

ISSN 1806-6399

Perquirere

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

N. 6, 2009

SUMÁRIO

Ciências Agrárias

Formulação e avaliação de meio artificial para crescimento de larvas de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae)01

Leandro Alves de Carvalho/ Lucas da Silva Mendes/ André Mazzi Nakao e Talitha Gonçalves Mendonça Oliveira

Seleção de cepas de *Bacillus thuringiensis*, na região do Alto Paranaíba, para controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*).....09

Lucas da Silva Mendes/ Leandro Alves de Carvalho/ André Mazzi Nakao/ Talitha Gonçalves Mendonça Oliveira e Walter Vieira da Cunha

Síndromes de dispersão em mata de galeria no parque municipal do Mocambo em Patos de Minas-MG.....17

Sabrina de Carvalho Canedo/ Marinalva Martins de Freitas/ Cíntia Andreia Mara de Sousa/ Juliana Rodrigues Freitas/ Alice Fátima Amaral

Estudo de superação de dormência de *Omosia arbórea* sob diferentes testes, para produção de mudas para reflorestamento de áreas degradadas no município de Patos de Minas, MG.....26

Walquíria Fernanda Teixeira/ Eliana Aparecida Rodrigues e Alice Fátima Amaral

Ciências Biológicas

Avaliação do potencial cicatricial do gel de confrei (*Symphytum officinale* L.) associado à técnica do ultrassom terapêutico em ratos com feridas cutâneas.....31

Helen Cássia Souza Oliveira/ Débora Vieira e Célio Marcos dos Reis Ferreira

Efeito modulador do ômega-3 contra a genotoxicidade da doxorubicina em células somáticas de *Drosophila melanogaster*.....45

Luis Carlos Guimarães e Júlio César Nepomuceno

Potencial carcinogênico do açafrão (*Curcuma longa* L.) identificado por meio do teste para detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster*.....55

Priscila Capelari Orsolin e Júlio César Nepomuceno

Ciências Exatas e da Terra

Investigação dos mecanismos das reações e dos ativos e implantação de um programa de gestão de resíduos químicos no Unipam.....70

Elisângela Cristina Barbosa Borges/ Hugo Fernando Silvestre de Andrade e Valdir Peres

Avaliação de diferentes associações de flavorizantes e edulcorantes para mascarar o sabor amargo do xarope de ranitidina.....87
Gabriela Dornelas Batista e Ana Paula Nascentes de Deus Fonseca Siqueira

Ciências da saúde

Avaliação das capacidades física e funcional dos idosos participantes dos programas Integrar e Agita Patos.....96
Arnaldo Gonçalves Caixeta Júnior e Cristiano Lino Monteiro de Barros

Análise eletromiográfica de músculos do membro inferior durante movimentos de extensão da perna em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior.....107
Mônica de Kássia Teixeira e Daniela Cristina de Oliveira Silva

Adesão ao tratamento de hipertensão arterial no PSF Alvorada - equipe 13.....118
Rita de Cássia Cardoso Silva/ Edmirson Junior Batista Lima e Renata Alessandra Evangelista

Ciências Sociais

Perfil do aluno ingressante do UNIPAM no ano de 2009.....126
Andressa Torres Vaz/ Fernanda Gomes Oliveira/ Fernanda Machado Braga/ Lívila Mara da Silva e Morganna Resse de Melo

Comunicação: a ferramenta do profissional.....141
Aparecida Silvério Rosa e Daniela de Castro Brito Landim

Motivação: ponto importante para indivíduos e organizações.....156
Héllem Amaral e Adriana Tredezini

Gestão do agronegócio cooperativo.....163
Jarim Marciano Ferreira

Mitos e realidades do empreendedorismo: visão de graduandos dos cursos superiores de tecnologia em Gestão Comercial e em Agronegócio do Centro Universitário de Patos de Minas – Unipam.....173
Kérly Cristina de Oliveira e Milton Roberto de Castro Teixeira

Cédula de produto rural: instrumento eficiente para o financiamento do agronegócio.....188
Marcelo Fernandes Amorim Oliveira e Simone Letícia de Sousa Caixeta

A publicidade impressa como veículo de espetacularização.....198
Marcos Mendes Caetano Porto e Geovane Fernandes Caixeta

Lixo eletrônico em Patos de Minas: desafios e descarte.....213
Marisa de Sousa Ferreira e Maria da Penha Vieira Marçal

Estudo de ações intra-empendedoras entre coordenadores de curso de uma instituição de ensino superior.....232
Orisvaldo Antonio Silva/ Milton Roberto de Castro Teixeira e Ronaldo Pereira Caixeta

Linguística, Letras e Artes

Leitura de imagens: desafios do texto não verbal em tempos de mudança.....250
Alexandre Pereira Magalhães e Helânia Cunha de Sousa Cardoso

A oralidade e suas raízes: fascínio histórico.....266
Cláudia Alves da Silva e Helânia Cunha de Sousa Cardoso

A organização linguístico-discursiva dos livros didáticos de ciências destinados aos quatro primeiros anos do ensino fundamental: um estudo de caso.....275
Denise de Castro e Helena Maria Ferreira

Atos de criação: questões éticas no Frankenstein de Mary Shelley e em "O golem", de António Vieira.....193
Gabriel Carra Porto Silveira e Luís André Nepomuceno

Formulação e avaliação de meio artificial para crescimento de larvas de *Haematobia irritans* (diptera: muscidae)

Leandro Alves de Carvalho

Lucas da Silva Mendes

André Mazzi Nakao

Talitha Gonçalves Mendonça Oliveira

Graduandos em Agronomia do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM

Walter Vieira da Cunha

Professor adjunto do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM

Resumo

A mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) é um parasita hematófago que ataca principalmente bovinos, podendo atingir também equinos, caprinos, ovelhas e animais silvestres. A principal característica da mosca-dos-chifres está no fato de perturbarem os animais no pastoreio, levando-os ao estresse, comprometendo seu desenvolvimento, produção de leite e ganho de peso. O método mais utilizado para controle das moscas são os inseticidas químicos, que podem perder sua eficiência à medida que as populações tornam-se resistentes aos mesmos. O controle biológico à base de bactérias entomopatogênicas tem se mostrado muito promissor no controle de insetos desta ordem. Entre elas, o *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), vem sendo utilizado com grande sucesso há mais de quarenta anos. Desta forma, este trabalho teve como objetivo formular e avaliar meio artificial para desenvolvimento de larvas de *Haematobia irritans*, o que facilitará e agilizará a seleção de cepas de *Bt* contra este inseto. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Genética e Biotecnologia do UNIPAM, Patos de Minas-MG, onde foram testados meios artificiais a partir de misturas de cana moída, farinha de osso, farinha de trigo integral e bicarbonato de sódio. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições com quinze larvas cada, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foi adotado como critério de avaliação a porcentagem de larvas que empuparam. Destes, quatro apresentaram condições de desenvolvimento das larvas, com formação de pupas variando de 13,33% a 85,33%.

Palavras-chave: Controle biológico. Mosca-dos-chifres. Bactérias entomopatogênicas.

Abstract

The horn fly (*Haematobia irritans*) is a parasite that feeds on blood and attacks mainly bovine, being able to reach also equine, goat, wild sheep and animals. The main feature of the horn-fly is in fact to disturb the animals in the pasturing by stressing them, injuring their development, their production of milk and the profit of weight. The most used method to control the flies is the chemical insecticides, which can lose their efficiency while the populations become resistant to them. The biological control on the base of entomopatogenic bacterium has proved to be very promising in the control of insects of this order. Among them, the *Bacillus thuringiensis* has been used with great success for more than forty years. This way the present work aims at formulating and evaluating an artificial mean for the development of larvae of *Haematobia irritans*, what will facilitate and speed the *Bt* election of cepas against this insect. The experiments have been lead in the Laboratory of Genetics and Biotechnology of UNIPAM, Patos de Minas-MG, where artificial ways have been tested from mixtures of worn out sugar cane, flour

of bone, flour of integral wheat and sodium bicarbonate. The used experimental delineation was in totally randomized blocks, with five treatments and five repetitions with fifteen larvae in each one, being the averages compared through the test of Tukey 5%. The percentage of larvae that empupated was adopted as evaluation criterion. Of these, four presented conditions of development of the larvae, with formation of pupas varying between 13,33% to 85.33%..

Key-words: Biological control. Horn-fly. Entomopatogenic bacterium.

1. Introdução

A mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) é um parasita hematófago obrigatório de gado, nas Américas. É endêmica na Europa, de onde foi introduzida nos EUA no século 19. Sua primeira ocorrência no Brasil foi registrada em Boa Vista, Roraima, atacando o gado bovino em propriedades rurais e abatedouros (VALÉRIO; GUIMARÃES, 1983). A praga tem hospedeiro específico e se reproduz apenas nas fezes do gado. Os adultos podem se alimentar, em menor proporção, em ovelhas, caprinos, cavalos e animais silvestres. A população varia dentro dos limites de sua ocorrência, e não é incomum a ocorrência de mais de 1000 – 1500 moscas por animal, nos EUA meridional (KUNS; SCHMIDT, 1985).

Estes insetos, que são vistos em grande número sobre o animal, apresentam uma característica interessante: eles permanecem, na sua grande maioria, com a cabeça voltada para baixo, em direção ao solo (VALÉRIO, 1985). As moscas adultas permanecem no hospedeiro a maior parte do tempo, deixando-o apenas para por ovos sobre as fezes frescas dos bovinos. Os ovos, de coloração marrom-avermelhada, são depositados no geral em grupos de quatro a seis, usualmente sobre as bordas das massas fecais. Uma fêmea é capaz de produzir de 370 até 400 ovos durante sua vida. Estes ovos medem de 1,3 a 1,5 mm (VALÉRIO, 1985). Os ovos e as larvas são muito suscetíveis à dessecação, necessitando de cerca de 80% de umidade (LAZZARINI NETO, 2001). As larvas penetram na massa fecal e aí se desenvolvem por um período entre quatro a oito dias, quando então migram para áreas mais secas onde ocorre a formação do pupário. No interior desse pupário, o desenvolvimento se processa durante seis a oito dias, após o quê, ocorre a emergência dos adultos. Estes voam até os animais, reiniciando o ciclo (VALÉRIO, 1985).

A principal importância da mosca-dos-chifres está no fato de perturbarem os animais no pastoreio, comprometendo seu desenvolvimento e ganho de peso. As perdas de produção, em valor, podem chegar a 40%, quando a infestação é de até quatrocentas moscas. A irritação e a perda de sangue, causadas pela infestação por mais de mil moscas, podem levar o animal à morte. Além disso, a mosca-dos-chifres provoca o enfraquecimento do couro, deixando-o mais vulnerável ao ataque de outros parasitas externos (LAZZARINI NETO, 2001). A *H. irritans* atualmente é considerada um dos ectoparasitos mais importantes dos bovinos das Américas, provocando estresse nos animais e causando perdas da ordem de 700 milhões de dólares por ano (DRUMMOND et al., 1998). No Brasil, os prejuízos causados por este parasita foram estimados em US\$ 150 milhões anuais. Ao longo dos anos, a prática

indiscriminada do controle químico tem demonstrado seus efeitos negativos, em particular a seleção de populações de moscas resistentes aos inseticidas, com consequente redução da eficácia dos produtos utilizados e o aumento dos custos de controle (BARROS, 2002).

Estas moscas transmitem doenças como anaplasmose (VALÉRIO, 1985) e podem ainda ser vetores de ovos de outras moscas como a *Dermatobia hominis*, popularmente conhecida como berne (LEITE et al., 1998).

Inseticidas Carbamatos, Organoclorados, Organofosforados e Piretroides têm sido empregados em várias partes do mundo para controle de moscas. No Brasil, os organoclorados foram muito utilizados na década de 70 para o combate à mosca, por tratar-se de um produto relativamente barato, com elevado poder residual, moderadamente tóxico e de baixa absorção cutânea. Porém, não é biodegradável, sendo acumulativo nas gorduras de animais de sangue quente, podendo interferir no metabolismo do sódio e potássio e, ainda, mostrando-se carcinogênico em camundongos (MARICONI, 1980).

Sabe-se que o controle químico desta mosca não durará para sempre. Em alguns anos, a exemplo de outros países, a resistência se estabelecerá, já existindo indícios de que esta mosca está menos sensível aos produtos químicos no Brasil e, neste caso, o número de moscas tenderá a aumentar (BARROS, 2002).

O desenvolvimento de modernos inseticidas tem sido considerado um grande avanço tecnológico. Os problemas das pragas foram dramaticamente aliviados em grandes áreas, com a imediata redução de mortes e sofrimento do homem, bem como das perdas econômicas pela agropecuária, mas em outras o problema foi intensificado, causando consideráveis danos ao meio ambiente. Segundo Bianchin et al. (1992) quase todos os inseticidas existentes no mercado agem nas fezes bovinas, eliminando os besouros que são usados como controle biológico. Por isso, deve-se usar o mínimo de inseticida nos animais, para diminuir a eliminação de besouros e prevenir uma possível resistência das moscas aos inseticidas.

As infestações de mosca-dos-chifres têm sido controladas com inseticidas do tipo spray, marcadores de dorso, sacos de pó e brincos impregnados com inseticidas. Eventualmente, podem ser utilizadas armadilhas, nas quais tiras de gaze desalojam as moscas, que ficam retidas e morrem ao pousarem nas paredes cobertas com inseticidas (LAZZARINI NETO, 2001).

Resistência em mosca-dos-chifres tem sido reportada a diferentes classes de inseticidas, mas o problema adquire maiores proporções com relação aos piretroides. No Brasil, quatro em cada cinco inseticidas para controle da mosca são ou têm piretroides em sua composição (BARROS, 2002).

Diante das constantes dificuldades observadas no controle de moscas com inseticidas químicos, em função do surgimento de resistência, tem sido dada uma crescente importância aos agentes de controle biológico. Nos Estados Unidos e Austrália e, recentemente, no Brasil, tem sido estimulado o emprego de besouros coprófagos, *Digitontophagus gazel-*

la, que, ao revolverem as fezes tornam as mesmas mais secas e impróprias para o desenvolvimento das larvas. No Brasil, o besouro africano foi introduzido praticamente em todos os Estados, devido à colaboração dos órgãos de pesquisa, sindicatos rurais e da iniciativa privada. Em certas regiões, o besouro se encontra amplamente estabelecido, mas em outras, as condições ambientais parecem ser desfavoráveis ao desenvolvimento, dificultando assim o seu estabelecimento (GALBIATI et al. 1995).

Antes de 1976, a bactéria entomopatogênica *B. thuringiensis* (*Bt*) era usada exclusivamente no controle de insetos-pragas na agricultura. Mas a descoberta de um isolado patogênico a dípteros chamado *Bt israelensis* (*Bti*) passou a ser usado no controle de vetores de doenças (BECKER, 2000). Desde então, estão sendo realizados inúmeros programas de seleção, visando ao isolamento de raças mosquitocidas (DELÉCLUSE et al., 2000).

A bactéria *Bti* tem três diferentes toxinas Cry (cristal tóxico), e uma Cyt (toxina com atividade citolítica e hemolítica). Esta ação sinérgica ocorre normalmente quando são usados mais de um pesticida (DELÉCLUSE et al., 2000). Este grande número de toxinas reduz a probabilidade do desenvolvimento da resistência (BECKER, 2000; REGIS et al., 2001). Outro fato importante é a possibilidade da *Bti* ser usada juntamente com produtos químicos para aumentar a eficiência do controle (CHUI et al., 1995).

O efeito dessa bactéria se dá na fase larval do inseto, já que ela age no intestino médio e por isso necessita ser ingerido. O desenvolvimento de meios de cultura para larvas de *H. irritans* facilitará e agilizará a descoberta de novas cepas de *Bt*, que tem se mostrado muito promissor no controle de insetos desta ordem (TEMEYER, 1984, CUNHA, 2003). Assim, o objetivo deste trabalho foi formular e avaliar meios artificiais para o desenvolvimento de larvas de *H. irritans*.

2. Material e métodos

a) Obtenção de larvas de *Haematobia irritans*

H. irritans foram obtidas por meio de capturas com rede entomológica em fazendas da região de Patos de Minas-MG e leilões de gado que acontecem semanalmente na cidade. Estas moscas foram acondicionadas em gaiolas cobertas com tecido-não-tecido (TNT) e conduzidas ao Laboratório de Genética e Biotecnologia da FACIAGRA, no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. Dentro da gaiola colocou-se papel sulfite tamanho A4 (210 x 297 mm) para facilitar a coleta de ovos. Após três horas de captura recolheram-se os ovos, que foram distribuídos em placas de Petri, contendo fezes frescas de bovino.

b) Avaliação dos meios artificiais

Após a eclosão (24h) contaram-se e distribuíram-se quinze larvas em cada placa de Petri contendo meios com diferentes combinações (Tabela. 1), e de acordo com Perotti e Lysyk (2003) o meio de cultura foi enriquecido com complexo vitamínico (Tabela 2).

Tabela 1 – Combinação de meio artificial para criação de *H. irritans*

MEIO	COMPOSIÇÃO	PROPORÇÃO
I	Cana moída	10
	Farinha de trigo integral	2
	Farinha de osso	1,5
	Bicarbonato	0,25
II	Cana moída	4
	Farinha de trigo integral	2
	Farinha de osso	2
	Bicarbonato	0,5

Tratamentos: T1 = 1 parte de meio I para duas partes de fezes frescas; T2 = 1 parte de meio II para duas partes de fezes frescas; T3 = 1 parte de meio I para uma parte de fezes fresca; T4 = T1 autoclavado; T5 = Testemunha.

Após a distribuição das larvas, foram feitas observações diárias até o surgimento de pupas, as quais foram transferidas posteriormente para recipientes plásticos com tampas contendo algodão umedecido para que não ressecassem. As pupas foram mantidas nestes recipientes até a eclosão, onde os adultos foram contabilizados.

d) Análise estatística

Utilizou-se delineamento em blocos inteiramente casualizados, constituído de cinco tratamentos e cinco repetições. Os resultados foram submetidos a análise de variância e posteriormente ao Teste de Tukey a 5%.

Tabela 2 – Componentes de complexo vitamínico utilizado no enriquecimento de meio artificial para crescimento de larvas de *H. irritans*.

Componentes	Quantidade	Unidade
Vitamina A	306	Mcg
Vitamina D	1,7	Mcg
Tiamina (B1)	0,5	Mg
Riboflavina (B2)	0,5	Mg
Niacina	6	Mg
Ácido Pantotênico	2	Mg
Vitamina B6	0,7	Mg
Vitamina B12	0,3	Mcg
Vitamina C	20	Mg
Vitamina E	5	Mg
Biotina	0,05	Mg
Ácido Fólico	70	Mcg
Vitamina K	30	Mcg
Cálcio	267	Mg
Magnésio	100	Mg
Ferro	4,6	Mg
Zinco	5	Mg
Iodo	50	Mcg
Selênio	20	Mcg
Molibidênio	80	Mcg
Cromo	70	Mcg
Manganês	1,7	Mcg

3. Resultados e discussão

Foram testadas várias combinações de meios, e aquelas que continham maior proporção de cana moída (Meio I), em relação à farinha de trigo integral, farinha de osso e bicarbonato de sódio, apresentaram desenvolvimento das larvas em condições artificiais. Estes resultados podem estar relacionados com o maior teor de carboidrato e consequentemente de disponibilidade de fonte de energia para as larvas. As proporções do Meio I mostraram-se mais eficientes, sendo necessários alguns ajustes para otimização do desenvolvimento de larvas (Figura 1).

Quanto ao tratamento T3, em que a proporção das fezes foi a metade utilizada no T1, observou-se um desenvolvimento das larvas significativamente inferior, demonstrando a importância das fezes para o desenvolvimento das larvas e a necessidade de estudos para sua substituição por outro elemento equivalente, já que as fezes podem apresentar variações em função da alimentação dos animais.

