil foi traçado através do GMFCS, buscando-se classificar e quantificar os níveis motores dos praticantes estudados.

Conclusão

Conclui-se que os portadores de PC que realizavam Equoterapia, no Centro de Equoterapia de Araçatuba, mostraram-se comprometidos quanto à sua função motora grossa, ficando patente que o protocolo GMFCS é um excelente indicador para a avaliação da capacidade funcional.

Referências Bibliográficas

1. MARINHO, A. P; SOUZA, M; PIMENTEL, A. M. *Desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral diparéticas e hemiparéticas*. [periódico na internet]. [acesso em 13 de fev de 2010]. [aproximadamente 11p.]. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=530635&indexSearch=ID>
2. NEWRA, R. T. *Paralisia cerebral - novas perspectivas terapêuticas*. [periódico da internet]. [aproximadamente 12p.]. [acesso em 22 de mai de 2010]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S002175572002000700008&script=sci_arttext
3. RESENDE, L. S; MARIA, P. J; FERNANDES, G. *Paralisia cerebral: aspectos fisioterapêuticos e clínicos*. [periódico da internet]. [aproximadamente 12p.]. [acesso em 22 de mai de 2010]. Disponível em: <http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2004/RN%2012%2001/Pages%20from%20RN%2012%2001-7.pdf>
4. Associação Nacional de Equoterapia – ANDE-BRASIL. *O que é equoterapia*. [homepage da internet]. Brasília DF. [acesso em 22 de mai de 2010]. Disponível em: <http://www.equoterapia.org.br/equoterapia.php>
5. NASCIMENTO, M. V. M; CARVALHO, I. G; ARAUJO, R. C. S; SILVA, I. L; CARDOSO, H; BERESFORD, H. *O valor da equoterapia voltada para o tratamento de crianças com paralisia cerebral quadriplégica*. [periódico da internet]. [aproximadamente 10p.]. [acesso em 22 de mai de 2010]. Disponível em: www.googleacademico.com.br
6. FERREIRA, J. B. *Os benefícios da equoterapia no tratamento de pacientes portadores da síndrome de down*. [periódico da internet]. 2009. [aproximadamente 9p.]. [acesso em 22 de mai de 2010]. Disponível em: www.googleacademico.com.br

7. VASCONCELOS, R. L. M; MOURA, T. L, CAMPOS, T. F; LINDQUIST, A. R, R; GUERRA, R. O. *Avaliação do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral de acordo com níveis de comprometimento motor. [periódico da internet].* [aproximadamente 10p.]. [acesso em 22 de mai de 2010]. Disponível em: www.googleacademico.com.br
8. MADEIRA, A; ELISANGÊLA . A; CARVALHO; S. G. *Paralisia cerebral e os fatores de risco ao desenvolvimento motor: Uma revisão teórica.* [monografia da internet]. São Paulo: Pós Graduação Mackenzie; 2009. [acesso em 22 de mai de 2010]. Disponível em: http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Pos-Graduacao/Docs/Cadernos/Caderno_vol_8/2009.2Artigo_9_paralisia_cerebral_e_fatores_de_risco_ao_desenvolvimento_motor_uma_revis__teica.pdf
9. BORGES, D; MOURA, E. W; LIMA, E; SILVA, P. A. C. *Paralisia cerebral. fisioterapia: Aspectos clínicos e práticos na reabilitação.* Artes Médicas. São Paulo: 2005.
10. CARVALHO, A. I; GUIMARÃES, L. H. C. T; LEITE, J. M. R. S. *Avaliação das habilidades motoras grossas (GMFCS) de crianças com lesões neurológicas submetidas à equoterapia,* IV Seminário de iniciação científica do Unilavras. [homepage da internet]. 2007. [aproximadamente 10p.]. [acesso em 12 de out de 2010]. Disponível em: www.googleacademico.com.br
11. ZONTA, M. B. et al.. *Crescimento e antropometria em pacientes com paralisia cerebral hemiplégica.* [periódico na internet]. [aproximadamente 7p.]. Disponível em: www.googleacademico.com.br
12. ROCHA, A. P. et al.. *Relação entre desempenho Funcional de crianças com paralisia cerebral e qualidade de vida relacionada à saúde de seus cuidadores.* [periódico na Internet]. 2008 [citado 2010 Nov 06]; 15(3): 292-297. Disponível em: http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502008000300013&lng=pt.

13. CHAGAS, P. S. C. et al.. *Classificação da função motora grossa e do desempenho de crianças com paralisia cerebral*. [periódico na internet]. [aproximadamente 10p.]. [acesso em 12 de out de 2010]. Disponível em: www.googleacademico.com.br
14. SANTOS, C. M; SILVA, A. C; FONTES, P. L. B; CAMARGO, A. C. R. *A função motora grossa e a topografia de crianças com paralisia cerebral espástica*. [periódico da internet]. [aproximadamente 10p.]. [acesso em 12 de out de 2010]. Disponível em: www.googleacedmico.com.br
15. VICENTINI, C. R; MAGNANI, M. S; *Aplicação do GMFCS na clinica escola de fisioterapia UNISALESIANO, Araçatuba, SP*. [homepage na internet]. Araçatuba: Centro universitário Católico Salesiano Auxilium; 2007 [atualizada em 2010] [acesso em 12 sets de 2010]. [aproximadamente 2p.]. Disponível em: http://www.salesianoata.br/faculdades/noticias/592/FISIO/ANAIS_VOL_III_2007.pdf
16. RIBEIRO, J; MORAES, M. V. M. *Atributos pessoais de uma criança com paralisia cerebral como determinantes da ação fisioterapêutica*. [homepage na internet]. 2010. [aproximadamente 12p.]. [acesso em 13 de out de 2010]. Disponível em: www.googleacademico.com.br

Atuação da fisioterapia na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares em crianças portadoras de obesidade infantil.

Physiotherapy in the prevention and treatment of cardiovascular diseases in children with childhood obesity.

Maiara Leite de Oliveira¹

Mariana Luiza Alves²

Grazielle Cristina Gelmi Simões³

RESUMO

A obesidade infantil é uma doença crônica onde o aumento do tecido adiposo pode causar à criança complicações metabólicas, como dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica, conferindo a ela perfil cardiovascular desfavorável, levando ao aparecimento de doenças cardiovasculares (DCV), sendo atualmente um problema de saúde pública. Este trabalho verificou de que forma a fisioterapia atua na prevenção e tratamento de DCV em crianças obesas, analisando artigos científicos publicados entre os anos de 2003 a 2010, comparando-se os resultados obtidos, concluindo-se a escassez de estudos avaliando relações entre obesidade, doenças cardiovasculares e a fisioterapia na população infantil. Neste trabalho nota-se que quando a obesidade estende-se pela fase adulta, os riscos para desenvolver DCV se potencializam, sendo necessário a intervenção antes dos dez anos de idade.

Palavras-Chaves: complicações, infância, obesidade, prevenção e tratamento.

1 Acadêmicas do 8^o termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

2 Acadêmicas do 8^o termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

3 Fisioterapeuta Especialista em Cardiorrespiratória, Docente e Supervisora de Estágio da área de Cardiorrespiratória, área Hospitalar e Coordenadora Clínica do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

ABSTRACT

Childhood obesity is a chronic disease where the increase in adipose tissue can cause metabolic complications to the child, such as dyslipidemia and hypertension, giving her an unfavorable cardiovascular profile, leading to cardiovascular diseases (CVD), and is currently a public health problem. This study examined how the therapy works in prevention and treatment of CVD in obese children, examining scientific articles published between the 2000 and 2010, comparing the results obtained, concluding the lack of studies evaluating relations between obesity, physical therapy and cardiovascular diseases in children. In this work is noticed when obesity extends throughout adulthood, the risks for developing CVD is leverage, requiring intervention before the age of ten.

Keywords: complications, childhood, obesity, prevention and treatment.

Introdução

A obesidade infantil é uma doença crônica, caracterizada pelo aumento de gordura corporal no organismo, associada a riscos para a saúde, devido à sua relação com várias complicações metabólicas, como a dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica e à intolerância a glicose que favorece o aparecimento do diabetes mellitus tipo II, de doenças cardiovasculares (DCV) e da síndrome metabólica [1,2,3].

A obesidade é de etiologia multifatorial, podendo ser desencadeada por causas neuroendócrinas, derivada de problemas hormonais de ordem genética e ou ambiental, tais como: alterações do metabolismo tireoidiano, gonadal e hipotálamo-hipofisário, classificando a obesidade como endógena ou primária, ou por causas nutricionais pelo desequilíbrio entre a ingestão alimentar hiperlipídica e o baixo gasto calórico que desfavorece o metabolismo energético que então classifica a obesidade em exógena ou secundária [3,4].

Na infância, o excesso de peso acontece pela somatória desses fatores incluindo os hábitos alimentares errôneos adquiridos com os

pais, sendo baseados em alimentos processados industrialmente, doces e “fast-food” e no estilo de vida que reflete a inatividade física, pois atualmente as crianças tendem a perder ao menos 4 horas diárias em frente à televisão, computador ou videogame, período em que geralmente fazem a ingestão de alimentos altamente calóricos, contribuindo para a redução do gasto energético que já está diminuído na criança obesa [5,6].

A prevalência de obesidade em crianças vem aumentando de forma tão significativa na última década, que se tornou um problema de saúde pública, antes presente apenas em países desenvolvidos como nos EUA, aonde as crianças portadoras de obesidade chegam a atingir um quarto da população infantil, a obesidade infantil passou a prevalecer em países em desenvolvimento onde coexiste a desnutrição [3,6].

No Brasil a obesidade crescente pode ser evidenciada em várias pesquisas, que apontam maior incidência em meninos com idades entre 6 a 11 anos. Estudos realizados em algumas cidades brasileiras mostram que o sobrepeso e a obesidade já atingem mais de 20% das crianças e adolescentes, como em Recife, alcançando 35% dos escolares avaliados [7,8,9].

Dentre as principais doenças que acometem a criança portadora de obesidade destacam-se o diabetes mellitus, a aterosclerose e a hipertensão arterial sistêmica, que podem ser reversíveis, desde que se consiga a redução de peso e que as estruturas acometidas não tenham sofrido danos anatômicos irreparáveis [10,11].

Estudos revelam que entre os fatores de risco de maior probabilidade para o desenvolvimento das DCV destacam-se a hipertensão arterial sistêmica, as dislipidemias e o diabetes mellitus, sendo a obesidade e a inatividade física os fatores de risco mais significantes. A literatura científica mostra que as DCV que se manifestam na idade adulta podem ter origem na infância e na adolescência, pois há evidências de que o processo aterosclerótico inicia-se na infância, porém os sinais

clínicos da aterosclerose progridem com a idade e se agravam direta e proporcionalmente ao número de fatores de risco apresentados pelo indivíduo. Os fatores de risco das DCV podem ser divididos em fatores condicionantes como os genéticos e ambientais; fatores causais como as dislipidemias, hipertensão arterial sistêmica, tabagismo, diabetes mellitus e fatores predisponentes como o sobrepeso e obesidade, inatividade física e estresse psicológico. Portanto, quando a criança ou adolescente possui esses fatores associados aumentará a probabilidade de ocorrência de eventos cardiovasculares, pois cada fator de risco reforça o outro, conferindo a ela um perfil cardiovascular desfavorável [12].

O interesse na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares na obesidade infantil justifica-se pela boa qualidade da saúde físico-socio-emocional da criança, já que a doença geralmente estende-se pela adolescência e idade adulta, fato que potencializará a cronicidade das doenças cardiovasculares e o aparecimento de comorbidades, antes predominante apenas em adultos. A importância de tal prevenção é confirmada por estudos, pois quando as intervenções são aplicadas antes dos dez anos de idade, as crianças ainda sofrem a influência dos pais para se adequarem a hábitos de vida saudáveis e à prática regular de exercícios físicos adquiridos na infância parece persistir durante a vida adulta [7,10].

Observa-se a escassez de estudos avaliando as relações entre obesidade, doenças cardiovasculares e a fisioterapia para a população infanto-juvenil sendo a maioria dos estudos realizados com adultos [4,5].

O objetivo deste trabalho foi analisar de qual forma a fisioterapia pode intervir na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares na obesidade infantil, quais as principais doenças que acometem a criança obesa e quais orientações podem ser fornecidas à criança e aos seus pais.

Metodologia

Este estudo foi realizado através de uma revisão de literatura de caráter comparativo, por levantamento bibliográfico, utilizando artigos científicos publicados entre os anos de 2003 a 2010. A busca foi realizada nas bases de dados da internet: SCIELO, LILACS, MEDLINE, Associação Brasileira de Obesidade Infantil, e periódicos.

Discussão

A obesidade é caracterizada por excesso de tecido adiposo, com consequente ganho de peso e é associada a diversas comorbidades. Antes o tecido adiposo era considerado mero e passivo depósito de triglicerídeos e ácidos graxos livres, hoje é visto como importante órgão endócrino e parácrino, produtor de diversas substâncias pró-inflamatórias, que envolvem a ativação de citocinas contribuindo para a injúria vascular, resistência insulínica e aterogênese, conceituando portanto a obesidade como um estado inflamatório sistêmico de baixa intensidade em adultos, crianças e adolescentes [4,13].

O tecido adiposo tem um papel ativo de produzir citocinas inflamatórias, como o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α), as interleucinas (IL-6, IL-10) e proteína C-reativa (PCR). Segundo estudos, os níveis sanguíneos dessas citocinas se encontram mais altos em indivíduos com excesso de peso, inclusive crianças e adolescentes. Estudos bem delineados constatarem haver relação da obesidade com altos níveis plasmáticos de marcadores inflamatórios como a IL-6, TNF- α , leptina, PCR, fibrinogênio, aumento de lipoproteínas de baixa densidade LDL e baixos níveis de HDL [8].

Pesquisas constatarem haver três períodos críticos da vida para ao aumento das células adiposas, ou seja, a hiperplasia (relacionados com os períodos críticos do surgimento da obesidade), que são: o último trimestre da gravidez (pois a composição corporal do feto em

desenvolvimento pode ser modificada pelos hábitos alimentares da mãe), o primeiro ano de vida e o surto de crescimento da adolescência. A obesidade hiperplásica se manifesta na infância pelo aumento de células adiposas no organismo, favorecendo o ganho de peso e uma tendência natural à obesidade futura. Já a obesidade hipertrófica se manifesta na vida adulta pelo aumento do volume de células adiposas [3, 14].

Souza Leão et al. [11] em análise sobre a prevalência de obesidade em escolares avaliaram crianças entre 5 a 10 anos, escolhidos aleatoriamente, matriculados em escolas da rede pública e particular, da cidade de Salvador, Bahia. Evidenciaram prevalência de 15,8% de obesidade em 387 escolares, taxa ligeiramente maior nas escolas particulares (30%) em relação às públicas (8%).

O excesso de peso corporal pode iniciar-se em qualquer idade, sendo desencadeado por fatores como o desmame precoce, a introdução inadequada de alimentos, distúrbios do comportamento alimentar e da relação familiar, especialmente nos períodos de aceleração do crescimento, daí a necessidade da identificação precoce do excesso de peso em crianças, para diminuir o risco de se tornarem adultos obesos e desenvolverem doenças cardiovasculares e comorbidades [2, 14].

Monego e Jardim [10] em um projeto em escolas públicas e particulares de Goiana-GO, no período de março de 2001 a junho de 2002, através de uma amostra aleatória de 3.169 escolares com idades entre 7 a 14 anos, evidenciaram associação direta entre o excesso de peso e a hipertensão arterial, o excesso de peso ocorreu em 506 (16,0%) sendo 16,0% meninos e 15,8% meninas, dos quais 5,0% já eram obesos (5,3% meninos e 4,5% meninas) e dentre esses ocorrência de hipertensão arterial foi de 158 casos (5,0%) sendo 69 (2,2%) meninos e 89 (2,8%) meninas.

A identificação do excesso de gordura corporal em estudos realizados no Brasil com crianças e adolescentes é feita geralmente pelo

Índice de Massa Corporal (IMC), expressado por peso corporal (Kg) dividido pelo quadrado da altura (m) devido a sua simplicidade nos cálculos e baixo custo, por ser aplicável em todas as idades e porque reflete com certa exatidão a composição corporal [2,15,].

Alguns pesquisadores utilizam também a circunferência da cintura (CC) para medir a adiposidade abdominal, aferida por meio de fita métrica no ponto médio entre a décima costela e a crista íliaca, sendo considerados inadequados os valores de circunferência abdominal igual ou maior ao percentil 90 para gênero e idade (aos 6 anos de idade 64,4 meninos e meninas, aos 7 anos 67,8 meninos e 67,5 meninas, aos 8 anos 71,2 meninos e 70,5 meninas, aos 9 anos 74,2 meninos e 73,6 meninas e aos 10 anos meninos 70,8 e meninas 76,6), pois é comprovado que o aumento dessa medida tem forte influência sobre os valores da pressão arterial [2,5,16].

Souza et al. [5] em análise epidemiológica com 1.253 estudantes, 547 do sexo masculino (43,7%) e 706 do sexo feminino (56,3%) com idades de 7 a 17 anos, avaliaram a prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da cidade de Maceió, identificando 172 crianças e adolescentes (13,7%) obesos através das medidas do IMC, prega cutânea do tríceps (PCT) e circunferência da cintura (CC), respectivamente 13,7%, 14,8% e 9,3%. A pressão arterial elevada (PAE) foi identificada em 7,7% dos jovens, havendo associação significativa de obesidade (IMC, PCT, CC) com PAE (* $p < 0,0001$) e observou-se correlação (* $p < 0,01$) entre a CC e IMC.

O diagnóstico de obesidade infantil é dado com frequência pelo gráfico de distribuição do Índice de Massa Corporal (IMC) por idade de crianças de 2 a 20 anos elaborado pelo National Center for Health Statistics (NCHS dos Estados Unidos) que determina que uma criança com percentil abaixo de 5 ($< 13 \text{ Kg/m}^2$) como abaixo do peso ideal, entre o percentil de 5 a 85 ($13,01$ a $20,99 \text{ Kg/m}^2$) com peso ideal, percentil

de 85 a 95 (21 a 22,99 Kg/m²) tem diagnóstico de sobrepeso e para o diagnóstico de obesidade infantil o IMC da criança deve estar acima do percentil 95 (> 23Kg/m²) da curva do NCHS [16,17].

A obesidade tanto adulta quanto infanto-juvenil, gera um significativo estado de sofrimento pessoal e coletivo, dado o impacto de suas inúmeras comorbidades. Essas incluem alterações cardiovasculares como a hipertensão arterial sistêmica, doença arterial coronariana (DAC), hipertrofia cardíaca e morte súbita; alterações metabólicas como a síndrome metabólica, maior resistência à insulina, maior predisposição ao diabetes mellitus tipo 2, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, gota úrica, esteatose hepática, doenças dos ovários policísticos (síndrome hiperandrogênicas), com oligomenorréia ou amenorréia; alterações ortopédicas e articulares como epifisiólise da cabeça do fêmur, genu valgo, coxa vara e uma maior predisposição a artroses e osteoartrites; alterações respiratórias como apnéia do sono, asma e Síndrome de Pickwick; alterações dermatológicas como micoses, estrias, dermatites e piodermites principalmente nas regiões de axilas e inguinal; alterações gastrointestinais como o aumento da frequência de litíase biliar; alterações neoplásicas, com uma maior frequência de câncer de endométrio, mama, reto e próstata e alterações psicossociais como isolamento e afastamento das atividades sociais, discriminação e depressão [3, 8,15, 17, 18].

Dentre as comorbidades a síndrome metabólica é reconhecida como um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, sendo fortemente associada ao excesso de peso, aumento da circunferência abdominal e da pressão arterial, porém mesmo sendo alta a prevalência em crianças e adolescentes obesos, a síndrome metabólica é bem descrita apenas em adultos, havendo poucos estudos avaliando a prevalência nessa população [17].

Pesquisa com 59 pacientes com sobrepeso e obesidade dos quais 52,5% eram do sexo masculino sendo a média de idade 10,9 ± 0,5

anos, a síndrome metabólica esteve presente em 42,4%, as inadequações que compõem a síndrome metabólica foram observadas em 88% para circunferência abdominal, 47,5% com hipertensão arterial sistêmica, 23,7% com resistência insulínica, 42,4% com aumento de triglicérides e 6,8% com elevação do LDL, evidenciando que a prevalência de síndrome metabólica é alta em crianças e adolescentes obesos, sendo a circunferência abdominal e pressão arterial elevadas às mais frequentes inadequações [17].

Segundo Gomes et al. [13] em um estudo de revisão sobre a correlação do processo inflamatório exacerbado nos indivíduos obesos com a maior incidência de DAC nessa população, o risco relativo de DAC, partindo de adultos com índice de massa corpórea (IMC) de 21Kg/m^2 , aumentou de 1,19 para pacientes com IMC de 21 a $22,9\text{Kg/m}^2$, e para 3,56 pacientes com IMC maior do que 29Kg/m^2 .

Pesquisa realizada em escolas públicas de Maringá – PR avaliou 224 escolares com idades entre 10 a 15 anos, sendo 52% do sexo masculino e 48% do sexo feminino, evidenciou 31% dos avaliados com peso acima do normal e 3% com hipertensão arterial sistêmica, ou seja, existe influência do IMC na pressão arterial (PA), comprovando, portanto, a existência de fatores de risco predisponente à DCV [12].

Poucos estudos relatam o papel da fisioterapia no tratamento de crianças obesas, para estas crianças se os exercícios físicos forem praticados regularmente é possível ocorrer uma diminuição da gordura corporal e aumento da densidade óssea e massa muscular; no campo psicológico vai melhorar a auto-estima da imagem corporal, diminuir o estresse, a ansiedade e o uso de medicamentos. O exercício físico aeróbio é o ideal para o controle da obesidade infantil, pois vai atuar gerando vários efeitos fisiológicos e esses então podem ser classificados em efeitos agudos imediatos, tardios e crônicos [3,6,8].

Os efeitos agudos é os que têm associação direta com a sessão

de exercícios, sendo os imediatos os que acontecem até alguns minutos ao exercício que são aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial sistólica e sudorese sendo associado ao esforço. Já os tardios são observados ao longo das primeiras 24 ou 48 horas que seguem a uma sessão de exercícios sendo a hipotensão pós exercício, uma melhora endotelial, aumento da sensibilidade à insulina e melhora do perfil lipídico. Os efeitos crônicos são resultados de uma frequência de exercícios que vai ser a bradicardia em repouso e aumento de consumo de oxigênio. Além disso, vai promover adaptações autonômicas e hemodinâmicas, havendo o aumento do débito cardíaco, redistribuição do fluxo sanguíneo e elevação da perfusão para músculos em atividade. A pressão arterial sistólica aumenta em proporção ao débito cardíaco e a pressão arterial diastólica reflete ao mecanismo vasodilatador dos músculos, a vasodilatação diminui a resistência periférica total [8].

O programa de condicionamento será montado individualmente pelo fisioterapeuta, sendo aplicado o teste de caminhada de 6 minutos (TC6') para determinar a frequência cardíaca de treinamento através da fórmula de Karvonen e com a estratificação de risco [1,3].

Segundo Cunha et al. [1] em relato de caso, criança obesa com 8 anos, sexo feminino, IMC 23,6 (obesa segundo o NCHS) com crise asmática e cansaço aos esforços físicos, foi submetida a quatro avaliações fisioterápicas, com intervalo de seis meses entre as consultas, em cada avaliação da criança foi realizado um teste de 6 minutos e orientada a praticar atividade física de no mínimo 30 minutos por dia, caminhada diária de uma hora ou pelo menos três vezes na semana e exercícios de membros superiores e inferiores, na terceira avaliação com IMC 22,9 (sobrepeso, segundo o NCHS), relatou que de todas as orientações aderiu somente à caminhada diária, apresentando melhora da tolerância aos esforços, bem como a aquisição de hábitos alimentares mais saudáveis e ausência de crise asmática há cinco meses. Os autores comprovaram

que a prática de atividade física em crianças melhora o condicionamento cardiovascular, sendo o TC6' uma importante ferramenta clínica na avaliação cardiorrespiratória de crianças obesas pré e pós um programa de exercícios.

A criança obesa e seu responsável devem ser orientados à prática regular de exercícios físicos de no mínimo trinta minutos por dia e caminhada diária de uma hora ou pelo menos três vezes na semana e a procurar um profissional nutricionista, afim de ser incentivada a adquirir hábitos alimentares saudáveis visando promover uma diminuição do peso corporal que juntamente com a prática de exercícios físicos vai estar melhorando o condicionamento físico. É de suma importância que a prática de exercícios seja incorporada por toda a família da criança, pois se sabe que a criança obesa tem dificuldade de aderir aos exercícios e torná-los uma prática diária [1,2].

Conclusão

Conclui-se que a obesidade infantil é uma doença inflamatória, que predispõe a criança à lesão endotelial, provocada pela ação dos fatores de risco para as DCV sendo as dislipidemias coadjuvantes, ameaçando a saúde da criança, portanto, a fisioterapia poderá atuar benéficamente na prevenção e no tratamento de DCV em crianças obesas através de um programa individualizado de condicionamento cardiovascular e também fornecendo orientações fisioterápicas sobre a importância do exercício físico para a criança e para os pais, pois se a família adere à prática regular de atividade física e à mudança nos hábitos de vida, a criança terá maior adesão ao programa de condicionamento. Entretanto, pouco foi relatado sobre a prevenção e tratamento fisioterápico de DCV em crianças obesas, sendo necessárias mais pesquisas sobre o papel do fisioterapeuta na obesidade infantil.

Referências Bibliográficas

1. CUNHA, M. T; SANTOS, A. C; SILVA, G. F. C; OEHLMEYER, K. D; BALDO, T. M. I. *Teste de caminhada de seis minutos (TC6') em crianças obesa: relato de caso. Pediatría* (São Paulo) [periódico na Internet]. 2009 Ago [acesso em 2010 Jul 09]; 31(3): [aproximadamente 5p.]. Disponível em: <http://www.pediatriasaopaulo.usp.br/upload/pdf/1311.pdf>.
2. RECH, R. R; HALPERN, R; MATTOS, A. P; BERGMANN, M. L; ALLI L. R. *Obesidade infantil: complicações e fatores associados. Rev Bras Cie Mov* [periódico na Internet]. 2007 [acesso em 2010 Jul 09]; 15(4): [aproximadamente 6p.]. Disponível em: <http://portalrevistas.udo.br/index.php/rbcm/article/viewfile/782/784>.
3. SOARES, L. D; PETROSKI, E. L. *Prevalência, fatores etiológicos e tratamento da obesidade infantil. Rev. Bras. Cineanto e Desen. Hum.* [periódico na Internet]. 2003 [acesso em 2010 Jul 09]; 5(1): [aproximadamente 12p.]. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=476434&indexSearch=ID>.
4. LOPES, P. C. S; PRADO, S. R. L. A; COLOMBO, P. *Fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças em idade escolar. Rev Bras Enferm* [periódico na Internet]. 2010 Jan-Fev [acesso em 2010 Jul 14]; 63(1): [aproximadamente 5p.]. Disponível em: <http://www.sciello.br/pdf/reben/v63n/v63n1a12.pdf>.
5. SOUZA, M. G. B. S; RIVERA, I. R; SILVA, M. A. M; CARVALHO, A. C. C. *Relação da obesidade com a pressão arterial elevada em crianças e adolescentes. Arq Bras Cardiol* [periódico na Internet]. 2010 Jun [acesso em 2010 Jul 14]; 9(6): [aproximadamente 5p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/vn6aop03710.pdf>.
6. SILVA, Y. M. P; COSTA, R. G; RIBEIRO, L. R; *Pediatría* (São Paulo) [periódico na Internet]. 2008 Jan-Jun [acesso em 2010 Jul 09]; 3(1): [aproximadamente 13p.]. Disponível em: <http://www.unigranrio.br/unidades.acad/ibc/sare/v03n01/gallerees/downloads/artigos/a03n01po1.pdf>.