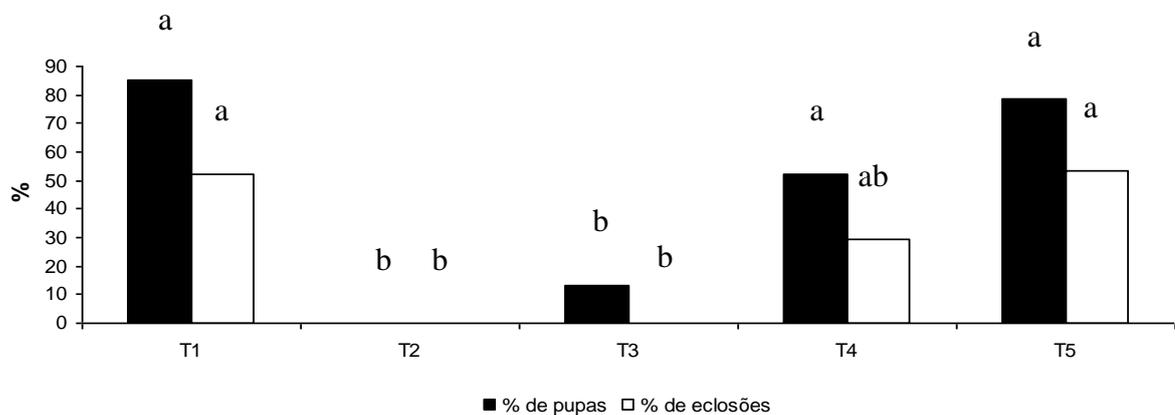


Figura 1: Número de pupas e eclosões de *H. irritans* obtidas em diferentes formulados de meio artificial. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5%. Tratamentos: T1 = 1 parte de meio I para duas partes de fezes frescas; T2 = 1 parte de meio II para duas partes de fezes frescas; T3 = 1 parte de meio I para uma parte de fezes frescas; T4 = T1 autoclavado; T5 = Testemunha.

O tratamento T4, que foi autoclavado, mostrou-se inferior ao T1, apesar de não ter diferença estatística significativa entre eles. Isso evidencia que os microorganismos presentes nas fezes são essenciais para o desenvolvimento das larvas, estando de acordo com Perotti et al. (2001). A sobrevivência neste meio pode ter sido influenciada pelo fato de as larvas, no início do desenvolvimento, terem estado em contato com tais microorganismos.

Conclusão

O tratamento contendo a combinação de cana moída, farinha de trigo integral, farinha de osso e bicarbonato de sódio nas proporções de 10, 2, 1,5 e 0,25 respectivamente,

acrescidas de duas partes de fezes frescas bovinas, foram as mais eficientes, apresentando uma taxa de empupação de 85,33%.

Referências

BARROS, A. T. M. Desenvolvimento de *Haematobia irritans* em massas fecais de bovinos mantidas em laboratório. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v. 37, n. 2, p. 217-221. 2002.

BARROS, A. T. M. *Resistência da mosca-dos-chifres a inseticidas: um problema à pecuária*. Disponível em: (<http://cpap.embrapa.br/artigos/ArtATHadeu1.html>).

BECKER, N. Bacterial control of vector-mosquitoes and black flies, in: CHARLES, J. F.; DELÉCLUSE, A.; LEROUX, C. N. *Entomopathogenic bacteria: from laboratory to field application*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.383-398. 2000.

BIANCHIN I.; HONER M.R.; GOMES A.; KOLLER W.W. *Efeito de alguns carrapaticidas/inseticidas sobre Onthophagus gazella*. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1992. 7p. (EMBRAPA_CNPGC. Comunicado Técnico, 45).

CHUI, V.W.D.; WONG, K.W.; TSOI, K.W. Control of mosquito larvae (Diptera: Culicidae) using *Bti* and teflubenzuron: laboratory evaluation and semi-field test. *Environ*, V.21, P.433-40, 1995.

CUNHA, W.V. *Variabilidade genética da Haematobia irritans e seu controle com Bacillus thuringiensis var israelensis*. Dissertação (Tese de doutorado). Universidade de Uberlândia, UFU. Uberlândia-MG, 2003.

DELÉCLUSE, A.; PÉREZ, V.J.; BERRY C. Vector-active toxins: structure and diversity. In: CHARLES, J.F.; DELÉCLUSE, A.; LEROUX, C.N. *Entomopathogenic bacteria: from laboratory to field application*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.101-26, 2000.

DRUMMOND, R. O.; GEORGE, J. E.; KUNZ, S.E. *Control of arthropod pests of livestock: a review of technology*. Boca Raton, CRC Press, Inc., 1998, 245p.

GALBIATI C.; BENSI C.; CONCEIÇÃO, C. H. C.; FLORCOVSKI, J.F.; CALAFIORI M.H. *Estudo comparativo entre besouros do esterco Dichotomius anaglypticus (Mann,1829) e Onthophagus gazella, sobre as pastagens, em condições brasileiras*. Ecosistema. Espírito Santo do Pinhal, v.20, p.109-118, 1995.

KUNS, S.E.; SCHMIDT, C.D. In: *Handb of insect rearing* (Edited by Pritan Singh & R. F. Moore) Amsterdam, Elsevier, p.113-117, 1985.

LAZZARINI, S.N. *Saúde de rebanhos de corte*. 2. ed. Viçosa, p.37-40, 2001.

LEITE, R. C.; RODRÍGUEZ, Z.; FACCINI, J. L. H.; OLIVEIRA, P. R.; FERNANDES, A. A. First Report of *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae) as Vector of *Dermatobia hominis* (L.jr.) (Diptera: Cuterebridae) in Minas Gerais, Brazil, *Mem Instituto Oswaldo Cruz*, p.761-762, 1998.

MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas*. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1980. 305p.

PEROTTI, M.A.; LYSYK, T. J. Novel growth for rearing larval horn flies, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae). *Journal of Medical Entomology*, v.40, p.22-29, 2003.

PEROTTI, M. A.; LYSYK, T. J.; KALISCHUK-TYMENSEN, L. D.; YANKE, L.J.; SELINGER, L.B. Growth and survival of immature *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) is Influenced by Bacteria Isolated from Cattle Manure and Conspecific Larvae. *Journal of Medical Entomology*, v. 38, p. 180-187, 2001.

REGIS, L.; SILVA-FILHA, M.H.; NIELSEN-LEROUX, C.; CHARLES, J.F. Bacteriological larvicides of dipteran disease vectors. *Trends Parasitology*, v.17, p.377-80, 2001.

TEMEYER, K.B. Larvicidal activity of *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* in the dipteran *Haematobia irritans*. *Appl Env Microb.* 47(5): 952-955, 1984.

VALÉRIO, J. R. & GUIMARÃES, J. H. Sobre a ocorrência de uma nova praga, *Haematobia irritans* (L.) (Díptera, Muscidae), no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. São Paulo, p.417-418, 1983.

VALÉRIO, J. R. *Haematobia irritans* (L.): um novo problema para a bovinocultura no Brasil. n. 25, 1985.

Seleção de cepas de *Bacillus thuringiensis*, na região do Alto Paranaíba, para controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*)

Lucas da Silva Mendes

Leandro Alves de Carvalho

André Mazzi Nakao

Talitha Gonçalves Mendonça Oliveira

Graduandos do curso de Agronomia do UNIPAM

Walter Vieira da Cunha

Professor adjunto do UNIPAM e orientador do estudo

Resumo

A lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, (Lepidoptera: Noctuidae) é conhecida por ser a principal praga da cultura do milho (*Zea mays* L.). O seu ataque ocorre em todos os estádios do milho, podendo causar perdas na produção de até 34%. O controle biológico a base de bactérias entomopatogênicas tem sido utilizado em larga escala em diversos programas de controle de pragas com grande sucesso. Desta forma, o trabalho teve como objetivo selecionar cepas de *Bacillus thuringiensis* do Alto Paranaíba para o controle da *Spodoptera frugiperda*. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Genética e Biotecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias do UNIPAM, em Patos de Minas-MG. Foram selecionadas 385 cepas de *Bacillus thuringiensis* oriundas de amostras de solos da região do Alto Paranaíba - MG. Para cada cepa, os bioensaios foram montados com duas repetições, além do controle negativo (água destilada) e do controle positivo com a cepa 344-EMBRAPA/CNPMS. As repetições foram constituídas por 24 lagartas (1.º instar). Adotou-se como critério de avaliação na eficiência toxicológica de cada cepa a porcentagem de mortalidade dos insetos testados. Foram identificadas cinco cepas com eficiência de controle, variando de 77,0% a 100%. Pela interpretação dos resultados concluiu-se que as cepas autóctones apresentam efeito sobre a *Spodoptera frugiperda*, e podem ser usadas como um instrumento efetivo para se reduzirem os custos com produtos químicos e, assim, minimizar o impacto ambiental.

Palavras-chave: *S. frugiperda*. *Zea mays* L. *B. thuringiensis*. Controle biológico

Abstract

The fall-armyworm, *Spodoptera frugiperda*, (Lepidoptera: Noctuidae) is known to be the main scourge of the corn crop (*Zea mays* L.). The attack occurs at all stages of corn and may cause losses in the production of up to 34%. The biological control of the base entomopathogenic bacterium has been used in several large-scale programs to control pests with great success. Thus the present study aimed at selecting pathogenic strains of *Bacillus thuringiensis* to *Spodoptera frugiperda*. The experiments were conducted at the Laboratory of Genetics and Biotechnology of the Faculty of Agrarian Sciences (UNIPAM), in Patos de Minas, Brazil. We selected 385 strains of *Bacillus thuringiensis* from samples of soil from Alto Paranaíba, MG. For each strain, the bioassays were fitted with two repetition of negative control (distilled water) and positive control strains 344-EMBRAPA/CNPMS. The repetitions were made of 24 caterpillars (1st call). The criterion used for assessing toxicological efficiency of each strain was the percentage of mortality of the insects tested. Five strains showed efficiency of control, with mortality rates ranging from 77.0% to 100%. By interpreting the results, it can be assumed that the indigenous strains have effect on *Spodoptera frugiperda* and can be used as an effective tool to reduce costs with chemicals thus minimizing environmental impact.

Key-words: *Spodoptera frugiperda*, *Zea mays* L. Bacterium, Biological control

1. Introdução

A lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, (Lepidóptera: Noctuidae) é uma das principais pragas do milho no Brasil. O seu ataque ocorre em todos os estádios do milho, podendo causar perdas na produção de até 34%. As larvas mais novas consomem tecidos de folha de um lado, deixando a epiderme oposta intacta. Depois do segundo ou terceiro instar, as larvas começam a fazer orifícios nas folhas, alimentando-se em seguida do cartucho das plantas de milho e produzindo uma característica fileira de perfurações nas folhas (EMBRAPA, 2005).

Essa lagarta tem sido controlada com inseticidas químicos sintéticos, de elevada toxicidade para o homem e para o meio ambiente, além do alto custo econômico. A *S. frugiperda* pode sofrer a ação de patógenos como as bactérias, que são agentes utilizados no controle microbiano. As bactérias têm se destacado por várias características que favorecem a sua produção e manejo. Dentre as bactérias utilizadas no controle biológico, o *Bacillus thuringiensis* é responsável por 90%-95% do mercado de bioinseticidas (VALADARES-INGLIS et al., 1998) e apresenta ampla distribuição, podendo ser encontrado em praticamente todos os ambientes. Além disso, produz diferentes proteínas tóxicas, denominadas cristais, altamente específicas para os insetos das ordens Lepidoptera, Coleoptera, e Diptera e não afetam o homem, os animais e as plantas (PRAÇA et al., 2004).

O controle microbiano apresenta vantagens como especificidade, multiplicação e dispersão do patógeno no ambiente e por não ser poluente. É importante mencionar que os microorganismos entomopatogênicos não devem ser considerados os únicos agentes de controle de insetos. Esse tipo de controle deverá fazer parte de um conjunto de medidas que, atuando em harmonia com o ambiente, seja capaz de reduzir a população dos insetos pragas a níveis econômicos (CUNHA, 1999).

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) desempenha papel fundamental no controle dos principais insetos pragas de cada cultura. O MIP pode ser definido como o uso de várias técnicas de controle de insetos, além de preservar e aumentar os fatores de mortalidade natural, mantendo a população das pragas em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico. Dentro do MIP usam-se técnicas de controle de insetos que incluem o uso de produtos químicos, práticas culturais, parasitoides, predadores, nematoides, protozoários e patógenos, entre os quais destaca-se o *B. thuringiensis*. O MIP tem promovido ganhos significativos de produtividade em várias culturas, entre as quais se destacam as culturas do milho, do algodão e da cana (VALICENTE, 2008).

O *B. thuringiensis* é uma bactéria aeróbia, gram-positiva, da família Bacillaceae que se caracteriza pela produção, no momento de sua esporulação, de inclusões proteicas cristalinas. Estas inclusões se distinguem como cristais de formas definidas por microscopia de contraste de fases. As colônias de *B. thuringiensis* têm tamanho médio, coloração esbranquiçada a creme, opaca e com bordas irregulares (MELO; AZEVEDO, 2000).

Atualmente, devido ao grande número de genes que são estudados e sequenciados, usam-se números arábicos: *cry1*, *cry2*, *cry3*, *cry4* até *cry50*. Devido ao grande número de coleção de *B. thuringiensis* no mundo, a atualização dos genes é feita através da internet (http://www.biols.susx.ac.uk/Neil_Crickmore/Bt/). Estimou-se em mais de 60.000 as cepas de *B. thuringiensis* em todo mundo e esse patógeno vem sendo usado como bioinseticida há décadas (VALICENTE, 2008).

Após a ingestão do *B. thuringiensis* pelo inseto, os cristais são solubilizados em pH alcalino, as protoxinas, que em presença de enzimas digestivas (proteínases), são convertidas em quatro ou mais polipeptídeos tóxicos (δ -endotoxinas). Essas toxinas hidrolizadas atravessam a membrana peritrófica, ligam-se a receptores específicos localizados na membrana apical, formando poros que aumentam a permeabilidade da membrana. O aumento na absorção de água causa lise celular e eventual ruptura e desintegração das células do intestino médio. A lagarta do cartucho pode morrer por inanição, uma vez que pouco tempo após a infecção, o inseto cessa a alimentação (COPPING; MENN, 2000).

A busca de novas cepas com características desejáveis, tais como maior abrangência de atuação e toxicidade alta para insetos pragas, tem levado pesquisadores a utilizar as ferramentas da biologia molecular com a intenção de agilizar este processo.

Por isso, a seleção de cepas de *B. thuringiensis* patogênicas à *S. frugiperda* é de grande relevância, tendo em vista que posteriormente elas podem ser úteis na forma de produtos aplicáveis, como biopesticida, para o controle de pragas, ou que podem ter seus genes introduzidos em plantas.

Assim, o presente estudo científico foi desenvolvido visando à seleção de cepas de *B. thuringiensis* em amostras de solo de diferentes municípios do Alto Paranaíba e posterior teste de patogenicidade à *S. frugiperda*.

2. Material e métodos

2.1. Local do experimento:

O experimento foi conduzido no Laboratório de Genética e Biotecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Os bioensaios constituíram-se de 100 cepas de *B. thuringiensis* que foram comparadas aos tratamentos de controle negativo (água destilada) e de controle positivo (cepa 344) *B. thuringiensis tolworthi* do Banco de Microorganismos da Embrapa Milho e Sorgo.

2.2. Material biológico:

- *B. thuringiensis*

As cepas de *B. thuringiensis* foram extraídas de amostras de solo, oriundas da região do Alto Paranaíba-MG, obtidas no Laboratório de Solos da Terrena Agronegócios Ltda. Para extração de *B. thuringiensis* utilizou-se a metodologia empregada na EMBRAPA/CNPMS com algumas alterações. Pesou-se 1 g da amostra de solo e adicionaram-se 5 mL de solução salina (0,8g NaCl L⁻¹), deixando agitar por 12 horas. Homogeneizou-se em vórtex por 1 minuto deixando decantar. Transferiu-se então 1 mL da suspensão para microtubos e incubou-se em banho-maria a 65°C por 30 minutos. Deu-se o choque térmico e em seguida plaqueou-se 200 µL em meio LB. Incubou-se a 28°C por 36 horas. Analisaram-se as colônias que cresceram, separando as que apresentaram diferença visual na mesma placa para outras placas de *petri* seguindo a orientação de Melo e Azevedo (2000). Deixou-se em crescimento por mais 36 horas a 28°C. Em seguida fez-se a raspagem da bactéria presente na placa de *petri*, transferindo-a para micro tubos contendo água destilada. Em seguida foram mantidas a uma temperatura de -20°C.

O meio de cultura LB (Luria-Bertani) utilizado para extração de *B. thuringiensis* foi preparado seguindo Sambrook et al. (1989) com algumas alterações. Para a formulação de 1L de meio LB, utilizou-se 1000 mL de água deionizada, dez g de triptona, cinco g de extrato de levedura e dez g de NaCl. Colocaram-se os compostos em erlemeyer, adicionando 950 mL de água deionizada, dissolvendo bem, completando então com 50 mL de água deionizada. Lacrou-se o erlemeyer, levando-o à autoclave por 15 minutos. Em seguida, levou-se o erlemeyer à câmara de fluxo, deixando a temperatura baixar a aproximadamente 50°C, adicionou-se então Penicilina G (7,5 mg/250 mL). Para meio sólido, utilizou-se bactoágar (12 g/L⁻¹), sendo adicionado antes de autoclavar.

- *S. frugiperda*

A criação de *S. frugiperda* foi realizada conforme Barreto et al. (1999) para fornecimento de larvas de primeiro e segundo “instars”. Essas larvas foram utilizadas nos testes de patogenicidade. As pupas de *S. frugiperda* para início da criação foram fornecidas pela EMBRAPA/CNPMS. Na fase larval a *S. frugiperda* foi mantida em copos plásticos (100 mL) e na fase de mariposa utilizou-se gaiola telada medindo 80 cm x 100 cm. A dieta artificial utilizada para alimentação de *S. frugiperda* tem como base o feijão e segue a metodologia do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”-ESALQ (KASTEN et al., 1978).

Teste de patogenicidade:

Para a realização do teste de patogenicidade, as amostras da bactéria que estava sob a temperatura de -20°C foram colocadas em temperatura ambiente, durante o período de

uma hora. Em seguida a amostra foi transferida para erlemeyer contendo 200 mL de meio LB líquido previamente preparado e sem a utilização bactoágar. Deixou-se então agitar a 200 rpm por 24 horas adquirindo assim a solução de inóculo.

As larvas foram colocadas, individualmente, em copos plásticos (100 mL), vedados com tampas, contendo dieta artificial cortada em cubo já inoculada com o correspondente tratamento. A avaliação de mortalidade foi feita cinco dias após a montagem dos biosensaios.

O experimento foi montado em Delineamento Inteiramente Casualizados (DIC) com duas repetições para cada cepa avaliada, contendo 48 lagartas no total. Todos os isolados foram submetidos à ANAVA e a Teste de Tukey a 5%.

3. Resultados e discussão

Foram selecionadas 385 cepas que apresentaram características visuais, seguindo orientação de Melo e Azevedo (2000). Destas testaram-se 100 cepas que apresentaram uma porcentagem de mortalidade de 0,00 a 100%, sobre as lagartas ensaiadas (Tabela 1).

TABELA 1: Valores médios de mortalidade de *S. frugiperda* submetidas a testes de mortalidade com cepas de *B. thuringiensis* coletadas na região do Alto do Paranaíba–MG (FACIAGRA/UNIPAM, 2008).