7. COBAYASHI, F; OLIVEIRA, F. L. C; ESCRIVÃO, M. A. M. S; SILVEIRA, D; TADDEI, J. A. A.C. *Obesidade e fatores de risco cardiovascular em adolescentes de escolas públicas*. Arq Bras Cardiol [periódico na Internet]. 2010 [acesso em 2010 Jul]; [aproximadamente 5p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/2010nahead/acpo08010.pdf>.
8. ROSSETTI, M.B; BRITTO, R. R; NORTON, R. C. *Prevenção primária de doenças cardiovasculares na obesidade infanto-juvenil: efeito antiinflamatório do exercício físico*. Rev Bras Med Esporte [periódico na Internet]. 2009 Nov/Dez [acesso em 2010 Jul 09]; 15(6): [aproximadamente 4p.]. Disponível em: <http://www.dercad.org.br/boletim/ano9num37/pags6-7.pdf>.
9. OLIVEIRA, C. L; MELLO, M. T; CINTRA, I. P; FISBERG, M. *Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência*. Rev Nutr [periódico na Internet]. 2004 Jun [acesso em 2010 Jul 14];17(2):[aproximadamente 7p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v17n2/2136.pdf>.
10. MONEGO, E. T, Jardim CBV. *Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares*. Arq Bras Cardiol [periódico na Internet]. 2006 Jul [acesso em 2010 Out 20]; 87 (1): [aproximadamente 9p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v87n1/a06v87n1.pdf>.
11. SOUZA, L. S. C. L; ARAÚJO, L. M. B; MORAES, L.T. L. P; ASSIS, A. M. *Prevalência de obesidade em escolares de Salvador – Bahia*. Arq Bras Endocrinol Metab [periódico na Internet]. 2003 Abr [acesso em 2010 Out 20]; 47 (2): [aproximadamente 7p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v47n2/a07v47n2.pdf>.
12. SILVA, J. E. F; GIORGETTI, K. S; COLOSIO, R. C. *Obesidade e sedentarismo como fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes de escolas públicas de Maringá, PR*. Rev Sau e Pesq [periódico na Internet]. 2009 jan/abr [acesso em 2010 Set 18]; 2(1):[aproximadamente 12p.]. Disponível em: www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/saudpesq/article/.../721.
13. GOMES, F; TELO, D.F; SOUZA, H. P; NICOLAU, J.C; HALPERN, A;

SERRANO, Jr. C. V. *Obesidade e doenças arterial coronariana: papel da inflamação vascular*. Arq Bras Cardiol [periódico na Internet]. 2010 Fev [acesso em 2010 Jul 14]; 94(2): [aproximadamente 6p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n2/2.pdf>.

14. SILVA, D. A. S; ARAÚJO; F. L. *Obesidade infantil: etiologia e agravos à saúde. Livro de Memórias do III Congresso Científico Norte-nordeste – CONAFF* [periódico da Internet]. 2007 [acesso em 2010 Set 19]; ISBN: 85-85253-69-X: [aproximadamente 6p.]. Disponível em: http://www.sanny.com.br/pdf_eventos_conaff/Artigo14.pdf.

15. CICCIA, L. O; JOÃO, S. M. A; SACCO, I. C. N. *Caracterização postural dos membros inferiores de crianças obesas de 7 a 10 anos*. Rev Fisioter e Pesq. 2007;14(2):40-7.

16. DAMASCENO, M. M. C; FRAGOSO, L. V. C; LIMA, A. K. G; LIMA, A. C. S; VIANA, P. C. S. *Correlação entre índice de massa corporal e a circunferência da cintura em crianças*. Rev Acta Paul Enferm [periódico na Internet]. 2010 [acesso em 2010 Dez 04]; 23(5): [aproximadamente 6p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v23n5/11.pdf>.

17. BUFF, C. G; RAMOS, E; SOUZA, F. I. S; SAMI, R. O. S. *Freqüência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade*. Rev Paul Pediatr [periódico na Internet]. 2007 [acesso em 2010 Set 18]; 25(3): [aproximadamente 6p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v25n3/a05v25n3.pdf>.

18. ABESO.org [homepage na Internet]. São Paulo: Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica; c1998 [atualizada em 2010 Jun 25; acesso em 2010 Ago 15]. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/>

A fisioterapia e a relação de Ensino Superior na formação de profissionais capacitados através dos cursos de Pós-Graduação (Stricto sensu/Lato sensu): uma visão atual

Physical therapy and the relation of higher education in the training of qualified professionals through the Masters Degree courses (Stricto sensu / Lato sensu): a current view

Daniella C. G. Stelluto¹

Marisa Fortuna²

Carla Komatsu Machado³

Jeferson da Silva Machado⁴

RESUMO

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica, utilizando artigos científicos e sites institucionais dos últimos dez anos que comprovam a margem e o índice de atualização de profissionais que buscaram se aperfeiçoar e ampliar seus conhecimentos. Os dados serão analisados e demonstrados em forma de gráficos e/ou tabelas. Os estudos realizados indicam que a Fisioterapia apresenta um índice de crescimento cada vez maior, assim como aumenta a procura dos profissionais por Instituições Públicas de Ensino que ofereçam cursos de pós-graduação, sejam eles *lato-sensu* ou *stricto-sensu*. Após a obtenção do título de graduado, o fisioterapeuta possui o livre arbítrio de optar por qualquer forma de atualização, seja por cursos de baixa carga horária até os de pós-graduações *lato-sensu* ou *stricto-sensu* como forma de aperfeiçoamento. *Lato-sensu*, que compreende as especializações com duração mínima de 360 horas e *stricto-sensu* mestrado e doutorado, até tornar-se titular, o

1 Acadêmica do 8º termo de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

2 Acadêmica do 8º termo de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

3 Fisioterapeuta, Mestre em Fisiologia Geral e do Sistema Estomatognático – UNICAMP, Coordenadora do curso de fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

4 Cirurgião Dentista, Mestre – UNESP e docente das disciplinas de metodologia, Pesquisa Científica e Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

que ocorre mais com quem busca a área de docência, com duração de 2 a 4 anos. Estudos determinam, também, que o foco dessas instituições está presente mais no sudeste do Brasil, mostrando que a procura por títulos de especialização cresce a cada ano nesta região. Conclui-se que os fisioterapeutas, no Brasil, estão em busca de obtenção de maiores conhecimentos após a graduação, para suas próprias conquistas e para garantir a sua competitividade no mercado de trabalho. Esta revisão bibliográfica mostrou que está ocorrendo uma busca igual, tanto para cursos *lato-sensu como stricto-sensu*, variando no número de ofertas por regiões do país e o tipo de instituição escolhida, sendo esta federal ou estadual.

Palavras-chave: Fisioterapia, Instituição de Ensino Superior, *Lato-Sensu*, Pós-Graduação, *Stricto-Sensu*.

ABSTRACT

This study consists of a literature review using scientific articles and web sites of the past ten years proving the upgrading margin and index of Physiotherapy professionals who seek self-improvement and expanding their knowledge. The data will be analyzed and shown in graphics or tables. This research points Physiotherapy with an increasing growth rate, as well as the demand for public higher education schools that offer postgraduate courses whether *lato* or *stricto sensu* ones. After obtaining the title of graduate, the physiotherapist has free will to choose any form of upgrading, from low workload courses to *lato* or *strict sensu* postgraduate as a way of improvement. *Lato sensu* comprises specializations with minimum workload of 360 hours and *strict sensu*, masters and doctorate degrees, common among people who seek teaching area, lasting 2-4 years. The research also show the focus of these institutions in particular Brazilian regions, discussing about the widely growth demand for expertise courses every year in these regions. This study will also descant about these Brazilian regions. We conclude that the physical therapists in Brazil are searching for more knowledge after graduation, to his own accomplishments and their competitiveness in the labor market. This literature review showed that this occurred a search for courses equally well-*Hassenuah stricto sensu lato-like*, varying only in regions of the country and type of institution to which federal or state

level.

Key words: Higher Education Institution, *Lato-Sensu*, Physiotherapy, Postgraduate, *Stricto-Sensu*.

Introdução

A profissão de fisioterapeuta vem crescendo muito nos últimos anos com a busca por cursos de pós-graduação. Assim, é importante saber quais são as instituições que oferecem estes programas e a quantidade de profissionais que cursam pós-graduação *lato-sensu* e *stricto-sensu* no Brasil. Sabe-se o quanto é importante para o profissional fisioterapeuta acrescentar ao seu *curriculum* um diferencial e a importância que representa uma pós-graduação, seja ela *lato-sensu* ou *stricto-sensu*. Por esse motivo, busca-se colher dados que demonstrem o interesse desses trabalhadores por adquirir conhecimentos específicos para as áreas nas quais eles desejam atuar e o quanto a área de fisioterapia vem crescendo e pode ainda desenvolver-se para proporcionar a estes profissionais condições ainda mais amplas para o seu aperfeiçoamento.

A pós-graduação *stricto-sensu* visa à obtenção de graus de mestre e doutor, até tornar-se titular, sendo os dois primeiros títulos (mestre e doutor) mais procurados, o que ocorre mais com quem busca a área de docência, enquanto os cursos de pós-graduação *lato-sensu* visam à aprofundar os conhecimentos adquiridos na graduação e a qualificação profissional com cursos de especialização ou aperfeiçoamento. Para simplificar, pode-se dizer que um curso de pós-graduação *stricto-sensu*, que engloba os níveis de mestrado, mestrado profissionalizante, doutorado, até obtenção do título de titular, o que ocorre mais com quem busca a área de docência, está mais voltado para a formação de pesquisadores que pretendam seguir carreira acadêmica, ou seja, tornar-se professores universitários, ao passo que um curso de pós-graduação

lato-sensu, que engloba o nível de especialização, está mais voltado para a área profissional e de mercado [1].

No Brasil, a evolução da Fisioterapia se deu com a passagem do uso da terapia de caráter físico dos médicos para os técnicos, até culminar no reconhecimento da profissão como área da saúde de nível superior, em 13 de outubro de 1969, através do Decreto Lei nº 938, e, posteriormente, com a criação do Conselho Federal e dos Conselhos Regionais de Fisioterapia e Terapia Ocupacional [2].

Após a obtenção do título de graduado, o fisioterapeuta possui o livre arbítrio de optar por qualquer forma de atualização, desde os cursos de baixa carga horária até os de pós-graduações *lato-sensu* ou *stricto-sensu* como forma de aperfeiçoamento. *Lato-sensu* compreende as especializações com duração mínima de 360 horas e *stricto-sensu* mestrado e doutorado, até tornar-se titular, com duração de 2 a 4 anos. São regulamentadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, pela Resolução nº 01, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, de 2001, pelo Ofício 2286, da Secretaria de Educação Superior do Ministério de Educação, de 2003, bem como pelas Resoluções do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional que tratam das especialidades da profissão [3].

As perspectivas do crescimento da pós-graduação *stricto-sensu* (mestrado e doutorado) brasileira são boas, em especial em áreas que estão em pleno desenvolvimento, na qual o número de programas de pós-graduação (PPGs) está longe de atender à grande demanda, sobretudo para o corpo docente dos cursos de graduação. Se por um lado o Ministério da Educação e Cultura (MEC) tem se mostrado preocupado com o nível do ensino de graduação em todas as áreas do conhecimento em todo o país, exigindo que 40% do corpo docente dos cursos de graduação seja composto por mestres e doutores, por outro a pós-graduação demonstra que vem cumprindo o papel de contribuir com esse processo, fornecendo

um maior número de recursos humanos qualificados a cada ano. O crescimento foi grande, porquanto o número total de fisioterapeutas registrados no Coffito - Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional que em 1995 era de 16.068 em 2005 saltou para 79.382 profissionais, mostrando um crescimento absoluto de 394% em apenas dez anos. Estes números estão desigualmente distribuídos pelo país, refletindo as grandes diferenças existentes, sendo que a maioria está concentrada na região Sudeste [2].

O processo de formação tem grande responsabilidade por essa situação. Em 1969 existiam seis cursos de graduação em Fisioterapia; em 1981 esse número cresceu para 20 e, em 1991, havia 48. A partir daí o crescimento foi muito rápido, até atingir o total de 457 cursos em 2007. É notável a reduzida proporção de fisioterapeutas no setor público (15%) comparado aos demais setores, o que contribui para demarcar seu lugar social. Para eles, ao especializar-se adquirem maior segurança profissional, principalmente no momento da conquista de uma vaga no mercado de trabalho. Essa necessidade de especializar-se também foi observada entre os fisioterapeutas que responderam ao Censo do Crefito-3, em que, dos 24.844 fisioterapeutas que responderam essa questão, 18.299 (73.7%) relataram ter realizado algum tipo de curso de pós-graduação, seja *lato-sensu* (71%), *stricto-sensu* (10%) ou outros [2,4].

Existem no Brasil várias instituições de Ensino Público focadas em oferecer pós-graduação *lato-sensu e stricto-sensu* na área de fisioterapia, dentre elas a Universidade Federal do Mato Grosso, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Estadual de Minas Gerais, Universidade Estadual de Maringá, Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Estadual de São Paulo, Universidade de São Paulo e Universidade Federal de São Carlos, sendo a maioria composta de

instituições federais e grande parte delas localizada na região sudeste do país, o que nos mostra o quanto a pós-graduação oferecida para os profissionais fisioterapeutas ainda pode crescer em termos de Brasil [5].

Nesta revisão bibliográfica foi utilizado artigos científicos e sites institucionais dos últimos dez anos, que comprovam a margem e o índice de atualização desses profissionais que buscam pós-graduações *lato-sensu* ou *stricto-sensu* no Brasil, nas instituições públicas de Ensino Superior (IES).

Material e Método

Este trabalho buscou dados através de estudos epidemiológicos descritivos e analíticos publicados nos últimos dez anos, utilizando artigos publicados em periódicos e também informações nos sites do e-mec e das próprias instituições de ensino superior que oferecem cursos de pós-graduação. Isso permitirá que se possa avaliar as tendências do mercado em determinada área da saúde.

Os dados foram analisados e demonstrados em forma de tabelas.

Resultados

O número de vagas disponíveis aumentou rapidamente, bem como a quantidade de formandos a cada ano. Se em 1991 formavam-se 1951 fisioterapeutas, em 2004 esse número cresceu para 13.631 e em 2007 surgiram 14.162 novos fisioterapeutas. Ao associar o número de vagas ao local em que estas são oferecidas, é possível reconhecer as instituições privadas de ensino superior como importantes agentes na definição do atual lugar social do fisioterapeuta. A inserção dos fisioterapeutas no mercado de trabalho mostra uma predominância no setor privado. Dos 89 fisioterapeutas entrevistados, 53 (59,6%) trabalhavam no setor privado ou dedicavam a maior parte do tempo a este setor; outros 36 atuavam ou no setor público ou em ambos. Essa característica também

está presente nos dados do Censo realizado pelo Crefito-3, em que dos 13.712 fisioterapeutas que responderam ao questionário, 70,5% trabalhavam no setor privado, 15,2% em instituições públicas, 4,3% em mistas e 10,0% em instituições filantrópicas. Isto está demonstrado na tabela 1, onde se observa que houve um aumento significativo no ano de 1995, em relação a 1991. [1,3,5,7,8,9].

Tabela 1 - Quantidade de graduandos de fisioterapia no Brasil

Ano	Quantidade
1991	1.952
1995	16.068
2004	13.631
2007	14.162

Fonte: Carla Komatsu Machado, Daniella Stelluto, Marisa Fortuna

Através de pesquisa realizada buscando registros contidos no sistema de informatização do Ministério da Educação e Cultura (MEC), obteve-se resultados onde demonstra-se a quantidade de cursos de fisioterapia nas Instituições de Ensino Superior (IES), percebendo-se um vasto crescimento na área, sendo que em 2007 houve um aumento no número de cursos reconhecidos (Tabela 2) [1-75].

Tabela 2 - Quantidade de cursos de fisioterapia em instituições de ensino superior reconhecidos pelo MEC.

Ano	Quantidade de Cursos
1969	06
1981	20
1991	48
2007	457
2010	441

Fonte: Carla Komatsu Machado, Daniella Stelluto, Marisa Fortuna

As informações relatam na tabela abaixo os Estados da federação e a quantidade de pós-graduações encontradas nas IES Públicas do Brasil, sendo elas *lato-sensu* e *stricto-sensu*, por meio do material adquirido no sistema de informatização do e-mec (site do MEC destinado a pós-graduação reconhecidas no país). É demonstrado, também, que houve uma alta no Estado de São Paulo, onde os cursos *lato-sensu* apresentam

maior predominância (Tabela 3) [2,3].

Tabela 3 – Quantidade de cursos de pós-graduação *Lato-sensu/ Stricto-sensu* por estados da federação em IES.

Federação	Stricto-Sensu	Lacto- Sensu
Acre	1	1
Alagoas	1	0
Amapá	5	0
Amazônas	1	0
Bahia	9	0
Ceará	7	5
Distrito Federal	7	10
Espírito Santo	1	0
Goiás	4	0
Maranhão	1	0
Mato Grosso	6	2
Mato Grosso do sul	6	0
Minas Gerais	35	51
Pará	15	3
Paraíba	11	6
Paraná	21	17
Pernambuco	não consta	não consta
Piauí	3	0
Rio de Janeiro	9	4
Rio Grande do Norte	4	0
Rio Grande do Sul	17	6
Rondônia	6	4
Roraima	9	4
Santa Catarina	9	5
São Paulo	79	143
Sergipe	5	0
Tocantins	6	1

Fonte: Carla Komatsu Machado, Daniella Stelluto, Marisa Fortuna

Por sua vez, os dados demonstrados na tabela abaixo são resultados de uma pesquisa efetuada pelas Instituições de Ensino Superior públicas do país, dados esses coletados no sistema de informatização das instituições, Federais, Estaduais e Municipais, cadastradas no MEC. (Tabela 4) [1- 75].

Tabela 4 - Instituições de ensino superior públicas no Brasil que possuem pós-graduação: *Lato-Sensu e Stricto-Sensu*.

IES	Stricto Sensu	Lacto Sensu
Federais	133	86
Estaduais	143	176
Municipais	0	0

Fonte: Carla Komatsu Machado, Daniella Stelluto, Marisa Fortuna

Discussão

A fisioterapia cada vez mais ganha seu espaço no Brasil. Um dos grandes desafios desta profissão é desenvolver um corpo de conhecimento

sólido que possa fundamentar e nortear a sua prática [1,3].

A partir dos anos 90 a graduação em fisioterapia cresceu de uma forma surpreendente, alicerçadas pelo seu desempenho em suas avaliações detalhadas e técnicas, fazendo com que os jovens optassem cada vez mais por esta profissão. Com o passar dos anos, a fisioterapia foi reconhecida por pesquisa como sendo a graduação do século pela grande procura registrada. Além disso, a profissão é muito abrangente, havendo vários campos em que os fisioterapeutas podem atuar [1].

Há exatamente dez anos, a nova Lei de Diretrizes e Base da Educação Brasileira (LDB No. 9.394), sancionada coincidentemente na mesma data da autorização do primeiro Mestrado em Fisioterapia, em 20/12/1996, trouxe fortes reflexos no ensino brasileiro de pós-graduação [2].

Com o aumento do número de cursos de pós-graduação e com o estímulo à produção científica é indiscutível o quanto a fisioterapia tem avançado, tanto na produção de conhecimento específico e na implementação desse conhecimento na clínica, quanto na prática baseada em evidências, com programas de pós-graduação *lato-sensu* e *stricto-sensu*. Nesta ocasião, muitas instituições de ensino superior públicas passaram a oferecer um grande número de vagas em fisioterapia, tanto em graduação quanto em pós-graduação [7].

O crescimento foi grande e o número total de fisioterapeutas registrados no Coffito - Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, em 1995, era 16.068, sendo que em 2005 os dados apontaram para a existência de 79.382 profissionais, mostrando um crescimento absoluto de 394% em apenas dez anos. Estima-se que no período de 2000 a 2010 este crescimento tenha registrado a mesma porcentagem descrita acima, aumentando assim a grande procura pelo curso após a graduação [6].

A quantidade de instituições de ensino superior públicas

reconhecida pelo MEC, ente 1969 e 2010, também teve uma alta apreciável, crescendo cerca de 200%; foi quando, então, as instituições de ensino superior públicas optaram por um aumento ou até mesmo a ampliação de cursos de pós-graduação [4].

As representações geométricas são proporcionais ao total de fisioterapeutas de cada Conselho, refletindo as grandes diferenças existentes: a maioria está concentrada nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul, com baixa incidência na região norte e nordeste, destacando-se o Estado do Pernambuco, onde não há casos de graduação e pós-graduação em fisioterapia em instituições públicas [5,9].

A Pós-Graduação *Stricto-Sensu* não para de se aprimorar e de buscar melhores pontuações nas avaliações de conceitos, dando o exemplo de uma área incansável na luta pelo crescimento e desenvolvimento qualitativo [6].

Estudos epidemiológicos demonstraram que instituições públicas de ensino superior no Brasil que possuem pós-graduação *Lato-Sensu* e *Stricto - Sensu* apresentaram na área federal cerca de 219 cursos e nas estaduais em torno de 319 cursos. Quanto às municipais não foi encontrado nenhum dado a respeito, uma clara evidência de que neste âmbito há uma carência em pós-graduação [7,8].

Outros índices obtidos também nos mostraram uma maior busca por pós-graduação em IES federais em *stricto-sensu*, sendo menor a busca por *lato-sensu*. Já nas IES estaduais ocorreu o contrário, havendo uma maior busca por *lato-sensu* do que por *stricto-sensu*, o que demonstra as diferentes diversidades, quer seja por regiões ou por instituições. Sendo assim, notou-se a mesma quantidade entre a busca, tanto *lato-sensu* quanto *stricto-sensu* no geral [9].

Ao se especializar, o fisioterapeuta adquire uma maior segurança profissional, principalmente no momento da conquista de uma vaga

no mercado de trabalho. Essa necessidade de especializar-se também foi observada entre os fisioterapeutas que responderam ao Censo do Crefito-3, em que, dos 24.844 fisioterapeutas que responderam essa questão em 2009, 18.299 (73.7%) relataram ter realizado algum tipo de curso de pós-graduação, seja *lato-sensu* (71%), *stricto-sensu* (10%) ou outros [8,9].

Conclusão

Nos dias atuais, o crescimento da profissão de fisioterapeuta estimula as IES Públicas e Privadas a oferecerem mais cursos de pós-graduação, fator que tem valorizado o fisioterapeuta e as próprias instituições.

Conclui-se que os fisioterapeutas no Brasil estão em busca de maiores conhecimentos após a graduação, para suas próprias conquistas e para a sua competitividade no mercado de trabalho.

Pode-se concluir, ainda, que o aumento dos cursos de pós-graduação é resultado também da demanda, pois o número de graduados aumentou, principalmente no Estado de São Paulo.

Referências Bibliográficas

1-NASCIMENTO, M. C; SAMPAIO, R. F; SALMELA, J. H; MANCINI, M. C; FIGUEREDO, I. M. *A profissionalização da fisioterapia em Minas Gerais* [trabalho de conclusão de curso]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Curso de fisioterapia; 2006.

2-Conselho regional de fisioterapia e terapia ocupacional da 3^o região. [homepage na Internet]. São Paulo; 1990 Maio 1 [atualizada em 2010 jun 02; acesso em 2010 Mar 18]. Disponível em: <http://www.crefito.com.br/>

3-Ministério da Educação. Conselho de Educação Superior. [homepage na internet]. São Paulo; 1993 Dez 13 [atualizada em 2009 Jul 22; acesso em: 2010 Set 19]. Disponível em: http://www.crn3.org.br/area_academica/doc_pos_graduacao/Lato%20Sensu%20ou%20Stricto%20Sensu.pdf

4-SILVA, D. J; Da Ros, M. A; *Inserção de profissionais de fisioterapia na equipe de saúde da família e sistema único de saúde: Desafios na Formação* [Artigo Científico]. Ciênc. Saúde Coletiva. Set 2007;12(6)

5-Ministério da educação. Conselho de Educação Superior. [homepage na internet]. São Paulo; 1996 Jan 13 [atualizada em 2009 Ago 12; acesso em 2010 Set 19]. Disponível em: http://www.crn3.org.br/area_academica/doc_pos_graduacao/Lato%66Sensu%67ou%88Stricto%920ensu.pdf

6-FILHO, A.V.D; BARBOSA, L. F; RODRIGUES, J. E. *A prática fisioterapêutica generalista e especialista na cidade de Maceió* [Artigo Científico]. Fisioter. Mov. 2009;22:293-303.

7-ALTAMIRANDA, E. E. F. *Perfil do fisioterapeuta no estado de Santa Catarina* [dissertação de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, curso de fisioterapia; 2003.

8-SILVA, D. J; DA ROS, M. A; *Inserção de profissionais de fisioterapia na equipe de saúde da família e sistema único de saúde: Desafios na Formação* [Artigo Científico]. Ciênc. Saúde Coletiva. Set 2007;12(6).

9-SILVA, D. J; DA ROS, M. A; *Inserção de profissionais de fisioterapia na equipe de saúde da família e sistema único de saúde: Desafios na Formação* [Artigo Científico]. Ciênc. Saúde Coletiva. Set 2007;12(6).

10-Instituto Federal do Acre. [homepage na internet]. Rio Branco. [atualizada em: 2010 Jun 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ifac.edu.br/site.busca.php?pavalvras-pos+gradua0222541111110000fisioterpia83>

11-Universidade Federal do Acre. [homepage na internet]. Rio Branco. [atualizada em: 2010 Set 1; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.ufac.br/homepage/editais_2009/editais_mestrado_2009.html

12-Universidade Estadual de Alagoas. [homepage na internet]. Arapiraça. [atualizada em: 2010 Jan 15, acesso em 2010 Ste 21]. Disponível em: <http://www2.uneal.edu.br/propep.php>

13-Universidade Federal de Alagoas. [homepage na internet]. Maceió. [atualizada em: 2010 Jan 20; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/ufal/ensino/pos-graduacao/cursos/>

14-Universidade Estadual do Amapá. [homepage na internet]. Macapá. [atualizada em: 2010 Jan 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.ueap.ap.gov.br/proesp/divisao_pos_graduacao.html.

15-Instituição Federal do Amapá. [homepage na internet]. Macapá. [atualizada em: 2010 Ago 03; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.ifap.edu.br/index.php?searchword=pos+gradua%C3%A7%C3%A3o+fisiot&ordering=&searchphrase=all&option=com_search.

16-Universidade Federal do Amapá. [homepage na internet]. Macapá. [atualizada em: 2010 Jun 01; acesso em: 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www2.unifap.br/ppcs/disciplinas>.

17-Universidade Estadual do Amazonas. [homepage na internet]. Amazonas. [atualizada em: 2010 Jul 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www3.uea.edu.br/categoria.php?categoria=STS>.

18-Instituição Federal do Amazonas. [homepage na internet]. Manaus. [atualizada em: 2010 Jan 06; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://proesp.ifam.edu.br/modules/tinyd3/>

19-Universidade Federal do Amazonas. [homepage na internet]. Manaus. [atualizada em: 2010 Ago 13; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://proesp.ufam.edu.br/modules/tinyd3/>

20-Universidade Federal de Feira de Santana. [homepage na internet]. Feira de Santana, BA. [atualizada em 2010 Jul 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uefs.br/portal/search?SearchableText=posgradua%C3%A7%C3%A3o+fisio>.

21-Universidade Estadual da Bahia. [homepage na internet]. Sudoeste. [atualizada em: 2010 Fev 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uesb.br/ppg/strictusensu/strictusensu.html>.

22-Universidade Estadual da Bahia. [homepage na internet]. Salvador. [atualizada em: 2010 Maio 15; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uneb.br/>.

23-Instituição Federal da Bahia. [homepage na internet]. Salvador. [atualizada em: 2010 Jul 13; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.portal.ifba.edu.br/cursos/stricto-sensu.html>.

24-Universidade Federal da Bahia. [homepage na internet]. Salvador. [atualizada em: 2010 Fev 03; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.prppg.ufba.br/posgrad.html>.

25-Universidade Federal da Bahia. [homepage na internet]. Cruz das Almas. [atualizada em: 2010 Jan 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ufrb.edu.br/portal/index.php>.

26-Universidade Estadual do Ceará. [homepage na internet]. Fortaleza. [atualizada em: 2010 Jan 06; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uece.br/>

27-Universidade Veiga de Almeida. [homepage na internet]. Veiga de Almeida, CE. [atualizada em: 2010 Jan 06; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.uva.br/cursos/pos_graduacao.htm

28-Instituição Federal do Ceará. [homepage na internet]. Fortaleza. [atualizada em: 2010 Set 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ifce.edu.br/cursos/fortaleza/index.php>.

29-Universidade Federal do Ceará. [homepage na internet]. Fortaleza. [atualizada em: 2010 Jan 03; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ufc.br/portal/>.

30-Instituição Federal de Brasília. [homepage na internet]. Brasília. [atualizada em: 2010 Ago 13; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ifb.edu.br/component/search/?searchword=pos+gradua%C3%A7ao&ordering=&searchphrase=all>.

31-Universidade de Brasília. [homepage na internet]. Brasília. [atualizada

em: 2010 Jan 05; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.unb.br/posgraduacao/lato_sensu/cursos.php.

32-Universidade Federal do Espírito Santo. [homepage na internet]. Vitória. [atualizada em 2010 Mar 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://portal.ufes.br/noticias/aluno>.

33-Universidade Estadual de Goiás. [homepage na internet]. Goiás. [atualizada em 2010 Jun 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.prg.ueg.br/>.

34-Instituição Federal de Goiás. [homepage na internet]. Goiânia. [atualizada em 2010 Jan 06; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ifgoias.edu.br/index.php/posgraduacao>.

35-Universidade Federal de Goiás. [homepage na internet]. Goiânia. [atualizada em 2010 Set 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.prppg.ufg.br/?menu_id=150&pos=dir&site_id=84

36-Universidade Estadual do Maranhão. [homepage na internet]. Goiânia. [atualizada em 2010 Fev 02; acesso em: <http://www.uema.br/>

37-Universidade Federal do Maranhão. [homepage na internet]. Maranhão. [atualizada em 2010 Jan 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ufma.br>.

38-Universidade Estadual do Mato Grosso. [homepage na internet]. Cuiabá. [atualizada em: 2010 Ago 11; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://concursos.unemat.br/concursos/>.

39-Instituição do Mato Grosso. [Homepage na internet]. Cuiabá. [atualizada em: 2010 Jul 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: [http://www.ifmt.edu.br:8080/reitoria/postagem.visualiza.logic?cat=1&curso=true&post=14 /](http://www.ifmt.edu.br:8080/reitoria/postagem.visualiza.logic?cat=1&curso=true&post=14/).

40-Universidade Federal do Mato Grosso. [homepage na internet]. Cuiabá. [atualizada em: 2010 Jan 03; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ufmt.br/propg/>.

41-Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul. [homepage na internet]. Dourados. [atualizada em: 2010 Jul 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uems.br/portal/posgraduacao.php>.

42-Univesidade Federal do Mato Grosso do Sul. [homepage na internet]. Campo Grande. [atualizada em: 2010 Jan 03; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.propp.ufms.br/index.php?section=posgraduacao&itemId=8>.

43-Universidade estadual de Minas Gerais. [homepage na internet]. Belo Horizonte. [atualizada em: 2010 Set 11; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uemg.br/default.php>.

44-Universidade Federal de Minas Gerais. [homepga ne internet]. Belo Horizonte. [atualizada em: 2010 Fev 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ufmg.br/busca.html?cx=011496514098557469916%3Av5zp64nw6gm&cof=FORID%3A9&ie=ISO-8859-1&q=pos+gradua%E7%E3o+fisioterapia>.

45-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. [homepage na internet]. Belém. [atualizada em: 2010 Fev 03; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.ifpa.edu.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=40&Itemid=57&lang=pt.

46-Universidade Estadual do Pará. [homepage na internet]. Belém. [atualizada em: 2010 Jan 03; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uepa.br/>.

47-Universidade Estadual da Paraíba. [homepage na internet]. Campina Grande. [atualizada em: 2010 Maio 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uepb.edu.br/>.

48-Universidade Estadual de Londrina. [homepage na internet]. Londrina. [atualizada em: 2010 Juh 05; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uel.br/proppg/portal/pages/pos-graduacao/especializacao.php>.

49-Universidade Estadual de Maringá. [homepage na internet]. Maringá. [atualizada em 2010 Jul 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.ppg.uem.br/docs/pgd/Cursos_Novos-Especializacao.html.

50-Universidade Estadual de Jacarezinho. [homepage na internet]. Jacarézinho. [atualizada em: 2010 Jan 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.uenp.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=127&Itemid=120.

51-Universidade Federal do Paraná. [homepage na internet]. Curitiba. [atualizada em: 2010 Jul 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.ufpr.br/adm/templates/p_index2.php?template=6&Cod=408&hierarquia=6.4.

52-Universidade Federal do Piauí. [homepage na internet]. Teresina. [atualizada em: 2010 Jan 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ufpi.br/page.php?id=35>.

53-Universidade Estadual do Piauí. [homepage na internet]. Teresina. [atualizada em: 2010 Jul 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uespi.br/novosite/>.

54-Universidade Estadual do Rio de Janeiro. [homepage na internet]. Rio de Janeiro. [atualizada em 2010 Jul 09; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uerj.br/ensino/posgraduacao.php>.

55-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. [homepage na internet]. Campos dos Goytacazes. [atualizada em: 2010 Fev 03; acesso em 2010 set 21]. Disponível em: www.iff.edu.br.

56-Universidade Federal do Rio de Janeiro. [homepage na internet]. Rio de Janeiro. [atualizada em: 2010 Fev 02; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.pr2.ufrj.br/>.

57-Universidade Estadual do Rio Grande do Norte. [homepage na internet]. Mossoró. [atualizada em: 2010 Jul 03; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.uern.edu.br/?SearchableText=pos+gradua%C3%A7%C5%A44>.

58-Instituição Federal do Rio Grande do Norte. [homepage na internet]. Natal. [atualiza em: 2010 Maio 04; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em:<http://www.ifrn.edu.br/?SearchableText=pos+gradua%C3%A7%C3%A3o>.

59-Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. [homepage na internet]. Porto Alegre. [atualizada em: 2010 Mar 09; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs>.

60-Fundação Universidade Federal de Rondônia. [homepage na internet]. Porto Velho. [atualizada em: 2010 Jul 06; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: <http://www.unir.br/?pag=doutorado>.

61-Instituição Federal de Rondônia. [homepage na internet]. Cacoal. [atualizada em: 2010 Maio 01; acesso em 2010 Set 21]. Disponível em: http://www.ifro.edu.br/site/?page_id=538.

62-Universidade Estadual de Roraima. [homepage na internet]. Boa Vista. [atualizada em: 2010 Jul 01; acesso em 2010 set 21]. Disponível em: <http://www.uerr.edu.br/uerr08/>.

63-Universidade Federal de Roraima. [homepage na internet]. Boa Vista. [atualizada em: 2010 Jan 02; acesso em 2010 set 22]. Disponível em: http://www.ufrb.br/index.php?searchword=pos+gardua%E7%E3o+fisiot&option=com_search&Itemid=5.

64-Instituto Federal de Roraima. [homepage na internet]. Roraima. [atualizada em: 2010 Ago 01; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: <http://www.ifrr.edu.br>.

65-Universidade Federal de Santa Catarina. [homepage na internet]. Florianópolis. [atualizada em: 2010 Set 01; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: <http://prpg.ufsc.br/arquivos/Programasdepos.htm>.

66-Universidade Federal de Fronteira do Sul. [homepage na internet]. Chapecó. [atualizada em: 2010 Abr 06; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: <http://www.uffs.edu.br/wp/>.

67-Universidade de São Paulo. [homepage na internet]. São Paulo. [atualizada em: 2010 Jul 02; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: <http://www.usp.br/prpg/pt/interna1/programas.html>.

68-Universidade Estadual de Campinas. [homepage na internet]. Campinas. [atualizada em: 2010 Set 01; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/ensino-pesquisa-e-extensao/pos-graduacao>.

69-Universidade Estadual Paulista. [homepage na internet]. São Paulo. [atualizada em: 2010 Fev 01; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: <http://www.unesp.br/propg/>.

70-Universidade Federal de São Carlos. [homepage na internet]. São Carlos. [atualizada em: 2010 Jul 01; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: http://www2.ufscar.br/interface_frames/index.php?link=http://www.proex.ufscar.br/cursos.php.

71-Universidade Federal do ABC. [homepage na internet]. Santo André. [atualizada em: 2010 Jan 03; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: http://www.ufabc.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=33&Itemid=111.

72-Universidade Federal de Sergipe. [homepage na internet]. Aracaju. [atualizada em: 2010 Jul 23; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: <http://www.ufs.br/>.

73-instituto Federal de Educação de Sergipe. [homepage na internet]. Aracaju. [atualizada em: 2010 Ago 01; acesso em 2010 set 22]. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/>.

74-Instituto Federal do Tocantins. [homepage na internet]. Palmas. [atualizada em: 2010 Jan 10; acesso em 2010 Set 22]. Disponível em: http://www.ifto.edu.br/visualizar_dep_lista.php?id_secao=4&id_depto=6&dt=N.

75-Universidade Federal do Tocantins. [homepage na internet]. Palmas. [atualizada em: 2010 Jul 20; acesso em 2010 set 22]. Disponível em: <http://www.site.uft.edu.br/cursos/pos-graduacao/stricto-sensu.html>.

Aplicação do questionário QVS-80 em funcionários de uma empresa de confecção da cidade de Birigui - SP

Application of the questionnaire QVS-80 employees at a clothing firm in the city of Birigui-SP.

Daiane Caroline Scalambra¹

Irian Amanda Quederoli²

Cíntia Sabino Lavorato Mendonça³

RESUMO

A fisioterapia começou a atuar dentro das empresas com a ergonomia para prevenir as DORTs e melhorar a qualidade de vida no ambiente de trabalho. O questionário QVS-80 é uma ferramenta utilizada para avaliar, através de 80 perguntas objetivas divididas em 4 itens denominados domínios, a qualidade de vida do ambiente ocupacional. Esta pesquisa teve por objetivo analisar o ambiente de trabalho de uma empresa de confecções da cidade de Birigui - SP através da aplicação deste questionário. Participaram da pesquisa 20 funcionárias que trabalham no setor de costura da empresa. Dentre os resultados obtidos, foi observado que 45% das funcionárias apresentaram dores na coluna. O domínio D.2 foi o que obteve a pior qualificação, com 59,66%. O domínio D.3 demonstrou que não há prática da ginástica laboral e que mais da metade das funcionárias encontra-se satisfeita com o ambiente de trabalho. Concluiu-se que o questionário QVS-80 é útil para avaliar a qualidade de vida dentro e fora do ambiente de trabalho, permitindo assim aplicar a cinesioterapia laboral nos principais pontos que necessitam de melhoras.

1 Acadêmica do 8º termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

2 Acadêmica do 8º termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

3 Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia ortopédica e Traumatológica pelas Faculdades Salesianas de Lins, Docente e Supervisora de Estágio do curso de fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

Palavras-chave: engenharia humana, ginástica laboral, QVS-80

ABSTRACT

Physical therapy began working in companies with ergonomics to prevent WRMD and improves quality of life within the workplace. The QVS-80 questionnaire is a tool used to assess through 80 objective questions divided into four areas known items, the quality of life of the workplace. This study aimed to analyze the work environment of a clothing company in the city of Birigui - SP by applying this questionnaire. Subjects were 20 employees working in the sewing industry of the company. Among the results, it was observed that 45% of the employees had back pain. The domain D2 was what it got worst qualifying with 59.66%. The domain D3 has shown that there is no practice of gymnastics, and more than half of employees is satisfied with the work environment. We conclude that the questionnaire QVS-80 is useful for evaluating the quality of life inside and outside the workplace, thus enabling us to apply the labor kinesiotherapy main points that need improvement.

Key words: human engineering, labor gymnastics, QVS-80

Introdução

A revolução industrial teve grande repercussão para o progresso e desenvolvimento da tecnologia, assim gerando concorrência entre os setores empresariais, fazendo com que cada vez mais as empresas buscassem se aperfeiçoar e melhorar os seus produtos, proporcionando facilidade e benefícios para a sociedade. Por outro lado, o trabalhador começou a sofrer as consequências desse progresso, tendo que ampliar a jornada de trabalho para aumentar a produção e manter a qualidade de trabalho, ocasionando falta de tempo e estresse. A sobrecarga de trabalho começou desde essa época a desencadear problemas laborais, como os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) e acidentes de trabalho, em razão da grande exigência física imposta [1, 2].

A fisioterapia começou a atuar no ambiente de trabalho, surgindo

então o profissional especialista em ergonomia, o qual tem como objetivo promover a prevenção e a terapêutica das atividades desempenhadas de forma incorreta no ambiente ocupacional, melhorando assim o desempenho e qualidade de vida dos trabalhadores. Esses profissionais realizam as avaliações cinético-funcionais dos trabalhadores, programas ergonômicos e de prevenção e treinamento e conscientização, além do desenvolvimento de cinesioterapia laboral [2].

A cinesioterapia laboral, também conhecida na época como ginástica de pausa, surgiu em 1925 na Polônia, sendo destinada a operários. Alguns anos depois foi introduzida na Holanda e Rússia. Na década de 60 começou a ser praticada pela Alemanha, Suécia, Bélgica e Japão. No Brasil, na década de 30, surgiram algumas iniciativas para oferecer aos trabalhadores lazer e esporte. Porém, a cinesioterapia só teve início efetivo no país em 1969, sendo o Rio de Janeiro o primeiro estado a praticá-la, consistindo da realização de exercícios físicos compostos por alongamentos específicos, fortalecimento muscular, coordenação motora e relaxamento, realizados no ambiente de trabalho, conscientizando o trabalhador sobre a prática regular e dos benefícios por ela proporcionados [1, 3, 4, 5].

A cinesioterapia laboral é planejada e aplicada dentro do ambiente de trabalho durante o expediente. Ela busca criar um espaço para que os funcionários, por livre e espontânea vontade, realizem exercícios físicos e atividades que vão além do condicionamento mecanicista, repetitivo e automático. Assim, a cinesioterapia deve ser planejada e variada, pois é uma pausa no trabalho, devendo quebrar o ritmo da tarefa do funcionário e evitando a monotonia. O profissional deve elaborar atividades e exercícios que envolvam o cérebro, a mente e o corpo e que estimule o autoconhecimento, visando a ampliar a consciência e autoestima e proporcionar um melhor relacionamento consigo mesmo, com o próximo e com o meio, buscando uma mudança interna e externa das

pessoas [1,6].

O programa de cinesioterapia laboral é de fácil implantação e de baixo custo e registra resultados aparentemente positivos para a saúde do trabalhador. Porém, apresenta algumas restrições para a sua realização, como por exemplo o tempo de realização, tendo em média de 10 (dez) a 15 (quinze) minutos de execução, e o profissional ministrante deve adaptar as atividades às características dos praticantes [3].

Tal programa tem como objetivo principal prevenir e diminuir os casos de DORT ocasionados pelo trabalho repetitivo, monótono e estressante. A prática irá promover ainda um espaço novo para melhorar a qualidade de vida, saúde e lazer, por ser feita de maneira espontânea e criativa no próprio ambiente e horário de trabalho [2,3,6].

Para a implantação da cinesioterapia adequada e a promoção de melhorias no ambiente de trabalho, devem ser analisados os pontos mais frágeis da atividade laboral. Para obter tal resultado, pode ser empregado o QVS-80 (Questionário de Avaliação da Qualidade de Vida e Saúde) [6] (anexo I), composto por quatro domínios, sendo: D.1 Estilo de vida e saúde; D.2 Atividade física no tempo livre; D.3 Ambiente ocupacional; e D.4 Percepção da qualidade de vida, indicando, em porcentagem, qual é o impacto de cada domínio na qualidade de vida da população analisada, obtendo assim informações para promoção da saúde [4, 6, 7].

O objetivo dessa pesquisa foi analisar dentro do ambiente de trabalho de uma empresa de confecções da cidade de Birigui - SP, por meio da aplicação do questionário QVS-80, quais pontos poderão ser melhorados com o auxílio da ergonomia.

Material e método

Após receber a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba, esta pesquisa foi desenvolvida com os funcionários da empresa de confecções

Miragaia (Miragaia e Novo LTDA), localizada na cidade de Birigui - SP. A indústria produz confecções em jeans, desde a elaboração dos modelos até o produto final na embalagem para o consumo. Assim, a empresa conta no setor de produção com a colaboração de 50 (cinquenta) funcionários, divididos por funções distintas: a modelagem, onde são criadas e desenhadas as peças pilotos (molde), com o corte, em que o tecido é desenhado e cortado com maquinário próprio, utilizado para diminuir o trabalho manual, reduzir o tempo de corte das peças e aumentar a quantidade de peças produzidas; a costura, realizada com maquinário convencional e moderno, que diminui o trabalho manual e o tempo de produção de cada peça; a revisão, que analisa cada peça e o arremate das linhas; a passadoria, em que as peças são passadas com ferros a vapor industriais, próprios para diminuir o trabalho manual; e a expedição do produto final para o consumo, quando este é embalado e etiquetado para a venda.

A parte da costura possui o maior grupo de funcionários, pelo fato desta tarefa representar um trabalho bastante minucioso, exigindo maior atenção para sua execução. Todos os funcionários possuem a mesma carga horária de trabalho, de 45 horas semanais. As atividades iniciam-se às 6h50 (seis horas e cinquenta minutos) e prosseguem até às 11 horas (onze horas) momento em que ocorre o intervalo do almoço. O retorno se dá às 12h25 (doze horas e vinte cinco minutos), com intervalo a partir das 14h30 (catorze horas e trinta minutos) para descanso e o retorno seguinte às 14h40 (catorze horas e quarenta minutos). O expediente é encerrado às 17h18 (dezessete horas e dezoito minutos), ocorrendo de segunda a sexta-feira.

O questionário QVS-80 foi aplicado e respondido por 20 (vinte) pessoas, que foram selecionadas aleatoriamente, sendo todas do sexo feminino, com idade entre 18 (dezoito) e 60 (sessenta) anos, que desempenham a função de costura das peças. Este contingente foi

escolhido para o desenvolvimento da pesquisa por ser o maior grupo de funcionários da empresa e pelo fato dos indivíduos permanecerem durante a maior parte do tempo de trabalho sentados. Verificou-se, também, algumas vezes, que embora a empresa dispusesse de maquinários modernos, estas funcionárias acabam adotando uma postura errada, situação esta que compromete a sua saúde fora e dentro do ambiente de trabalho, podendo haver futuramente a ocorrência de uma DORT.

Os resultados obtidos foram analisados de forma percentual, em uma pesquisa do tipo descritiva, feita através da análise quantitativa e qualitativa dos dados.

Resultados

Foi realizada uma análise da qualidade de vida dentro do ambiente de trabalho. Segundo os resultados obtidos pela pesquisa, 65% das funcionárias avaliadas apresentaram renda entre R\$ 927,00 e R\$ 1.669,00; 25 % entre R\$424,00 e R\$ 927,00; e 10% entre R\$ 1.669,00 e R\$ 2.804,00.

Com referência aos desconfortos e/ou dores que as funcionárias apresentam, 35% relataram a ocorrência de dores nas pernas e pés, 10% nos punhos e mãos, 40% nos braços e ombros, 45% na coluna e 20% na cabeça e olhos. Apenas 10% responderam que não sentiram dor.

Em relação a doenças, 13 funcionárias não apresentaram nenhum registro sobre esta possibilidade, 1 funcionária relatou ter diabetes, 1 revelou ter dislipidemia (colesterol alto), 2 disseram que tinham asma/bronquite/rinite e 6 manifestaram ter hipertensão arterial.

No domínio 1 (D.1), correspondente ao estilo de vida e saúde, 51,47% consideraram ter uma excelente saúde, 27,35% relataram ter uma boa saúde, 21,76% classificaram este item entre regular, ruim e muito ruim. Assim sendo, foi constatado que algumas trabalhadoras

apresentavam mais de uma doença, pois esta questão descrita no questionário utilizado permitia que fosse selecionada mais de uma alternativa.

No domínio 2 (D.2), correspondente à realização de atividades físicas no tempo livre, 59,66% não praticavam atividades físicas regulares, 13% as realizavam regularmente e outros 27,32% as praticavam frequentemente, às vezes ou muito raramente.

No domínio 3 (D.3), correspondente ao ambiente ocupacional, as perguntas referentes às atividades físicas exercidas na empresa, 100% das funcionárias responderam que não havia realização de ginástica laboral, não havendo, assim, benefícios para a saúde do trabalhador. Em relação às perguntas correspondentes ao ambiente de trabalho, 52,14% consideraram o ambiente de trabalho bom, 27,85% o citaram como excelente e os demais, que somam 20,05%, o entenderam como regular, ruim ou muito ruim.

No domínio 4 (D.4), correspondente à qualidade de vida pessoal, 37,70% informaram ter uma boa qualidade de vida, 27,91% a consideraram excelente, 19,79% a citaram como regular e 14,57% se acharam insatisfeitas ou muito insatisfeitas com a sua qualidade de vida.

Na tabela abaixo estes índices estão relacionados à porcentagem de cada uma das qualificações obtidas nos domínios. O domínio 3 (D.3) está subdividido pelo fato deste mesmo item se encontrar separado no próprio questionário QVS-80 utilizado nesta pesquisa, sendo a primeira parte relacionada à cinesioterapia laboral e a segunda ao ambiente ocupacional (ambiente de trabalho).

Tabela 1- Dados referentes às qualificações de cada domínio

Qualificações / Domínios	D.1	D.2	D.3/G.L	D.3/A.T.	D.4
Excelente/ nunca	51,47%	13%	100%	27,85%	27,91%
Bom/ muito raramente	27,35%	7,66%	0%	52,14%	37,70%
Regular/ às vezes	16,76%	11,66%	0%	15,71%	19,79%
Ruim/ frequentemente	3,52%	8%	0%	2,14%	8,95%
Muito ruim/ muito frequentemente	0,88%	59,66%	0%	2,14%	5,62%

Fonte: Scalambra DC, Quederoli IA, Mendonça CSL.

Discussão

Dentre todos os domínios, o que recebeu a maior nota no quesito de pior qualificação foi o D.2, referente à atividade física no tempo livre. Esse fato está relacionado aos costumes e hábitos de vida modernos, tornando o indivíduo mais sedentário e com hábitos de vida deletérios a cada geração, favorecendo o acúmulo de gorduras e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Assim, este fator pode estar relacionado ao aumento da carga de trabalho e ao pouco tempo destinado para as atividades de lazer, sendo que o restante do tempo disponível é utilizado para hábitos sedentários, como por exemplo ver televisão [8].

Vários estudos atuais avaliaram a prevalência de fatores de risco cardiovasculares em trabalhadores, como o sedentarismo, hipertensão arterial, obesidade, estresse e dislipidemias, ocasionando prejuízos à empresa, provocando um necessário afastamento do funcionário e gerando gastos [8]. A este propósito, o sedentarismo tem sido classificado como um fator de risco alterável importante para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares [6].

Segundo Leite et al [9], através da aplicação do questionário QVS-80 em funcionários paranaenses, 69% da população analisada não realizava atividade física, sendo a maior porcentagem observada em mulheres, significando 78%, e para os homens analisados 64%.

Castilho et al [7] relata que o D.2 também foi de maior impacto na qualidade de vida com 48,70%. Já Silva et al [4], relata que este domínio foi o de menor impacto, relacionando-o ao fato de a população analisada ser mais jovem e praticar atividade física regular fora do ambiente de trabalho.

Observados os resultados desta pesquisa, constatou-se que em relação ao ambiente ocupacional D.3, correspondente à organização e distribuição das atividades, mais da metade encontrava-se satisfeita, considerando-as excelente ou boas. Este bom resultado pode estar relacionado à organização do ambiente, à adaptação do maquinário para evitar doenças decorrentes do trabalho e à distribuição do volume de serviços, de forma que não se sobrecarregue as funcionárias. Já em relação à prática da cinesioterapia laboral, o resultado foi que 100% não a praticavam, pois embora a empresa oferecesse pausa no trabalho esta possibilidade não se concretizava. Assim, os resultados negativos devem ser analisados, podendo decorrer que seja necessário adaptar o ambiente de trabalho às funcionárias [8].

O estresse no ambiente de trabalho, a sobrecarga e as metas a serem cumpridas ocasionavam diminuição da produtividade e desmotivação, contribuindo para desenvolver doenças ocupacionais e problemas pessoais. Se a empresa minimizasse esses fatores e fornecesse melhorias de condições para a saúde do trabalhador, ambas as partes seriam privilegiadas. O estresse constitui, desta forma, um dos grandes fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares [7].

Segundo Silva et al [4], o D.3 foi o que apresentou o maior impacto na qualidade de vida. O item relata que este resultado pode estar relacionado ao fato de, em algumas situações, a empresa fornecer os equipamentos de proteção, material adequado, instruções e treinamentos, porém os funcionários não usufruem ou se recusam a utilizá-los, registrando-se, assim, um aspecto negativo.

Os domínios D.1 e D.4, referentes ao estilo de vida e qualidade de vida, respectivamente, mostraram bons resultados, sendo considerados excelentes ou bons. Este resultado pode estar relacionado ao domínio D.3, pois a maioria das trabalhadoras entrevistadas se considerava satisfeita com o ambiente ocupacional [7].