CEPAS	MÉDIA*	CEPAS	MÉDIA
Água	0,7071 A	102	2,5662 A B C
96	0,7071 A	102	2,5662 A B C
107	0,7071 A	74	2,5662 A B C
108	0,7071 A	24	2,5662 A B C
123	0,7071 A	346	2,5869 A B C
98	0,7071 A	44	2,5869 A B C
165	0,7071 A	375	2,5963 A B C
138	0,7071 A	249	2,6493 A B C
99	0,7071 A	339	2,8829 A B C
157	0,7071 A	32	2,8829 A B C
4	0,7071 A	315	2,8829 A B C
56	0,7071 A	135	2,9721 A B C
34	0,7071 A	21	2,9721 A B C
325	0,7071 A	369	3,0324 A B C
317	0,7071 A	342	3,2888 A B C
371	0,7071 A	13	3,2888 A B C
9	0,7071 A	17	3,2888 A B C
38	0,7071 A	15	3,2888 A B C
324	0,7071 A	48	3,2888 A B C
328	0,7071 A	18	3,3190 A B C
112	1,4337 A	348	3,3563 A B C
122	1,4337 A	340	3,3885 A B C
113	1,4337 A	319	3,4284 A B C
79	1,4337 A	60	3,5577 A B C
64	1,4337 A	315	3,6311 A B C
67	1,4337 A	36	3,6428 A B C
65	1,4337 A	361	3,6428 A B C

321	1,4544	A	334	4,0109	A B C
3	1,4544	A	374	4,1433	A B C D
104	1,4767	A	373	4,4728	A B C D E
58	1,4767	A	309	4,5190	A B C D E
327	1,8396	A B	49	4,6188	A B C D E
372	1,8396	A B	350	4,6204	A B C D E
309	1,8396	A B	62	4,6930	A B C D E
166	1,8396	A B	326	4,7158	A B C D E
75	1,8396	A B	376	4,7499	A B C D E
68	1,8396	A B	328	4,8343	A B C D E
10	1,8396	A B	329	5,0328	A B C D E F
11	1,8396	A B	387	5,0813	A B C D E F
28	1,8396	A B	360	5,2131	A B C D E F
397	1,8396	A B	145	5,3916	B C D E F
37	1,8396	A B	209	5,4332	B C D E F
327	1,8396	A B	30	6,3767	C D E F G
372	1,8698	A B	233	7,9905	D E F G
382	1,8698	A B	46	8,1022	E F G
315	1,9366	A B	2	8,8010	F G
102	2,1602	A B	33	8,8010	F G
5	2,1602	A B	31	8,8073	F G
291	2,2018	A B	73	9,4809	G
7	2,4252	A B	146	10,0250	G
368	2,5662	A B C	344		
			EMB	10,0250	G

*As médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os dados foram transformados por terem apresentado valores extremos de mortalidade, variando de 0 e 100%. Segundo Haddad e Vendramim (2000), em muitos experimentos, os resultados, traduzidos por frequências, podem ser expressos em porcentagens, que se devem comparar. Na área de Entomologia, isso é usual quando, por exemplo, se avalia a variável mortalidade. É comum, nesses casos, que, antes da análise de variância, os dados expressos em porcentagem (P%) sejam transformados pela fórmula $X = \sqrt{x+0,5}$. Nesse caso, essa transformação homogeneizará a variância experimental, que é uma das exigências estatísticas para a validade dos testes de significância e dos intervalos de confiança para as médias dos tratamentos.

Os níveis de eficiência contra a *S. frugiperda* foram obtidos por bioensaios envolvendo os 100 isolados. Na tabela 2, cinco isolados (5%) promoveram mortalidade variando de 77,00 a 100% nas larvas. Esses índices são considerados superiores quando comparados aos relatados por Loguercio et al. (2001), que obtiveram baixa porcentagem de isolados, cerca de 3%, considerando ainda o mínimo de 75% de mortalidade das larvas como índice para alta toxicidade.

As cepas que apresentaram eficiência sobre a *S. frugiperda* estão presentes nas amostras de solos correspondentes às cidades de Carmo do Paranaíba, Paracatu e Morada Nova, que representaram uma mortalidade de 77,1, 89,4 e 100% respectivamente. Segundo Valicente e Barreto (2003) as cepas selecionadas são consideradas eficientes quando a mor-

talidade for superior a 75%. Tais cepas necessitam ser caracterizadas molecularmente por meio da técnica de Reação da Polimerase em Cadeia (PCR), para se determinar a sua especificidade quanto à ordem de insetos sobre a qual atua. A PCR é uma das técnicas mais usadas na caracterização de cepas de *B. thuringiensis* (VALICENTE et al., 2000).

Comparando os dados da Tabela 2, ao Banco de Microorganismo da Embrapa Milho e Sorgo, os resultados são promissores. Segundo Valicente e Barreto (2003), até o presente momento, foram coletadas 1755 amostras de solos de 10 diferentes estados brasileiros, abrangendo quatro diferentes regiões, com um total de 4500 cepas. Desse total, apenas 149 cepas apresentaram mortalidade acima de 75%, fazendo com que pouco mais de 3% das cepas testadas sejam eficientes contra a *S. frugiperda*.

TABELA 2: Números de cepas testadas e a mortalidade (%) de *S. frugiperda* submetidas a cepas *B. thuringiensis*

Nº de cepas	% de mortalidade
19	0
45	2,1 a 8,7
31	10,4 a 63,8
5	77,1 a 100,0

Dados do experimento

Perante a testemunha positiva utilizada, representada pela cepa 344 (*B. thuringiensis tolworthi*), e a testemunha negativa representada pela água destilada, cinco cepas obtidas das amostras de solo da região do Alto Paranaíba-MG se apresentam eficientes no controle da *S. frugiperda*. Hernandez (1988) testou 13 sorovarietades de *B. thuringiensis* em larvas *S. frugiperda* e relatou que as *B. thuringiensis galleriae*, *B. thuringiensis aizawai* e *B. thuringiensis tolworthi* mataram acima de 90%. Esses dados foram parcialmente confirmados por Valicente (2008), em que apenas a subespécie *B. thuringiensis tolworthi* matou acima de 95%. Valicente et al. (2008) testaram mais de 400 cepas contra as principais pragas da cultura do milho e os resultados mostraram que 99% dos isolados causaram mortalidade abaixo de 50%. Esses números são importantes porque mostram a dificuldade de se encontrar isolados de *B. thuringiensis* eficientes no controle *S. frugiperda*.

4. Conclusão

Foram selecionadas 385 cepas de *B. thuringiensis* nas amostras de solo da região do Alto Paranaíba-MG. Destas, testaram-se 100 dentre as quais cinco se mostraram mais eficientes no controle da *S. frugiperda*.

Referências

BARRETO, M. R.; LOGUERCIO, L. L.; VALICENTE, F. H.; PAIVA, E. Insecticidal activity of culture supernatants from *Bacillus thuringiensis* berliner strains against *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) larvae. *An. Soc. Entomol.*, v. 28, p. 675-685, 1999.

COPPING, L. G.; MENN, J. J. Review biopesticides: a review of their action, applications and efficacy. *Pest Management Science*, v.57, n.º.5, p. 651-676,200, in: Polanczyk, R.; Alves, S. *Bacillus thuringiensis*: uma breve revisão. *Agrociência*, v.7, n.2, p.1-10, 2003.

CUNHA VIEIRA, Walter. *Mapeamento geográfico da ocorrência de cepas de Bacillus thuringiensis no Triângulo Mineiro e sua caracterização molecular*. 1999. 120 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Bioquímica) - Instituto de Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia.

HADDAD, M.L.; VENDRAMIM, J.D. Comparação de porcentagens observadas com caso ex-terminos de 0 e 100%. *An. Soc. Entomol.*, v. 29, p. 835-837, 2000.

KASTEN JÚNIOR, P.; PRECETTI, A. A. C. M.; PARRA, J. R. P. Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em duas dietas artificiais e substrato natural. *Revista de Agricultura*, v. 53, p. 68-78, 1978.

LOGUEIRO, L. L.; SANTOS, M. R.; BARRETO, C.T.; GUIMARÃES, C.T.; PAIVA, E. Association of PCR and feeding bioassays as a large-scale method to screen tropical *Bacillus thuringiensis* isolates for a *cry* contituintion with higher insecticidal effect against *Spodoptera frugiperda*. *Lett. Appl. Microbiol.*, v.32, p.362-367, 2001.

MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. *Controle biológico*. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 388p. 2000.

PRAÇA, L.B. et al. *Molecular cloning: a laboratory manual*. 2. ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004.

SAMBROOK, J.; FRISTSCH, E. F.; MANIATIS, T. *Molecular cloning: a laboratory manual*. 2ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989.

VALADARES, M. C. C.; SHILER, W.; SOUZA, M. T. Engenharia genética de microrganismos agentes de controle biológico, in: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (ed.). *Controle biológico*. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. v. 1. p. 201-230.

VALICENTE, F.H.; BARRETO, M.R. *Bacillus thuringiensis* survey in Brazil: geographical distribution and insecticidal activiy against *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidadae). *Neotropical Entomology*, p. 32639-32644, 2003.

VALICENTE, F. H. Biopesticidas para o controle da lagarta do cartucho, *spodoptera frugi-perda*, in: VENZON, M.; JÚNIOR, T. J. P.; PALLINI, A. *Avanços no controle alternativo de pragas e doenças*. Viçosa, EPAMIG-CTZM, 2008. cap. 2, p. 31-52.

VALICENTE, F. H.; BARRETO, M. R.; VASCONCELOS, M. J. V.; FIGUEIREDO, J. E. F.; PAIVA, E. Identificação através de PCR dos genes *cryI* de cepas de *Bacillus thuringiensis* Berliner eficientes contra a lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidadae). *An. Soc. Entomol.*, v. 29, p.47-153, 2000.

VALICENTE, F. H. Pesquisas com milho transgênico avançam na Embrapa. EMBRAPA/CPNMS, fev. 2005.
Disponível em: < www.embrapa.br/imprensa/noticias/2005/fevereiro/noticia > Acesso em: 08 jul. 2008.

Síndromes de dispersão em mata de galeria no Parque Municipal do Mocambo, em Patos de Minas-MG

Sabrina de Carvalho Canedo

Aluna do Curso de Ciências Biológicas da FAFIPA - UNIPAM/Bolsista substituta do 8.º PIBIC/Integrante do GEPE. e-mail: sabrina.canedo@hotmail.com

Marinalva Martins de Freitas

Bióloga formada pelo UNIPAM e primeira bolsista do 8.º PIBIC

Cíntia Andreia Mara de Sousa

Juliana Rodrigues Freitas

Alunas do Curso de Ciências Biológicas da FAFIPA - UNIPAM/Integrantes do GEPE.
e-mails: cintia-bem@bol.com.br | julianafreitas01@gmail.com

Alice Fátima Amaral

Orientadora/Professora do Curso de Ciências Biológicas da FAFIPA - UNIPAM/Coordenadora do Grupo de Estudos de Pesquisa em Ecologia (GEPE). e-mail: alice.f.amaral@bol.com.br

Resumo

O presente trabalho classificou espécies arbóreas de uma Mata de Galeria, no Parque Municipal do Mocambo em Patos de Minas - MG, quanto às síndromes de dispersão, relacionando estas com sua fenologia e sazonalidade. Foram amostradas 56 espécies arbóreas onde houve predomínio de espécies zoocóricas (62%), com frutos carnosos indeiscentes, seguidos por espécies anemocóricas (25%) com frutos secos deiscentes, além de espécies autocóricas (13%). As espécies zoocóricas apresentaram dois picos de frutificação, um no mês de agosto, na estação seca, e outra no mês de novembro, na estação chuvosa. A maior parte das espécies anemocóricas frutificou nos meses de agosto e setembro.

Palavras-chave: Síndrome de dispersão. Fenologia. Sazonalidade.

Abstract

This paper classified tree species from a gallery forest at the Mocambo Municipal Park in the city of Patos de Minas - MG as to dispersal syndromes, relating them to their phenology and seasonality. Fifty-six tree species were considered: zoochoric species with fleshy indehiscent fruits (62%), anemochoric species with dry dehiscent fruits (25%), and autochoric species (13%). The zoochoric species presented two fruiting peaks, one in August, during the dry season, and another in November, during the wet season. Most anemochoric species fruited in August and September.

Keywords: Dispersal syndromes. Phenology. Seasonality.

1. Introdução

A dispersão de sementes é um aspecto fundamental da irradiação evolutiva das angiospermas em associação com seus agentes dispersores (HAVEN *et al.*, 2001). Dessa forma a produção e a dispersão das sementes são um limitante reprodutivo para muitas espécies de plantas (HOWE & WESTLEY, 1997).

Para a reprodução resultar em recrutamento na próxima geração, as sementes necessitam ser dispersas para locais favoráveis ao seu crescimento, longe da planta-mãe, visando escapar da agregação e competição entre si e aumentando as chances de sobrevivência (MELLO, 2003), o que, por sua vez, acaba influenciando a distribuição espacial dessas plantas (HOWE, 1990).

Síndromes de dispersão são conjuntos de características dos diásporos associados a um dispersor (PIJL, 1982). Diferentes agentes externos estão envolvidos no transporte das sementes. Assim a dispersão pode ocorrer pela ação do vento (anemocoria), de animais (zoocoria), da água (hidrocoria) e de mecanismos próprios (autocoria).

A zoocoria é o mecanismo de dispersão mais frequente entre as plantas (ALCÂNTARA *et al.*, 2000), principalmente em Mata de Galeria (VIEIRA *et al.*, 2002). Nessas comunidades de florestas, mais úmidas, a maioria dos frutos são ornitocóricos, ou seja, preferencialmente relacionadas à dispersão por aves (PIJL, 1982).

Frutos zoocóricos são, normalmente, suculentos, nutritivos e atrativos (PERES, 2000; VAN ROOSMALEN, 1985). Quando consumidos, as sementes dos frutos passam pelo intestinal do animal, o que promove a quebra dormência e aumenta as chances de germinação (FENNER, 1995; RIBEIRO *et al.*, 2001). Já os anemocóricos apresentam diásporos com plumas, alas etc. que facilitam a dispersão por vento, com plumas, alas, etc. Quando maduros os frutos autocóricos arrebentam-se e as sementes são lançadas no ambiente (Ducke (1949).

A interação mutualística entre angiosperma e os vertebrados frugívoros, bem como a sazonalidade da frutificação, são um componente-chave na estabilidade em comunidades de florestas (DEVELEY & PERES, 2000). Entretanto, o estudo da fenologia é importante para se compreender a dinâmica dos ecossistemas florestais, contribuindo assim, para o entendimento das interações planta-animal, e da co-evolução dos atributos dos vertebrados que dependem das plantas para alimentação.

Os frutos dispersos por vertebrados representam um componente importante na organização das comunidades vegetais, as interações mutualísticas entre estes animais contribuem de forma decisiva para o sucesso da dispersão de sementes de várias famílias de plantas.

Assim, conhecer os atributos fenológicos, a sazonalidade de frutificação, bem como as formas de polinização e as síndromes de dispersão de uma comunidade vegetal podem contribuir para a compreensão da sua dinâmica e conservação.

Este estudo teve como objetivo geral levantar dados relativos à frutificação, à influência da sazonalidade nessa frutificação e às possíveis síndromes de dispersão das espécies que ocorrem na Mata de Galeria no Parque Municipal do Mocambo de Patos de Minas - MG.

2. Metodologia

O trabalho foi conduzido em uma área de Mata de Galeria no Parque Municipal do Mocambo, localizado no perímetro urbano da cidade de Patos de Minas – MG. Criado em 30 de março de 1990, o parque possui uma área de 7 ha, onde 1,76 hectares é representado por remanescente de Mata de Galeria, e essa mata funciona como área de proteção à nascente do córrego da caixa d'água localizada dentro do Parque Municipal do Mocambo (LONDE, 2006).

A coleta dos dados foi realizada de setembro de 2007 a agosto de 2008. Durante as incursões de campo, a intervalos quinzenais, foi feita a identificação de indivíduos arbóreos, acompanhamento fenológico e coleta de sementes e frutos. Os frutos e sementes coletados foram analisados morfológicamente, para melhor reconhecimento dos mecanismos de dispersão. Só foram amostrados os indivíduos arbóreos que apresentaram estrutura reprodutiva (botão, flor, fruto e semente).

A identificação das espécies vegetais e de seus possíveis dispersores foi feita por meio de guias de identificação e consulta a especialistas. As síndromes de dispersão foram classificadas seguindo os critérios propostos por Morellato e Leitão Filho (1992).

3. Resultados e discussão

Durante o período de realização do presente estudo, foram identificadas 56 espécies em fase reprodutiva (Tabela 1).

Tabela 1 – Lista de espécies arbóreas em Mata de Galeria do Parque Municipal do Mocambo, Patos de Minas – MG, indicando a síndrome de dispersão, período de floração e frutificação. (**zoo**= zoocórica, **anemo**= anemocórica, **auto**= autocórica).

Espécie/Família	Dispersão	Floração	Frutificação
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) Mul. Arg. (Euphorbiaceae)	zoo	out-nov	dez-jan
<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil.) Cambess. e A. Juss (Sapindaceae)	zoo	set-nov	nov-dez
<i>Anadenanthera falcate</i> (Benth.) Speng (Mimosaceae)	anemo	set-out	ago-set
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan (Mimosaceae)	anemo	set-nov	ago-set
<i>Aspidosperma</i> sp (Apocynaceae)	anemo	set-out	ago-set
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong) Steud. (Caesalpiniaceae)	auto	dez-jan	jul-ago

<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess (Guttiferae)	zoo	set-nov	abr-jun
<i>Cariniana estrellensis</i> (Randdi) Kuntze (Lecythidaceae)	zoo	out-dez	jul-set
<i>Casearia silvestris</i> Sw. (Flacourtiaceae)	zoo	jun-ago	set-nov
<i>Cecropia pachystachya</i> Frécul. (Cecropiaceae)	zoo	set-out	jun
<i>Cedrela Fissilis</i> Vell. (Meliaceae)	anemo	ago-set	jun-ago
<i>Celtis iguanaeae</i> (Jacq) Sarg. (Ulmanaceae)	zoo	ago-set	fev-mar
<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hill (Bombacaceae)	anemo	dez-abr	ago-set
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	zoo	set-nov	ago-out
<i>Copaifera lahgsdorffi</i> Desf. (Caesalpiniaceae)	zoo	dez-mar	ago-set
<i>Cordia sellowiana</i> Cham. (Boiaginaceae)	anemo	jun-ago	set-out
<i>Croton urucurana</i> Baill (Euphorbiaceae)	zoo	dez-jun	fev-jul
<i>Dendropanax cuneatus</i> (D.C.) Decne & Planch (Araliaceae)	zoo	mai-jul	jul-set
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth (Caesalpiniaceae)	zoo	out-jan	ago-set
<i>Dimorphandra</i> sp 1 (Caesalpiniaceae)	zoo	ago-out	nov-dez
<i>Eugenia gardneriana</i> O. Berg (Myrtaceae)	zoo	ago-set	dez-jan
<i>Ficus</i> sp (Moraceae)	zoo	set	jan
<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St. Hil) Engl. (Rutaceae)	auto	meses de verão	jun-ago
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer (Meliaceae)	zoo	dez-mar	nov-dez
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss (Meliaceae)	zoo	set	ago
<i>Guatteria</i> sp (Annonaceae)	zoo	out-nov	fev-mar
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam (Sterculiaceae)	zoo	set-nov	ago-set
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilborcarpa</i> (Hayne) YTL	zoo	out-dez	jul
<i>Inga edulis</i> Mart. (Mimosaceae)	zoo	out-jan	mai
<i>Luehea divaricata</i> Mart. (Mimosaceae)	auto	dez-fev	mai-ago
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zuncc. (Tiliaceae)	auto	mai-jul	ago-out
<i>Machaerium stipitatum</i> (D.C.) Vogel (Fabaceae)	anemo	fev-abr	set-out
<i>Maclura tinctoria</i> (L) D. Don ex Steud (Moraceae)	zoo	set	dez-jan
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f. (Euphorbiaceae)	auto	ago-set	dez
<i>Nectandra grandiflora</i> Ness.	zoo	ago-out	jan-mar
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness.	zoo	set-dez	jan-mar
<i>Nectandra rigida</i> (Kunth) Ness. (Lauraceae)	zoo	jan-mar	jun-ago
<i>Platypodium elegans</i> Vogel (Fabaceae)	anemo	set-nov	set-out
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aulb) Marchand (Burseraceae)	zoo	ago-set	nov-dez
<i>Protium spruceanum</i> (Benth) Brenan (Burseraceae)	zoo	set-nov	jan-fev
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns (Bombacaceae)	anemo	jun-set	set-out
<i>Psidium guaiava</i> L. (Mystaceae)	zoo	set-nov	dez-mar
<i>Sloanea monosperma</i> Vell. (Elaeocarpaceae)	auto	ago-set	nov-dez
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill) W.C. Burger, Lanj & W (Moraceae)	zoo	jul-set	nov-dez
<i>Styrax camporum</i> Pohl (Styracaceae)	zoo	set-out	ago-set
<i>Tabebuia avellaneda</i> Lorentz ex Griseb (Bignoniaceae)	anemo	jun-ago	ago-nov

<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart ex ADC) Standl. (Bignoniaceae)	anemo	ago-set	set-out
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham) Standl (Bignoniaceae)	anemo	jul-set	set-out
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl) Sand. (Bignoniaceae)	anemo	agos-out	out
<i>Tabebuia</i> sp 1 (Bignoniaceae)	anemo	jul-nov	set-jan
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume (Ulmanaceae)	zoo	set-jan	jan-mai
<i>Trichilia pallida</i> Sw. (Meliaceae)	zoo	nov-fev	dez-mar
<i>Trichilia silvatica</i> C D.C. (Meliaceae)	zoo	mar-abr	nov-fev
<i>Virola</i> sp (Myristicaceae)	zoo	jan-mai	jul-nov
<i>Xylopia frutencens</i> Aubl. (Annonaceae)	zoo	out-dez	jul-set
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl. (Rutaceae)	auto	mai-jul	out-dez

A zoocoria foi a síndrome de dispersão predominante para as espécies encontradas na área (Figura 1). Dados semelhantes foram obtidos por Takahasi e Fina (2004), para uma Mata Semidecídua e Cerrado em Aquidauana-MS, e por Durigan (1991), para matas ciliares inseridas em áreas de cerrado em florestas semidecíduas.

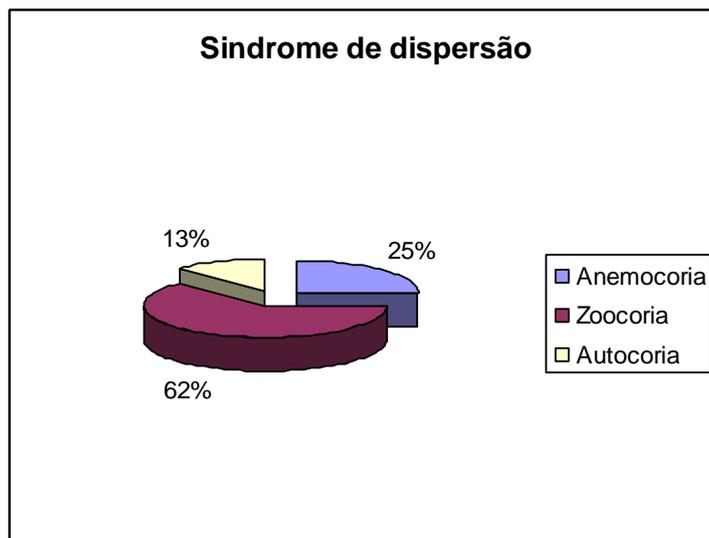


FIGURA 1 – Síndromes de dispersão apresentada por espécies arbóreas de Mata de Galeria no Parque Municipal do Mocambo da cidade de Patos de Minas – MG, no período de setembro de 2007 a agosto de 2008.

Assim como o observado por Mikich e Silva (2001) e Takahasi e Fina (2004), as espécies zoocóricas, com frutos carnosos indeiscentes, foram predominantes na área do Mocambo. As espécies *Allophylus edulis*, *Celtis iguanaea*, *Eugenia gardneriana*, *Ingá edulis*, *Protium heptaphyllum* e *Psidium guajava* são exemplos de frutos carnosos e adocicados, presentes na área. Segundo Pires (1997), esses recursos nutritivos são muito importantes para as espécies frugívoras, que acabam por beneficiar a planta por meio da dispersão, refletindo um benefício mútuo do processo de dispersão.

Segundo Vieira *et al* (2002), em florestas úmidas, a propagação de sementes anemocóricas é baixa, pois a vegetação destas áreas representa uma barreira à ação do vento. Foi encontrado um menor número de espécies com dispersão anemocórica na área estudada do Parque Municipal do Mocambo, pelo fato de esta ser uma mata mais fechada.

As espécies anemocóricas apresentaram frutos secos, a maior parte deiscentes, tais como em *Anadenanthera macrocarpa*, *Aspidosperma sp*, *Chorisia speciosa*, e sementes aladas *Machaerium stipilatum*, *Platypodium elegans* e *Tabebuia sp*.

Pijl (1982) caracteriza frutos autocóricos como sendo aqueles cujos diásporos não apresentam características morfológicas dos tipos anteriores, incluindo a dispersão explosiva. As espécies autocóricas analisadas apresentavam frutos secos e deiscentes, como aconteceu com *Bauhinia longifolia*, *Luehea divaricata*, *Masgaritaria nobilis*, *Galipea jasminiflora*, sendo que esta última se abre em 5 partes.

De acordo com Vieira *et al* (2002), a autocoria é uma estratégia de dispersão pouco encontrada no cerrado, o que talvez justifique o pouco número de espécies com essa síndrome no parque do Mocambo.

As espécies zoocóricas apresentaram dois picos de frutificação, um no mês de agosto, na estação seca e outro no mês de novembro, na estação chuvosa (FIGURA 2). O pico de frutificação observado na estação seca é importante por ser um período de maior escassez de recursos para os frugívoros, o que pode eventualmente manter a oferta de frutos para a fauna ao longo do ano.

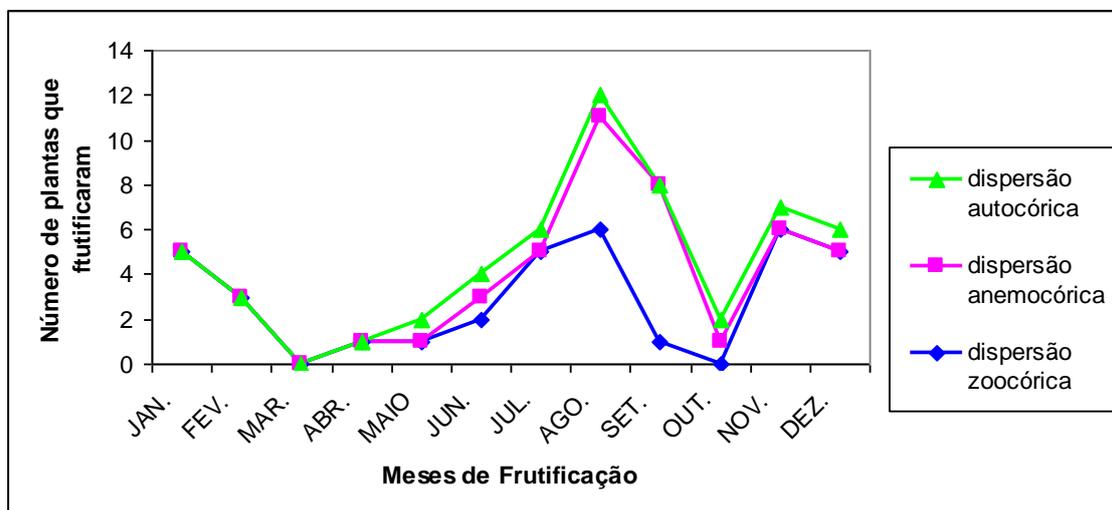


FIGURA 2 – Picos de **frutificação** de cada síndrome de dispersão identificada para as plantas da Mata de Galeria no parque municipal do Mocambo, no período de setembro de 2007 a agosto de 2008.

O pico observado na estação chuvosa pode ser atribuído a maior umidade relativa do ar, que proporcionaria maior tempo para os frutos se manterem íntegros e disponíveis aos dispersores (MANTOVANI & MARTINS, 1988). As demais espécies que obtiveram sín-

dromes zoocóricas frutificaram no início da estação úmida, a qual favorece a germinação rápida, época mais favorável para o estabelecimento das plântulas.

A maior frutificação das espécies anemocóricas, nos meses de agosto e setembro, provavelmente, está relacionada às condições ambientais favoráveis na estação seca, quando a dispersão de suas sementes é favorecida pela baixa precipitação, pela baixa umidade relativa e pelos ventos fortes, como sugeridos para espécies anemocóricas de florestas semidecíduas por Morellato (1991), Morellato e Leitão-Filho (1992, 1996) e Oliveira e Moreira (1992).

A produção e a queda de frutos no final da estação seca e início da úmida seriam vantajosas para as sementes, sendo que elas teriam maior possibilidade de germinação e crescimento das plântulas devido à umidade (JANZEN, 1967), já que estas teriam toda a estação úmida para desenvolver o sistema radicular antes da próxima estação seca (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1992). Algumas espécies deste estudo corroboraram com este padrão: *Cedrela* e *Myracrodruon urundeuva* possuem frutos secos e sementes aladas anemocóricas, e dispersaram suas sementes na transição da estação seca para chuvosa.

O ritmo de floração encontrado para a área do Mocambo (FIGURA 3) ficou bem próximo daqueles descritos por Morellato *et al* (1989), Morellato (1991, 1995) para florestas semidecíduas do estado de São Paulo, e por Oliveira e Paula (2001), para as matas de galeria na Chapada Diamantina. Todas estas comunidades vegetais apresentam período de floração maior na estação úmida (setembro a março) com pico em outubro, início das chuvas. No Mocambo as espécies, zoocóricas e anemocóricas, também apresentaram pico de floração no mês de setembro.

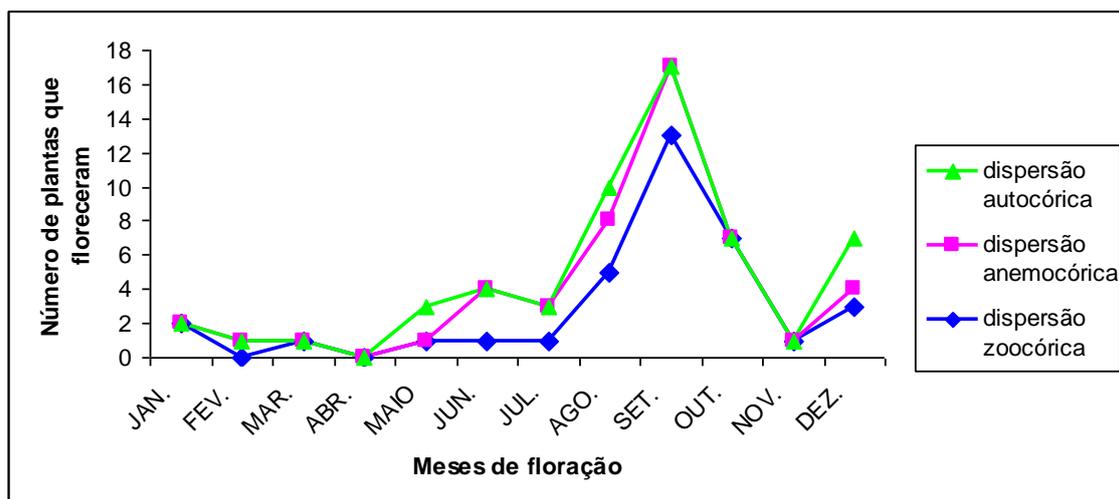


FIGURA 3 – Picos de **floração** de cada síndrome de dispersão identificada para as plantas da Mata de Galeria no parque municipal do Mocambo, no período de setembro de 2007 a agosto de 2008.

4. Conclusão

Morfologicamente, os frutos amostrados na área do estudo não apresentaram grande variação na forma e no modo de dispersão. A análise da morfologia dos frutos e sementes mostrou-se eficiente na determinação das síndromes de dispersão. O predomínio da síndrome de dispersão zoocórica nas comunidades estudadas, provavelmente pode ser explicado pelo fato de que essas comunidades encontram-se bastante próximas de um fragmento de mata nativa com condições para abrigar a fauna, e possivelmente a área estudada pode ser utilizada por esta fauna, o que corrobora com dados descritos na literatura.

Referências

- ALCÂNTARA, J. M.; REY, P. J.; VALERA, F. & SÁNCHEZ-LAFUENTE. 2000. Factors shaping the seedfall pattern of a bird-dispersed plant. *Ecology* 81: 1937-1950.
- DEVELEY, P. F. & PERES, C. A. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 16:33-53.
- DUCKE, A. *Árvores brasileiras e sua propagação*. Boletim Museu Paraense Emílio Goeli. v.10, p. 81-92, 1949.
- DURIGAN, G. 1991. Análise comparativa do modo de dispersão das sementes das espécies de cerrado e de mata ciliar no município de Assis/SP, in: *Simpósio brasileiro de tecnologia de sementes florestais*. SMA/ Instituto Florestal, SP. p.278.
- FENNER, M. 1995. *Seed Ecology*. Chapman and Hall Ltd. New York.
- HAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. 6 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2001. p. 522-527.
- HOWE, H. F. & WESTLEY, L. C. 1997. Ecology of Pollination and Seed Dispersal, in: *Plant Ecology* (M. J. Crawley, ed.) Blackwell Science Ltd, Oxford, p. 262-282.
- IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2006: Censo Demográfico 2006: resultados do universo relativo às características da população dos domicílios, Patos de Minas, MG. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 18/06/2007.
- LONDE, P. R. *Parque do Mocambo: Estrutura Fitossociológica e Educação*. Dissertação de Monografia, 2006.
- MANTONAVI, W. & MARTINS, F. R. 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*. 11:101-112.
- MORELLATO, L. P. C.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F.; JOLY, C. A. 1989. *Estudo comparativo de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Jap*. Jundiá, São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*. 12: 85-98.
- MORELLATO, L. P. C. 1991. *Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil*. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.

- MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão Serra do Japi, in: MORELLATO, L. P. C. (org). *História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*, Campinas: Ed. da UNICAMP/FAPESP, 1992. p. 112-140.
- MORELLATO, L. P. C. 1995. As estações do ano na floresta, in: *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana* (P. C. Morellato e H. F. Leitão-Filho, orgs.). Editora da Unicamp, Campinas, p. 37-41.
- MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. *Biotropica* 28: 180-191.
- MIKICH, S. S.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, v.5, n. 1, p. 89-113, 2001.
- OLIVEIRA, P. E. A. M. & MOREIRA, A. G. 1992. Anemocoria em espécies do cerrado e mata de galeria de Brasília, D.F. *Revista Brasileira de Botânica* 15: 163-174.
- OLIVEIRA, P. E. A. M. e PAULA, F. R. 2001. Fenologia e biologia reprodutiva de plantas de matas de galeria, in: *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Brasília, EMBRAPA – CEPAC, p. 303-332.
- PERES, C. A. 2000. Identifying keystone plant resources in tropical Forest: the case of gums from *Parkia* pods. *J. Trop. Ecol.* 16: 287-317.
- PIJL, L. V. D. *Principles of dispersal in higher plants*. 2 ed. New York: Springer Verlag, 1982. 211p.
- PIRES, A. F. *Dispersão de sementes na várzea do médio Solimões, Estado do Amazonas – Brasil*. 1997. 221 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Pará, Belém).
- RIBEIRO, J. F. Fonseca, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. 2001. *Cerrado: Caracterização e recuperação de Mata de Galeria*. EMBRAPA Cerrados, Brasília.
- RONDON-NETO, R. M.; WATZLAWICK, L. F.; CALDEIRA, M. V. W. Diversidade florística e síndromes de dispersão de diásporos das espécies arbóreas de um fragmento de floresta ombrófila mista. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, Guarapuava, v. 3, n. 2, p. 209-216, 2001.
- TAKAHASI, A.; FINA, B. G. (2004). Síndromes de dispersão de sementes de uma área do Morro do Paxixi, Aquidauana, MS, Brasil.
- VAN ROOSMALEN, M. G. M. 1985. *Fruits of the guianan flora*. Drukkerij Veenman B. V., Wagenimngen.
- VIEIRA, D. L. M.; AQUINO, F. G.; BRITO, M. A.; BULHÃO, C. P.; HENRIQUES, R. P. B. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado sensu stricto do Brasil central e Savanas amazônicas. *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo, v.25, n.2, jun. 2002.

Estudo de superação de dormência de *Ormosia arborea* sob diferentes testes, para produção de mudas para reflorestamento de áreas degradadas no município de Patos de Minas, MG

Walquíria Fernanda Teixeira

Aluna do Curso de Ciências Biológicas da FAFIPA.

Bolsista substituta do VIII-PIBIC e integrante do GEPE. e-mail: walquiria_bio@hotmail.com.

Eliana Aparecida Rodrigues

Bióloga formada pelo Unipam e 1ª bolsista do VIII-PIBIC. e-mail: babitazito@terra.com.br

Alice Fátima Amaral

Orientadora. Professora do Curso de Ciências Biológicas do UNIPAM. Coordenadora do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ecologia (GEPE). e-mail: alice.f.amaral@bol.com.br

Resumo: A necessidade de recomposição de ecossistemas degradados demanda o desenvolvimento de tecnologias de produção de mudas nativas. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de produção de mudas de *Ormosia arborea* (LORENZI, 2002), analisando qual a melhor forma de quebrar a dormência da semente dessa espécie. Para tanto, 400 sementes de *O. arborea* foram subdivididas em quatro grupos teste e submetidas, respectivamente, a choque térmico, umidificação, escarificação química e controle. As análises dos dados mostraram que na escarificação química houve um número maior de sementes germinadas (23), mostrando-se mais eficaz na redução do processo de dormência.

Palavras-chave: *Ormosia arborea*. Quebra de dormência. Germinação.

1. Introdução

A recuperação de áreas degradadas é extremamente importante, pois as florestas controlam a erosão, enriquecem as camadas superficiais do solo, melhoram suas propriedades físicas (devido à abundância de matéria orgânica e de arejamento), regularizam a vazão dos cursos de água, protegem a flora e a fauna, influenciam o clima e estimulam o turismo e a recreação (SHIMITZ, 2005).

Nos últimos anos tem-se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas, devido à ênfase atual nos problemas ambientais, ressaltando-se a necessidade de recuperação de áreas degradadas e de recomposição da paisagem. Entretanto, não há conhecimento disponível para o manejo e análise das sementes da maioria dessas espécies, e faltam dados que possam caracterizar seus atributos físicos e fisiológicos. Há, também, necessidade de se obter informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidade dessas espécies nativas, visando sua utilização para os mais diversos fins (ARAÚJO NETO *et al.*, 2003, *apud* CESARINO *et al.*, 2004).

Schimitz (2005) recomenda a implantação de *Ormosia arborea* como meio de reflorestamento. Essa espécie é da família Leguminosae (DIAS *et al* 2004; LORENZI, 2002); papilionácea (DIAS *et al.*, 2004), subfamília Fabaceae, *Ormosia arborea* (vell.) Harms; (LORENZI, 2002). As sementes dessa espécie são consideradas dormentes. Lorenzi (2002) recomenda, para garantir a germinação dessa espécie, a escarificação das sementes antes da sementeira. Após esse procedimento, pode-se semeá-las em canteiros ou diretamente em recipientes individuais, com substrato organo-argilosos mantidos em ambiente sombreado, com duas vezes de irrigação diária. Segundo o autor, o desenvolvimento dessa planta no campo é lento, e dificilmente ultrapassa 2,5 m em 2 anos.

A associação entre a grande carência de informações sobre o manejo, a análise de sementes de espécies nativas e os problemas ambientais que atingem os ecossistemas (redução da vegetação nativa) determina a urgência de trabalhos que colaborem para a recuperação de áreas degradadas e para a recomposição da paisagem. Assim, o presente trabalho teve por objetivo verificar a eficiência de diferentes técnicas para quebra de dormência em sementes de *O. arborea*.

2. Descrição da metodologia

O presente estudo foi conduzido no Jardim de Inverno da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (FAFIPA) do Centro Universitário de Patos de Minas – MG. Devido a problemas na obtenção de sementes da espécie *O. arborea*, o experimento foi conduzido no período de março a setembro de 2008.

Para testar a quebra de dormência da espécie *O. arborea*, foram utilizadas as técnicas conhecidas por choque térmico, umidificação, escarificação química e um grupo controle.

Para o choque térmico, 100 sementes foram colocadas, durante 20 minutos, em água aquecida a 100°C. Após esse tempo, essas sementes foram colocadas em temperatura ambiente por duas horas e encaminhadas para o plantio.

A umidificação consistiu em colocar 100 sementes em Becker com água corrente por 24 horas. Ao final desse período as sementes foram encaminhadas para plantio.

Na escarificação química, 100 sementes foram deixadas, por duas horas, em ácido sulfúrico 100%. Após esse tempo as sementes foram lavadas, para retirada do ácido, e

deixadas em água corrente por outras duas horas, sendo então encaminhadas para o plantio.

O grupo controle correspondeu ao plantio direto de 100 sementes que não passaram por nenhum tipo de manipulação.

Ao final dos procedimentos técnicos de quebra de dormência, fizeram-se as semeaduras em sacos plásticos de 13 X 7,5 cm. Utilizou-se como substrato, solo coletado junto a exemplares da espécie *O. arborea*, encontrados na Fazenda Sumaré, no município de Pindaíbas. Não foi utilizado nenhum tipo de adubo ou suplemento ao substrato.

Os tratamentos foram coordenados de forma que todas as sementes puderam ser semeadas na mesma data e período do dia. As contagens de sementes germinadas foram feitas diariamente. Os sacos com semente foram levados para o Jardim de Inverno da FAFIPA e dispostos, aleatoriamente, em 10 colunas e 40 fileiras.

Cada saco plástico recebeu como marcação, um palito de picolé, que continham o nome de cada tratamento. Também foram feitos piques nos sacos para separar os 4 tipos de técnicas para quebra de dormência.

3. Resultado e discussão

Os registros de emergência de *O. arborea* ocorreram entre o 22 e 45 dias após a semeadura (Tabela 1).