Em relação às doenças apresentadas no questionário, 13 funcionárias relataram não ter nenhuma doença. Assim, este índice pode ser considerado como relativamente bom, porém considera-se que ele poderia ser ainda melhor se alguns hábitos diários, na vida da pessoa, fossem modificados, como alimentação saudável e a prática de atividades físicas regulares [8].

No que diz respeito aos desconfortos e dores, uma porcentagem muito pequena de trabalhadoras não apresentou nenhum tipo de dor. Ocorre que, pelo fato destas funcionárias permanecerem a maior parte do período de trabalho sentadas, a postura mantida pode causar dores e posturas compensatórias que geram sobrecarga principalmente na coluna e nos membros inferiores [10]. Segundo resultados verificados, 35% das trabalhadoras apresentaram dores nas pernas e pés, o que pode estar associado ao trabalho, pois o maquinário sobrecarrega os membros inferiores e a postura sentada associada a longos períodos na mesma posição dificulta o retorno venoso, causando edema e compressão nervosa, o que gera dor e parestesia, estiramento ou pressão excessiva em músculos, ligamentos e tecidos, dentre outros desconfortos. Para o acionamento do pedal há exigência de uso dos membros inferiores de forma frequente nos movimentos de abdução e adução do quadril, dorsiflexão e flexão plantar dos tornozelos, o que pode desencadear as algias de quadril e pé, expondo as trabalhadoras a uma situação de risco no ambiente de trabalho [7,10,11].

Com relação à coluna vertebral, 45% das trabalhadoras relataram ter dores no local. Paizante [10] relata que a maioria das costureiras

apresentou dores na coluna, pelo fato de permanecerem em postura estática ou isométrica por longos períodos, acarretando um acúmulo de ácido láctico e o conseqüente aumento da sensibilidade das terminações nervosas, o que gera dor e fadiga excessiva. As lombalgias decorrentes da atividade laboral normalmente são associadas à profissão exercida e à postura inadequada durante o período de trabalho.

Os braços e ombros apresentam o segundo lugar de sintomatologia álgica, com 40% do total das respostas. Ao desenvolverem sua atividade laboral, as costureiras permanecem com os ombros em abdução ou flexão de aproximadamente 90°, realizando movimentos repetitivos que geram sobrecarga estática, sendo que tal fator leva à fadiga muscular e, conseqüentemente, às dores [12].

Através da análise destes resultados, a ergonomia poderá melhorar ainda mais o ambiente ocupacional, principalmente o daquelas trabalhadoras que se consideram insatisfeitas, com a adaptação do destes ambientes às funcionárias. A cinesioterapia laboral pode ser aplicada, realizando-se exercícios dinâmicos compostos por alongamentos e atividades em grupos que trabalhem o corpo e a mente. Assim, podem ser realizados exercícios músculos-esqueléticos de forma terapêutica e preventiva sem causar esforço físico excessivo. Palestras de saúde que informem de forma clara e rápida os benefícios de atividade física e o que são algumas doenças e técnicas de auto-alongamento podem ser realizadas para conscientização [7,8].

Com algumas modificações e implantações de baixo custo poderá ser observada uma melhoria na qualidade de vida pessoal e ocupacional, aprimorando-se assim o ambiente de trabalho, a qualidade e a produtividade da empresa. Porém, esses resultados podem ser subjetivos, pois isso dependerá da participação e colaboração de cada funcionário [8,13].

Poderão ainda ser instituídas pausas durante o período de

trabalho associadas a auto-alongamento, orientações em relação ao posicionamento correto para sentar, pegar objetos pesados e à organização do ambiente de trabalho. Dessa forma, a empresa poderá ser melhor organizada, eliminando-se os fatores de risco que possam ocasionar acidentes de trabalho e as LER/DORT [14].

Conclusão

Através da realização do presente estudo conclui-se que o questionário QVS-80 é útil para avaliação da qualidade de vida fora e dentro do ambiente ocupacional. Através dele foi possível analisar os pontos que necessitam de modificações para se obter um melhor ambiente de trabalho, o que favoreceria tanto as funcionárias quanto a empresa.

Assim foi possível notar que a ergonomia dentro das empresas faz-se necessária para melhor programar o ambiente de trabalho, mesmo que seja através de pequenas modificações, que se mostram eficientes na prevenção de possíveis lesões musculoesqueléticas.

Referências Bibliográficas

1. LIMA, I.A.X; REIS, P. F; MORO, A.R.P; *Um panorama da ginástica laboral no Brasil. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL* [periódico da internet]. [acesso em 2010 Jan 16]: [aproximadamente 11p.]. Disponível em: www.googleacademico.com
2. RODRIGUES, F. S; SILVA, A. F; PENTEADO, E. X; *Análise da eficácia de um programa de cinesioterapia/ginástica laboral. Rev. Fapciência* [periódico da internet]. 2009 [acesso em 2010 Jan 16]. 3 (5): [aproximadamente 12p.]. Disponível em: www.gogleacademico.com
3. TIRLONI, A. S; *Variáveis da interferência no conforto e no desempenho dos exercícios físicos na ginástica laboral* [monografia da internet]. Florianópolis: 2009. [acesso em 2010 Jan 16]. Disponível em: www.googleacademico.com

4. SILVA, R. L; MAINARDES, H; JUNIOR G. B. V. *Qualidade de vida de colaboradores de uma empresa do ramo supermercadista da cidade de Ponta Grossa - PR*. Rev. Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida [periódico da internet]. 2009 [acesso em 2010 Jan 16]. 2(1): [aproximadamente 5p.]. Disponível em: www.googleacademico.com
5. SAMPAIO, A. A; OLIVEIRA, J. R. G. *A ginástica laboral na promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida no trabalho. Marechal Cândido Rondon* [periódico da internet]. 2008 [acesso em 2010 Jan. 16] 7(13): aproximadamente 9p.]. Disponível em: www.googleacademico.com
6. LEITE, N; VILELA, J; GUANIS, B; CIESLAK, F; ALBUQUERQUE, A. M. *Ginástica Laboral: Princípios e Aplicações Práticas*. Barueri (SP): Manole: 2008.
7. CASTILHO, A. C; NADAL, C. S; MENARIM, D; VASCONCELOS, L. L; CELLARIUS, P. F; VILELA, G. B. J; et al. *Qualidade de vida no ambiente de trabalho, onde há prática da ginástica laboral*. Rev. Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida [periódico da internet]. 2009 [acesso em 2010 Jan 16]; 1(1): [aproximadamente 7p.]. Disponível em: www.googleacademico.com
8. VILELA, G. B. J; LEITE, N. *Qualidade de vida e saúde: avaliação pelo QVS-80* [periódico da internet]. [acesso 2010 Set 11]: [aproximadamente 10p.]. Disponível em: www.googleacademico.com
9. LEITE, N; CIESLAK, F; OSIECKI, A. C. V; BIZINELLI, J. A; TIMOSSO, L. S; JUNIOR, G. B. V. *Estilo de vida e prática de atividade física em colaboradores paranaenses*. Rev. Bras. Quali. De Vida [periódico da internet]. 2009 Jan [acesso em 2010 Set 19]; 01(01): [aproximadamente 14p.]. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/depog/periodicos/index.php/rbqv/article/view/369/308>
10. PAIZANTE, G. O. *Análise dos fatores de risco da coluna lombar em costureiras de uma fábrica de confecção de moda íntima masculina no município de Muriaré - MG* [monografia]. Caratinga: UNEC; 2006.
11. FREITAS, F. C. T; BARBOSA, L. H; ALVES, L. A; MARZIALE, M. H.

P; ROBAZZI, M. L. C. C. *Avaliação cinesiológica e sintomatológica de membros inferiores de costureiros industriais*. Rev. Enferm. UERJ [periódico da internet]. 2009 Abr/Jun [acesso em 2010 Set 26]; 17(02): [aproximadamente 6p.] Disponível em: www.googleacademico.com

12. RAPHAEL, M; MORENO, B. G. D. *Lesão por esforço repetitivo (LER), doença osteomuscular relacionada ao trabalho* [monografia da internet]. Adamantina: [acesso em 2010 set 26]. Disponível em: <http://www.fisionet.com.br/monografias/interna.asp?cod=24>

13. MIARA, C; AHRENS, R. B; AHRENS, S. B. *A Ginástica Laboral como instrumento de alívio de tensões e desconforto muscular do estivador no Centro Logístico: estratégias para uma qualidade de vida no trabalho* [trabalho de conclusão de curso]. [acesso em 2010 Jan 01]. Disponível em: www.googleacademico.com

14. GONÇALVES, M. V; *Ginástica laboral na indústria: propostas e diretrizes para implantação* [dissertação]. São Paulo(SP): Centro Universitário SENAC; 2006 [acesso em 2010 Jan 16]. Disponível em: www.googleacademico.com

Nível de conhecimento sobre a prática esportiva e vestuário de indivíduos fisicamente ativos

Level of knowledge about physical practice and clothes of physical active Individuals

Micheli Pincella Garcia¹

Joice Maria Vargas²

Rossana Abud Cabrera Rosa³

RESUMO

O trabalho de condicionamento físico bem orientado pode trazer benefícios para a capacidade física, prolongando a vida e prevenindo doenças. O objetivo deste trabalho é o de obter informações em relação ao nível de conhecimento sobre prática esportiva, vestuário e calçados de indivíduos fisicamente ativos. Foi aplicado questionário fechado em 36 indivíduos de ambos os sexos, entre 18 e 50 anos de idade, praticantes e não profissionais de caminhada/corrida. Os resultados obtidos foram: 100% utilizam tênis para exercício físico; 38,46% utilizam cotton/lycra e 1,92% dry fit; 75% realizam caminhada e/ou corrida 5 vezes por semana ou mais; 77,78% realizam apenas caminhada; 75% não realizam nenhum outro esporte além da caminhada e/ou corrida; 13,89% realizam musculação; 83,33% hidratam-se com água após o exercício; e 34% iniciaram a prática esportiva por motivo de saúde. Conclui-se que os indivíduos fisicamente ativos possuem um considerável nível de conhecimento sobre a prática esportiva, o vestuário e o calçado esportivo. A população pesquisada, em sua maioria, demonstrou grande interesse

1 Acadêmica do 8º termo do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

2 Acadêmica do 8º termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

3 Cirurgiã-Dentista, Doutora pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas e do Curso de Engenharia de Bioprocessos do Unisalesiano – Araçatuba e Professora de Fisiologia do Exercício do Curso de Fisioterapia – Unisalesiano - Araçatuba.

pela prática física para melhoria da saúde.

Palavras-Chave: Conhecimento, Exercício, Vestuário.

ABSTRACT

The training of well guided physical conditioning can bring benefits to the physical capacity, prolonging life and preventing disease. The objective of this job was to obtain information regarding the level of knowledge about sports, clothing and footwear of physically active individuals. Was applied closed questionnaire to 36 individuals, both sexes, 18-50 years, not practicing professionals walking/running. The results were: 100% use tennis shoes for physical exercise; 38,46% use cotton/lycra; 1,92% dry fit; 75% perform walking and/or running 5 times/week or more; 77,78% perform just walking; 75% do not perform any other sport besides walking and/or running; 13,89% weight training; 83,33% hydrate themselves with water after exercise; 34% began the practice of sport for health reasons. It is concluded that physically active individuals have a considerable level of knowledge about the practice of sport, sports clothing and footwear. The demographics mostly showed great interest in physical practice for improving health.

Key-Words: Knowledge, Exercise, Clothing.

Introdução

Seja com fins estéticos, de saúde ou competitivo, grande parte das pessoas inicia a prática de caminhada de alta velocidade e/ou corrida de baixa velocidade sem acompanhamento de profissionais qualificados, desconhecendo o risco e os prejuízos que poderão surgir no organismo, muitas vezes ocasionando problemas irreversíveis limitantes da continuidade da prática. Um trabalho de condicionamento físico, quando bem orientado e com cuidados específicos, pode e deve ser realizado, pois a prática esportiva adequada pode trazer benefícios para a capacidade física, prolongando a vida e prevenindo doenças [1, 2, 3].

Quando se pratica exercício físico, o organismo passa a necessitar de energia para gerar trabalho e promover movimento. Para isso, observam-se três sistemas de fornecimento de energia, que são o

ATP-CP (ATP fosfocreatina - anaeróbio), o glicolítico (misto) e o oxidativo (aeróbio). A utilização desses sistemas e a eficácia dos mesmos dependem da duração, intensidade do esforço e da presença ou não de quantidade suficiente de nutrientes no organismo [4].

Ao se iniciar uma caminhada ou corrida, a glicose armazenada nos músculos na forma de glicogênio muscular é utilizada de forma anaeróbica nos minutos iniciais, pois os músculos aumentam sua atividade subitamente, sem o aumento correspondente da oferta de oxigênio pelo sistema cardiorrespiratório. Com a continuação do exercício, por volta do terceiro ou quarto minutos o organismo se adapta, atingindo um platô onde a oferta e demanda de oxigênio se equiparam, representando o $VO_{2\text{máx}}$ ou consumo máximo de oxigênio, e a queima de glicose passa a ocorrer na presença de oxigênio, pois o trote ou corrida de baixa velocidade e a caminhada com alta velocidade são exercícios de baixa intensidade de trabalho e longa duração. O sistema de fornecimento de energia predominante é o oxidativo que é considerado ilimitado e o mais energético, pois enquanto existir oxigênio disponível e nutrientes adequados como a glicose e glicogênio ele pode atuar e retardar a fadiga [1, 4].

Os nutrientes fornecidos através da alimentação são fundamentais para a atuação de qualquer sistema bioenergético. O carboidrato é um macro-nutriente chave para a produção de energia celular, fonte rápida e de fácil acesso. Esta matéria prima é processada e transformada na glicose que vai para o sangue. A insulina é o hormônio responsável por promover o anabolismo deste nutriente, que é encontrado no fígado e músculo na forma de glicogênio hepático e muscular, respectivamente. O hormônio glucagon repõe este açúcar no sangue. Na atividade física, o organismo prioriza utilizar o armazenamento sendo, portando, o glicogênio muscular o primeiro a ser utilizado para geração de ATP. Quando esta fonte se esgota, o organismo passa a utilizar a gordura e

em seguida as proteínas, que não são fontes tão energéticas quanto o carboidrato [1, 2].

O exercício faz as células musculares aumentarem a permeabilidade à glicose, facilitando sua entrada sem a necessidade de insulina. O ideal para que seja iniciada a prática esportiva é que o indivíduo alimente-se cerca de uma a três horas antes, pois durante o exercício a liberação de insulina é inibida pela presença de maiores quantidades de hormônios do SN Simpático (catecolaminas). Alimentos de digestão mais lenta não devem ser ingeridos antes e nem durante os exercícios, pois permanecerão por maior tempo no trato digestório podendo provocar desconforto gástrico [1, 4, 5].

A caminhada e corrida promovem adaptações no organismo que são influenciadas pelos princípios do treinamento. Portanto, é fundamental a frequência, intensidade e duração regulares nos exercícios. É necessário haver, também, frequência no treinamento, pois as adaptações são reversíveis e transitórias. A intensidade é importante, pois só haverá modificações se o organismo for estimulado acima do nível basal e, além disso, a adaptação depende do estímulo. Assim, a caminhada e trote geram maiores ganhos em resistência do que em força por serem de baixa resistência e longa duração. Seguindo estas regras básicas o organismo sofrerá adaptações benéficas, ocorrendo, porém, o contrário se a frequência, intensidade e duração do exercício forem demasiadas, o que promove sobrecarga excessiva. Por outro lado, se o exercício for realizado abaixo do recomendado, este não promoverá nenhum benefício para o organismo do indivíduo [3, 5].

Recomenda-se que o treinamento aeróbico seja realizado com frequência de três a cinco dias por semana, com duração de 20 a 60 minutos. Uma forma de determinar a intensidade do exercício é através da fórmula:

$$FC_{\text{máx}} = 220 - \text{idade}$$

Utilizam-se, então, percentuais da $FC_{m\acute{a}x}$ (Frequência cardíaca máxima), obtida geralmente entre 50 e 80%. Pode-se também definir a intensidade, utilizando-se a fórmula de Karvonen, definindo uma faixa de treinamento [6, 7]:

$$FCT = (FCM - FCR) \times \% \text{ treinamento} + FCR$$

FCT: frequência cardíaca de treinamento

FCM: frequência cardíaca máxima

FCR: frequência cardíaca de repouso

O treinamento aeróbico de caminhada e corrida de indivíduos fisicamente ativos realizado corretamente promoverá melhora em diversos sistemas do organismo. No exercício, o coração bate mais forte, ejetando o sangue em maior quantidade e velocidade, aumentando o débito cardíaco para que os músculos que estão sendo solicitados recebam pela circulação os nutrientes necessários para a produção de energia. Isto torna o músculo cardíaco mais forte, eficiente e econômico. O número e tamanho de vasos sanguíneos aumentam, melhorando a circulação e diminuindo a pressão arterial. Os níveis sanguíneos de LDL-colesterol e dos triglicerídeos diminuem e elevam-se os níveis sanguíneos de HDL-colesterol. Como o corpo necessita de mais oxigênio (O_2) durante o exercício, os pulmões trabalham mais para obter O_2 adicional, os volumes e capacidades pulmonares melhoram, captando e fornecendo mais O_2 para a circulação e a respiração se torna mais fácil e eficiente mesmo em repouso. Como os pulmões fornecem mais O_2 , as hemoglobinas aumentam em quantidade para captá-lo e fornecê-lo às células e para captar gás carbônico (CO_2) e removê-lo [1, 2, 4, 8, 9].

Órgãos como os músculos esquelético e cardíaco, que são mais solicitados no exercício, sofrem vasodilatação devido ao CO_2 , sendo que este gás, em reação com a água, libera íons hidrogênio e estimula o centro respiratório, aumentando a capacidade pulmonar. Na célula, eleva-se a quantidade e tamanho das mitocôndrias, responsáveis pela respiração e fornecimento de energia celular, melhorando o $VO_{2m\acute{a}x}$, pois o O_2 fornecido

pelo sangue pode ser aproveitado pela célula, aumentando a diferença artério-venosa de O_2 .

A chance de ocorrência de fadiga diminui, pois esta ocorre por diversos motivos, entre eles, quando a demanda energética supera a oferta. As células musculares sofrem hiperplasia (aumenta o número de fibras musculares) e hipertrofia (aumento do tamanho das fibras musculares) e estes dois fatores aumentam a área de secção transversa do músculo melhorando a oportunidade de gerar trabalho. A densidade óssea se eleva, pois os músculos se fixam nos ossos e estes são solicitados em conjunto, o que favorece o metabolismo ósseo, mantendo-os firmes e saudáveis, prevenindo a osteopenia e osteoporose. O número de glândulas sudoríparas ativas aumenta, favorecendo a liberação de suor e resfriamento corporal; e ainda pode-se observar a melhora do estado psicológico que ocorre principalmente pela ação hormonal como a serotonina, endorfina e os opióides endógenos que quando liberados promovem sensação de bem-estar e melhoram o humor, podendo este efeito durar por várias horas ou mesmo dias [1, 2, 3, 4, 8].

A intensidade de todas estas adaptações e muitas outras que ocorrem dependem do tipo de esporte praticado, pois o tecido se adapta à prática esportiva do indivíduo, ocasionando uma forma física e uma adaptação fisiológica e funcional de acordo com o esporte [3].

Os membros inferiores são predominantemente solicitados em exercícios de caminhada e corrida, onde estruturas como ossos, músculos, ligamentos e articulações precisam atuar em harmonia. A estabilidade estática das articulações é proporcionada pelos ligamentos que a envolvem, já os músculos conferem estabilidade dinâmica. Um bom reforço muscular ao redor de uma articulação auxilia na prevenção de lesões. A articulação coxofemoral possui mobilidade ampla, sendo envolvida pelo ligamento iliofemoral; os músculos glúteo médio e máximo são os principais estabilizadores dinâmicos e além destas duas

formas de estabilização temos a concavidade do acetábulo mantendo bem alojada a cabeça do fêmur. O joelho é uma articulação em dobradiça que mantém sua estabilidade através dos ligamentos cruzado anterior e posterior e ligamentos colateral medial e lateral, como também ao músculo quadríceps femoral. O tornozelo é uma articulação acometida por lesões, geralmente, entorses em inversão associados à flexão plantar; é envolvida por ligamentos como talofibular anterior, calcâneo fibular, talofibular posterior e deltóide, sendo o gastrocnêmio o principal estabilizador dinâmico [10, 11, 12].

Caminhar é um bom exercício, além de ser fácil de realizar. Basta manter uma regularidade para que a caminhada promova condicionamento; é mais eficiente em velocidade abaixo de 6 km/h, constituindo-se em um exercício de baixo impacto que não agride o sistema esquelético e desenvolve força e resistência muscular sobretudo nas pernas e nas regiões lombar e abdominal. Caminhe ereto, olhe para frente, dissocie bem os membros superiores e inferiores. Determine objetivos de tempo e distância gradualmente, utilize tênis e roupas confortáveis [7, 13].

Correr é uma atividade de alto impacto, que exige mais do sistema musculoesquelético, envolve maior sobrecarga articular e exige mais força muscular. A corrida é mais eficiente em velocidade acima de 8 km/h e não é indicada para indivíduos com excesso de peso, pois a sobrecarga é extremamente elevada principalmente nas articulações dos membros inferiores e coluna, como também músculos fracos dão pouca estabilidade e suporte as articulações, fatores que favorecem artrose, desvios posturais e outras lesões [7, 13, 14].

A população que pratica algum tipo de atividade física apresenta-se exposta a lesões e, portanto, alternar a corrida com outras atividades suaves é uma boa opção para não ocorrer traumatismo e lesões por uso excessivo principalmente em quadris, joelhos, tornozelos

e pés. Um estudo observou que mais da metade dos alunos de uma academia relataram a percepção de alguma lesão, sendo que 48% destes acreditavam que a lesão estava relacionada às atividades realizadas na academia; o segmento corporal mais citado foi o joelho (41%), seguido por ombro (30%) e coluna (20%) [15].

É importante respeitar os dias de repouso, pois eles servem para as fibras musculares se recuperarem e se tornarem ainda mais fortes. Além disso, uma boa noite de sono promove descanso, disposição e energia para o organismo e é neste momento que hormônios importantes como o GH (hormônio do crescimento) são liberados promovendo a reparação tecidual.

Para garantir estabilidade na execução de um movimento existem músculos profundos que costumam ser pequenos e possuir grande quantidade de fibras do tipo I, de contração lenta com alta resistência a fadiga devido ao elevado teor de mioglobina que favorece o metabolismo aeróbio. Já os músculos grandes produzem o movimento, são geralmente superficiais, compostos basicamente por fibras do tipo II, de contração rápida e que se fatigam rapidamente [16].

Observa-se a partir da literatura que o organismo dispõe de uma série de ferramentas em que, em situações de esforço, diversos ajustes acontecem tanto no momento como após o exercício, sempre buscando a manutenção da homeostase corporal. Porém, existem fatores externos que podem influenciar positiva ou negativamente no feedback do organismo no exercício, como o clima, a alimentação e hidratação, as roupas e o calçado.

A roupa é importante no esporte para auxiliar no controle da temperatura corporal, que se eleva no início do exercício, porém, logo se estabiliza, pois nossas enzimas trabalham somente em condições ideais de pH e temperatura. Por isso, a temperatura corporal é o único parâmetro que não sofre alteração no exercício, sendo mantida devido à

vasodilatação periférica que leva, através da circulação sanguínea, o calor do interior do corpo para a superfície da pele, produzindo o suor que sofre evaporação e que, desta forma, faz a pele ficar resfriada. A umidade do ar, uma vez elevada, dificulta a evaporação devido ao fato de o ar estar repleto de água; já em umidade baixa o suor é facilmente evaporado. O corpo também se resfria, em maior porcentagem, através de ondas de calor, fenômeno conhecido como irradiação [2].

Durante exercícios prolongados em clima quente recomenda-se o uso de suplementos salinos para evitar a hiponatremia e, também, que o indivíduo aumente a ingestão de líquido antes, durante e após o exercício. A ingestão de água hipotônica pode causar hiponatremia ou “intoxicação por água” que é quando a concentração sérica de sódio cai para menos de 135 mEq/l, o que pode ocorrer em exercício intenso e prolongado em clima quente, indivíduos pouco condicionados que perdem mais suor e sódio, dieta pobre em sódio com atividade física e ingerir muito líquido isento de sódio em exercícios prolongados. Estas situações podem provocar sintomas de hiponatremia leves (câimbras, cefaléia) ou graves (convulsão, coma e morte) [1, 2, 17].

Meios de liberação de calor corporal, como a evaporação pelo suor, irradiação por ondas de calor e condução de calor para objetos, podem ser influenciados positiva ou negativamente por fatores externos como o vento, a umidade relativa do ar, o sol e o vestuário esportivo, favorecendo ou prejudicando a capacidade corporal de regulação da temperatura corporal interna [2,18, 19, 20].

No exercício, o indivíduo pode e deve contribuir para a manutenção da temperatura corporal, pois esta é de extrema importância para se obter um bom rendimento durante a atividade física. É preciso, portanto, atentar para alguns itens de suma importância, tais como: evitar exercitar-se sob o sol e em horários em que este esteja muito quente; utilizar uma roupa esportiva adequada que não impeça e sim favoreça a

evaporação do suor e a dissipação do calor corporal; usar roupa de cor clara no sol, que é preferível por absorver menos calor da radiação solar; as roupas não devem ser apertadas pois prejudicam a circulação, nem largas por tenderem a cair; e as mulheres devem usar um bom sutiã para sustentação. Em dias de temperatura elevada, a roupa deve ser leve, bem ventilada e folgada para permitir boa circulação de ar entre a pele e o ambiente, favorecendo a evaporação do suor [18, 19, 20].

O vestuário esportivo correto promove boa integração entre pele, roupa e meio ambiente, contribuindo para uma boa função orgânica. O tecido esportivo adequado deve conter a propriedade de isolamento térmico e troca de ar, pois, em condições de frio, este tecido faz um isolamento, impedindo a dissipação do calor corporal, mas permite a passagem do ar. Já em condições de calor, esta propriedade assegura boa absorção e evaporação do suor, mas para isto o tecido necessita de porosidade para dar permeabilidade ao ar e vapor. Outra propriedade é a função de conduzir o suor da pele para a superfície do tecido, evaporando rapidamente para uma rápida secagem e evitando roupas úmidas grudadas ao corpo, que geram peso e desconforto [21, 22].

Estas duas propriedades, associadas a uma boa elasticidade, com toque suave proporcionado por microfibras e boa moldagem corporal do tecido, proporcionam sensação de conforto para quem utiliza [22].

O tecido com o conceito Dry Fit® é considerado bastante adequado no meio esportivo, pois apresenta características de controle de umidade e compressão, uma vez que é confeccionado em poliamida e elastano, ou seja, o Suplex, com capacidade para absorver a umidade do corpo e transportá-la para o exterior do tecido, facilitando a sua evaporação. Os calçados precisam de um bom sistema de amortecimento para diminuir o impacto sobre as articulações e preservá-las, além de contribuírem para estabilizar os movimentos prevenindo as lesões. Deve-se comprar um tênis ideal para corrida e caminhada, utilizar meias que

não machuquem e ficar atento ao tempo de troca do calçado; o cabedal deve ser aerado para facilitar a ventilação e a transpiração do pé, além de contar com um solado antiderrapante. Indivíduos muito acima do peso devem investir em um modelo reforçado [10, 21].