TABELA 1 – Resposta dada pelas sementes de *O. arborea*, após serem submetidas aos testes de quebra de dormência conhecidos por choque térmico, umidificação, escarificação química e um grupo controle. N – nº de sementes germinadas por tratamento; % G - porcentagem germinativa e IVG - índice de velocidade de germinação.

TRATAMENTO	N	%G	IVG
Choque térmico	0	0	0
Umidificação	2	0,5	0,09
Escarificação Química	23	5,75	0,81
Grupo Controle	4	1	0,13

Segundo Dias, Lopes e Macedo (2004), o funcionamento das atividades fisiológicas da germinação é dependente da capacidade de embebição da semente, pois a água é fator limitante no processo germinativo. Sementes muito duras cuja testa é impermeável impedem ou limitam a entrada de água e gases para o embrião, e assim retardam a germinação da mesma. A germinação desse tipo de semente na natureza é lenta, pois depende da ação de intempéries, animais e etc, que promovem a quebra do tegumento e as tornam permeáveis. Como exemplo desse tipo de resistência tegumentar, podemos citar a própria *O. arborea*, que apresenta baixa porcentagem de germinação, mesmo quando mantida sob condições favoráveis de temperatura e umidade, por apresentar o tegumento

duro, com elevado grau de impermeabilidade, determinando atraso na germinação e desuniformidade de plântulas durante a fase de produção de mudas (LORENZI, 2002). A escarificação química mostrou-se mais eficiente na quebra da dormência, e provavelmente esse tratamento promoveu uma ruptura, total ou parcial, do tegumento da semente, facilitando a entrada de água.

Segundo Ferreira e Borghetti (2004), o método de choque térmico ajuda no processo de quebra de dormência, mas isso depende da espécie, pois em algumas espécies de sementes, ocorre a morte do embrião, quando elas são colocadas em água aquecida a 100°C. Esse fato pode ter ocorrido com as sementes de *O. arborea* utilizadas no experimento, as quais, como é mostrado na tabela 1, não apresentaram germinação após serem submetidas ao choque térmico.

O tratamento com umidificação apresentou um resultado pouco expressivo, quando comparado a escarificação química. Nos dois casos, o período de manipulação das sementes pode ter sido insuficiente para promover ruptura do tegumento, ou, no caso do choque térmico, pode ter levado à morte do embrião devido ao tempo em que estas foram deixadas em água quente.

4. Conclusão

Nas condições em que foi desenvolvido o trabalho concluiu-se que:

As sementes de *O. arborea*, sem tratamento para superar a dormência, apresentam baixa taxa de germinação.

O tratamento com escarificação química através da imersão da semente em ácido sulfúrico 100% por duas horas mostrou-se o mais eficiente para a redução dos mecanismos de dormência da *O. arborea*.

Quando a semente é submetida ao choque térmico (20 min em água aquecida a 100° C), ela não apresenta germinação.

5. Referências

CESARINO, F.; SILVA, B. M. S; PANTOJA, T. F. *Germinação de Sementes de Clitoria fairchildianar.A. Howard Em Diferentes Temperaturas*. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá . *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.71, (supl.), p.1-749, 2004. Disponível em: <www.biologico.sp.gov.br/ARQUIVOS/V71_supl_raib/180.pdf>.

DIAS, Paulo César; LOPES, José Carlos; MACEDO, Célia Maria Peixoto. *Tratamentos de Dormência de sementes de Ormosia arborea (Vell.) Harms*. Brasil Florestal. 2004. Disponível em: <www.ibama.gov.br/ojs/index.php/braflor/article/view/65/63>. Acesso em 17/06/2007.

FERREIRA, Alfredo Gui; BORGUETTI, Fabian (orgs.). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LORENZI, Harri. *Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas do Brasil*. 1 vol. 4 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002.

SCHIMITZ, Sérgio Flávio. *Avaliação Comparativa de Métodos de recuperação de Enclaves Florestais Ciliares*. Florianópolis. 2005. Disponível em: www.teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/15303.pdf

Avaliação do potencial cicatricial do gel de confrei (*Symphytum officinale L.*) associado à técnica do ultrassom terapêutico em ratos com feridas cutâneas

Helen Cássia Souza Oliveira

Farmacêutica e aluna do curso de Habilitação em Análises Clínicas pelo Centro Universitário de Patos de Minas. Bolsista de iniciação científica do VIII PIBIC. e-mail: helencassia1@yahoo.com.br

Débora Vieira

Professora de Fisiologia e Biofísica do Centro Universitário de Patos de Minas. Co-orientadora da pesquisa. e-mail: deboravieira_1@hotmail.com

Célio Marcos dos Reis Ferreira

Professor do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas. Orientador da pesquisa. e-mail: cmdosrf@gmail.com

Resumo:

O ultrassom é um recurso terapêutico que acelera o processo de cicatrização, sendo que as feridas superficiais também respondem favoravelmente à sua utilização, pois os seus mecanismos físicos alteram a permeabilidade dos tecidos, o que favorece a difusão de medicamentos nos tecidos subcutâneos. A fonoforese é uma variante do ultrassom terapêutico direto, no qual substâncias biologicamente ativas são combinadas ao material de transmissão do ultrassom, para serem forçadas através dos tecidos. É um método utilizado para aumentar a permeabilidade de fármacos aplicados topicamente, e que vem sendo amplamente usada na fisioterapia associada a agentes anti-inflamatórios, a fim de alcançar concentrações terapêuticas em locais selecionados ou abaixo da pele. O teste *post hoc* de Duncan mostrou uma diferença estatisticamente significativa pelo tratamento com confrei 10% associado com U.S., quando comparado com o grupo controle, permitindo uma melhora na resposta fisiológica necessária ao processo cicatricial.

Palavras-chave: Cicatrização. Confrei. *Symphytum officinale L.* Ultrassom. Fonoforese.

Abstract: The ultrasound is a therapeutical resource that speeds up the healing process, this way, superficial wounds also answer favorably to its use. Therefore, its physical mechanisms modify the tissue's permeability, which favors the diffusion of medicine in subcutaneous tissues. Phonophoresis is a variant of the direct therapeutical ultrasound, in which active biologic substances are combined to the transmission material of the ultrasound, so they can be forced through tissues. It is a method used to increase the permeability of drugs applied on the skin being widely used in physiotherapy associated with antiinflammatory agents, in order to reach therapeutical concentrations in selected places below the skin. The test *post hoc* of Duncan statistical showed to a significant difference for the treatment with confrei 10% associate with U.S when compared with the group it has controlled, allowing an improvement in the necessary physiological reply to the cicatricial process.

Keywords: Healing. Confrei. *Symphytum officinale L.* Ultrasound. Phonophoresis.

1. Introdução

Com os avanços modernos da terapêutica cicatricial, o ultrassom (U.S.) tem sido amplamente utilizado como transportador de fármacos aplicados topicamente, pois seus mecanismos físicos alteram a permeabilidade tissular, favorecendo ao processo difusional destes medicamentos para o subcutâneo (KITCHEN & PARTRIDGE, 1990; STARKEY, 2001).

O ultrassom foi originalmente produzido através de um cristal de quartzo vibrante quando submetido a uma corrente acústica de alta frequência (ARIZA & BERTOLINI, 2003). Sua primeira aplicação prática foi em 1917, com a criação de sonares para a detecção de submarinos, utilizando o método pulso-eco. Alguns anos mais tarde descobriram que o ultrassom produzia aumento da temperatura em tecidos biológicos e, entre 1930 e 1940, foi introduzido como um recurso terapêutico em práticas médicas (ARIZA & BERTOLINI, 2003; BASSOLI, 2001; FUIRINI & LONGO, 1996).

O ultrassom terapêutico é uma técnica frequentemente utilizada na fisioterapia para tratamento de lesões em tecidos moles, inflamações, distúrbios circulatórios e estimulação da reparação tecidual (BENSON & McELNAY, 1988). Suas ações biofísicas e fisiológicas vêm sendo alvo de investigações desde a introdução desse recurso há mais de 50 anos (ROEBROECK, DEKKER & OOSTENDORP 1998; PEREIRA *et al.*, 1998; DIONÍSIO & VOLPON, 1999; LOWE *et al.*, 2001; WARDEN & McMEEKEN, 2002; HARR, 1999).

A energia ultrassônica pertence ao espectro acústico, com uso para diagnóstico, reparo ou destruição tecidual, de acordo com a frequência utilizada (KOEKE, 2003).

Na terapia ultrassônica a frequência utilizada é de 0,7 a 3Mhz (FUIRINI & LONGO, 1996; MARKS, GHANAGARAJA e GHASSEMI, 2000; DEYENE & KIRSCH-VOLDER, 1995).

Dentro deste contexto terapêutico, podemos observar a abrangência das ondas ultrassônicas a uma variedade de condições, com alegações de resultados bem sucedidos.

Quando as ondas acústicas penetram no corpo, podem exercer um efeito sobre as células e tecidos mediante mecanismos físicos térmicos e atérmicos (YOUNG, 1999a).

As mudanças biológicas decorrentes dos efeitos atérmicos do ultrassom são o aumento da permeabilidade das membranas e difusão celular, aumento do transporte dos íons de cálcio através das membranas celulares, degranulação de mastócitos, e agentes quimiotáxicos, aumento da síntese de colágeno, aumento da elasticidade do colágeno, aumento da taxa de síntese de proteínas, diminuição da atividade elétrica dos tecidos, aumento da atividade enzimática das células, promoção da oscilação dos tecidos, do movimento dos fluídos e da circulação nos vasos sanguíneos expostos a ondas estáveis (FUIRINI & LONGO, 1996). Os efeitos atérmicos terapêuticamente estariam relacionados com a regeneração tissular e reparação dos tecidos moles, síntese de proteína, estimulação do calo ósseo, aumento da circulação tissular, diminuição de espasmos, normalização do tônus muscular, ativação do ciclo do cálcio, estimulação das fibras nervos aferentes (FUIRINI & LONGO, 1996).

Com relação aos efeitos térmicos, estes aumentam a taxa metabólica dos tecidos, promovem mudanças vasculares concomitantes, aumentam a extensibilidade do colágeno, aumentam as propriedades viscoelásticas dos tecidos conjuntivos, diminuem a sensibilidade dos elementos neurais, diminuem os espasmos musculares e aumentam a taxa de atividade enzimática (FURINI & LONGO, 1996). Biologicamente os efeitos térmicos favoreceriam o aumento da mobilidade da articulação, o aumento de circulação sanguínea, efeito sobre os nervos periféricos, aumento da extensibilidade em tecidos ricos em colágeno, redução de espasmos musculares, alívio da dor, resolução de processos inflamatórios crônicos (FURINI & LONGO, 1996).

Dentre as substâncias naturais mais amplamente utilizadas para cicatrização de feridas cutâneas, destaca-se o confrei (*Symphytum officinale L.*), que é uma planta nativa da Europa e da Ásia, embora, hoje, seja comum em todas as partes do mundo, inclusive no Brasil (CARRICONDE, 1997; BARROSO *et al.*, 2002; SÍRIO, 2005). Possuem em sua composição química os alcaloides pirrolizidínicos, além da alantoina, taninos e esteroides (BARROSO *et al.*, 2002; SÍRIO, 2005; SOUZA, 1991; ALONSO, 1998; ROBINS, 1995).

Décadas atrás, o confrei era utilizado na medicina popular para uso interno, pois que se acreditava que o seu extrato funcionalmente tinha diversas propriedades terapêuticas, mas com os relatos de intoxicação, o Ministério da Saúde proibiu em 1992 a sua utilização através do uso interno, permitindo somente a comercialização de formulações dermatológicas (BRASIL, 2003; EUROPEAN, 1999a).

As raízes e folhas do confrei supostamente apresentam ação cicatrizante, anti-inflamatória, antirreumática, antiulcerogênica, antisséptica, bactericida, fungicida, antipruriginosa e emoliente (CARRICONDE, 1997; TIAGO, 1995). Porém tem sido destacada sua ação no reparo tecidual pós-lesão, por meio do mecanismo farmacológico da alantoina em promover a proliferação e a regeneração tecidual (STICKEL & SEITZ, 2000). Dentre a composição química do confrei, foi observado que o ácido rosemarínico também se destaca pela sua atividade anti-hemorrágica, anti-inflamatória e analgésica (STICKEL & SEITZ, 2000).

O sumo das folhas é empregado em compressas e unguentos para cicatrização de feridas, tratamento de fraturas, entorses, contusões e hematomas (SIMÕES, 2004). A literatura tem demonstrado a ausência de reações adversas à sua aplicação tópica (SOUZA, 1991; YEONG, WAKEFIELD & FORD, 1993; COUET, CREWS & HANLEY, 1996; ALONSO, 1998; MATOS, 2000).

2. Metodologia

2.1. Protocolo experimental

Foram utilizados 24 ratos fêmeas da linhagem *Wistar* divididos em 6 grupos (n=4) de origem do biotério do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), tendo livre acesso a água e comida com 12 horas de ciclo claro escuro.

Tabela 1: Tratamentos a que os animais foram submetidos.

GRUPO	TRATAMENTO
Grupo (1)	Gel de confrei a 20%
Grupo (2)	Ultrassom associado com o gel de confrei a 20% (técnica de fonoforese)
Grupo (3)	Gel de confrei a 10%
Grupo (4)	Controle (sem tratamento)
Grupo (5)	Ultrassom associado com o gel de confrei a 10% (técnica de fonoforese)
Grupo (6)	Ultrassom

Os animais foram anestesiados com mistura de Ketamina (160mg/Kg) e Cloridrato de Xilazina (32mg/Kg), (20mg e 4mg, respectivamente; 0,15mL/100g peso corpóreo, i.p.) para a incisão cirúrgica. As feridas cutâneas foram realizadas no dorso do animal, e 24 horas depois, foram mensuradas com uma régua no sentido crânio-caudal e lateral. A partir do 3.º dia, tratamento com o U.S. (tempo de 6 minutos, frequência de 1MHz, modo pulsado 1/5 (20%), intensidade de 0,5w/cm²), através da técnica de fonoforese e a aplicação tópica do gel de confrei, diariamente por 15 dias. As lesões foram mensuradas diariamente e as medidas de suas áreas obtidas utilizando a fórmula:

$$(S= \pi . a.b)$$

Após o término do experimento (18.º dia), retalhos teciduais foram retirados da lesão para a preparação de cortes histológicos para análises morfológicas, utilizando-se a coloração de Tricrômico de Masson.

Os dados obtidos nas avaliações das lesões foram submetidos ao teste ANOVA (*One Way*). Em caso de ocorrência de diferença estatisticamente significativa do tratamento *versus* tempo, análises de variância de uma via, seguidas pelo teste de *post hoc* de Duncan, foram realizadas para cada dia estudado.

2.2. Formulação do gel

Para a formulação do gel, foi preparada a tintura das folhas do confrei através do Extrator de Soxhlet. A tintura obtida foi submetida aos testes físico-químicos de titulação potenciométrica para avaliação o teor de alantoína, além do teor de etanol por picnometria e pH pelo Phmêtro.

A tintura foi incorporada ao gel de Carpolol 940 nas concentrações de 10 e 20%. A viscosidade e pH do gel foi medida pelo Viscosímetro e Phmêtro respectivamente.

3. Resultados

Com o objetivo de se avaliar o efeito da técnica fonoforese utilizando o confrei a 10% e 20% associado com ultrassom no processo cicatricial no decorrer de dezoito dias de tratamento, a figura 1 ilustra o efeito dos dezoito dias de tratamento nas diferentes concentra-

ções do confrei. A análise de variância de uma via (*One Way* ANOVA) demonstrou haver efeito estatisticamente significativo do tratamento [fator tratamento: $F(5,18)=9,06$; $p<0,0001$], bem como efeito do tempo [fator tempo: $F(2,85)= 399,55$; $p< 0,0001$], e interação entre o tratamento e o tempo [fator interação: $F(2,17)= 6382,43$; $p< 0,0001$]. A ANOVA mostrou efeito estatisticamente significativo do tratamento farmacológico associado com U.S. do terceiro ao décimo oitavo dia de tratamento no período pós-lesão [$F(5,18)$ variando de 2,2667 a 10,3739; $p< 0,05$]. O teste *post hoc* de Duncan ($p\leq 0,05$) mostrou uma diferença estatisticamente significativa pelo tratamento com confrei 10% associado com U.S. registrada no intervalo entre o quarto e o décimo dia, décimo terceiro ao décimo oitavo dia após a lesão (Duncan; $p<0,05$), quando comparado com o grupo controle. Esses dados são corroborados pelos efeitos obtidos pelo tratamento de confrei a 10% e U.S., que induziu uma evolução no processo cicatricial proporcionando uma diferença estatisticamente significativa (Duncan; $p<0,05$ em todos os casos), enquanto que no grupo tratado com confrei a 20% houve diferenças estatísticas somente no terceiro, quarto e décimo primeiro dia, quando comparados com o grupo controle. O teste *post hoc* também mostrou a ocorrência de diferença estatística entre as duas concentrações de confrei, nos períodos de cinco ao décimo quinto dia de tratamento ($p<0,05$ em todos os casos).

A evidência do envolvimento do U.S. no processo cicatricial é sustentada pela administração do U.S. mais a base do gel como meio acoplador. O teste *post hoc* de Duncan ($p\leq 0,05$) mostrou que o grupo de animais tratados com U.S. mais a base apresentou uma aceleração no processo cicatricial, mostrando uma diferença estatisticamente significativa da média da área da lesão a partir do terceiro dia, estendendo-se até o décimo oitavo dia de tratamento após a lesão quando comparado com o grupo controle. A análise *post hoc* mostrou, ainda, a ocorrência de diferença estatisticamente significativa entre os efeitos da área da lesão do grupo tratado com US mais a base e os grupos tratados com confrei a 10% e 20% entre os dias nove, dez, quinze, dezessete e dezoito, e somente no sexto dia após a lesão respectivamente (Duncan; $p>0,05$ em todos os casos).

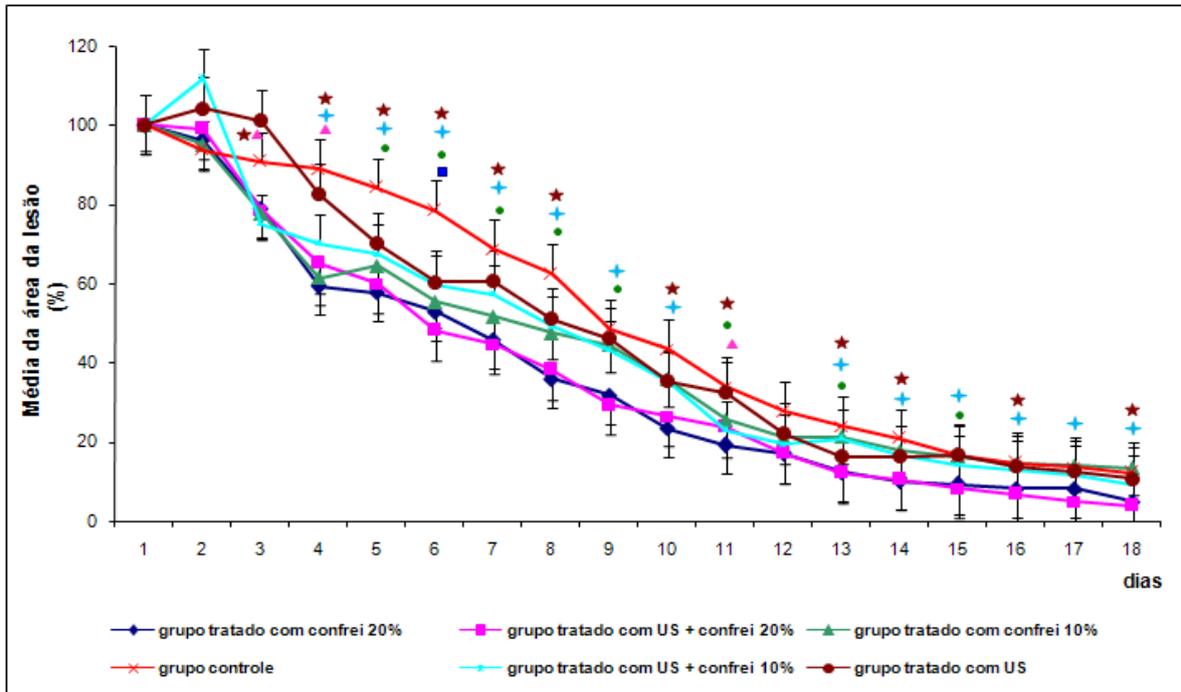


Figura 1 : Efeito do tratamento com U.S. associado com gel de confrei a 10% e 20%, com o gel de confrei a 10% e 20%, U.S. e do grupo controle, na regeneração da lesão cirúrgica no dorso de ratos *Wistar* no período de 18 dias. As curvas são apresentadas como média e as barras como EPM, N=4; (■) P<0,05 quando comparado com o grupo tratado com o gel de confrei a 20%; (▲) P<0,05 quando comparado com o grupo tratado com U.S. associado ao gel de confrei a 20%; (●) P<0,05 quando comparado com o grupo tratado com o gel de confrei a 10%; (✦) P<0,05 quando comparado com o grupo tratado com o U.S. associado ao gel de confrei a 10%; (★) P<0,05 quando comparado com o grupo tratado com o U.S. Diferenças estatísticas dos grupos tratados em relação ao grupo controle de acordo com resultado do teste de *post hoc* de Duncan.