A fisioterapia, com o intuito de prevenir problemas e complicações advindos da realização de exercícios sem orientação e segurança, busca por meio deste estudo mostrar o nível de conhecimento dos indivíduos fisicamente ativos sobre a prática física, o vestuário e o calçado esportivo mais adequados, assim como dados referentes à frequência da atividade e o propósito principal desses exercícios.

Material e método

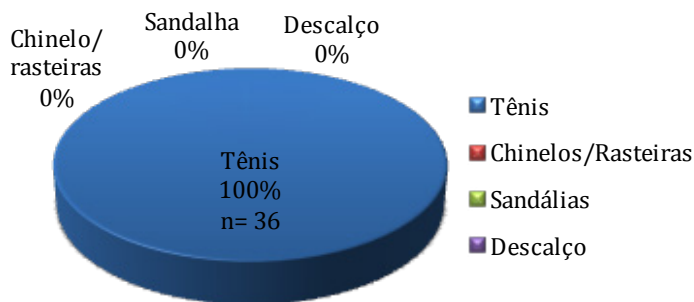
Foi aplicado um questionário fechado em forma de entrevista, criado e validado pelas autoras, em 36 indivíduos de ambos os sexos, de 18 a 50 anos, praticantes não profissionais de caminhada e/ou corrida, que foram selecionados aleatoriamente em locais públicos apropriados para o tipo da prática esportiva na cidade de Araçatuba. Foram incluídos na pesquisa os indivíduos que atenderam os critérios acima descritos e excluídos os que não atenderam os itens também mencionados. Entre os itens do questionário constavam perguntas envolvendo o tipo de calçado utilizado para a prática de exercício, tipo de roupa utilizada, a realização de alongamento pré e pós-exercício, modalidade de prática física realizada e associação de mais de uma prática, frequência dos exercícios, ingestão líquida e motivação. Os resultados obtidos foram analisados e submetidos ao estudo da porcentagem de incidência em cada item avaliado.

Resultado e discussão

Como mostra o gráfico 1, todos os indivíduos pesquisados (100%) relataram utilizar o tênis como calçado para realizar exercício

físico. Para Cohen & Abdalla [10] o calçado tem como pontos primordiais o conforto, a estabilidade e a dissipação de energia, além da absorção do impacto para desta forma otimizar o rendimento, prevenir contra lesões e diminuir sobrecargas ao aparelho locomotor. Guerra JM et al. [23], em um estudo fez a comparação do efeito de amortecimento de cinco diferentes modelos de tênis, concluindo que esses calçados aumentam o tempo para se chegar ao primeiro pico de força, podendo contribuir, em parte, para evitar lesões em relação ao pé descalço.

Gráfico 1 – Tipos de calçados para a prática de exercícios físicos

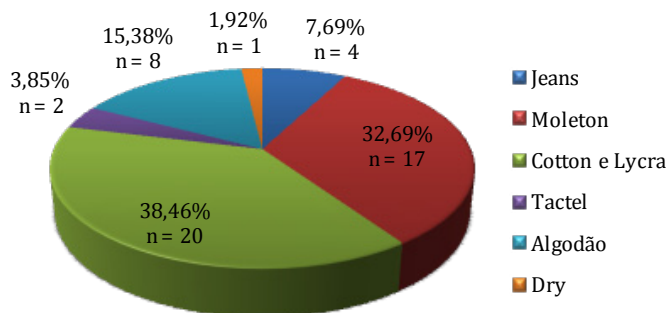


Fonte: Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa, 2010.

Quando questionados sobre a roupa que utilizam para praticar exercício físico (gráfico 2), 38,46% relataram preferência pelo cotton e a lycra, que são tecidos mais flexíveis e confortáveis, 15,38% utilizam algodão, 7,69% preferem jeans, 3,85% usam tactel e 1,92% utilizam Dry fit. Observou-se, também, que as respostas com relação às roupas sofreram interferência de acordo com o clima; para os dias mais quentes a preferência é pelo cotton, lycra e algodão; já em dias frios a preferência é por moletom, sendo esta a resposta de 32,6% de indivíduos. Santos LC [24] recomenda, em dias quentes, utilizar pouco tecido, com boa elasticidade, de preferência com cor clara, que permite a reflexão da luz e desta forma absorve menos o calor. O estudo de Ferreira et al. [18] constatou que fatores como cor, tipo e quantidade de tecido influenciam

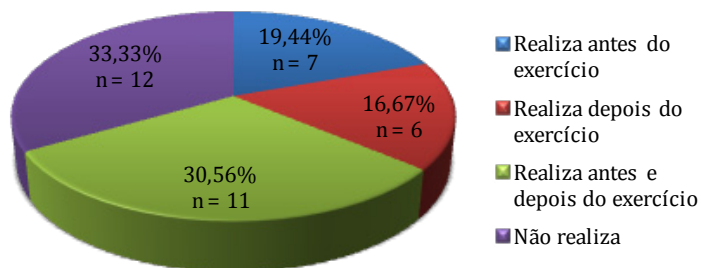
diretamente na perda hídrica e no desempenho do exercício e que os atletas pesquisados se preocupam principalmente com o tipo de tecido.

Gráfico 2 – Roupas esportivas adequadas



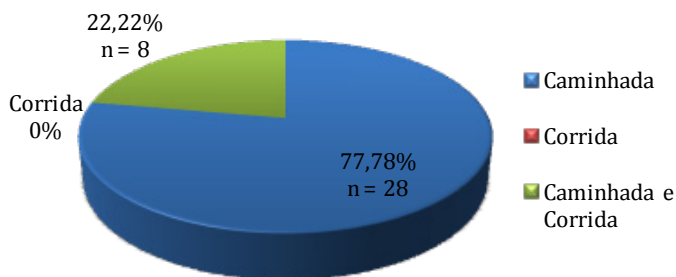
Fonte: Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa, 2010.

No gráfico 3, os indivíduos são questionados sobre a realização de alongamentos, em que 33,33% não realizam nenhum alongamento por acharem desagradável, com dor e queimação; 30,56% o realizam antes e após a atividade física; 19,44% realizam antes do exercício; e 16,67% o fazem depois do exercício. Os que realizam alongamento relataram ser do tipo estático segmentar. De acordo com Rosa e Montandon [25], um dos tipos mais eficazes de alongamento é o estático, além de ser constatado como o mais seguro. A FNP (facilitação neuromuscular proprioceptiva) apresenta maiores resultados, porém é necessária que haja a atenção exclusiva ao indivíduo por conta de um profissional treinado. Almeida PHF et al [26] diz que o alongamento agudo, feito antes dos exercícios, não diminui o número de lesões; a longo prazo existem os efeitos crônicos do alongamento, melhorando a performance muscular e a flexibilidade.

Gráfico 3 – Realização de alongamento

Fonte: Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa, 2010.

Os resultados obtidos quanto à prática física desenvolvida (gráfico 4) mostraram que 77,78% realizam apenas a caminhada como exercício físico, seguida por 22,22% que realizam caminhada e corrida e nenhum indivíduo que promove somente a corrida. Ferraz [27] mostra que a preferência pela caminhada em sua pesquisa é devido ao fato desta ser um exercício que exige menos estresse físico, em comparação à corrida e a outros esportes com maior gasto energético.

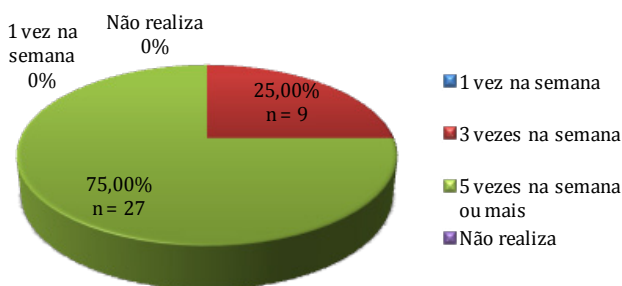
Gráfico 4 – Prática física realizada

Fonte: Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa, 2010.

Em relação à frequência nos exercícios (gráfico 5), 75% disseram realizar caminhada e/ou corrida 5 vezes na semana ou mais, 25% a praticam 3 vezes neste período de tempo e nenhum indivíduo relatou realizá-la uma vez na semana. Mcardle [1], descreveu que o

treinamento pode ser de 2 a 3 dias por semana, mas a American College of Sport Medicine [7] recomenda que a frequência de treinamento seja de 3 a 5 dias por semana. A frequência ideal promove uma melhora cardiovascular, pois as adaptações do organismo com o exercício são reversíveis e transitórias. Entretanto, destaca-se que se a frequência do exercício for demasiada, este promoverá sobrecarga excessiva, e que se for realizado abaixo do recomendado, não resultara em nenhum benefício para o organismo [3, 5].

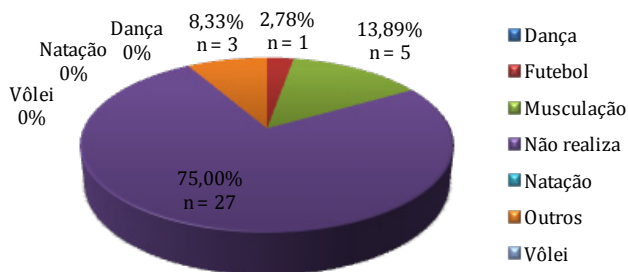
Gráfico 5 – Frequência dos exercícios



Fonte: Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa, 2010.

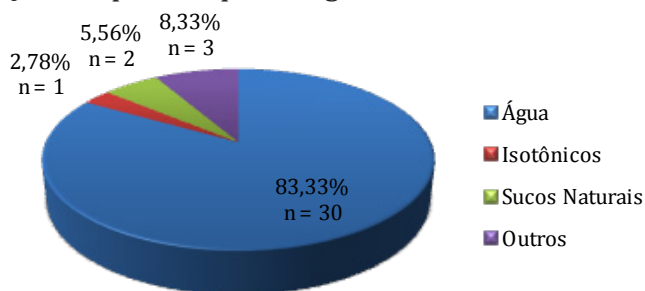
O gráfico 6 mostra que, dos 36 indivíduos pesquisados, 75% não realizam nenhum outro esporte além da caminhada e/ou corrida, 13,89% realizam musculação, 2,78% praticam futebol e nenhum realiza natação, dança ou vôlei. Carvalho T. et al. [3] recomenda alternar a corrida com outras atividades suaves, pois esta é uma boa opção para não ocorrer traumatismos e lesões por uso excessivo, principalmente em quadris, joelhos tornozelos e pés.

Gráfico 6 – Realização de outro esporte, além da caminhada e/ou corrida



Fonte: Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa, 2010.

Quando questionados sobre o tipo de líquido ingerido (gráfico 7), 83,33% dos indivíduos pesquisados relataram a água e preferencialmente tomada após o exercício, 5,56% ingerem sucos naturais e 2,78%, isotônicos; outros líquidos incluem café e refrigerantes, somando 8,33%. Marquezi [17] relata que a desidrata o acentua o estresse do exercício, pois aumenta a temperatura corporal, prejudica respostas fisiológicas e o desempenho físico e produz riscos para a saúde. Ferreira et al [18] constatou que a água é a soluço mais ingerida (88%) por jogadores de um time de futebol pesquisado, seguida por sucos naturais (51,4%), isotônicos (39,4%) e refrigerantes (11,1%), como Coca-Cola®. Para iniciar o exercício bem hidratado, Brito et al. [28] recomenda beber duas horas antes do exercício cerca de 250 a 500 ml de água; iniciar a ingestão nos primeiros 15 minutos de exercício e continuar bebendo; após o exercício, deve-se continuar ingerindo líquidos para compensar as perdas adicionais de água.

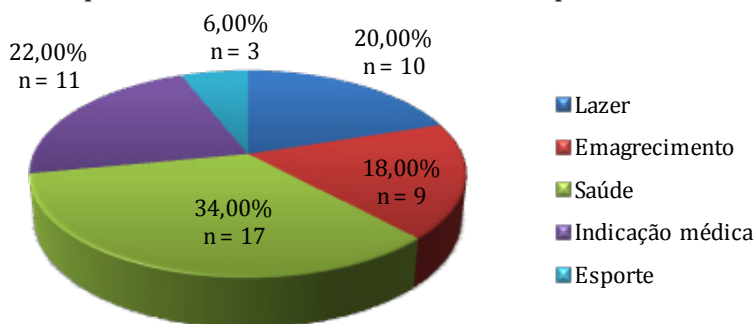
Gráfico 7 – Qual o tipo de líquido ingerido

Fonte: Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa, 2010.

No gráfico 8 é feita uma análise sobre o que motivou os indivíduos pesquisados a iniciarem a prática de exercícios, sendo que 34% o fizeram por motivo de saúde, ou seja, por considerarem este um hábito saudável que promove a manutenção da saúde; 22% os praticam por indicação médica, 20% por lazer, 18% para obterem emagrecimento e 6% por esporte. Segundo Gaspar JP [29], a população apresenta grande tendência à inatividade e sedentarismo, o que deve ser desencorajado e substituído por um estilo de vida mais ativo e por ser um hábito saudável, não só prevenindo doenças como também melhorando a auto-estima.

Carvalho et al. [3] mostra que indivíduos fisicamente treinados tendem a apresentar menor incidência de doenças crônico-degenerativas, bem-estar este que se deve a uma série de benefícios fisiológicos e psicológicos, decorrentes da prática regular da atividade física.

Gráfico 8 – O que motivou o indivíduo a iniciar a prática de exercícios



Fonte: Micheli Pincella Garcia, Joice Maria Vargas e Rossana Abud Cabrera Rosa, 2010.

Conclusão

Os dados obtidos neste estudo levam a concluir que os indivíduos fisicamente ativos possuem um considerável nível de conhecimento sobre a prática esportiva, o vestuário e o calçado esportivo. A população pesquisada, em sua maioria, demonstrou grande interesse pela prática física, com vistas à melhoria da saúde.

Referências Bibliográficas

1. MCARDLE, W. D; KATCH, F. I; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5ª ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro.
2. CABRERA, Peralta C. C; CABRERA, M. A; CABRERA, Rosa R. A; CABRERA, Vuolo R. A. *Fisiologia Base para o Diagnóstico Clínico e Laboratorial*. 1ª ed. Editora Boreal. Birigüi; 2007.
3. CARVALHO, T; NÓBREGA, A. C. L; LAZZOLI, J. K; MAGNI, J. R. T; REZENDE, L; DRUMMOND, F. A, et al. *Posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde*. Rev Bras Med Esporte. Out./ Dez. 1996; 2(4): 79-81.
4. GUYTON, A. C; HALL, J. E. *Tratado de fisiologia médica*. 9ª ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro; 1997.

5. CIOLAC, E. G; GUIMARÃES, G.V. *Exercício físico e síndrome metabólica*. Rev Bras Med Esporte. Jul./Ago. 2004; 10(4): 319-24.
6. GUETHS, M. *As características e prescrições de um exercício aeróbico*. Rev Digital – Buenos Aires. Dez. 2003; 9(67). Disponível em: <http://www.efdeportes.com>. Acesso em: 19 jul. 2010.
7. AMERICAN College of Sports Medicine. *A quantidade e a qualidade de exercícios recomendados para o desenvolvimento e manutenção da aptidão física em adultos saudáveis*. Rev Bras ciênc esporte. São Paulo 1980; 1(3): 5-10.
8. BRUM, P. C; FORJAZ, C. L. M; TINUCCI, T; NEGRÃO, C. E. *Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular*. Rev paul educ fís, São Paulo, Ago. 2004; 18: 21-31.
9. PRADO, E. S; DANTAS, E. H. M. *Efeitos dos exercícios físicos aeróbio e de força nas lipoproteínas HDL, LDL e lipoproteína(a)*. Arq Bras Cardiol, 2002; 79(4): 429-33. Disponível em: Acesso em: 26 jul. 2010.
10. COHEN, M; ABDALLA, R. J. *Lesões nos Esportes: diagnóstico, prevenção e tratamento*. Editora Revinter.
11. HOPPENFELD, T. S. *Propedêutica ortopédica: coluna e extremidades*. 1ª Ed. Atheneu. São Paulo; 2005.
12. RIBEIRO, C. Z. P; AKASHI, P. M. H; SACCO, I.C.N; PEDRINELLI, A. *Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão*. Rev bras med esporte. Mar./abr. 2003; 9(2). Disponível em: http://www.educacaofisica.com.br/biblioteca_mostra.asp?id=2489. Acesso em: 14 maio 2010.
13. MONTEIRO, W. D; ARAUJO, C. G. S. *Transição caminhada-corrída: considerações fisiológicas e perspectivas para estudos futuros*. Rev Bras Med Esporte. Nov./Dez. 2001; 7(6): 207-22. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v7n6/v7n6a04.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2010.

14. CALVETE, A. S. *A relação entre alteração postural e lesões esportivas em crianças e adolescentes obesos*. Rio Claro: Motriz. Maio/Ago. 2004; 10(2): 67-72. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/10n2/08SACa.pdf>. Acesso em: 14 maio 2010.
15. ROLLA, A. F. L.; ZIBAOUI, N.; SAMPAIO, R.F.; VIANA, S. O. *Análise da percepção de lesões em academias de ginástica de Belo Horizonte: um estudo exploratório*. Rev bras ciênc mov. Jul. 2004; 12(2): 7-12. Disponível em: http://www.ucb.br/mestradoef/RBCM/12/12%20-%202/c_12_2_1.pdf. Acesso em: 15 maio 2010.
16. PERALTA, C. C. *Fisiologia orofacial: aspectos morfofuncionais básicos*. 1ª ed. Editora Araçatubense. Araçatuba; 2003.
17. MARQUEZI, M.L.; JUNIOR, A. H. L. *Estratégias de reposição hídrica: revisão e recomendações aplicadas*. Rev paul educ fis. São Paulo, Jul./Dez. 1998; 12(2): 219-27. Disponível em: <http://ceventos.com.br/artigo3.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2010.
18. FERREIRA, F. G, et al. *Nível de conhecimento e práticas de hidratação em atletas de futebol de categoria de base*. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2009; 11(2): 202-9.
19. JUNIOR, N. K. M. *Altas temperaturas*. Rev mov & percepção: Espírito Santo do Pinhal, SP. Jan./Jun. 2008; 9(12): 6-17.
20. MACIEIRA, J. *Calor, desidratação e degradação muscular no exercício*. Rev port fisioter desporto. Jul. 2009; 3(2): 22-32. Disponível em: http://www.apfio.pt/gifd_revista/media/09jul_vol3_n2/pdfs/jul2009_3_hidrat.pdf. Acesso em: 20 maio 2010.
21. FILGUEIRAS, A; FANGUEIRO, R; RAPHAELLI, N. *A importância de fibras e fios no design de têxteis destinados à prática desportiva*. Rev. da Associação Estudos em Design PUC-Rio. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br>. Acesso em: 14 ago. 2010.

22. ANGÉLICA, J. (*Roupa esportiva inteligente Ltda – Desenvolvido pela Premiata design*). R.E.I. *Roupa esportiva inteligente*. Rio de Janeiro: atualizada em 2009. Acesso em: 20 jul. 2010. Disponível em: <http://www.roupaesportivainteligente.com.br>.

23. GUERRA, J. M; ROMANO, R. G; CORREA A. C. *Comparação do efeito de amortecimento de cinco diferentes modelos de tênis utilizados em aulas de educação física escolar*. Rev. Mackenzie educ. fís. esporte. 2008; 7(3): 201-8.

24. SANTOS, L, C. *Imagem corporal a partir de roupas esportivas usadas por acadêmicos da 3ª idade adulta da UFAM maiores de 60 anos*. Manaus: PIBIC 16 de abril de 2008. Disponível em: <http://www.idosofeliz.ufam.edu.br/Monografias/roupasesport.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2010.

25. ROSA, A. C; MONTANDON, I. *Efeitos do aquecimento sobre a amplitude de movimento: uma revisão crítica*. Rev bras ciênc mov 2006; 14(1): 109-16.

26. ALMEIDA, P. H. F; BARANDALIZE, D; RIBAS, D. I. R; GALLON, D; MACEDO, A. C. B; GOMES, A. R. S. *Alongamento muscular: suas implicações na performance e na prevenção de lesões*. Fisioter mov. Jul./Set. 2009; 22(3): 335-43. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/RFM?dd1=2810&dd99=view>. Acesso em: 14 maio 2010.

27. FERRAZ, M. A. *A preferência pela prática de atividades físicas e esportivas: uma abordagem psicofísica*. Tese de Doutorado em Psicologia – Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto/SP, 2005. Disponível em: www.teses.usp.br. Acesso em: 20 jul. 2010.

28. BRITO, I. S. S; BRITO, C. J; FABRINI, S. P; MARINS, J. C. B. *Caracterização das práticas de hidratação em karatecas do estado de Minas Gerais*. Fitness & Performance Journal. Jan/fev 2006; 5(1): 24-30. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2946286>. Acesso em: 26 fev. 2010.

29. GASPAR, J. P. *Efeitos do sedentarismo a nível cardiovascular: a importância da atividade física na manutenção da saúde*. Mestrado em Comunicação e Educação em Ciência – Universidade de Aveio. 2004. Disponível em: <http://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/110/4/sedentarismo.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2010.

Incidência de lesões nos jogadores do Vôlei Futuro de Araçatuba – SP

Incidence of injuries in players of Volêi Futuro team from Araçatuba-SP.

Juliana Cella Teodoro¹

Marcos Antonio Pereira Brito²

RESUMO

O voleibol se apresenta como um esporte de alto rendimento em que os atletas estão sujeitos a vários tipos de traumas, tanto nos treinamentos como nos jogos, podendo afetar tanto membros inferiores como superiores. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das lesões mais frequentes em jogadores de voleibol de alto nível, como também verificar as possíveis causas e mecanismos que provocaram estas lesões. Foi aplicado um questionário fechado com perguntas referentes ao histórico de lesão em 15 atletas da equipe Vôlei Futuro de Araçatuba-SP, ressaltando-se que alguns atletas apresentaram mais de uma lesão. Foram utilizados como critério de exclusão os atletas que praticavam a modalidade em período inferior a três anos e, como critério de inclusão, todos os atletas que apresentaram histórico de lesão. Com 30,30%, o entorse foi o tipo de lesão mais comum, sendo que a região do tornozelo foi a mais acometida, com 25,64% das ocorrências. O treino tático foi a atividade que mais provocou lesão, com 48,15% dos casos, sendo que o bloqueio, com 52,15%, foi o momento que mais contribuiu para a ocorrência das lesões. Um percentual de 73,33% destes jogadores realizou tratamento fisioterápico para reabilitar suas lesões. Concluiu-se que o entorse do tornozelo foi a lesão com maior frequência nestes jogadores e que o mecanismo desta lesão foi o trauma indireto.

Palavras chave: Lesões em atletas, Mecanismos de lesões, Voleibol

1 Acadêmica do 8º termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

2 Fisioterapeuta, Mestre em Engenharia Biomédica pela Universidade Vale da Paraíba UNIVAP, Campus de São José dos Campos; Docente do Curso de Fisioterapia e Supervisor de Estágio em Ortopedia e Traumatologia e Hidroterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba SP.

ABSTRACT

Volleyball comes as high-level sports where athletes are likely to have several kinds of trauma both in training and in games, affecting both lower limbs as superior. The aim was to survey the most common injuries in volleyball players of high level, but also check the possible causes and mechanisms that enabled these lesions. We applied a questionnaire with closed questions regarding the history of injury in 15 athletes from Volêi Futuro team, Araçatuba-SP, emphasizes that some athletes had more than one injury. It were used as exclusion criteria athletes who practiced sport in a period of less than three years, and the inclusion criterion was that all athletes had a history of injury. With 30,30% the sprain was the most common type of injury, and the ankle region was the most affected with 25,64% of cases. The tactical training was the activity that caused the most damage with 48,15% and the block with 52,15% was the moment that most contributed. 73,33% of these players underwent physical therapy to rehabilitate their injuries. We conclude that the ankle sprain was the most frequent injury in these players and that the mechanism of injury was indirect trauma

Key-words: Injuries in athletes, Mechanisms of injuries, Volleyball

Introdução

O vôlei foi criado em 1895 por William George Morgan, nos Estados Unidos, com o objetivo de criar uma competição que pudesse acontecer em quadra coberta e sem contato físico entre os adversários, com o intuito de diminuir os riscos de lesões. Em 1896, o voleibol era conhecido como Mintonette, porém logo depois daquele ano o professor Alfred T. Halsted propôs a substituição do nome para Voleibol. Por sua vez, a partir de 1952, o Comitê Administrativo da Associação de Volley Ball dos EUA passou a pronunciar definitivamente o nome Voleibol.

Quanto ao Brasil, não se tem registro de quando o vôlei chegou ao país, mas a primeira competição foi realizada em 1915, em Recife – PE. No entanto, somente em 1951 o Brasil via a participar do primeiro

Campeonato Sul-Americano [1, 2].

O esporte caracteriza-se pelo constante toque de bola entre as equipes, compostas por seis jogadores, que estão separadas por uma meia quadra e por uma rede, onde podem realizar suas ações de jogada, saque, recepção, levantamento e ataque. As posições dos jogadores são as de ponta de rede, meio de rede, saída de rede, levantador e líbero. A cada equipe é permitido dar três toques sem segurar a bola, que deve apenas ser batida ou tocada brevemente. O objetivo é enviar a bola sobre a rede para a equipe adversária, de modo que ela seja incapaz de retorná-la [3].

Por decorrência de sobrecarga e repetitividade de movimentos, os atletas ficam suscetíveis às lesões causadas por fatores intrínsecos (idade, sexo, condição física, desenvolvimento motor, alimentação, etc) e, fatores extrínsecos (erros de treino, material e instalações desportivas inadequadas e meio ambiente). Devido a essa sobrecarga e ao fato dos movimentos serem repetitivos, estes conduzem os jogadores a um quadro de micro traumatismos, que destroem um pequeno número de células e desencadeiam um processo inflamatório (agudo ou crônico) que pode apresentar maior ou menor gravidade, levando-os aos estágios leve, moderado ou grave destes problemas [4, 5].

Mais de 50% das lesões nos atletas ocorrem por má elaboração na prescrição do treinamento, em que os treinos inadequados vêm reduzindo a longa duração competitiva dos desportistas. O procedimento denominado “saltos” das cargas (aumento rápido) faz com o que o organismo não tenha mais reservas de adaptação para assimilar essas cargas de treino e os resultados nas competições pioram ou estabilizam, sobrecarregando o atleta como um todo. Alguns especialistas informam que essa forma de prescrever os treinos, às vezes bastante exagerados, só irá prejudicar a saúde física e emocional dos atletas, predispondo-os a lesões [6, 7, 8].