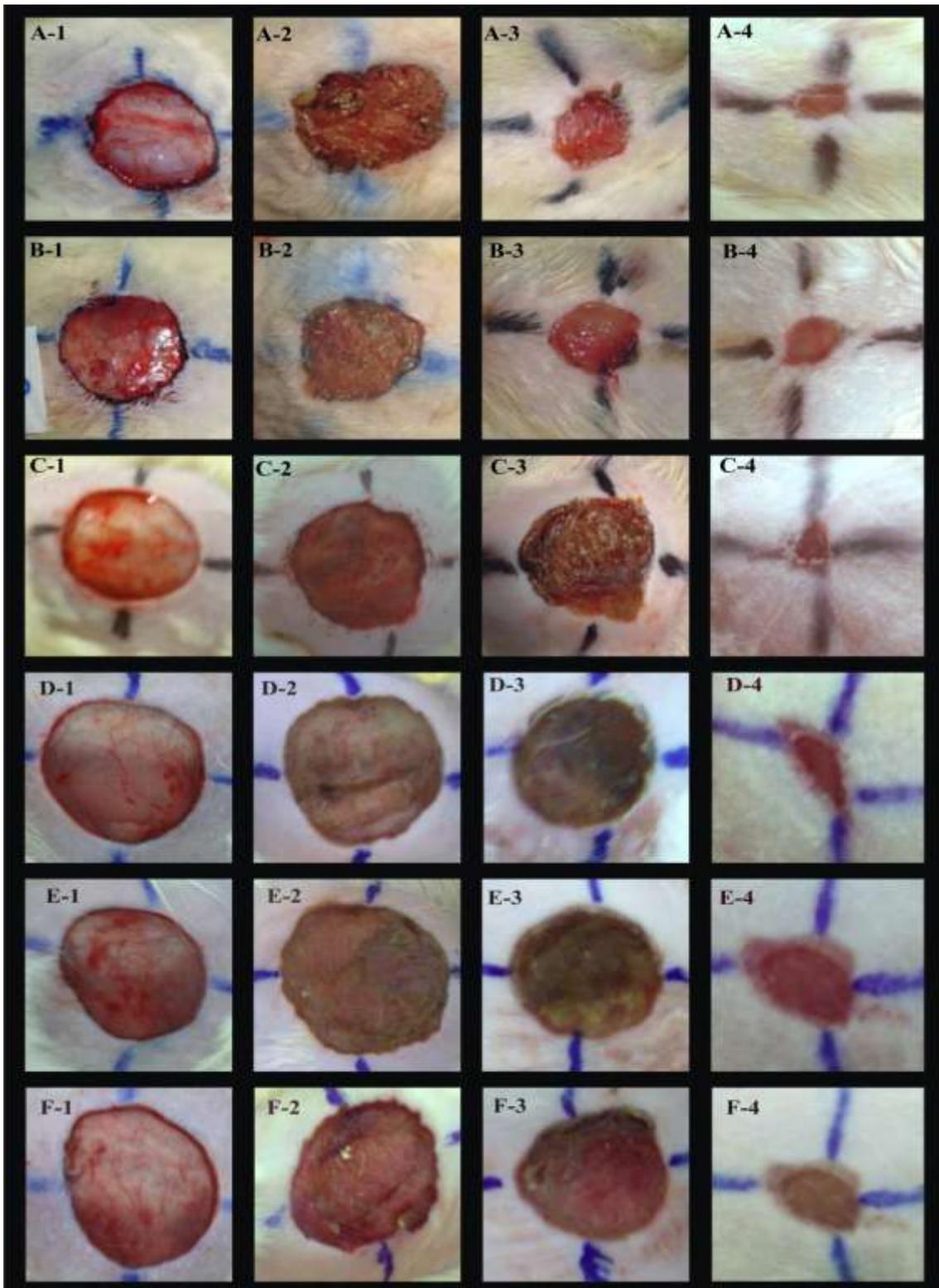


Figura 2: Fotografias da área da lesão. Animais tratados com o U.S. associado ao gel de confeiri a 20% (A-1, A-2, A-3, A-4); animais tratados com o gel confeiri a 20% (B-1, B-2, B-3, B-4); animais do grupo controle (C-1, C-2, C-3, C-4); animais tratados com o gel de confeiri a 10% (D-1, D-2, D-3, D-4); animais tratados com o U.S. associado ao gel de confeiri a 10% (E-1, E-2, E-3, E-4); animais tratados com o U.S. (F-1, F-2, F-3, F-4). Incisão cirúrgica para remoção do tecido epitelial - 1ª dia (A-1, B-1, C-1, D-1, E-1, F-1); início do tratamento com o U.S. e gel de confeiri - 3º dia (A-2, B-2, C-2, D-2, E-2, F-2); área da lesão no 9º dia de tratamento (A-3, B-3, C-3; D-3, E-3, F-3); lesão dos animais do grupo controle destacando-se ainda a presença de trombo fibrinoso (C-3); área da lesão no 18º dia (A-4, B-4, C-4, D-4, E-4, F-4).

Sabendo-se que a viscosidade do gel de acoplamento interfere na quantidade de ondas acústicas que penetram no local de aplicação, e na condutibilidade dos princípios ativos incorporados ao gel, foram realizadas análises para avaliar parâmetros físico-químicos do gel e da tintura de confrei descritos na tabela 2 e figura 3.

Tabela 2: Análises físico-químicas da tintura e do gel de confrei.

	pH	Concentração de Alantoína	Viscosidade
Tintura	8,11	6,32mg/mL	-
Gel de Confrei	5,59	-	8538,6 cP

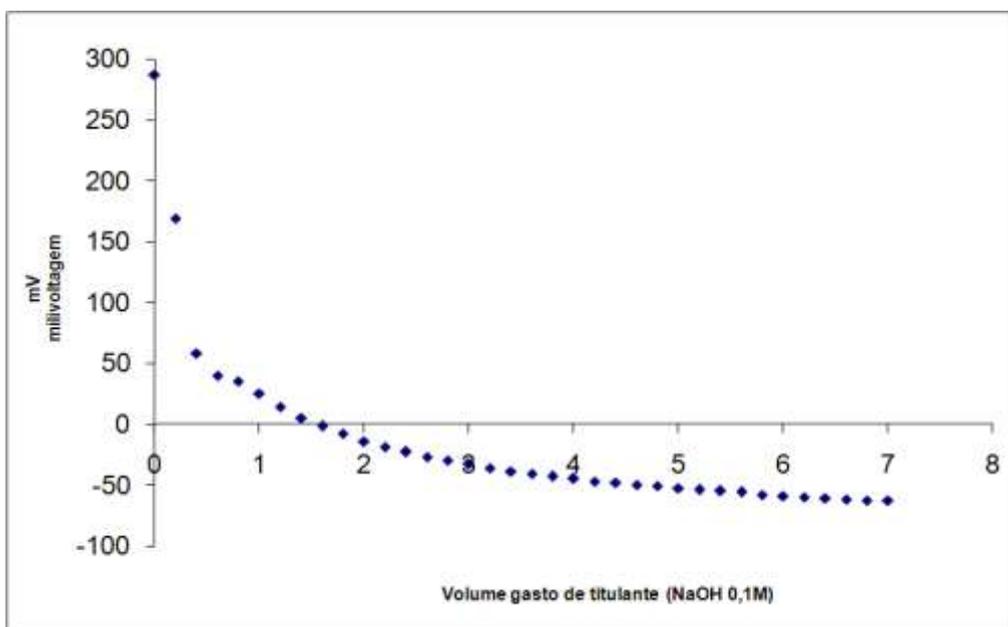


Figura 3: Determinação do teor de alantoína na tintura de confrei por titulação potenciométrica.

4. Discussões

A fitoterapia é uma fonte promissora de princípios farmacologicamente ativos para o tratamento de doenças (MANTLE, 2001). Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) estimam que aproximadamente 80% da população dos países em desenvolvimento utilizam plantas medicinais para o atendimento primário a saúde, especialmente a medicina tradicional, da qual a maior parte envolve o uso de extratos vegetais ou seus princípios ativos (MARTINS *et al.*, 1994). No caso do *Symphytum officinale L.*, conhecido como confrei, este

possui como princípios ativos os taninos, com propriedades adstringentes. Os taninos são fenóis solúveis em água, que formam complexos com proteínas e polissacarídeos. Esses complexos formam camadas protetoras acima da pele ou mucosas danificadas, permitindo que abaixo ocorra o processo natural do reparo (HASLAM, 1996).

No presente trabalho foi observado que o confrei a 10% apresentou uma melhora no processo cicatricial, o que confirma a consideração de Oliveira (2001) que recomenda o uso tópico da planta como cicatrizante em feridas e processos ulcerativos.

Os nossos resultados corroboram com a literatura, mostrando que o tratamento crônico com o gel de confrei a 10% mostrou uma melhora no processo cicatricial, apresentando uma diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle. É importante ressaltar que essa diferença perdurou do quinto ao décimo quinto dia de tratamento.

Outra técnica citada pela literatura para o tratamento de feridas agudas ou crônicas para aumentar o processo reparativo é a utilização do ultrassom de baixa intensidade (KITCHEN & PARTRIDGE, 1990). Byl *et al.* (1992) estudaram a aceleração do reparo tecidual em modelos animais com feridas cirúrgicas e foi demonstrado que o ultrassom de baixa intensidade promoveu o aumento da força tênsil, de depósito de colágeno, a redução do tamanho de ferida e a degranulação de mastócitos. Dyson e Luke (1986) consideram que a degranulação dos mastócitos pelo ultrassom induzem a inflamação, permitindo uma resposta fisiológica necessária para acelerar a cicatrização da ferida.

O ultrassom terapêutico, principalmente em frequência mais baixa (1MHz), é mais efetivo para induzir o efeito cavitacional, o qual aumenta a permeabilidade de drogas através do estrato dérmico, além de ter que controlar a intensidade, a frequência, o modo, assim como o aquecimento ultrassônico na pele, o qual é influenciado pelo movimento do transdutor, pelo local anatômico, pela quantidade e pelo veículo/meio de acoplamento (MEIDAN, WALMSLEY & IRWIN 1995; MITRAGOTRI, 2001). Portanto, neste trabalho usamos o ultrassom de baixa intensidade (1MHz, intensidade de 0,5 W/cm², pulsado, por 6 minutos, diariamente) e o seu efeito fonorético associado com o *Symphytum officinale L.*, na reparação tecidual em lesões induzidas cirurgicamente na região dorsal dos ratos. O gel de confrei foi utilizado como meio acoplador escolhido por permitir um melhor acoplamento da luva contendo água destilada e, conseqüentemente do transdutor, na pele do rato, e por apresentar também homogeneidade e viscosidade necessárias, facilitando a aplicação. De acordo com Mitragotri (2001), o U.S. (1MHz) aumenta o transporte transdermal de drogas através do efeito do coeficiente de difusão em até 15 vezes, assim como proteínas de alto peso molecular (JOSHI & JAIDEEP, 2000). Portanto a permeabilidade do tecido pelo ultrassom de baixa intensidade possibilitaria a penetração dos princípios ativos do *Symphytum officinale L.*, taninos de alto peso molecular, no tecido lesado e conseqüentemente o aumento do processo de reparação.

O presente estudo mostrou uma melhora tecidual significativa no processo cicatricial do grupo tratado com a técnica de fonoforese a 10% em relação ao grupo controle. Essa

diferença também foi observada entre os grupos tratados somente com o confrei a 10% e pelo U.S com o gel base.

Morfologicamente houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à contratatura da ferida, que está intimamente relacionada com a melhora na parte histológica, devido à influência das ondas acústicas do ultrassom terapêutico na produção de fibras colágenas, como já descrito na literatura.

As alterações histofisiológicas ocorridas na ferida se devem aos fatores ativos farmacologicamente presentes na formulação, principalmente pela alantoína extraída das folhas do confrei (CARRICONDE, 1997; TIAGO, 1995; STICKEL & SEITZ, 2000) e pelos fatores biofísicos, provenientes das alterações da permeabilidade das membranas celulares, aumentando a difusão celular e a síntese de colágeno pelos mecanismos físicos e químicos promovidos pelo U.S. (FUIRINI & LONGO, 1996), resultados estes que foram visualizados pelas análises histológicas dos cortes preparados do retalho tecidual retirados na área da lesão no 18.º dia. Microscopicamente foi evidenciado angiogênese e considerável número de células mononucleares supostamente da linhagem macrófítica e linfocítica. Os macrófagos são as principais células da fase inflamatória, fisiologicamente permanece na lesão do terceiro ao décimo dia secretando proteases, fatores de crescimento e substâncias vasoativas que atuam no processo de desbridamento celular e controlando as fases subsequentes do processo cicatricial (DIEGELMANN, COHEN & KAPLAN 1981; MANDELBAUM, SANTIS & MANDELBAUM, 2003) Os linfócitos aparecem uma semana após a lesão (MANDELBAUM, 2003). O mecanismo pelo qual atua na cicatrização é desconhecido, porém as suas linfocinas exercem influência sobre os macrófagos (MANDELBAUM, SANTIS & MANDELBAUM, 2003). Os macrófagos e os mediadores químicos estimulam a migração de fibroblastos e ativam também os fibroblastos iminentes presentes na lesão. Quando os fibroblastos estabelecem-se na área lesionada, sofrem o amadurecimento fenotípico, se transformados em miofibroblastos (BALBINO, 2005; GABBIANI, RAYAN & MAJNO, 1971). Estas células se tornam produtoras de colágeno que constitui a matriz extracelular, que é extremamente importante na formação do tecido de granulação (MANDELBAUM, SANTIS & MANDELBAUM, 2003). Os miofibroblastos encontram-se ao redor da nova matriz extracelular, fazendo uniões célula a célula e gerando força de tensão que auxiliam a contração da ferida (BALBINO, PEREIRA & CURI, 2005).

Supomos também que o retardo no processo cicatricial do grupo-controle, quando comparado aos grupos tratados com o confrei a 10% mais U.S. e com confrei a 10%, estaria relacionado à presença do trombo fibrinoso na ferida dos animais do grupo sem tratamento a partir do terceiro até o décimo dia, o que provavelmente pode ter interferido na formação do tecido de granulação e na reepitelização da lesão dos animais. Mas já no 11.º dia iniciou-se o desbridamento celular, provavelmente pela estimulação de macrófagos e produção de colágeno (fibroplasia), acelerando o processo de cicatrização na fase final diminuindo as diferenças estatísticas em relação à área da lesão (MANDELBAUM, SANTIS & MANDELBAUM,

2003; KNIGHTON, SILVER & HUNT, 1981; WAGNER *et al.*, 1996), porém não se sabe ao certo o que pode ter ocorrido para esta rápida reparação tecidual.

5. Conclusão

Conclui-se, com o presente trabalho, que os efeitos biofísicos do ultrassom terapêutico podem favorecer a permeabilidade de fármacos para estruturas teciduais profundas como já descrito na literatura, sendo bem visualizado, quando comparamos o grupo controle ao grupo tratado pela técnica de fonoforese, que permitiu uma melhora na resposta fisiológica necessária ao processo cicatricial, devido às ondas acústicas produzidas pelo ultrassom concomitantemente com aplicação tópica dos ativos farmacológicos presente no confrei. Ressalta-se que a maior concentração do confrei (20%) incorporada ao gel de acoplamento não propiciou uma resposta cicatricial como a que foi evidenciada com o gel de confrei na concentração de 10%, provavelmente pela interação farmacodinâmica dos transportadores celulares com as substâncias farmacológicas do confrei. Essa interação poderia ter provocado saturação dos transportadores das membranas celulares devido à maior concentração dos ativos no gel de confrei a 20%, diminuindo a difusão intracelular e consequentemente reduzindo a sua atividade farmacológica.

Referências

ALONSO, J. R. *Tratado de fitomedicina: bases clínicas e farmacológicas*. Buenos Aires: ISIS, 1998.

ARIZA, D.; BERTOLINI, G. R. F. *O uso do ultrassom terapêutico pulsado em placas epifisárias de coelhos*. 2003.
Disponível em: <<http://www.unioeste.br/projetos/elrf/monografias/2003/mono/21.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2007.

BALBINO, C. A.; PEREIRA, L. M.; CURTI, R. Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 41, n. 1, jan./mar., 2005.

BARROSO, I. C. E. et al. O gênero *Cordia L.*: botânica, química e farmacologia. *Revista Lecta*, Bragança Paulista, v. 20, n. 1, p.15-34, 2002.

BASSOLI, D. A. *Avaliação dos efeitos do ultrassom pulsado de baixa intensidade na regeneração de músculos esqueléticos com vistas à aplicabilidade em clínica fisioterapêutica*. 2001. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos /Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / Instituto de Química de São Paulo, 2001.

BENSON, H. A. E.; McELNAY, J. C. Transmissão de energia ultra-sônica através de produtos farmacêuticos tópicos. *Physiotherapy*, v. 74, n. 11, p.587:588, 1988.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública n.º 94, de 6.11.2003. *Diário Oficial da União*, 07.11.2003.
Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 13 abr. 2007.

- BYL, N. N. *et al.* Low-dose ultrasound effects on wound healing: A controlled study with Yucan pigs. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 73, p.656-664, 1992.
- CARRICONDE, C. Confrei. *Symphytum officinale L. De volta às raízes*, v. 12, n. 63, p.1-3, 6-8, 1997.
- COUET, C. E.; CREWS, C.; HANLEY, A. B. Analysis, separation, and bioassay of Pyrrolizidine Alkaloids from Comfrey (*Symphytum officinale*). *Natural Toxins*. [SI], v. 4, p.163-167, 1996. Disponível em: <<http://www.rain-tree.com>>. Acesso em: 26 abr. 2007.
- DEYNE, P. G.; KIRSCH-VOLDER, M. In vitro effects therapeutic ultrasound on the nucleus of human fibroblasts. *Physical Therapy*, v. 75, n. 7, p. 629-634, jul. 1995.
- DIEGELMANN, R. F.; COHEN, I. K.; KAPLAN, A. M. The role of macrophages in wound repair: a review. *Plast Reconstr Surg*, v. 68, p. 107, 1981;
- DIONÍSIO, V. C.; VOLPON, J. B. Ação do ultrassom terapêutico sobre a vascularização pós-lesão muscular experimental em coelhos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 4, n.1, p. 19-25, 1999.
- DYSON, M.; LUKE, D. A. Induction of Mast Cell Degranulation in Skin by Ultrasound. *Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control, IEEE Transactions on*, v. 33, p.194-201, mar. 1986.
- EUROPEAN, Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMA). *Draft Points to Consider on the Evidence of Safety and Efficacy Required for Well established Herbal Medicinal Products in Bibliographic Applications*. London: EMA, 1999a. EMA/HMPWG/32/99draft. Disponível em: <<http://www.eudra.org>>. Acesso em: 16 mar. 2007.
- EUROPEAN, Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMA). *Draft Comments on the Document Good Agricultural Practice from the European Herbs Growers and producers Association (Europam) of 5 August 1998*. London: EMA, 1999b. EMA/HMPWG/18/99draft. Disponível em: <<http://www.eudra.org>>. Acesso em: 16 mar. 2007
- FUIRINI, J. R. N.; LONGO, G.J. *Ultrassom*. Amparo: KLD – Biosistemas equipamentos eletrônicos Ltda, 1996.
- GABBIANI, G.; RAYAN, G. B.; MAJNO, G. Presence of modified fibroblasts in granulation tissue and possible role in wound contraction. *Experienta*. v. 27, n. 5, p.549-550, 1971).
- HARR, G.T. Therapeutic ultrasound. *European Journal of Ultrasound*, v. 9, p.3-9, 1999.
- HASLAM, E. Natural polyphenols (vegetable tannins) as Drugs: Possible Modes of Action. *J. Nat. Prod.* v. 59, p.205-215, 1996.
- JOSHI, A.; JAIDEEP, R. Sonicated transdermal drug transport. *Journal of Controlled Release*, v. 83, p.13-22, 2000.
- KNIGHTON, D. R.; SILVER, I.; HUNT, T. K. Regulation of wound-healing angiogenesis-effect of oxygen gradients and inspired oxygen concentration. *Surgery*, v. 90, p.262-270, 1981.
- KITCHEN, S. S.; PARTRIDGE, C. J. A review of therapeutic ultrasound: II. The efficacy of ultrasound. *Physiotherapy*, v. 76, p.595,1990.
- KOEKE, P. U. *Estudo comparativo da eficácia da fonoforese, do Ultrassom Terapêutico e da aplicação tópica de hidrocortisona no tratamento do tendão de rato em processo de*

reparo tecidual. 2003. 164 f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades Bioengenharia – Escola de Engenharia de São Carlos / Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

LOWE, A. S. et al. Therapeutic ultrasound and wound closure: lack of healing effect on x-ray irradiated wounds in murine skin. *Arch. Phys. Med. Rehabil*, v. 82, p.1507-1511, nov. 2001.