Nos dias de hoje, as competições de alto nível não estão

mais sendo consideradas como esporte-saúde, pois a sobrecarga de treinamento e as alterações estruturais em determinadas partes do corpo estão ficando cada vez mais suscetíveis à ocorrência de lesões. O que antes era feito por prazer ao esporte, hoje se tornou uma obrigação, pela necessidade de se obter resultados impostos, por exemplo, pela torcida e pelo calendário de competição, além da pressão infligida pelo próprio clube e patrocinadores e até mesmo pela mídia. E para os atletas superarem todas essas exigências necessitam de esforço e sacrifício [9].

O voleibol se apresenta como esporte de alto rendimento em que os atletas estão sujeitos a vários tipos de traumas, tanto nos treinamentos como nos jogos. Estes traumas podem afetar tanto os membros inferiores como os superiores. O material esportivo utilizado e o treinamento adequado são de suma importância em termos de qualidade para a prevenção de várias lesões. Levando-se em conta que este esporte oferece vários riscos de lesões, houve interesse em realizar uma pesquisa que abordasse vários fatores que a conduzem [10].

Portanto, este estudo tem por objetivo realizar um levantamento das lesões mais frequentes em jogadores de voleibol de alto nível e verificar as possíveis causas e mecanismos que possibilitaram estas ocorrências.

Material e Método

Este estudo foi realizado com 15 atletas do gênero masculino da equipe do Vôlei Futuro de Araçatuba com o intuito de adquirir o conhecimento em tipos e causas de lesões nesta modalidade esportiva. Para tanto, todos os atletas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo I), que informava toda a natureza e objetivo desta pesquisa. Foi aplicado um questionário fechado (Anexo II) com perguntas referentes ao histórico das lesões, tais como: se o atleta já teve lesão praticando voleibol; em que tipo de atividade ocorreu a lesão;

momento da lesão; tipo de lesão; mecanismo da lesão; se havia algum tipo de dor ou inflamação nas articulações; localização anatômica da lesão; se durante os treinos era sentida sequela de alguma lesão; que tipo de treino contribui para que haja esta sequela; se o jogador faz algum tipo de trabalho preventivo; se realiza ou realizou tratamento fisioterápico e tempo de prática do voleibol e se alguns dos atletas apresentaram mais de uma lesão.

Após a coleta dos dados, os resultados encontrados foram expostos em tabelas com suas devidas porcentagens para melhor visualização e apreciação. Foram utilizados como critério de exclusão os atletas que praticavam a modalidade em período inferior a três anos, e como critério de inclusão todos os atletas que apresentaram histórico de lesão, sendo que foi considerada lesão qualquer tipo de dor músculo-esquelético que teria influenciado minimamente no desempenho do atleta. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UniSALESIANO de Araçatuba –SP, sob o protocolo 368.

Resultados e Discussão

Após a pesquisa com os 15 atletas determinados, com idade entre 18 e 35 anos, cuja média equivale a 26,5 anos e desvio padrão de mais ou menos 8,5, além da média de 13 anos de prática dentro do esporte, os dados obtidos com base no questionário aplicado foram apresentados conforme as tabelas que seguem.

Observa-se, na tabela 1, que 93,33% dos atletas de alto nível já tiveram algum tipo de lesão durante a prática da modalidade e que apenas 6,67% não sofreram nenhum tipo de lesão. Isso demonstra que o esporte, mesmo não exigindo muito contato físico, provoca lesões. Segundo Silva et al. [11], com o aumento do número de praticantes e devido ao fato de este esporte ser considerado de alto impacto, há também um aumento na

prevalência das lesões. Independentemente do tipo de lesão desportiva (agudas ou leves) estas são resultantes de uma complexa interação de fatores de risco.

Tabela 1 – Relacionada à ocorrência de lesão no voleibol

Sim	14	93,33%
Não	1	6,67%
TOTAL	15	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010.

Natabela2, observa-se que as lesões ocorrem predominantemente durante a execução dos exercícios específicos por causa de métodos inadequados de treinamento, em que 48,15% das lesões ocorreram nos treinos táticos e 18,52% nos treinos de técnicas. Durante as partidas (jogo), o resultado contribui com 14,81% das ocorrências.

Pode-se verificar pelo ponto de vista de Silva [4], que houve uma predominância no número de lesões durante os treinos em relação aos jogos. Esta elevação pode ter ocorrido devido a vários fatores, como por exemplo, quando o tempo de treinamento é proporcionalmente maior que o tempo de jogo, em que os primeiros podem ter uma média diária de até 4 horas e meia de duração, ao passo que um jogo pode chegar a ter uma duração de 2 horas e meia. Além disso, os treinos exigem uma frequência maior de movimentos e de esforços físicos do atleta, em comparação com os jogos.

Tabela 2 – Atividade em que ocorreu a lesão

Aquecimento/Alongamento	1	3,70%
Treino de Técnicas	5	18,52%
Treino Tático	13	48,15%
Treino Físico	2	7,41%
Atividade Recreativa Interna	1	3,70%
Atividade recreativa Externa	1	3,70%
Jogo	4	14,81%
TOTAL	27	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010.

De acordo com a tabela 3, nota-se que o bloqueio é o fundamento que mais causa lesões durante as práticas esportivas, com 52,17% das

ocorrências, seguido do movimento de ataque com 34,78%, e defesa com 13,04% dos resultados. Pode-se analisar, entretanto, que o saque e o levantamento não obtiveram nenhuma resposta quanto a lesões. Segundo Santos et al. [5], na percepção dos atletas detectou-se que o bloqueio foi responsável por 28 lesões; a cortada por 24 lesões; a manchete por 12; o toque por outras 8 e o saque por 6 lesões. Apenas o bloqueio e a cortada, juntos, representam o dobro dos outros mecanismos de lesão.

Tabela 3 – Correspondente ao momento da lesão

Bloqueio	12	52,17%
Ataque	8	34,78%
Defesa	3	13,04%
Saque	0	0,00%
Levantamento	0	0,00%
TOTAL	23	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010

O voleibol de alto rendimento apresenta uma grande incidência de lesões [12], dentre elas, como se pode visualizar na tabela 4, aquelas que acontecem no momento da aterrissagem, quando ocorrem as entorses que chegaram a 30,30%; depois vêm as lesões tendinosas, com 21,21%, devido aos movimentos seguidamente repetitivos; as fraturas, com 18,18%, e as lesões musculares com 12,12%, registrando um baixo índice pelo fato da modalidade não provocar muito contato físico.

No estudo realizado por Moraes e Bassedone [13], é demonstrado que isso se deve principalmente pelo fato de os jogadores poderem tocar o pé na linha central da quadra, aumentando o risco de choques com o adversário. Como foi afirmado, muitas lesões ocorrem durante a aterrissagem de um salto.

Tabela 4 – Observa-se os tipos de lesões

Fratura	6	18,18%
Contusão	2	6,06%
Lesão Muscular	4	12,12%
Entorses	10	30,30%
Luxação	3	9,09%
Lesão Tendinosa	7	21,21%
Ruptura de Menisco	1	3,03%
TOTAL	33	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010.

Quase todo esporte apresenta risco de lesões e uma lesão não se instala sem ocorrer um determinado mecanismo [14], como se pode analisar na tabela 5, em que o trauma indireto é que vem ocasionando maiores lesões dentro do voleibol, com 29,03%; o trauma direto apresenta 22,58%; e em porcentagens menores estão o excesso de uso, com 16,13%, e o excesso de amplitude, com 12,90%.

Silva [4] define lesão como sendo, “o processo físico fundamental responsável por uma determinada ação, reação ou resultado.” Em outras palavras, mecanismo de lesão significa como ocorreu a lesão, que pode ter sido por trauma direto ou indireto. Na área desportiva, saber identificar o mecanismo de lesão é fundamental para um bom diagnóstico e para, a partir daí, elaborar um plano de prevenção e de tratamento eficaz.

Tabela 5 – Demonstra o mecanismo de lesão

Trauma direto	7	22,58%
Trauma indireto	9	29,03%
Excesso de amplitude	4	12,90%
Desaceleração	1	3,23%
Aceleração	2	6,45%
Mudança de direção	3	9,68%
Excesso de uso	5	16,13%
TOTAL	31	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010.

A região anatômica que apresentou o maior número de lesões, conforme mostra a tabela 6, foi a articulação do tornozelo, com 25,64% das ocorrências, seguida do joelho, com 20,51%; os dedos da mão, com 12,82%. Já as articulações do ombro e coluna lombar apresentaram baixo índice de lesões, com apenas 7,69% das ocorrências.

Junior [15] informa que a instabilidade do tornozelo e a entorse são comuns em praticantes do vôlei, porque esta modalidade é muito intensa e possui uma longa duração, colaborando para que ocorra estas contusões. As razões pela qual ocorrem essas instabilidades no tornozelo são as várias entorses procedentes do impacto causado durante a aterrissagem de um salto, após um bloqueio ou um ataque.

Tabela 6 – Descreve a localização da lesão

Coxa	4	10,26%
Tornozelo	10	25,64%
Ombro	3	7,69%
Dedos da mão	5	12,82%
Coluna Lombar	3	7,69%
Joelho	8	20,51%
Outras	6	15,00%
TOTAL	39	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010.

A inflamação é uma resposta protetora do organismo, em que o objetivo final é livrar as causas iniciais da lesão [16]. Como se pode observar na tabela 7, 66,67% dos atletas possui dor ou inflamação, sendo que 33,33% dentro desse estudo não sentem. O local com maior índice de porcentagem é o joelho, com 57,14% dos resultados colhidos. Em seguida, com 28,57%, é possível observar que o ombro é a segunda articulação mais afetada. Por último, houve 7,14% de ocorrências nas articulações do quadril e de 7,14% no tornozelo.

Segundo Fischer [17], o joelho é uma das maiores articulações do corpo humano e a que mais sofre lesões, podendo ser afetado de varias formas por ser muito vulnerável ao trauma direto (pancadas) ou indireto (entorse), além de poder ser lesionado principalmente pelo excesso de movimento ou uso inadequado.

No estudo de Pires [9], o ombro é uma articulação bastante afetada devido ao excesso de movimentos repetitivos, pois todas as ações físicas relacionadas a saque, bloqueio, ataque e defesa o sobrecarregam, atingindo e ultrapassando, algumas vezes, seu limite fisiológico.

Tabela 7 – Informa se o atleta possuiu algum tipo de dor ou inflamação nas articulações e quais são as mais afetadas

Sim	10	66,67%
Não	5	33,33%
TOTAL	15	100%
Quadril	1	7,14%
Joelho	8	57,14%
Ombro	4	28,57%
Tornozelo	1	7,14%
TOTAL	14	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010.

Pode-se averiguar, na tabela 8, que durante os treinos semanais 73,33% dos praticantes sentiram algum tipo de dor, enquanto 26,67% deles apresentaram resposta negativa. Os tipos de treino que têm provocado com frequência essas dores são os saltos para bloqueio e os treinos com salto e ataque, que atingem a mesma referência de porcentagem, com 27,27% das ocorrências; já o passe e o treino coletivo atingem 9,09%.

Para Fortes e Carazzato [14], os fundamentos de bloqueio e ataque também são os maiores causadores de lesões traumáticas, mas não seria surpresa se a aterrissagem e o salto se apresentassem, também, como os maiores fatores de risco. Na literatura, vários autores descrevem que no voleibol a maior parte destas entorses ocorre durante a aterrissagem de um salto, após o bloqueio ou o ataque.

Tabela 8 - Relata se o atleta sente dor em alguma parte do corpo durante os treinamentos semanais e qual o treino que contribui para essa dor

Sim	11	73,33%
Não	4	26,67%
TOTAL	15	100%
Saltos para bloqueio	3	27,27%
Treinos com salto	3	27,27%
Ataque	3	27,27%
Passe	1	9,09%
Treino Coletivo	1	9,09%
TOTAL	11	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010.

É possível observar, na tabela 9, que cerca de 73,33% dos atletas pesquisados já realizaram algum tratamento, seja ele preventivo como, por exemplo, um alongamento ou fortalecimento específico, treino proprioceptivo ou até mesmo um treino com agilidades específicas, ou ainda um tratamento reabilitador, como cirurgias e outras pequenas intervenções, e que apenas 26,67% não realizaram nenhum tipo de tratamento.

Segundo Menezes [18] e Parreira [19], em qualquer modalidade

esportiva, seja ela com ou sem contato físico, como é o caso do voleibol, os atletas são suscetíveis a lesão, e com isso precisam obrigatoriamente realizar algum tipo de tratamento fisioterápico. O uso da fisioterapia vem registrando um crescimento dentro do esporte e os atletas estão entendendo a importância dessa prática no seu rendimento, pois o profissional tem de ser rápido e intensivo. Por fim, eles precisarão executar todas as funções do seu corpo, de forma perfeita, para o retorno à prática esportiva. O fisioterapeuta trabalha buscando manter o desempenho dos atletas sempre no seu auge, com o propósito de recuperar, sanar e prevenir as lesões.

Tabela 9 – Mostra se o atleta já realizou algum tratamento fisioterápico

Sim	11	73,33%
Não	4	26,67%
TOTAL	15	100%

Fonte: Juliana Cella Teodoro, 2010.

Conclusão

De acordo com os resultados colhidos nesta pesquisa conclui-se que a entorse de tornozelo foi a lesão com maior índice de frequência junto aos jogadores de vôlei e que o mecanismo que levou a esta lesão foi o trauma indireto. Não ficou muito clara, durante a realização das entrevistas, qual teria sido a causa que levou à entorse, devendo-se aprofundar mais os estudos sobre este fator, para que posteriormente possa ser desenvolvido um trabalho preventivo, com o intuito de minimizar esta ocorrência.

Referências Bibliográficas

1. ASSEF, J. A. *História do vôlei no Brasil e no mundo*. As sksport business, 14 Ago 2009. Disponível em: <<http://www.assk.com.br/component/content/article/50-utilidade-publica/144-a-historia-do-volei-no-brasil-e-no-mundo.html?fontstyle=f-larger>>. Acesso em: 08 Abr. 2010.

2. MUNER, L. *História do Vôlei*. Colégio Caetano Álvares. p. 1-4. Disponível em: <http://www.atpsports.com.br/CCA/Historia_do_volei.pdf> Acesso em: 03 Dez. 2010.
3. ROCHA, C. M; BARBANTI, V. J. *Uma análise dos fatores que influenciam o ataque no voleibol masculino de alto nível*. Rev bras Educ Fís Esp, São Paulo, Out/Dez 2004; 18(4): 303-14. Disponível em: <<http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/rbefe/v18n4/v18n4a01.pdf>> Acesso em: 02 Out. 2010.
4. SILVA, M. L. *Prevalência de lesões em atletas de voleibol masculino da UNISUL – Universidade do Sul de Santa Catarina*. Nov. 2005. p.1-65. Disponível em: <<http://www.fisio-tb.unisul.br/Tccs/MarcosLuiz/tcc.pdf>>. Acesso em: 2010 02 Abr. 2010.
5. SANTOS, S. G. et al. *Magnitudes de impactos das cortadas e bloqueios associados com lesões em atletas de voleibol*. Rev Dig Buenos Aires, (87), Ago. 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd87/volei.htm>>. Acesso em: 05 Abr 2010.
6. ACHOUR, J. A. *Saúde e bem-estar do atleta*. Revista da APEF Londrina. v. 12, n. 2, p. 1, 1997.
7. ZAKHAROV, A. *Ciência do Treinamento Desportivo*. Rio de Janeiro: Editora Grupo Palestra Sport, p. 298. 1992.
8. NOGUEIRA, A. A. *Copa dos mutilados*. Jornal do Brasil. Caderno de esportes, 26 de maio. 2002.
9. PIRES, L. M. T; BINI, I. C. *Lesões no ombro e sua relação com a prática do voleibol* - Revisão de literatura, p. 1-14, Nov/Dez 2009. Disponível em: <<http://www.interscienceplace.org/interscienceplace/article/view/153/123>> Acesso em: 10 Out. 2010.
10. HILLMAN, S. K. *Avaliação, Prevenção e tratamento imediato das lesões esportivas*. 1ª Ed. São Paulo: Manole; p. 27-28. 2002.

11. SILVA, M. A. F. M et al. *Identificação dos tipos de lesões no campeonato da II liga do Interior de vôlei no Estado do Ceará*. 2007. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080226_133419_SAUD-034.pdf> Acesso em: 02 Out 2010.

12. SIMÕES, N. V. N. *Lesões desportivas em praticantes de atividade física: Uma revisão bibliográfica*. Rev.bras.fisioter, São Carlos, v. 9, n. 2, p. 123-128. 2005.

13. MORAES, J. C; BASSEDONE, D. R. *Estudo das lesões em atletas de voleibol participantes da Superliga Nacional*. Revista Digital – Buenos Aires, p. 1-10, Ago 2007. Disponível em : <<http://www.efdeportes.com/efd111/estudo-das-lesões-em-atletas-de-voleibol.htm>> Acesso em: 24 Out 2010.

14. FORTES, C. R. N; CARAZZATO, J. G. *Estudo epidemiológico da entorse de tornozelo em atletas de voleibol de alto rendimento*. p.1-6, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aob/v16n3/a03v16n3.pdf>> Acesso em: 15 Set 2010.

15. JUNIOR, N. K. M. *Principais lesões no atleta de voleibol*. Revista Digital. Buenos Aires, n. 68. 2004 Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd68/volei.htm>> Acesso em: 19 Out 2010.

16. SILVEIRA, M. P. M; CLAUDINO, R. *Análise da célula inflamatória (macrófago), em uma lesão músculo-esquelética sob crioterapia. Estudo em grupos controle e não controle*. Revista Digital – Buenos Aires, n.136. 2009. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd136/lesao-musculo-esqueletica-sob-crioterapia.htm>> Acesso em: 03 Dez. 2010.

17. FISCHER, B. *Lesões, principais formas de tratamento e prevenção*. p. 1-4, 25 Mar 2007. [atualizado em 25 Jan 2009]. Disponível em: <<http://www.gustavokaempf.com.br/artigos77-joelho-lesoes-principais-formas-de-tratamento-e-prevencao>> Acesso em: 24 out 2010.

18. MENEZES, F. S; MENEZES. R. B. P. X; SANTOS, G. M. *Análise das lesões mais frequentes nos atletas de voleibol de praia masculino de elite*. Revista Digital - Buenos Aires, 2008. Disponível em:

<<http://www.efdeportes.com/.../lesoes-mais-frequentes-nos-atletas-de-voleibol-de-praia.htm>> Acesso em: 26 Out. 2010.

19. PARREIRA, C. A. *Tratamento fisioterápico e prevenção das lesões desportivas*, p.1-4, Out 2007. Disponível em: <http://web.unifil.br/docs/extensao/III/25_tratamento_fisioterapico.pdf> Acesso em: 26 Out. 2010.

Raízes históricas da propaganda no Brasil e no mundo

Historical roots of the advertising in Brazil and in the world

Fernando Mendes da Silva¹
Renata Corrêa Coutinho²

RESUMO

O presente estudo abordará alguns conceitos intimamente ligados à atividade publicitária, às suas raízes históricas no mundo e alguns relatos de seu surgimento no Brasil. A partir de uma análise de anúncios veiculados em diversos períodos, desde os primórdios, buscou-se melhor compreender o contexto em que foram produzidos e apontar as semelhanças e as diferenças entre os conceitos de publicidade e propaganda, bem como as significações distintas atribuídas aos dois termos.

Palavras-chave: Publicidade; Propaganda; anúncios publicitários.

ABSTRACT

This study will broach some concepts closely related to the advertising activity, to its historical roots in the world and some reports of its appearing in Brazil. Throughout an analysis of advertisements transmitted in many periods, since the beginnings, we aimed to comprehend better the context in which they were produced and to point the similarities and the differences between the concepts of publicity and advertising, and how the different significations attributed to this two terms.

Keywords: Publicity; Advertising; publicity advertisements.

1 Fernando Mendes da Silva, publicitário, graduado pela Fundação Educacional do Município de Assis, FEMA. E-mail: mendes806@hotmail.com.

2 Renata Corrêa Coutinho, mestre em Comunicação, professora da Universidade Federal do Pampa/RS; orientou em 2010 o Trabalho de Conclusão de Curso de Publicidade e Propaganda da Fundação Educacional do Município de Assis, a partir do qual se originou esse artigo. E-mail: renatacorreacoutinho@gmail.com

História da propaganda no mundo

Existem vários relatos que procuram explicar o nascimento da propaganda. Entre eles, pode-se citar as palavras de Martins (1999, p.35), afirmando que, alguém já até tentou dar um ar científico à origem da propaganda dizendo que quando o homem das cavernas pendurava uma pele de animal na entrada de sua caverna, esse ser pré-histórico já estava fazendo sua divulgação aos interessados no produto.

Embora não haja completa precisão a respeito do assunto, Sampaio (1999, p.19) diz que o termo propaganda teve sua origem depois que a Igreja criou uma congregação religiosa para propagar a fé.

Derivado do latim “*propagare*” que significa plantar uma muda no solo para uma nova reprodução, esse termo teve ampla utilização ligado ao protestantismo e ao surgimento do panfleto (LUPETTI, 2000, p.31).

A Congregação Religiosa, segundo Pinho (1990, p.20), teve como objetivo fundar seminários destinados a formar missionários para difundir a religião e a imprimir livros religiosos e litúrgicos, procurando contrapor-se aos atos ideológicos e doutrinários da Reforma Luterana³. Após o movimento protestante, o papa Clemente VII fundou a Congregação da Propaganda com o objetivo de propagar a fé católica ao mundo (LUPETTI, 2000, p.32).

Sampaio (1999, p.19) declara, em seu livro “Propaganda de A a Z”, que essa propagação foi feita com muito empenho e hoje, em absoluta maioria, o ocidente é cristão.

Martins (1999, p.35) ainda faz uma comparação em relação a grandes empresas como: IBM, General Motors, Nestlé e outras marcas

³ A reforma luterana foi um dos primeiros movimentos do século XVI, quando as posições e práticas da Igreja são sistematicamente questionadas. Em sua obra *95 teses*, Lutero levantava um conjunto de críticas à Igreja e à autoridade papal. Publicada em alemão, a obra deu acesso para que os mais diferentes estratos da sociedade alemã tivessem conhecimento sobre o conteúdo de suas ideias. Ficou estabelecido que Martinho Lutero era herege e que suas ideias eram um desacato aos ensinamentos da Santa Igreja. (<http://www.alunosonline.com.br/historia/reforma-luterana/> acesso 27/07/2010 às 19h).

fortes “Faltam mil anos de sucesso absoluto de mercado para se equiparar ao vaticano”.

O surgimento das classes mercantis e comerciais, a descoberta de novos mundos e, mais tarde, a Revolução Industrial, fez com que a Igreja Católica perdesse seu monopólio na propagação de ideias. Com isso se tornou uma atividade peculiar a vários tipos de organizações econômicas, sociais, e políticas (PINHO, 1990, p.20).

Alguns relatos sobre a propaganda brasileira

No Brasil, a propaganda surgiu quando D. João VI, fugido de Portugal, decreta a abertura dos portos e, em 1808, libera a importação de qualquer mercadoria transportada por navios portugueses ou estrangeiros em paz com a Coroa, favorecendo principalmente os produtos ingleses. Desse modo, essa liberação promovida por D. João VI permite ao império moldar o comportamento social e cultural da população que habitava o Brasil (GRAF, 2003, p.17).

D. João trouxe para o Brasil toda modernidade da Europa, influenciando o país por meio de criação da Escola de Medicina da Bahia, da Imprensa Régia, do Banco do Brasil e de várias outras instituições.

Segundo Marilia Graf (2003, p.17), em 1810, é colocado no mercado dinheiro de papel em substituição às moedas, tornando-se rapidamente popular. É neste contexto que surge a propaganda com o lançamento do primeiro jornal – Gazeta do Rio de Janeiro – que dá início a imprensa brasileira”. (figura 1)

Sua prioridade era relatar os acontecimentos da Europa. Então, fica caracterizado que, nos seus primórdios, a Gazeta do Rio de Janeiro era um jornal editado e impresso no Brasil, mas feito para os portugueses aqui residentes (o seu público alvo), não por opção própria, mas pelas circunstâncias da fuga na comitiva real (OGILVY, 2008).

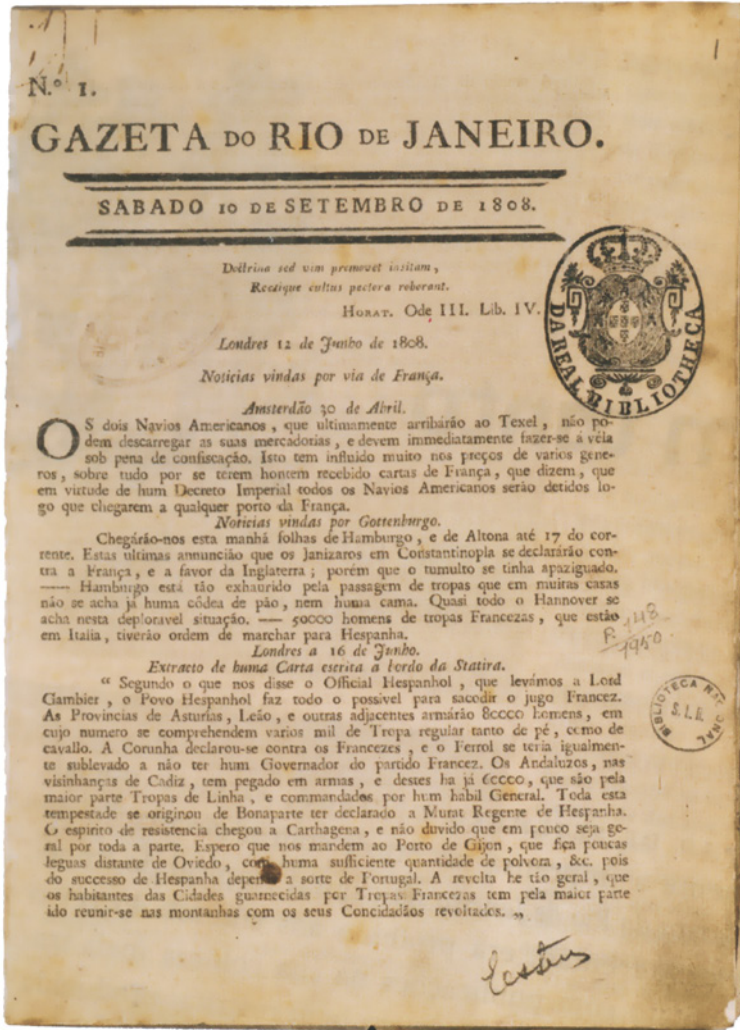


Figura 1: Jornal Gazeta do Rio de Janeiro
Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Gazeta_do_Rio_de_Janeiro_1808.>
Acesso em 27/07/2010

Inicialmente, os anúncios eram formados por pequenos textos sem ilustração, alguns sem títulos, do tipo “classificado”, os quais ofereciam

serviços: professor de línguas, casa à venda ou para alugar, oferta de escravos, recompensa para quem encontrasse algum negro fugitivo.

Os anúncios dessa época são todos do tipo em que a linguagem reproduz a fala cotidiana e a dos vendedores ambulantes. Os textos são curtos, informativos e sem ilustrações (GRAF,2003, p.18). A seguir, alguns anúncios que ilustram como era a forma de comunicação da época, e o que se comercializava.