MANDELBAUM, S. H.; SANTIS, E. P. D.; MANDELBAUM, M. H. S. Cicatrização: conceitos e recursos auxiliares – Parte I*. *An. bras. Dermatol.* Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p.393-410. jul./ago. 2003. Disponível em: <<<http://www.scielo.br>>>. Acesso em: 08 set. 2007.

MANTLE, D.; GOK, M. A.; LENNARD, T. W. Adverse and beneficial effects of plant extracts on skin and skin disorders. *Rev. Adverse Drug React Toxicol*, v. 20, n. 2, p. 89-103, jun. 2001.

MARKS, R.; GHANAGARAJA, S.; GHASSEMI, M. Ultrasound for osteo-arthritis of the knee. *Physiotherapy*, v. 86, n. 9, p. 454-463, sept. 2000.

MARTINS, E. R. et al. *Plantas medicinais*. Viçosa: UFV, 1994.

MATOS, F. J. A. *Plantas Medicinais: guia para seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil*. 2. ed. Fortaleza: EUFC, 2000.

MEIDAN, V. M.; WALMSLEY, A.; IRWIN, W. J. Phonophoresis – is it a reality? *International Journal of Pharmaceutics*, v. 118, p.129-149, 1995.

MITRAGOTRI, S. Effect of therapeutic ultrasound on partition and diffusion coefficients in human stratum corneum. *Journal Controlled Release*, v. 71, p.23-29, 2001.

OLIVEIRA, S. T. et al. Formulações de confrei (*Symphytum officinale L.*) na cicatrização de feridas cutâneas de ratos. *Revista FZVA*, v. 7/8, n. 1, p.65-74, Uruguaiana, 2000/2001.

PEREIRA, L. S. M. et al. Os efeitos do ultrassom na hiperalgesia e no edema de ratos artríticos. *Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo*, v. 5, n. 2, p. 83-96, jul./dez. 1998.

ROBINS, D. J. Pyrrolizidine alkaloids. *Nat. Prod. Rep.*, v. 11, p.413-418, 1995.

ROEBROECK, M. E.; DEKKER, J.; OOSTENDORP, R. A. B. The use of therapeutic ultrasound by physical therapists in Dutch primary health care. *Physical Therapy*, v. 78, n. 5, p. 470-478, may. 1998.

SIMÕES, C. M. O., et al, *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 5. ed. Porto Alegre: UFSC, 2004.

SÍRIO, O. J. “Verificação da potencialização do efeito cicatrizante do muco de caracóis do gênero *Achatina* promovida por dieta à base de confrei”. 2002. 87f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

SOUZA, M. P., et al. *Constituintes Químicos Ativos de Plantas Medicinais Brasileiras*. Fortaleza: EUFC. Laboratório de Produtos Naturais, 1991.

STARKEY, C. *Recursos Terapêuticos em Fisioterapia*. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

STICKEL, F.; SEITZ, H. K. The efficacy and safety of comfrey. *Public health nutrition*, v.13, n.4A. p. 501-508, 2000

TIAGO, F. *Feridas*. Etiologia e tratamento. 2. ed. Ribeirão Preto: FAEPA, 1995. 161p.

WAGNER, C. L. et al. Analysis of GP IIb/IIIa receptor number by quantification of 7E3 binding to human platelets. *Blood*, v. 88, p. 907-914, 1996.

WARDEN, S. J; McMEEKEN, J. M. Ultrasound usage and dosage in sports physiotherapy. *Ultrasound in Medicine & Biology*, v. 28, n. 8, p.1075-1080, 2002.

YEONG, M. L.; WAKEFIELD, S. J.; FORD, H. C. Hepatocyte membrane injury and blood formation following low dose comfrey toxicity in rats. *Ind. J. Exp. Pathol*, v. 74, p.211-217, 1993.

YOUNG, S.R.; DYSON, M. The Effect of Therapeutic Ultrasound on Angiogenesis. *Ultrasound in Med. & Biol*, v. 16, n. 3, p.261-269, 1999a.

_____. Macrophage Responsiveness to Therapeutic Ultrasound. *Ultrasound in Med. & Biol*, v. 16, n.8, p.809-816, 1999b.

Efeito modulador do ômega-3 contra a genotoxicidade da doxorrubicina em células somáticas de *Drosophila melanogaster*

Luís Carlos Guimarães

Acadêmico do Curso de Graduação em Ciências Biológicas (UNIPAM)

Júlio César Nepomuceno

Professor Titular do Centro Universitário de Patos de Minas.

Professor Adjunto do Instituto de Genética e Bioquímica da Universidade Federal de Uberlândia.

Resumo

O Ômega-3 é um ácido graxo poliinsaturado, que não é sintetizado pelo organismo, encontrado principalmente em peixes de climas temperados e com importante papel na prevenção de doenças e de cânceres. Devido a suas atividades biológicas, tem sido amplamente utilizado na medicina popular. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos genotóxicos do Ômega-3, por meio do teste da mancha da asa da *Drosophila melanogaster* (Somatic Mutation And Recombination Test - SMART). Larvas de terceiro estágio, provenientes dos cruzamentos padrão (ST), foram tratadas com diferentes concentrações de Ômega-3 (50 mg/mL; 100 mg/mL; 200 mg/mL). Água destilada estéril e doxorrubicina (DXR) (0,125 mg/mL) foram utilizadas como controle negativo e positivo, respectivamente. Os resultados observados sugerem que o Ômega-3, nessas condições experimentais, não é um agente genotóxico e exerce um efeito protetor quando associado ao quimioterápico doxorrubicina. No entanto, novos experimentos devem ser realizados para reforçar esses resultados.

Palavras chave: Ômega-3, *Drosophila melanogaster*, SMART, Efeito protetor, Doxorrubicina

Introdução

O Ômega-3 é um ácido graxo poliinsaturado encontrado nos produtos vegetais (óleos de soja e de noz), e nos animais (principalmente peixes e óleos de peixes), tendo por propriedade a redução do nível de colesterol no sangue. Os peixes que apresentam maior quantidade do ômega-3 são: cavala, arenque e salmão (GARÓFOLO; PETRILLI, 2006).

O ômega-3 é um óleo essencial porque não pode ser sintetizado pelo organismo, tanto no homem como nos outros animais, e, por esta razão, tem que ser ingerido na dieta. Ele tem uma função importante na prevenção de doenças e de cânceres (GARÓFOLO; PETRILLI, 2006).

Os ácidos graxos poliinsaturados abrangem a família do ácido graxo ômega-3. Os ácidos graxos de cadeia muito longa, como os ácidos araquidônico e docosahexanoico, desempenham

importantes funções no desenvolvimento e funcionamento do cérebro e da retina. Esses grupos de ácidos graxos são sintetizados a partir dos ácidos linoleico e alfa-linolênico presentes na dieta (MARTIN et al., 2006).

De acordo com Fraser (2006), um grupo de pesquisadores do centro de Karolinska em Estocolmo examinaram os hábitos alimentares de quase 1.500 homens com câncer de próstata e de mais de 1.100 homens sem a doença. Nesse estudo verificou-se, em homens que ingeriam pelo menos um salmão por semana, a redução do risco de desenvolver câncer de próstata para 43%, quando comparado aos homens que não consumiam esses peixes. Os ácidos Ômega-3 não somente servem para reduzir o risco do câncer de próstata, também baixam dramaticamente os riscos do câncer de mama, da doença de coração e da depressão (ADAMS apud FRASER 2006).

O Ômega-3 pode causar a restauração da via apoptótica que geralmente está prejudicada nos tecidos neoplásicos, ativando fosfatases proteicas envolvidas na inativação do Bcl-2 (genes anti-apoptóticos) e na ativação da caspase-3, fatores que de forma independente promovem o aumento da apoptose. O Ômega-3 também induz a diferenciação de células do câncer e de células diferenciadas que não se multiplicam e seguem as vias normais de apoptose (NARAYANAN et al., 2001).

O estrógeno tem um papel promotor na carcinogênese da mama, entretanto, é importante recordar que também existem receptores de estrógeno na próstata e no colon, os quais podem promover a proliferação maligna desses órgãos. A prostaglandina E2 (PGE2), ativa a aromatase P450, o que aumenta a produção de estrógenos. A prostaglandina E3 (PGE3), não ativa a aromatase P450. Dessa forma, a diminuição da PGE2 e o aumento da PGE3 diminuem a produção de estrógenos e conseqüentemente diminui a proliferação celular (FOLEY, 2000).

Os ácidos graxos poliinsaturados aumentam a geração do radical superóxido (O_2^*) e de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) nas células tumorais provocando a sua morte. Os radicais livres e os peróxidos lipídicos suprimem a expressão do Bcl-2, ativam as caspases e encurtam os telômeros e assim induzem apoptose das células malignas (BOUGNOUX et al., 1999).

Os ácidos graxos ômega-3 provocam aumento do potencial trans membrana, aumentando a excreção renal de sódio, diminuindo o cálcio intracelular e aumentando o potássio intracelular, interferindo desta forma no potencial de ação das células malignas. Todos esses fatores levam ao aumento do potencial de ação, isto é, à polarização da membrana celular e mitocondrial com o conseqüente aumento da produção de ATP. Sabe-se que o aumento do potencial de membrana acima de -15mv faz cessar a proliferação mitótica e que o aumento da produção de ATP via fosforilação oxidativa mitocondrial faz cessar a glicólise anaeróbia, motor da mitose (KNAPP, 1991).

O Ômega-3 atua na modulação da enzima glicose-6-fosfatodehidrogenase (G6PD), responsável pela produção de NADPH, potente agente redutor que aumenta a proliferação celular e uma das responsáveis pela produção de ribose, coluna dorsal do RNA e do DNA das células malignas (FELIPPE, 2006). O Ômega-3 ainda inibe a translação do mRNA, debilitando o cálcio iônico intracelular, levando à fosforilação da subunidade eIF2 com a subseqüente inibição da translação do mRNA, o que provoca a diminuição da proliferação celular e a apoptose das células neoplásicas

em vários tipos de câncer, podendo também o Ômega-3 aumentar a imunidade celular e a citotoxicidade das células natural killer (AKTAS; HALPERIN, 2004).

Para a efetivação deste trabalho, foi utilizado o teste SMART (Somatic Mutation and Recombination Test), teste para detecção de mutação e recombinação somática, que é utilizado para avaliar a genotoxicidade de misturas complexas com partículas aéreas, de extrato de plantas, e de bebidas como café, chás e vinhos. O teste SMART utiliza a *Drosophila melanogaster*, um organismo experimental eucariótico, com alta similaridade genética e bioquímica, quando comparado aos mamíferos, possibilitando detecção simultânea de mutações gênicas e cromossômicas e/ou recombinação somática, com ênfase sobre eventos relacionados com recombinação homóloga (RIBEIRO, 2003).

Devido a sua alta sensibilidade, o teste SMART é considerado como excelente modelo para estudo de genotoxicidade, podendo fornecer respostas relevantes para o homem, com um alto índice de acerto.

A suplementação alimentar com ômega 3 é uma questão polêmica e que diverge entre autores. Existem evidências epidemiológicas de que a suplementação alimentar com ômega-3 poderia diminuir a incidência de diversos tipos de câncer em certas populações, e, também, a oferta desse óleo essencial, associada às drogas antineoplásicas, poderia resultar em menores efeitos colaterais durante a quimioterapia. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos genotóxicos do ômega-3 nas doses 50, 100 e 200 mg/mL. O trabalho teve ainda o objetivo de avaliar os efeitos antígenotóxicos do ômega-3 contra a ação genotóxica da doxorubicina (0,125 mg/mL), geradora de radicais livres.

Material e métodos

Agentes Químicos

Ômega-3 é um ácido graxo poliinsaturado encontrado em produtos vegetais e animais, e adquirido comercialmente na Farmácia Homeopática e Manipulação Violeta, na cidade de Patos de Minas-MG, sob a forma de cápsulas contendo 1g do princípio ativo.

O cloridrato de doxorubicina (DXR) é conhecido comercialmente por Adriblastina RD, um pó liofilizado composto por metilparabeno, lactose além da doxorubicina, e é usado restritamente por hospitais e laboratórios com emprego específico em neoplasias malignas (GILMAN et al., 1996).

A DXR é ativa durante todo o ciclo celular, incluindo a intérfase, provocando efeitos antiproliferativos nos tecidos tumorais, mas também em outros tecidos sensíveis como a medula óssea, a mucosa gastrointestinal e oral, os folículos capilares e outros (ADRIBLASTINA RD: pó liofilizado. Responsável farmacêutica bioquímica Dr.^a F. Cutrupi. Milão: Pharmacia & Upjohn S.p.A, 2002. Bula de remédio).

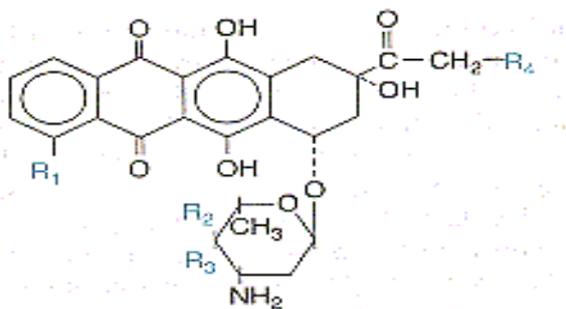


Figura 1. Fórmula estrutural da doxorubicina (Fonte: Katzung, 2001).

Sendo R1 - **OCH₃** R2 - **H**
 R3 - **OH** R4 - **OH**

Preparação do Extrato Oleoso de Ômega-3

O extrato oleoso de Ômega-3 foi diluído em Tween 80 a 1% nas concentrações de 50mg/ml, 100mg/ml e 200mg/ml. Todo o preparo foi aquecido e misturado, constantemente, por meio de um agitador magnético, para que se tornasse uma mistura homogênea.

Procedimento Experimental

Para a realização do presente estudo, foram utilizadas as linhagens mutantes de *Drosophila melanogaster* existentes no Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas. Os estoques da mosca foram mantidos à temperatura de 25° C em frascos de 250 ml contendo um meio preparado com 820 ml de água, 11g de ágar, 156 g de banana, 1g de nipagim e 25g de fermento biológico (*Sacharomyces cerevisiae*), que depois de aquecido é distribuído de maneira uniforme pelos frascos.

Foram utilizadas três linhagens mutantes de *Drosophila melanogaster*, portadoras dos marcadores genéticos *multiple wing hairs* (*mwh*, 3-0,3) e *flare-3* (*flr³*, 3-38,8)

1. *multiple wing hairs* (*mwh*), com constituição genética y: *mwh jv*.
2. *Flare - 3* (*flr³*), com constituição genética *flr³/ In(3LR)TM3 , ri p^p sepI(3)89Aa bx^{34e} e Bd^s*.
3. *ORR; flare - 3* (*ORR; flr³*) com constituição genética *ORR; flr³/ In(3LR)TM3 , ri p^p sepI(3)89Aa bx^{34e} e Bd^s*.

Os cruzamentos entre as linhagens mutantes foram realizados, seguindo-se o seguinte protocolo:

- 1 - Cruzamento padrão (*ST- Standard Cross*) (GRAF et al., 1989)

Fêmeas virgens *flr³/ In(3LR)TM3 , ri p^p sepI(3)89Aa bx^{34e} e Bd^s* cruzadas com machos *mwh/mwh*.

- 2 - Cruzamento de alta biotivação (*HB - High Bioactivation Cross*) (GRAF; VAN SCHAİK, 1992).

Fêmeas virgens *ORR; flr³/ In(3LR)TM, ri p^p sepI(3)89Aa bx^{34e} e Bd^s* cruzadas com machos *mwh/mwh*.

Desses cruzamentos foram obtidos dois tipos de descendentes: marcador trans-heterozigoto (MH: *mwh +/+ flr³*), e balanceador heterozigoto (BH: *mwh +/TM3, Bd^s*). As larvas, de ambos os genótipos, emergentes desses cruzamentos, são tratadas com diferentes concentrações do agente químico a ser testado.

Os ovos foram coletados por um período de 8 horas em frascos contendo uma base sólida de ágar (4% de ágar em água) e uma camada de fermento (*S. cerevisiae*) suplementado com açúcar. Após 72 +/- 4 horas, as larvas de 3.º estágio foram lavadas com água corrente e coletadas com auxílio de uma peneira de malha fina. Grupos de aproximadamente 100 larvas foram transferidas para tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro e 8,0 cm de altura) contendo 1,5 g de meio de cultura instantânea (fórmula 4-24 Carolina Biological Supply Co., Burlington, NC, USA) e 5,0 mL de solução oleosa de Ômega-3, nas concentrações de 50mg/mL, 100mg/mL e 200mg/mL, isoladamente, ou em associação com a DXR. Como controle negativo foi utilizado Tween 80 diluído a 1%, e como controle positivo, 5mL de doxorrubicina (0,125 mg/mL). Os tratamentos foram realizados na ausência de luz, para evitar a fotodegradação da DXR.

De ambos os cruzamentos foram obtidos dois tipos de descendentes: 1 marcador trans-heterozigoto (*mwh +/+ flr³*) – asas fenotipicamente do tipo selvagem – e balanceador heterozigoto (*mwh +/+ TM3 Bds*) – asas fenotipicamente do tipo serrilhada. As moscas adultas emergentes foram coletadas e fixadas em etanol 70%.

As asas das moscas foram retiradas, embebidas em solução de Faure (30g de goma arábica, 20 mL de glicerol, 1,5g de hidrato de cloral e 50 mL de água destilada) e distendidas sobre uma lâmina seca.

Em seguida, as lâminas foram levadas para secar por 24 horas sobre placa aquecedora (40°C). No final, procede-se à montagem com lamínula, e deixa-se secar por mais de 48 h.

A análise das asas foi realizada em microscópio óptico (objetiva 40x), registrando o número e os tipos de manchas encontradas (simples ou gêmeas), assim como o tamanho das mesmas, e a posição em que se encontram na asa. Aproximadamente 24.800 células foram analisadas por asa.

Ao final da análise, foram comparadas as frequências de mutações encontradas nas moscas tratadas com o extrato de ômega-3 com as encontradas nos controles negativo e positivo.

Análise estatística

A análise estatística utilizada para a verificação da possível ação genotóxica do ômega-3 foi realizada por meio do teste descrito por Frei e Würzler (1988). Para a análise estatística de antigenotoxicidade, as frequências de cada tipo de mancha por mosca foram comparadas aos pares [ex: controle negativo *versus* DXR, DXR (agente genotóxico) isoladamente *versus* ômega-3 + DXR], usando o teste *U* de Mann, Whitney e Wilcoxon (FREI; WÜRGLER, 1995).

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados das frequências de manchas mutantes observadas nos descendentes trans-heterozigotos marcados (MH), do cruzamento Padrão (ST), tratados com Tween 80 1% (controle negativo), Doxorrubicina (DRX – 0,125 mg/mL), e diferentes diluições de Ômega-3 (50 mg/mL, 100 mg/mL, 200 mg/mL). A tabela também informa o tamanho de manchas por mosca, manchas simples pequenas, manchas simples grandes, manchas gêmeas e o número total de manchas.

Nos descendentes trans-heterozigotos, a tabela nos informa que não houve aumento estatisticamente significativo ($\forall = 0,05$) do ômega-3 (ω -3), nas três doses testadas, quando comparado com o controle negativo, em todas as classes de manchas (simples pequenas, simples grandes, gêmeas e o total de manchas).