Excelente escravo
Vende-se um creoulo de 22 annos, sem vicio e muita fiel: bom e sceado cozinheiro, copeiro, bolieiro. Faz todo o serviço de arraujo de casa com presteza, e é o melhor trabalhador de raça que se póde desejar; humilde, obediente e bonita figura. Para tratar: a ladeira de S. Francisco n. 4. 5 4

3. A Provincia de São Paulo - 20/12/1878

AMA DE LEITE
Precisa-se de uma ama de leite, branca. Para tractar, rua do Seminario n. 8. 3-3

7. A Prov. - 20/2/1878

Negrinha
Compra-se uma de 12 annos para fóra. Informe-se com Francisco Guedes, rua da Imperatriz. 3-3

5. A Prov. de S. Paulo - 25/1/1877

Figura 2 – Propaganda de jornal em 1877 e 1878.

Fonte: 100 ANOS DE PROPAGANDA, 1980.

Do ponto de vista social, a comunidade patriarcal e escravocrata, (como na Europa e na América do Norte) utilizavam a ama-de-leite negra para a amamentação dos filhos brancos da elite “Aluga-se escrava ama-de-leite, parida há um mês e sem filhos” o que, na época, gerava enorme quantidade de propaganda, convertendo-se em outra fonte de renda para o senhor escravagista (GRAF, 2003, p.22).

Já em 1860, começaram a aparecer os primeiros painéis de rua, bulas de remédio e panfletos de propaganda. Após quinze anos, em 1875, começaram a surgir as ilustrações com os jornais Mequetrefe e O Mosquito, já com peças ilustradas com desenhos, litogravuras e logotipos (100 ANOS DE PROPAGANDA, 1980, p. 3). A seguir, a título de ilustração, um dos anúncios da época.



(100 ANOS DE PROPAGANDA 19(80), p.9)

Figura 3 – Anúncio de 1875 com as primeiras ilustrações.

Fonte: 100 ANOS DE PROPAGANDA, 1980.

As peças publicitárias nasciam da junção de vários elementos. Assinala Marcondes (2002, p.16) que, “da literatura e do jornalismo, a publicidade importou o texto; do desenho e da pintura, trouxe as ilustrações”.

Com o surgimento da “Revista da Semana”, no Rio de Janeiro, em 1900, os anúncios ganham mais cores, bom gosto e novas técnicas de impressão. Nesta mesma data do surgimento da revista, começam aparecer as sátiras políticas na propaganda que se prolonga por toda década (100 ANOS DE PROPAGANDA, 1980, p.15).

Um dos anúncios da época, veiculado na “*Fon-Fon*”⁴, mostra o Barão do Rio Branco, gordo e saudável, conversando com um menino.

Seu Barão, o que devo fazer para ficar forte e bonito como o senhor?
A resposta: Deves-te alimentar com o milagroso Manah, que, além de ser atualmente a salvação das crianças, ainda oferece um prêmio de 500\$000 (100 ANOS DE PROPAGANDA, 1980, p.15).

⁴ A *Fon-Fon* retratava a vida privada brasileira; circulou de 13 de abril de 1907 a 28 de dezembro de 1945 e era um “semanário alegre, político, crítico e esfuziante, noticiário avariado, telegraphia sem arame, crônica epidêmica”. O grupo fundador era integrado pelos simbolistas Lima Campos e Gonzaga Duque, Mário Pederneiras – que o dirigiram até 1914 (MATISSE, 1952).

Na imagem abaixo, outro anúncio da Revista *Fon-Fon*, com ilustração e um diálogo entre as personagens.



(100 ANOS DE PROPAGANDA 19(80), p.42)

Figura 4 – anúncio da Revista Fon Fon.
Fonte: 100 ANOS DE PROPAGANDA, 1980.

A propaganda vinha atender às necessidades econômicas de gerar demanda, neste mercado de consumidores criados por ex-escravos e imigrantes (GRAF, 2003, p.34).

De 1930 a 1945, foi um período tumultuado pelos efeitos da crise de 29, a revolução de 30 e de 32, golpes militares de esquerda, de direita, agressões que levaram a conflitos mundiais, porém as fases de retratação foram curtas e, com o surto industrial dos anos 30, a publicidade floresceu.

Neste mesmo período de 1930 a 1945, com uma visível profissionalização dos que faziam a propaganda, principiou-se a dizer “a propaganda é a alma do negócio”.

Esse foi o tempo de várias revelações como: o rádio, revistas para todos os gostos; o mais interessante em relação à técnica foi à revelação dos *slogans*: “É mais fácil um burro voar que a Esquina da Sorte Falhar”, “Com guarda-chuva Ferretti, pode chover canivete”(100 ANOS DE PROPAGANDA, 1980, p.59).

Propaganda e Publicidade: aproximação e distância entre os conceitos

Não se pode mais pensar em propaganda como um fenômeno isolado. Ela faz parte do panorama geral da comunicação e está em constante envolvimento com fenômenos paralelos de onde colhe subsídios (SANT`ANNA, 1995, p.1).

Para Martins (1999, p.39), a propaganda leva a necessidade ao consumidor sobre o produto, serviço ou ideia.

A propaganda só conheceu uma verdadeira expansão, contudo, no final do século XIX. A tecnologia e as técnicas de produção em massa já tinham atingido um nível de desenvolvimento em que um maior número de empresas produzia mercadorias de qualidade mais ou menos igual a preços mais ou menos iguais. Com isso, veio à superprodução e a sub demanda tornando necessário estimular o mercado, mudando o modo da técnica de proclamação para persuasão (MARTINS, 1999, p.39).

Malanga (1987, p.10) conceitua propaganda como: *“atividades que tendem a influenciar o homem, com o objetivo religioso, político ou cívico. Propaganda, portanto, é a propagação de ideias, mas sem finalidade comercial”*.

A publicidade é definida como arte de despertar no público o desejo de compra, levando-o à ação. É o conjunto de técnicas de ação coletiva, utilizadas no sentido de promover o lucro, conquistando, aumentando ou mantendo clientes.

Se a publicidade não levar à ação, a sua finalidade precípua, que é de estimular vendas, não terá valor (MALANGA, 1987, p.11).

O mesmo autor relata que o consumidor paga a publicidade proporcionalmente aos produtos que adquire, “quando uma pessoa comprar cinco sabonetes de determinada marca que realiza publicidade, ela paga cinco vezes a percentagem de despesas de publicidade estabelecida para cada unidade” (MALANGA, 1987, p.12).

As definições de publicidade e propaganda envolvem profundas contradições, pois não há unanimidade entre os autores.

Assim, no Brasil e em alguns países de língua latina, Publicidade e Propaganda são entendidas como sinônimos ou empregados indistintamente (PINHO, 1990, p.16).

Segundo Predebon (2004, pp.18 - 19), hoje os termos publicidade e propaganda são quase sinônimos; mas, na geração passada, muitos profissionais defendiam que se tratava de assuntos diferentes. Hoje se percebe essa questão ao entravam em uma “Agência de Propaganda”, e ver que lá trabalham “publicitários” e não “propagandistas”.

Esse problema pode ser visto como questão de nomenclatura. A compreensão do assunto não virá daí, então, poderá ser adotada a diferença ou ficar com a equivalência.

Fazendo uma distinção bem nítida entre as duas palavras, que são usadas, geralmente, como sinônimas, Malanga (1987, p.10) apresenta

um exemplo que classifica esse entendimento.

O governo brasileiro, desejando que o povo beba mais leite, por motivo de saúde, manda fixar cartazes nas ruas e faz, em rádio e televisão, anúncios estimulando o público “Beba mais leite” Isto é propaganda, é divulgação de uma idéia com um objetivo evidente: aumentar o consumo de leite. Por outro lado, os industriais de laticínio, cujo interesse maior é o comercial, poderão reforçar a nova campanha de propaganda transformando-a, porém, em publicidade. Poderíamos acrescentar após a palavra leite a marca X ou Y. Assim, quando se divulga um produto aliado à marca, faz-se publicidade (MALANGA, 1987, p.11).

Embora publicidade e propaganda tenham objetivos diferentes, conforme defendem alguns autores, elas apresentam pontos comuns quanto à técnica e aos veículos que utilizam (MALANGA, 1987, p.11). Portanto, embora existam diversos debates sobre essas divergências, o próprio mercado publicitário encarrega-se de utilizá-las, na maior parte do tempo, como sinônimas.

Referências Bibliográficas

GRAF, Marília G. *Propaganda de lá para cá*. São Paulo: Ibrasa, 2003.

100 Anos de Propaganda. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

LUPETTI, Marcélia. *Planejamento de comunicação*. São Paulo: Futura, 2000.

MALANGA, Eugênio. *Publicidade: Uma introdução*. São Paulo, 1987.

MARCONDES, Pyr. *Uma história da propaganda Brasileira*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

MARTINS, Zeca. *Propaganda é isso aí*. São Paulo: Futura, 1999.

MATISSE, Henri. *Primeiro encontro de lingüística de Assis*. Disponível em: <<http://www.eila.com.br/artigos.pdf> , 1952.> Acesso em: 18 de Agosto 2010.

OGILVY, David. *Vinte anos de imprensa*. A Gazeta do Rio de Janeiro em tempo Real. Disponível em: <<http://www.almanaquedacomunicacao.com.br>> Acesso em: 21 de Agosto de 2010.

PINHO, José. B. *Propaganda Institucional: usos e funções da propaganda em relações públicas*. São Paulo: Summus, 1990.

PREDEBON, José. *Curso de Propaganda: do anúncio à comunicação integrada*. São Paulo: Atlas, 2004.

SAMPAIO Rafael. *Propaganda de A a Z*. Rio de Janeiro : Editora Campus, 1999.

SANT'ANNA, Armando. *Propaganda: teoria, técnica e prática*. São Paulo: Pioneira, 2001.

SILVA, Jean. *Qual a diferença entre a publicidade e propaganda*. Disponível em: <<http://www.slideshere.net>>. Acesso em: 18 e Agosto de 2010.

Tecnologia da informação e da comunicação utilizada como suporte para o método da aprendizagem baseada em problemas (abp), no ensino de dimensionamento de sistema de hidrantes prediais.

Information technology and communication used to support the method of problem-based learning (PBL), teaching sizing system hydrants building.

Áderson Guimarães Pereira¹
Carlos Fernando de Araujo Jr.²

RESUMO

O trabalho demonstra que a aplicação da aprendizagem baseada em problemas (*Problem Based Learning – PBL*), no ensino de segurança contra incêndios, em especial nas atividades relacionadas ao dimensionamento de sistema de hidrantes prediais, possibilita uma abordagem capaz de promover a aquisição de conhecimentos por parte dos alunos, ao mesmo tempo em que os ajuda a desenvolver habilidades e atitudes profissionais desejáveis.

Palavras-chave: Aprendizagem; Ensino; Hidrantes; Incêndio; PBL; Segurança

ABSTRACT

1 Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul; Mestre em Políticas Sociais - UNICSUL; Pós-Graduado em Gestão da Segurança contra Incêndio e Explosões (USP); Pós-Graduado em Qualidade Total e Produtividade (Fac. Oswaldo Cruz); Oficial da Polícia Militar do Estado de São Paulo; Bacharel em Direito (UNIBAN).

2 Prof. Dr. Titular do programa de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo, Brasil). Orientador do Doutorando Áderson Guimarães Pereira.

The study demonstrates that the application of problem-based learning (Problem-Based Learning - PBL) in teaching fire safety especially in activities related to the desing of the building hydrant system enables an approach that promotes the acquisition of knowledge by of students while helping them to develop professional skills and attitudes desirable.

Keywords: Learning; Teaching; Hydrants; Fire; PBL; Security

Introdução

O ensino tradicional, em diversos cursos de graduação e/ou especialização, é desenvolvido por meio de disciplinas ministradas por especialistas, baseado em aulas formais, ou seja, caracteriza-se pelo ensino centrado no professor. Há inúmeras vantagens deste método, dentre elas destaca-se o fato de que o professor, sendo um especialista e conhecendo profundamente o assunto, auxilia os alunos a identificarem facilmente os níveis de conhecimento prévio e necessários para a compreensão de um determinado assunto, facilitando, assim, a composição do programa do curso e auxiliando o discente na busca pelo conhecimento (RODRIGUES & FIGUEIREDO, 1996; LUCKESI, 1995).

Na metodologia descrita, os limites da aprendizagem são bens definidos, os recursos são facilmente identificáveis e é permitido ao docente um controle maior sobre os conceitos e as habilidades que necessitam ser aprendidos.

O professor, como sendo o centro para o gerenciamento irrestrito do processo de ensino-aprendizagem, por meio do método tradicional, pode deparar-se com algumas desvantagens como por exemplo as distorções no conteúdo programático de matérias, em função do grau de especialização de cada docente e a falta de controle sobre a aprendizagem individual de cada aluno, já que este possui inúmeras formas de aprendizagem, variados níveis de conhecimento e diferentes anseios profissionais. (LUCKESI, 1995).

Diante do supracitado, tem-se que o processo de ensino resultará em uma aprendizagem por meio de memorização de conceitos podendo ser perdidos em um curto espaço de tempo no decorrer do curso. A junção de conhecimentos e habilidades poderão ser prejudicadas, considerando que as informações não são absorvidas em conjunto com a prática, portanto, sem um foco no perímetro que organiza o conhecimento (LUCKESI, 1995).

Ao aluno, para o ensino de novos conteúdos, deve-se possibilitar o desafio à progressão nos seus conhecimentos. O sucesso do referido procedimento ocorrerá mediante um trabalho de continuidade e de ruptura em relação aos conhecimentos que o aluno possui.

O método PBL ou ABP, aplicado ao aluno, tem como objetivos: a integração, interatividade, motivação e satisfação com o processo de aprendizagem. A aplicação do método ABP, segundo alguns textos, evidencia a redução do nível de *stress* em comparação a alunos de instituições de ensino tradicionais (MATOS SOUZA & CARNEIRO MENEZES, 2005). O aluno faz uso de diferentes processos mentais como a capacidade de apresentar hipóteses, comparação, análise, interpretação, avaliação), desenvolvendo a habilidade de assumir responsabilidades para sua formação (CUNHA, 1996; FREIRE, 1975).

Objetivo

Fornecer uma contribuição às discussões a respeito da aplicação do método ABP no processo de ensino-aprendizagem na área de segurança contra incêndios para o dimensionamento de sistema de hidrantes prediais.

Metodologia

Inicialmente, fez-se um levantamento da bibliografia a respeito dos métodos de ensino tradicional e a aprendizagem baseada problemas

- ABP e também consultas aos integrantes dos órgãos públicos responsáveis, com base nos principais estudos encontrados. Depois de estabelecido, delimitado o tema do trabalho e formulado o problema e a hipótese, as informações foram armazenadas e, na sequência, redigiu-se o presente texto.

Desenvolvimento

O método ABP originou-se na escola de medicina da Universidade McMaster, Canadá, em meados dos anos 1960, trata-se de um método de ensino-aprendizagem que utiliza problemas da vida real (reais ou simulados) para iniciar, focar e motivar a aprendizagem de teorias, habilidades e atitudes. O método ABP, como outros métodos construtivistas, está pautado no pressuposto de que o conhecimento é construído em vez de simplesmente memorizado e acumulado. Fundamenta-se em resultados de pesquisas educacionais, especialmente na área da psicologia cognitiva, indicando a aproximação dos alunos com a vida real, particularmente em grupos, favorece a aprendizagem.

A adoção da ABP é justificada por seus idealizadores como uma resposta à percepção dos professores de que os alunos estavam saindo do curso com muitos conceitos, mas pouca capacidade de utilizá-los e integrá-los à prática cotidiana (BARROWS, 1996).

Esses efeitos do ensino tradicional são ratificados por muitos educadores que posteriormente adotaram a ABP em seus cursos de medicina (LIPKIN, 1989). Para eles, o modelo tradicional tornava os alunos mais passivos, menos questionadores, mais submissos à autoridade e menos criativos. Os alunos não se dedicavam à aprendizagem contínua, apesar da rápida obsolescência dos conhecimentos aprendidos durante a formação; subutilizavam os conhecimentos humanísticos e suas habilidades interpessoais; regrediam, tornando-se, assim, mais autoritários.

Apesar de sua origem ser na área da medicina, a ABP tem sido utilizada como uma alternativa à educação de outras profissões (DUCH *et al.*, 2001) ou mesmo em outros níveis educacionais (GLASGOW, 1997). Parece não haver limites ao emprego da ABP em termos de área de conhecimento (COOMBS & ELDEN, 2004). No entanto, raramente é possível fazer a transposição de um método de um contexto para outro sem modificação considerável (BOUD & FELETTI, 1999). Assim, na formação profissional, a utilização da ABP deve necessariamente adaptar-se às particularidades de cada área do conhecimento, aos alunos e professores, à instituição e às diretrizes que regem a educação superior no país. Entretanto, algumas características da ABP devem ser contempladas para que um método possa ser reconhecido como tal.

A característica mais importante na ABP é o fato de uma situação-problema sempre preceder a apresentação dos conceitos necessários para sua solução. Quer dizer, a principal característica que difere a ABP de outros métodos ativos, colaborativos, centrados nos alunos, no processo e na aprendizagem, baseada em casos, é o emprego de problemas para iniciar, focar e motivar a aprendizagem de conteúdos específicos e promover o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissional e socialmente desejáveis. A colocação de desafios na forma de problemas relevantes à futura atuação dos alunos antes da apresentação da teoria é considerada por Barrows (1996, p.7) como “o núcleo absolutamente irredutível da aprendizagem baseada em problemas”.

Além disso, em comum com outros métodos de aprendizagem colaborativa e ativa, a ABP é caracterizada pelo trabalho dos alunos em pequenos grupos, facilitados por tutores. Este trabalho implica na busca de informações e conceitos – de forma autônoma e planejada – na biblioteca, *internet*, junto a docentes e profissionais especialistas. Por sua vez, o problema deve promover a integração de conteúdos de várias áreas do conhecimento ou, ao menos, de conceitos e teorias de uma disciplina

e contemplar um processo formal de solução de problemas (RIBEIRO, 2007).

No formato híbrido da ABP, há um núcleo central onde problemas são resolvidos e outros componentes (disciplinas) dão-lhe suporte. Há o formato parcial em que uma ou mais disciplinas na ABP estão isoladas dentro de uma grade curricular tradicional. Nesse formato, os problemas são utilizados para organizar, iniciar e motivar a aprendizagem dos conteúdos de determinadas disciplinas, enquanto as demais seguem seus próprios métodos.

Metodologia da ABP

As diferentes implementações da ABP têm em comum um processo que pode ser resumido no seguinte conjunto de atividades (DUCH, 2010; BARROWS, 2010):

- apresenta-se um problema aos alunos que, em grupos organizam suas idéias, tentam defini-lo e solucioná-lo com o conhecimento que já possuem;
- por meio de discussão, os alunos levantam e anotam questões de aprendizagem (*learning issues*) acerca dos aspectos do problema que não compreendem;
- os alunos priorizam as questões de aprendizagem levantadas e planejam quando, como, onde e por quem estas questões serão investigadas para serem posteriormente partilhadas com o grupo;
- quando os alunos se reencontram, exploram as questões de aprendizagem anteriores, integrando seus novos conhecimentos ao contexto do problema e
- depois de terminado o trabalho com o problema, os alunos avaliam o processo, a si mesmos e seus pares de

modo a desenvolverem habilidades de autoavaliação e avaliação construtiva de colegas, imprescindíveis para uma aprendizagem autônoma eficaz.

A metodologia da ABP apoia-se nos grupos tutoriais, que são compostos por um pequeno grupo de estudantes (entre 8 e 12) e um tutor. Nestes encontros, um problema ou caso estruturado com antecedência é colocado em discussão, mediado pelo tutor, que orienta seus aprendizes a pensar de forma racional e lógica. Por se tratar de temáticas distintas, democraticamente, a cada sessão de tutoria, acontece a escolha de um coordenador e um secretário para o caso em estudo. Isso acontece de maneira contínua onde, ao término de um caso, um novo estudo acontece e um novo coordenador e secretário são eleitos. As avaliações acontecem ao final de cada módulo, com base nos objetivos e nos conhecimentos específicos definidos no projeto da instituição.

Cita Gil (2006) que as principais vantagens da ABP são a compreensão dos assuntos, a retenção dos conhecimentos, a responsabilidade pela própria aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades interpessoais e do espírito de equipe, a automotivação, o relacionamento entre os estudantes, a interdisciplinaridade, o estabelecimento de novas formas de relacionamento entre professor e estudante e o aprendizado de vida longa.

Diante do exposto acima sobre os principais conceitos e orientações referentes à aprendizagem baseada em problemas, fica claro que, a instituição de ensino superior, bem como o curso que desejar implantar este novo modelo de formação do conhecimento, devem estar estruturados e organizados para que os métodos sejam aplicados de acordo com as técnicas pertinentes.

A capacitação dos professores, formando tutores integrados à

proposta educacional, além da orientação dos alunos quanto ao modelo e às responsabilidades que agora detêm, devem ser pontos bem avaliados antes da escolha.

A ABP mostra-se eficiente no ensino, independentemente da área e, em especial, amparada por ferramentas da tecnologia da informação, proporcionando principalmente interação, integração, busca e recuperação de informações. O dinamismo característico deste método obriga os tutores, os estudantes e o corpo técnico a uma atitude pró-ativa e de *feedback* contínuo. Para que estas respostas sejam ágeis e atendam às solicitações no tempo proposto, o apoio tecnológico também deve ser investigado de forma a dar suporte à formação dos estudantes (PEREIRA, 2006).

Segurança contra incêndios – dimensionamento de sistema de hidrantes prediais

Segundo Pereira (2009), o sistema de hidrantes é um tipo de proteção instalado em edificações e em áreas de risco para a segurança contra incêndios, utilizado como meio de combate. É composto por reserva de incêndio (água), bomba de incêndio, quando necessário, rede de tubulações, hidrantes e outros acessórios descritos em norma. Quando os projetos de proteção contra incêndios envolverem a presença de sistemas de hidrantes, estes deverão ser dimensionados de acordo com as normas técnicas brasileiras e com as demais especificações reconhecidas e aceitas pelos órgãos oficiais.

O dimensionamento de sistema de hidrantes prediais está relacionado à disciplina de hidráulica nos cursos de engenharia. É a disciplina que deve oferecer os recursos técnicos necessários para os projetos, o gerenciamento e a manutenção de sistemas que envolvam os fluidos, com destaque especial à água. Os instrumentos básicos de

tratamento dos problemas hidráulicos são desenvolvidos na disciplina de fenômenos de transporte, também conhecida como mecânica dos fluidos.

A base obtida nesta disciplina é importante no desenvolvimento de atividades relacionadas ao ensino de instalações prediais, mecânica dos solos, modelação em engenharia, hidrologia e recursos hídricos, projetos de edifícios, sistemas ambientais, sistemas hidráulicos urbanos e tratamento de águas de abastecimento.

A aplicabilidade da ABP, como metodologia de ensino para o curso de engenharia, sejam de graduação ou pós-graduação, viabiliza-se por meio da implementação de estudos dirigidos em disciplinas que sejam transversais ao currículo (por exemplo, dimensionamento de sistema de hidrantes prediais), de maneira que os conteúdos mínimos, definidos nas diretrizes curriculares sejam cumpridos.

Tendo como lastro os grupos tutoriais, a abordagem dar-se-á por meio da divisão das turmas em pequenos grupos, exposição do caso a ser estudado no momento, discussão sobre o tema, indicação dos termos desconhecidos e objetivos de aprendizagem a serem atingidos, definição dos líderes de grupos, que pela metodologia chama-se coordenador e secretário e montagem de um primeiro *script* para que, no encontro posterior, sejam definidas, por meio da coletividade, a possível ou às possíveis soluções para o cenário exposto.

Normalmente, as grades curriculares contemplam disciplinas, em média, com carga horária de 60 horas/aula. Neste tempo, há a possibilidade de se analisar em torno de 10 estudos dirigidos, de forma coletiva.

Na etapa que contempla o estudo individual, o aluno, a partir da implementação de recursos de tecnologia da informação e da comunicação (TIC), tem a possibilidade de se unir, de maneira virtual, a outros estudantes por meio de ambientes virtuais de aprendizagem

(AVA).

Para tal, as instituições de ensino superior devem possuir um suporte tecnológico robusto para dar apoio ao processo de ensino-aprendizagem durante dos 7 dias da semana, 24 horas por dia, durante todo o ano.

As avaliações devem contemplar a dimensão cognitiva, as habilidades, as atitudes e a postura. Normalmente, na ABP, a cada fechamento de estudo de caso, uma avaliação é feita pelo tutor que, ao final, comporá a média da disciplina.

Todas as disciplinas podem ser tratadas em grupos tutoriais, entretanto, sugere-se que as disciplinas básicas devam ser tratadas nos encontros tutoriais e as disciplinas de cunho profissional, aplicáveis em laboratórios e/ou ambientes organizacionais que apoiem os conteúdos propostos.

Considerações finais

A implantação de novas metodologias de ensino e, especificamente a ABP, é uma realidade no século XXI. Sua aplicabilidade e a disponibilidade de ferramentas de tecnologia da informação e da comunicação (TIC) têm auxiliado no desenvolvimento das habilidades e das competências desejáveis. Não menos importante está o fenômeno da *internet*, que devido as suas características de acessibilidade e disponibilidade qualquer momento, torna-se também um fator positivo à implantação deste modelo.

A utilização de recursos da TIC necessita de conhecimentos prévios a respeito de conceitos como computadores, *softwares*, além da habilidade de operacionalização destes equipamentos e aplicações. É destacável a que introdução deste novo modelo (ABP) e sua necessidade de interação à TIC deve ser bem definida, para que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados, pois, por ser uma ferramenta dinâmica,

a orientação faz-se imperativa na condução da busca do conhecimento.

Têm-se, portanto, que os tutores, agentes mais próximos aos estudantes, também estejam capacitados. Mesmo este método tendo sua origem na área de saúde, especificamente no curso de medicina, a sua utilização tem aderência a qualquer área, desde que sua aplicação siga um projeto bem definido, com objetivos claros, tanto para quem o implemente, quanto para quem irá interagir.

O comprometimento nesta nova forma de aprender a aprender e a crença, por parte daqueles que a desenvolvem, são a receita para o sucesso.

Referências Bibliográficas

BARROWS, H. S. *Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview*. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W. H. (Eds.). *Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass, 1996. p. 3-12.

BARROWS, H. *Problem-based Learning (PBL)*. Disponível em: <<http://www.pbli.org/pbl>>. Acesso em: 28 jul. 2010.

BOUD, D.; FELETTI, G. *Changing problem-based learning: introduction to second edition*. In: BOUD, D.; FELETTI G. (Eds.). *The challenge of problem-based learning*. London: Kogan Page, 1999. p. 1-14.

COOMBS, G.; ELDEN, M. *Introduction to the special issue: problem-based learning as social inquiry: PBL and management education*. *Journal of Management Education*, v. 28, n. 5, p. 523-535, 2004.

CUNHA, M.I. *Ensino com pesquisa: a prática do professor universitário*. *Cad Pesq N*. 1996.

DUCH, B. J.; GROH, S. E.; ALLEN, D. E. (Eds.). *The power of problem-based learning*. Sterling: Stylus, 2001.

DUCH, B. *What is problem-based learning?* Disponível em : <<http://www.udel.edu/pbl/cte/jan95-what.html>>. Acesso em: 28 jul. 2010.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1975.

GIL, A. C. *Didática do ensino superior*. São Paulo: Atlas, 2006.

GLASGOW, N. A. *New curriculum for new times*. Thousand Oaks: Corwin, 1997.

LIPKIN, M. *Toward the education of doctors who care for the needs of the people: innovative approaches in medical education*. In: SCHMIDT et al. (Eds.). *New directions for medical education*. New York: Springer-Verlag, 1989. p. 3-16.

LUCKESI, C. C.. *Avaliação da aprendizagem escolar*. São Paulo: Cortez; 1995.

MATOS SOUZA, F. G.; CARNEIRO MENEZES M. G.. *Estresse nos estudantes de medicina da Universidade Federal do Ceará*. Rev Bras Educ Med. 2005.

PEREIRA, Aderson Guimarães. *Segurança contra incêndios*. São Paulo: LTr, 2009.

PEREIRA, C. F. *Tecnologia da informação utilizada como suporte ao ensino médico de graduação na Aprendizagem baseada em problemas (ABP)* 2006. 200 p. Dissertação (Mestre em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

RIBEIRO, L. R. C. *Radiografia de uma aula de engenharia*. São Carlos: EDUFSCar, 2007.

RORIGUES, M. L. V., FIGUEIREDO, J. F. C.. *Aprendizado centrado em problemas. Medicina (Ribeirão Preto)*. 1996.

Deontologia Policial Militar

Military Police Ethics

Áderson Guimarães Pereira¹
Carlos Fernando de Araújo Júnior²

RESUMO

A deontologia policia-militar é constituída pelos valores e deveres éticos, traduzidos em normas de conduta, ou seja, nos regulamentos disciplinares. Os regulamentos disciplinares são necessários no exercício das atividades do policial militar para padronização das ações e melhoria da qualidade dos serviços prestados ao cidadão. Neste trabalho procurou-se verificar a importância na relação: deontologia, polícia e segurança para o cidadão.

Palavras-chave: Deontologia; Polícia; Segurança

ABSTRACT:

The police and military ethics is constituted by values and ethical duties, translated into standards of conduct, or disciplinary regulations. The disciplinary rules are needed in the performance of activities of the military police actions to standardize and improve the quality of services provided to citizens. In this work we have studied the importance of relationships, ethics, police and security for citizens.

Key-words: Deontology; Police; Security

Introdução

1 Prof. Ms. em Políticas Sociais - UNICSUL; Pós-graduado em Gestão da Segurança contra Incêndio e Explosões - USP; Bacharel em Direito - UNIBAN; Oficial da Polícia Militar do Estado de São Paulo - PMESP.

2 Prof. Dr. Titular do programa de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo, Brasil). Orientador do Doutorando Áderson Guimarães Pereira.

Devido às atividades policiais tem-se observado diversos resultados, sendo estes de cunho positivo ou negativo, perante a sociedade. O trabalho foi motivado devido à necessidade de se verificar a influência deontológica no exercício das atividades policiais e sua importância. A hipótese é a existência de relação entre o exercício das atividades policiais, baseado em princípios deontológicos, para o bom atendimento do cidadão.

O estudo sobre o tema tem como objetivo, após conhecimento dos fatos e posteriores estudos sobre a deontologia, demonstrar que há influências no exercício de atividades da polícia. Visa, ainda, a melhoria contínua das atividades de polícia e conseqüentemente a redução de medidas disciplinares.

Realizou-se, inicialmente, depois de estabelecido e delimitado o tema do trabalho e formulado o problema e a hipótese, o levantamento de bibliografias e consultas aos integrantes dos órgãos públicos. As informações foram armazenadas para, após, ser redigido o presente texto.

Desenvolvimento

A origem da palavra deontologia está relacionada ao conjunto de deveres, princípios ou normas adaptadas por um determinado grupo de profissionais. Este conjunto de regras e princípios é a ciência que trata dos deveres a que são submetidos os integrantes de uma profissão, sendo utilizada para designar ética profissional ou a moral do exercício profissional, resultado da reflexão dos profissionais sobre sua prática.

Descreve Cardoso (2008), que:

A etimologia da palavra *deontologia* é grega, deon-ontos, significa *dever*. Um dever que remete a si próprio, isto é, ao próprio homem e *logos* equivale a *discurso*. Um dos primeiros códigos de deontologia que se impôs às profissões das armas foi o Código de Cavalaria [...](CARDOSO,

2008).

A deontologia jurídica, como exemplo, é a ciência que cuida dos deveres e dos direitos dos operadores do direito, são eles advogados, magistrados e promotores de justiça, bem como de seus fundamentos éticos e legais. Etimologicamente, deontologia significa ciência dos deveres.

Na Justiça, a deontologia é um termo introduzido em 1834 pelo filósofo inglês Jeremy Bentham para referir-se ao ramo da ética cujo objeto de estudo são os fundamentos do dever e as normas morais. É conhecida também sob o nome de “Teoria do Dever”. É um dos dois ramos principais da Ética normativa, juntamente com a axiologia. A deontologia é própria do Código Deontológico a qual procura desvendar os pressupostos inseridos nas normas de conduta social dos indivíduos³.

A deontologia profissional ou deontologia aplicada ocorre quando não se está diante de uma ética normativa, mas sim descritiva e inclusive prescritiva.

O conjunto de regras e de conduta, ou seja, os deveres também se referem à deontologia, quando inerentes a uma determinada profissão. Profissionais como os advogados, médicos e policiais estão sujeitos a uma deontologia própria a regular o exercício de suas respectivas atividades, com base no Código de Ética de sua categoria. O código trata-se de um conjunto de obrigações impostas aos profissionais de uma determinada categoria visando à correção de suas intenções e ações, em relação a direitos, deveres ou princípios, nas relações entre a profissão e a sociedade.

Immanuel Kant ou Emanuel Kant⁴, filósofo prussiano, considerado como último grande filósofo dos princípios da era moderna,

3 Disponível em: <http://pt.shvoong.com/law-and-politics/law/1821338-conceito-deontologia/>. Acesso em: 07mar2011.

4 Immanuel Kant nasceu, estudou, lecionou e morreu em Königsberg. Jamais deixou essa grande cidade da Prússia Oriental, cidade universitária e também centro comercial muito ativo para onde afluíam homens de nacionalidade diversa: poloneses, ingleses, holandeses. Disponível em: <http://www.mundodosfilosofos.com.br/kant.htm>. Acesso em: 07 mar. 2011.

indiscutivelmente um dos pensadores mais influentes, sustenta que agir por dever é o modo de conferir à ação o valor moral, e que por sua vez a perfeição moral só pode ser atingida por uma vontade livre.

Devido às regras e princípios de direito administrativo disciplinar, no exercício das atividades do polícia militar, é plausível que a deontologia profissional adquira caráter de obrigação jurídica para os seus agentes.

Ressalto Ferreira (2008) que relegando a um plano secundário o processo individual de cristalização de valores e assunção de obrigações, resultando que o policial militar só enxerga na deontologia mais uma carga de pesadas imposições comportamentais, o que se distânciava de uma vontade livre para atingir a desejada perfeição moral que iria conferir valor moral às ações.

Em busca da segurança pública, a sociedade confere poderes aos órgãos públicos como polícia civil, polícia militar, entre outros, poderes para a manutenção da paz social, porém, sendo necessária para o exercício profissional com o uso de tais poderes, a existência de formas de controle para que não se transforme em abuso de poder.

No exercício de suas atividades, o polícia militar, também há que dispôr de princípios que formem a sua consciência profissional e que represente imperativos de sua conduta, sendo relevante destacar: proteção à sociedade e cumprimento de sua missão constitucional.

Conclui Ferreira (2011), que:

Um Regulamento Disciplinar é mais do que necessário em uma Instituição Militar, pois serve de norte, de parâmetro, de marco limitador e controlador dos desvios de conduta e da indisciplina, mas o que se teme são os resultados que podem advir ao se manter atos de ilegalidade dentro da Corporação.(FERREIRA, 2011)

Princípios deontológicos estão descritos nos regulamentos

disciplinares das polícias militares, sendo que no Estado de São Paulo, a deontologia policia-militar é constituída pelos valores e deveres éticos, traduzido em normas de conduta, que se impõem pra que o exercício da profissão policial militar atinja plenamente os ideais de realização do bem comum, mediante a preservação da ordem pública. É aplicada aos componentes da Polícia Militar, independente de posto ou graduação, a deontologia policial-militar reúne valores úteis e lógicos a valores espirituais superiores, destinados a elevar a profissão policia-militar à condição de missão. O militar do Estado prestará compromisso de honra em caráter solene, afirmando a consciente aceitação dos valores e deveres policiais-militares e a firme disposição em bem cumpri-los. Os valores fundamentais, determinantes da moral policial-militar, são: o patriotismo, o civismo, a hierarquia, a disciplina, o profissionalismo, a lealdade, a constância, a dignidade humana, a honestidade, além de outros. Os deveres éticos emanados dos valores policiais-militares que conduzem a atividade profissional sob o signo da retidão moral, são os seguintes : servir à comunidade, procurando no exercício da suprema missão preservar a ordem pública, promover, sempre, o bem estar comum, dentro da estrita observância das normas jurídicas e das disposições do regulamento disciplinar; cumprir deveres de cidadão; estar sempre preparado para as missões que desempenhe; além de outras (SÃO PAULO, 2001).

Torna-se importante destacar que a ética consiste no pensamento e reflexão frente às ações humanas e seus fundamentos, a moral é um conjunto de regras de conduta consideradas como válidas, quer de modo absoluto para qualquer tempo ou lugar, quer para grupos ou pessoa determinada. As principais diferenças entre os termos conceituados é que na moral apenas nos habituamos a agir de acordo com um determinado valor e não questionamos sobre eles, enquanto na ética temos consciência

de nossas ações (DE ARAÚJO, 2009).

No exercício de suas atividades, o policial militar tem que seguir leis do Código Penal, Código Penal Militar, Constituição e Direitos Humanos, para o cumprimento do dever legal. Durante as ações deverá respeitar e proteger a dignidade da pessoa humana, mesmo que para isso tenha que usar a coerção e empregar a força, quando necessário e na medida exata, para o cumprimento do dever legal. O policial militar deverá ter a capacidade para discenir e diferenciar as ações legais e corretas do cometimento de arbitrariedades, portanto, devendo estar alinhadas aos princípios deontológicos, sempre procurando atuar de forma correta.

Cita Éesper (2011), que:

Um código de ética tem vantagens distintas. Ele proporciona uma estável guia permanente de condutas aceitáveis e não-aceitáveis; oferece diretrizes para solução de situações eticamente ambíguas; e age como um aferidor sobre os poderes autocráticos dos servidores (ÉSPER, 2011).

São referências fundamentais para que o policial militar, durante o exercício de suas ações, faça cumprir a lei: ser fiel cumpridor dos deveres legais, servir à comunidade, gerar a proteção de todos, ter responsabilidade profissional. Deve pautar pelo respeito aos direitos humanos e liberdades fundamentais e a observância desses direitos e liberdades. Considerar que a compreensão comum desses direitos e liberdades é da mais alta importância para o pleno cumprimento desse compromisso. Os policiais militares devem assegurar a plena proteção da saúde das pessoas sob sua custódia.

Ressalta Amaral (2000), que:

A segurança pública, como se percebe, é vital ao cidadão; é

por isso mesmo é importante direito fundamental de todos, como vem preconizado no art. 5º, “caput”, da Constituição Federal. Tratando-se de direito fundamental do cidadão [...] (AMARAL, 2000).

A paz social deve constituir-se em objetivo de uma sociedade, a ser construído coletivamente por todos os cidadãos. Ela só pode ser construída coletivamente, com a participação ativa de todos os segmentos da sociedade (empresários, políticos, polícia, etc.), por meio de ações concretas de cada um dos cidadãos, mediante empenho de todos. Dialeticamente se constrói a paz erradicando a violência e reconquistando os valores éticos, morais e espirituais perdidos pelo ser humano. A reconquista destes valores leva a redução da violência, a qual deverá ser concretizada por meio da família, instituições de ensino, segmentos sociais, ou seja, deve haver a participação de todos e não só da polícia ou de profissionais específicos como advogados, médicos, engenheiros, etc, por intermédio de seus Códigos de Ética.

Segundo De Souza (2007) tem-se que:

Toda conduta social é instituída por valores morais diferentes, mas a conduta correta é imposta a todos sem distinção. Desde o nascimento nos é ensinado o que é certo e errado e a partir daí reproduzimos valores impostos pela sociedade. Desta forma, somos “programados” para agir conforme regras impostas, recompensados quando seguimos as regras e punidos quando as transgredimos (DE SOUZA, 2007).

É de extrema importância a difusão de idéias e conceitos que definem o que é ética, valores e princípios morais aos policiais militares para o exercício de suas funções. É fundamental terem consciência de quais são os fundamentos e origens, inclusive quais as teorias baseadas em equívocos e argumentos vazios, ou sem sustentação.

O policial militar deve lembrar que valores éticos e morais fazem parte da sociedade e os cidadãos de bem clamam pela sedimentação

destes valores.

Ratifica De Souza (2004), que:

Nos últimos anos, se tornou latente a necessidade de resgatar valores éticos e morais na nossa sociedade. Essa necessidade se manifesta em todos os campos da vida em sociedade (DE SOUZA, 2004).

Os princípios deontológicos descritos para o policial militar devem promover a qualidade do serviço policial e reforçar o prestígio e a dignidade das forças de segurança, bem como contribuir para a criação das condições objetivas e subjetivas que, não âmbito da ação policial, garanta o pleno exercício dos direitos, liberdades e garantias dos cidadãos.

Conclusão

A deontologia se faz necessária para o exercício das atividades policiais militares, sendo que esta relação irá propiciar a retidão a valores e deveres éticos e morais. A deontologia policial-militar direciona à disciplina e ao exato cumprimento dos deveres traduzindo-se na rigorosa observância e acatamento integral das leis, regulamentos, normas e ordens, por parte de cada policial militar.

As Polícias Militares devem ratificar a deontologia nas instituições, de forma a propiciar que o policial consolide sua postura em face às atividades policiais. A deontologia não pode ser vista como simplesmente o cumprimento de determinações, mas como uma forma de melhoria da qualidade do serviço prestado ao cidadão.

Referências Bibliográficas

AMARAL, Luiz Otavio O. *Direitos Humanos e violência policial. Uma policia menos letal: o profissionalismo policial*. Disponível em: <http://jus.uol.com.br/revista/texto/3794/direitos-humanos-e-violencia-policial>. Publicado em: 01 mai. 2000. Acesso em: 07 mar. 2011.

CARDOSO, Aderivaldo. *Deontologia Policial ?*. Disponível em: <http://aderivaldo23.wordpress.com/2008/09/08/deontologia-policial/>. Publicado em: 08 set. 2008. Acesso em: 07 mar. 2011.

DE ARAÚJO, Francisco José Pinto. *Moral e ética na Polícia*. Disponível em: <http://www2.forumseguranca.org.br/node/22456>. Publicado em: 30 jan. 2009. Acesso em: 07 mar. 2011.

DE SOUZA, Gustavo Bucker. *Compromisso com valores éticos e morais*. Disponível em: http://www.enfato.com.br/artigos_det.php?titulo=83. Publicado em: 04 jun. 2004. Acesso em: 07 mar. 2011.

DE SOUZA, Luiz Gonzaga. *Ética e Sociedade*. Disponível em: <http://pt.shvoong.com/humanities/philosophy/1658072-%C3%A9tica-sociedade/>. Publicado em: 28 ago. 2007. Acesso em: 07 mar. 2011.

ÉSPER, João Kleiber. *Ética Policial: uma necessidade institucional*. Disponível em: http://www.acadepol.mg.gov.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=38. Acesso em: 07 mar. 2011.

FERREIRA, Danillo. *A deontologia e o Policial*. Disponível em: <http://abordagempolicial.com/2008/09/a-deontologia-e-o-policial/>. Publicado em: 08 set. 2008. Acesso em: 07 mar. 2011.

FERREIRA, Fábio Lenadro Rods. *Inconstitucionalidade do Regulamento Disciplinar da Polícia Militar do Rio Grande do Sul*. Disponível em: <http://www.advogado.adv.br/estudantesdireito/uniritter/fabioleandrorodsferreira/inconstitucionalidade.htm>. Acesso em: 07 mar. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria dos Negócios de Segurança Pública. Polícia militar do Estado de São Paulo. Lei Complementar nº 893, de 9 de março de 2001. Institui o Regulamento Disciplinar da Polícia Militar.

Normas para os autores

Os pesquisadores interessados em publicar artigos na Revista UNIVERSITAS devem preparar seus originais observando as orientações abaixo, que contêm as exigências preliminares para recebimento dos textos a serem analisados, aprovados e posteriormente publicados.

1) Postagem e endereço eletrônico

Os originais devem ser encaminhados com uma cópia impressa à Revista UNIVERSITAS - Rodovia Senador Teotônio Vilela, 3.821 - Jardim Alvorada - Araçatuba - SP, e outra ao endereço eletrônico carlakmachado@yahoo.com.br.

2) Formatação

Os textos devem ser digitados nos processadores Microsoft Office Word 97/2003 ou 2007, apresentados da seguinte forma:

- formato A4
- fonte Cambria
- fonte em tamanho 12
- margens superior e inferior de 2,5 cm
- direita 3 cm, esquerda: 3 cm
- espaço 1,5
- utilização de um só lado da folha.
- uso de espaço correspondente a 1,5 cm a partir da margem para início dos parágrafos

Os artigos devem ter no mínimo 8 páginas e no máximo 15.

Os textos devem ser antecedidos dos seguintes itens:

- título do trabalho na fonte Cambria, em tamanho 20, em negrito, com

espaçamento simples, centralizado, tendo somente a primeira letra em maiúsculo, ou quando da ocorrência de nomes próprios. Exemplo:

Quantificação de partos naturais e cesarianas no Hospital Municipal da Mulher – Araçatuba- SP

Na linha seguinte à do título principal deve estar esta mesma citação em Inglês, na fonte Cambria, em tamanho 12, em itálico, sem negrito, em espaçamento simples e justificado. Exemplo:

Quantification of Natural Births and Cesarean Section Performed at the Hospital Municipal da Mulher – Araçatuba – SP

A linha seguinte à do título em Inglês deve ser justificada à direita, em negrito, em espaçamento simples, contendo o nome do(s) autor(es), seguido(s) de sua filiação científica. (indicar em nota de rodapé a Instituição, atividade ou cargo exercido, endereço eletrônico, na fonte cambria, em tamanho 8). Exemplo:

**Renata Gava Rodrigues¹
Shedânie Carol Marques Rodrigues²
Carla Komatsu Machado³**

Em seguida, será citado o resumo com no máximo 120 palavras, na fonte Cambria, em tamanho 12. O termo RESUMO será descrito

1 Acadêmicas do 8^o termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

2 Acadêmicas do 8^o termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

3 Fisioterapeuta, Mestre em Fisiologia Geral e do Sistema Estomatognático pela Universidade de Campinas – UNICAMP. Coordenadora e docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

em maiúsculo e em negrito, respeitando-se um corpo com um único parágrafo. Exemplo:

RESUMO

Este trabalho verificou os índices quantitativos de partos normais e cesarianas no Município de Araçatuba/SP, entre os anos de 2000 e 2007, adotando como unidade de pesquisa o Hospital Municipal da Mulher *Dr. José Luis de Jesus Rosseto*. Foram analisados relatórios anuais e mensais fornecidos pela instituição e, com base nesses dados, verificou-se a diferença numérica entre tipos de partos, considerando-se que se trata de um órgão municipal, comparando-se os resultados obtidos com aqueles citados em estudos já realizados no Brasil, quando concluiu-se que houve aumento no número de partos cesarianas. Neste trabalho é notado que por não se tratar de um hospital particular, os índices de partos naturais são maiores que os de cesarianas, e que, ainda assim, o número de partos cesarianas aumentou significativamente entre os anos de 2004 e 2007, aproximando-se muito da quantidade de partos naturais. As causas não são analisadas, porém este aumento pode estar relacionado com o aumento do número de complicações durante a gestação.

Após o resumo devem ser citadas as palavras-chave (com até 5 palavras, na fonte Cambria, em tamanho 12, em negrito e em português). Exemplo:

Palavras-Chave: Partos Normais; Cesariana; Gestante; Hospital.

Posteriormente, deve aparecer a palavra **abstract**, com a versão do resumo em Inglês, na fonte Cambria, em tamanho 12, sendo a escrita ABSTRACT em maiúsculo e em negrito, em um único parágrafo, como no resumo em português, e Keywords (versão em Inglês das palavras-chave, na fonte Cambria, em tamanho 12 e em negrito, como no exemplo em português).

ABSTRACT

This project analyzed the numbers of natural births and cesarean sections done in the city of Aracatuba, between 2000-2007, using as a base the Hospital Municipal da Mulher “ Dr. José Luis de Jesus Rosseto”. We analyzed the annual and mensal data given to us by the institution. We then verified the numerical difference between the two types of birth, considering the institution as part of the city government, comparing the results with national wide research, the increase of cesarean sections. Because the hospital is not private, the number of natural births are greater than cesarean sections, but an increase in the number of cesarean sections between 2004-2007 is relevant, almost to the point of being the same as the number of natural births. The cause of this effect could be related with the increase of the need for cesarean sections.

Key words: Natural birth, cesarean sections, pregnancy, hospital

A estrutura do texto deve ser dividida em partes não numeradas e com subtítulos. Os subtítulos devem ser destacados no texto com um espaço posterior ao término do texto anterior, alinhado à esquerda, na fonte Cambria, em tamanho 12 e em negrito), contendo a primeira letra em maiúsculo. Caso haja a ocorrência de nomes próprios, as iniciais de cada palavra devem estar em maiúsculo, não havendo, porém, espaço que os separem do próximo texto, ao qual faz menção. É essencial conter introdução, o corpo do texto, conclusão ou considerações finais e referência bibliográfica.

3) Referência Bibliográfica no corpo de texto

Quando se usa uma citação livre sem transcrever as palavras do autor, a bibliografia deve ser indicada no texto pelo sobrenome do(s) autor(es), em letras maiúsculas, com o ano de publicação (SILVA, 1995). Se um mesmo autor citado tiver mais de uma publicação no mesmo ano,

identifica-se cada uma delas por letras (SILVA, 1995a). Fonte Cambria, em tamanho 12.

Na norma da **Vancouver**, esse procedimento comparece no texto como no exemplo abaixo:

A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto. Esses procedimentos não são isentos de risco, pois estão associados a maiores morbidade e mortalidade materna e infantil [2]. Em publicação de 2001, a “cesariana a pedido” tem sido implicada como uma das causas do crescente aumento de partos cesarianas [1].

Na norma da **ABNT**:

A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto. Esses procedimentos não são isentos de risco, pois estão associados a maiores morbidade e mortalidade materna e infantil (RATINER, 1996) Em publicação de 2001, a “cesariana a pedido” tem sido implicada como uma das causas do crescente aumento de partos cesarianas (CURY & MENEZES, 2006).

No caso de envolvimento de citação sem recuo, justamente por ser inferior a três linhas, acrescenta-se o sobrenome do(s) autor(es), em letras maiúsculas, ano e página (RATINER, 1995, p. 12). Neste caso deve ser utilizada a fonte Cambria, em tamanho 12 e em itálico. Exemplo:

[...] Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto. [...] (RATINER, 1996, p. 12)

Caso o uso da citação ocorra desde o início do parágrafo existente no texto do autor referenciado, o procedimento será feito da seguinte forma:

A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. [...] (RATINER, 1996, p. 12)

É indispensável, neste dois últimos casos, o uso do símbolo [...], pois ele indica que a idéia do autor continua, porém não interessa ao(s) autor(es) do artigo ora em publicação.

4) Citações Textuais

Para as citações textuais - transcrição literal de textos de outros autores - e longas (mais de 3 linhas) deve haver um parágrafo independente, com recuo de 2 cm, em itálico, com fonte em tamanho 11. O espaçamento entre linhas passa a ser simples, mas a fonte permanece a mesma.

Para as normas da **Vancouver**:

A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto. Esses procedimentos não são isentos de risco, pois estão associados a maiores morbidade e mortalidade materna e infantil [2].

Para as normas da **ABNT**:

A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto. Esses procedimentos não são isentos de risco, pois estão associados a maiores morbidade e mortalidade materna e infantil (RATTNER, 1996, p.2)

5) Referências Bibliográficas

As referências bibliográficas devem se restringir somente àquelas citadas no texto. Elas devem ser descritas em ordem alfabética, observando-se as normas usuais da ABNT e Vancouver. No caso da referência se relacionar a livros, deve-se utilizar itálico para o título. Já para publicação periódica, o itálico deve ser usado somente para o seu título.

Para aqueles que recorreram à norma da **Vancouver**:

1.CURY AF, MENEZES PR. Fatores associados à preferência por cesariana. *Rev. Saúde Pública*. 2006 Abr 40(2):226-232

2.RATTNER D. Sobre a hipótese de estabilização das taxas de cesárea do Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*. 1996 Fev 30(1).

Para aqueles que recorreram à norma da **ABNT**:

HAESBAERT, Rogério. *Territórios alternativos*. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006

CURY AF, MENEZES PR. Fatores associados à preferência por cesariana. *Revista Saúde Pública*. 40(2):226-232, Abr. 1996

RATTNER D. Sobre a hipótese de estabilização das taxas de cesárea do Estado de São Paulo. *Revista Saúde Pública*. 30(1). Fev. 1996

6) Nomenclaturas

Quando do uso de nomenclaturas, tabelas, ilustrações e gráficos estes devem ser citados em negrito, na fonte Cambria, em tamanho 12 e alinhados à esquerda. A numeração será feita em arábico, consecutivamente, obedecendo a ordem que aparece no texto. Não usar abreviaturas (como no caso de Fig.). Exemplo:

Tabela I -

Ano	2000		2001		2002		2003	
	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana
Janeiro								
Fevereiro								
Março								

Após o enunciado virá o título, que deve ser citado na fonte Cambria, em tamanho 12, sem negrito. Observar um espaço entre o título

e a tabela. Exemplo:

Tabela I - Dados das quantidades de partos normais e cesarianas nos anos de 2000 a 2003.

Ano	2000		2001		2002		2003	
	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana
Janeiro								
Fevereiro								
Março								

Já no interior da tabela os dados devem ser digitados na fonte Cambria, em tamanho 9. As tabelas não devem ter suas bordas fechadas à direita e à esquerda, mas conter bordas superior e inferior, com suas respectivas divisões internas. Com relação à autoria dos dados, a fonte de ser Cambria, em tamanho 10. Exemplo:

Tabela I - Dados das quantidades de partos normais e cesarianas nos anos de 2000 a 2003.

Ano	2000		2001		2002		2003	
	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana
Janeiro								
Fevereiro								
Março								

Fonte: Martins - 2006

7) Restrições

É vedada qualquer publicação realizada na Revista UNIVERSITAS, em outras edições científicas, sem prévia autorização.