Tabela 1. Frequências de manchas mutantes observadas nos descendentes “MH” de *Drosophila melanogaster*, do Cruzamento Padrão (ST), tratados com diferentes diluições de Ômega-3 (ω -3).

Tratamentos	N. de In-div. (N)	Manchas por indivíduo (no. de manchas) diag. estatístico ^a				Total manchas mwh ^c (n)
		MSP (1-2 céls) ^b m = 2	MSG (>2 céls) ^b m = 5	MG m = 5	TM m = 2	
<i>mwh/flr³</i>						
Contr. Neg.	20	0,15 (03)	0,05 (01)	0,00 (00)	0,20 (04)	4
DXR 0,125 mg/mL	20	0,45 (09) i	1,90 (38) +	1,05 (21) +	3,40 (68) +	64
ω -3 50 mg/mL	20	0,25 (05) i	0,20 (04) i	0,05 (01) i	0,50 (10) i	8
ω -3 100 mg/mL	20	0,15 (03) i	0,00 (00) i	0,00 (00) i	0,15 (03) i	3
ω -3 200 mg/mL	20	0,20 (04) i	0,05 (01) i	0,00 (00) i	0,25 (05) i	5

^aDiagnóstico estatístico de acordo com Frei e Würigler (1988): +, positivo; -, negativo; i, inconclusivo. *m*, fator de multiplicação para a avaliação de resultados significativamente negativos. Níveis de significância

a = b = 0,05.

^bIncluindo manchas simples *flr³* raras.

^cConsiderando os clones mwh para as manchas simples mwh e para as manchas gêmeas.

Os dados da tabela 1, observados nos descendentes trans-heterozigotos, do cruzamento padrão, demonstram que o quimioterápico doxorrubicina (DXR) está exercendo seu efeito genotóxico, aumentando o número de manchas mutantes, quando comparado ao controle negativo. Esse aumento é estatisticamente significativo ($\forall = 0,05$) para quase todas as classes de manchas. A alta frequência de manchas, no cruzamento padrão, evidencia que a DXR é uma droga com ação genotóxica direta.

A tabela 2 apresenta os resultados das frequências de manchas mutantes observadas nos descendentes trans-heterozigotos marcados (MH), do cruzamento Padrão (ST), tratados Tween 80 1% (controle negativo), Doxorubicina (DRX – 0,125 mg/mL), e diferentes diluições de ω -3 (50 mg/mL, 100 mg/mL, 200 mg/mL) em associação com a DXR (0,125 mg/mL). A tabela informa também o tamanho de manchas por mosca, manchas simples pequenas, manchas simples grandes, manchas gêmeas e o número total de manchas.

Os resultados obtidos mostraram que ω -3, em todas as suas concentrações (50, 100 e 200 mg/mL), quando associadas com DXR (0,125 mg/mL), reduziram as frequências de manchas mutantes, induzidas pelo quimioterápico (DXR). Estas reduções foram, estatisticamente significativas, para as categorias de manchas simples grandes, manchas gêmeas, bem como para o total de manchas.

Tabela 2. Frequências de manchas mutantes observadas nos descendentes “MH” de *Drosophila melanogaster*, do Cruzamento Padrão (ST), tratados com diferentes diluições de Ômega-3 (ω -3) associadas à Doxorubicina (0,125 mg/mL).

Tratamentos	N. de In-div. (N)	Manchas por indivíduo (no. de manchas) diag. estatístico ^a				Total manchas mwh ^c (n)
		MSP (1-2 céls) ^b	MSG (>2 céls) ^b	MG	TM	
		m = 2	m = 5	m = 5	m = 2	
<i>mwh/flr³</i>						
Controle água	20	0,15 (03)	0,0 (01)	0,0 (00)	0,2 (04)	
DXR 0,125 mg/mL + ω -3 50 mg/mL + DXR	20	0,45 (09)	1,90 (38)	1,05 (21)	3,40 (68)	64
ω -3 100 mg/mL + DXR	20	0,2 (04)	0,35 (07)	0,2 (04)	0,75 (15)	13
ω -3 200 mg/mL + DXR	20	0,15 (03)	0,4 (08)	0,3 (06)	0,8 (17)	17
	20	0,15 (03)	0,45 (09)	0,65 (13)	1,25 (25)	23

^aDiagnóstico estatístico de acordo com Frei e Würzler (1988): +, positivo; -, negativo; i, inconclusivo. *m*, fator de multiplicação para a avaliação de resultados significativamente negativos. Níveis de significância

a = b = 0,05.

^bIncluindo manchas simples *flr³* raras.

^cConsiderando os clones *mwh* para as manchas simples *mwh* e para as manchas gêmeas.

Os mecanismos pelos quais o ω -3 exerce sua ação protetora contra a DXR não foram analisados. Contudo, o ω -3 pode causar a restauração da via apoptótica que geralmente está prejudicada nos tecidos neoplásicos, ativando fosfatases proteicas envolvidas na inativação do Bcl-2 (genes anti-apoptóticos) e na ativação da caspase-3, fatores que de forma independente promovem o

Luís Carlos Guimarães e Júlio César Nepomuceno | Efeito modulador do Ômega-3 contra a genotoxicidade
aumento da apoptose (NARAYANAN; *et al.*, 2001). Portanto, o ω -3 é um agente conhecidamente indutor de apoptose.

O ômega-3 possui vários mecanismos de ação sobre as células neoplásicas, existindo evidências de que o ômega-3 inibe o fator de transcrição nuclear NF-kappaB e assim suprime a expressão da COX-2 (HARDMAN, 2002). O NF-kappaB é um fator de transcrição que induz a expressão de citocinas inflamatórias, IL-1, IL-6, COX-2, TNF-alfa e fatores de crescimento como a IL-2 e o fator estimulante de colônias de granulócitos. O NF-kappaB é um fator de sobrevivência da célula maligna e a sua inibição provoca diminuição da proliferação celular, aumento da apoptose e diminuição da angiogênese (SCHWARTZ, 1999).

Na mitose podemos descrever alguns mecanismos em que o Ômega-3 atua na sua redução – revertem a atividade da proteína quinase C (PKC) indutora da mitose; diminuem a atividade dos oncogenes Ras e AP-1 que frequentemente estão ativos nos tumores malignos humanos, estimulando a mitose; induzem a parada do ciclo celular e a apoptose, ativando fosfatases proteicas que promovem a defosforilação da proteína retinoblastoma; e promovem a fosforilação da subunidade IF2 com a subsequente inibição do início da translação, o que leva à inibição da proliferação celular maligna (AKTAS; HALPERIN, 2004).

Os ácidos graxos poliinsaturados não possuem ação como agente antioxidante e são especialmente suscetíveis à oxidação que resulta na ação de radicais livres de oxigênio, formados naturalmente e acumulados em células vivas ou mortas, sobre os lipídios altamente insaturados da membrana e do conteúdo celular (BURTON, 1994). Portanto, o mecanismo pelo qual o ω -3 reduz o número de manchas mutantes não foi devido à ação antioxidante, ou seja, pela redução do número de radicais livres gerados pela DXR.

Sendo assim, é possível que a redução nas frequências de manchas, verificada no tratamento associado do ω -3 com a DXR, tenha ocorrido devido à via de apoptose e à morte celular, na presença desse óleo essencial. Portanto, aquelas células mutantes, induzidas pela DXR, desencadearam a via de apoptose e, conseqüentemente, morreram durante a morfogênese das asas da mosca. Com a apoptose dessas células mutantes, ocorre inevitavelmente a redução de manchas, na presença de ω -3.

Finalmente, pode-se concluir, com base nos resultados e nas condições experimentais mencionadas no trabalho, que o ω -3 não é genotóxico, nas doses utilizadas neste trabalho e, também, exerce um efeito protetor quando associado ao quimioterápico DXR (0,125 mg/mL), usando-se como organismo-teste a *D. melanogaster*.

Referências

ADRIBLASTINA RD: pó liofilizado. Responsável farmacêutica bioquímica Dr^a F. Cutrupi. Milão: Pharmacia & Upjohn S.p.A, 2002. Bula de remédio.

ABRAHAM, Suresh K. Antigenotoxicity of coffee in the *Drosophila* assay for somatic mutation and recombination. *Mutagenesis*. Oxford, v. 9 n. 4, p. 383-386, 1994.

AKTAS, H.; HALPERIN, J. A. Translational Regulation of gene expression by omega-3 fatty acids. *J Nutr*; 134(9): 2487S-2491S, 2004.

BOUGNOUX, P.; CHAJÉS, V.; GERMAIN, E.; HUBERT, B.; LHUILLERY, C.; LE FLOCH, O.; BODY, G.; CALAIS, G. Cytotoxic drug efficacy correlates with adipose tissue docosahexaenoic acid level in locally advanced breast carcinoma. *Lipids*; 34: S109 (abs.), 1999.

BURTON, G.W. Vitamin E: molecular and biological function. *Proceedings of the Nutrition Society*, v.53, p. 53: 251-262, 1994.

FELIPPE, J.J.; G6PD e câncer. *Revista Eletrônica da Associação Brasileira de Medicina Complementar*. www.medicinacomplementar.com.br. Novembro de 2006.

FOLEY, E. F.; JAZAERI, A. A.; SHUPNIK, M. A.; JAZAERI, O.; HICE, L. W. Selective loss of estrogen receptor beta in malignant human colon. *Cancer Res*; 60: 245-248, 2000.

FRAGIORGE, E. J. *Efeitos moduladores do ácido ascórbico quando associado ao cloridato de doxorubicina em células somáticas de Drosophila melanogaster, tratadas na presença ou ausência de luz*. 2000. 87 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Bioquímica) – Instituto de Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000.

FRASER, Jéssica. Fatty fish consumption slashes risk of prostate cancer by 43 percent. *NewsTarget*, 07 nov. 2006. Disponível em: < <http://www.newstarget.com/021002.html> >. Acesso em: 16 maio 2007.

FREI, H.; & WÜRGLER, F. E. Statistical methods to decide whether mutagenicity test data from *Drosophila* assay indicate a positive, negative, or inconclusive result. *Mutation Res.*, 203:297-308. 1988.

GARÓFOLO, Adriana; PETRILLI, Antônio Sérgio. Balanço entre ácidos graxo ômega-3 e 6 na resposta inflamatória em pacientes com câncer e caqueixa. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.5, n.5, p. 611-621, set./ out. 2006.

GILMAN, Alfred G.; LIMBIRD, Lee E.; HARDMAN, Joel G. *As bases farmacológicas da terapêutica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Graw Hill, 1996. p. 909-943.

GRAF, U.; et. al. Somatic mutation and recombination test in *Drosophila melanogaster*. *Pub Med*, 1984. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list%5Fuids=6423380&mode=AbstractPlus&portalrelocation=false&term=somatic%20mutation%20and%20recombination%20test>>. Acesso em: 14 maio 2007.

GRAF, U.; FREI, A.; KAGI, A.; KATZ, A. J.; WÜRGLER, F. E. Thirty compounds tested in the *Drosophila* wing spot test. *Mutation Res.*, 222:359-373. 1989.

GRAF, U.; VAN SCHAİK, N. Improved high bio activations cross for the wing somatic mutations and recombination test in *Drosophila melanogaster*. *Mutation Res.* 271: 59-67. 1992.

HARDMAN, W. E. Omega-3 fatty acids to augment cancer therapy. *J Nutr*; 132(11 Suppl): 3508S-3512S, 2002.

KEIZER, H. G.; PINEDO, H. M.; SCHUURHUIS, G. J.; JOENJE, H. Doxorubicin (Adriamycin): a critical review of free radical-dependent mechanisms of cytotoxicity. *Pharmacology and Therapeutics*, Oxford, v. 47, n. 02, p. 219 – 231, 1990.

KNAPP, H. R.; MILLER, A. J.; LAWSON, J. A. Urinary excretion of diols derived from eicosapentaenoic acid during n-3 fatty acid ingestion by man. *Prostaglandins*, 42:47-54, 1991.

MARTIN, Clayton Antunes; et. al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. *Revista de Nutrição*. Campinas, v. 19, n. 6, nov./dec. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732006000600011&script=sci_arttext. Acesso em: 14 maio 2007.

NARAYANAN, B. A.; NARAYANAN, N. K.; REDDY, B. S. Docosahexaenoic acid regulated genes and transcription factors inducing apoptosis in human colon cancer cells. *Internat J. Oncol*; 19: 1255-1262, 2001.

RIBEIRO, Lucia Regina; et al. *Mutagênese Ambiental*. Rio Grande do Sul: Ulbra, 2003. p.356.

SCHWARTZ S. A.; HERNANDEZ, A.; EVERS, B. M. The role of NF-KappaB proteins in cancer; implications for novel treatment strategies. *Surg Oncol*; 8: 143-153, 1999.

WÜRGLER, F. E.; SOBELS, F. H.; VOGEL, E. Drosophila as an assay system for detecting genetic changes. In: *Handbook of mutagenicity test procedure* (B. J., KILBEY et al., Eds.) 2nd ed. Elsevier, Amsterdam pp. 555-601, 1984.

Potencial carcinogênico do açafrão (*Curcuma longa* L.) identificado por meio do teste para detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster*

Priscila Capelari Orsolin

Aluna do Bacharelado de Ciências Biológicas do UNIPAM e bolsista do VIII PIBIC

Júlio César Nepomuceno

Professor Adjunto do Instituto de Genética e Bioquímica da Universidade Federal de Uberlândia-MG; e Professor Titular do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

Resumo

O açafrão (*Curcuma longa* Linn) é uma herbácea perene, rizomatosa, pertencente à família Zingiberaceae e classificada como planta condimentar. A curcumina é o principal corante presente nos rizomas da cúrcuma. Além de ser utilizada como corante e condimento, apresenta substâncias antioxidantes e antimicrobianas, que lhe conferem a possibilidade de emprego nas áreas de cosméticos, têxtil, medicinal e de alimentos. São ainda reconhecidos os efeitos cicatrizantes e anti-inflamatórios, capacidade de indução de apoptose e de sequestrar radicais livres. Contudo, existem grandes controvérsias com relação à carcinogênese dessa espécie. Sabendo-se disso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o potencial carcinogênico do açafrão, através do teste para detecção de tumor (*wts*) em *Drosophila melanogaster*. Para tanto, foram preparadas três soluções aquosas de açafrão, nas concentrações: 1mg/mL, 3mg/mL, 5mg/mL. O tratamento foi realizado com todas as larvas descendentes do cruzamento de fêmeas *wts*/TM3 com machos *mwh*/*mwh*. Os resultados mostraram que o açafrão apresenta potencial carcinogênico na concentração de 5mg/mL, visto que houve diferença, estatisticamente significativa, na frequência de tumores verificados nesta concentração, em relação à frequência de tumores verificados no controle negativo. Nas concentrações de 1mg/mL e 3mg/mL, não foi verificado potencial carcinogênico, embora tenha havido um aumento na frequência de tumor com o aumento da concentração de açafrão. Concluímos, portanto, que nestas condições experimentais, o extrato aquoso de açafrão induziu a ocorrência de tumores em *D. melanogaster*.

Palavras-chave: Açafrão. *Drosophila melanogaster*. *Wts*. Carcinogênico. Tumor.

Abstract

The saffron (*Curcuma long* Linn) is a herbaceous perennial, rizomatosa, belonging to the family Zingiberaceae and classified as condimental plant. The curcumina is the main dye present in the cúrcuma rhizomes. Besides being used as a dye and condiment, it presents antioxidants and antimicrobial substances, which bring to it the possibility of employment in the fields of cosmetics, textile, medical and food. The healing and anti-inflammatory effects, as well as the ability to induce apoptosis and sequester free radicals are also recognized. However, there are major controversies with respect to carcinogenesis of this species. Taking this into consideration, this study aimed at assessing the carcinogenic potential of saffron through the test for the detection of tumor (*wts*) in *Drosophila melanogaster*. This way, three solutions were prepared from aqueous saffron, in concentrations: 1mg/mL, 3mg/mL, 5mg/mL. The treatment was conducted with all the larvae descending from the intersection of *wts*/TM3 females with males *mwh* / *mwh*. The results showed that the saffron presents carcinogenic potential in the concen-

tration of 5mg/mL since there was statistically significant difference in the frequency of tumors occurred in this concentration, in relation to the frequency of tumors occurred in the negative control. The concentrations of 1mg/mL and 3mg/mL were not found carcinogenic potential, although there has been an increase in the frequency of tumor with increasing concentration of saffron. We conclude, therefore, that in these experimental conditions, the aqueous extract of saffron induce the occurrence of tumors in *D. Melanogaster*.

Key-words: Saffron. *Drosophila melanogaster*. Wts. Carcinogênico. Tumor.

1. Considerações iniciais

Há algumas décadas, o estudo da genética tornou-se essencial para compreender a fisiopatogenia de doenças, visto que os conhecimentos genéticos fornecem base para a compreensão das funções biológicas celulares do organismo, controladas a partir da expressão de genes codificadores de proteínas e enzimas funcionais e para a compreensão da ação de produtos gênicos (LOURO *et al.*, 2002).

Por não ser uma molécula estática, o DNA de um organismo frequentemente apresenta suas bases expostas a agentes naturais ou artificiais, que provocam modificações na sua estrutura ou composição química. Essas lesões podem ser induzidas por agentes químicos, físicos ou biológicos que são prejudiciais às células, uma vez que afetam processos vitais como a duplicação e a transcrição gênica. As alterações podem também causar mutações e aberrações cromossômicas, fenômenos esses que podem levar a processos cancerosos e morte celular (COSTA; MENK, 2000).

Estas alterações do material genético são consideradas mutações quando não resultam em erros na segregação ou recombinação (LEWIN, 2000 *apud* CABRIOTI, 2005), podendo ocorrer em células somáticas ou em células germinativas. Nas células somáticas, elas podem estar relacionadas ao câncer, porém em células germinativas, se a mutação não for letal para a própria célula, tais modificações podem ser transmitidas para as gerações subsequentes, propagando-se pelo corpo em crescimento (CABRIOTI, 2005).

A mutação é a principal fonte de mudanças evolutiva. Através dela surgem novos alelos em todos os organismos, alguns espontaneamente, outros como resultado da exposição à radiação e substâncias químicas no ambiente (GRIFFITHS *et al.*, 2006). As mutações gênicas mais comuns consistem na substituição de um nucleotídeo por outro, na perda (deleção) de um ou vários nucleotídeos, ou na inserção (intercalação) de um ou vários nucleotídeos em uma molécula de DNA. Qualquer que seja o tipo de mutação, ele origina uma troca na informação contida no gene e leva à síntese de uma proteína diferente da esperada ou à ausência de síntese (HIB; ROBERTIS, 1998).

As mutações também podem afetar genes necessários para a sobrevivência das células ou genes envolvidos no controle da multiplicação celular (SANTOS, 2006). No último caso, essa alteração pode levar a um descontrole na proliferação de células, com o consequente aparecimento de quadros cancerígenos (HIB; ROBERTIS, 1998).

No organismo normal, o ciclo de proliferação celular é rigorosamente controlado para que as células constituam comunidades organizadas. No entanto, as células cancerígenas não se submetem a esse esquema de cooperação, são células com o DNA danificado e que, por isso, escapam dos mecanismos de controle do ciclo celular (LOPES *et al.*, 2002).

As mutações carcinogênicas afetam os genes que controlam o nascimento (ciclo celular) ou a morte (apoptose) das células. Nesse sentido, duas grandes categorias de genes são destacadas: os proto-oncogenes e os genes supressores de tumor (READ; STRACHAN, 2002). Os proto-oncogenes são genes relacionados com o crescimento, diferenciação e proliferação celular normais (LOPES *et al.*, 2002). Os genes supressores de tumor impõem alguns limites ao ciclo e ao crescimento celular e, muitas vezes, suprimem algumas propriedades fenotípicas das células tumorais, exercendo uma ação anti-neoplásica (LOURO *et al.*, 2002).

Além das mutações causadas por agentes externos, alterações na molécula do DNA podem surgir durante o processo normal de duplicação. Após modificação na sequência própria do DNA, produtos dos numerosos genes entram em ação para reparar os defeitos produzidos, é a ação dos genes de reparo de DNA. Quando a lesão no DNA é reparada, a célula continua com seu genótipo e fenótipo normais. Se ocorrer uma falha no sistema de reparo, a mutação ocorrida se propaga nas gerações seguintes e pode ser capaz de induzir transformação neoplásica (BRASILEIRO FILHO, 2004).

Uma complexa rede de sistemas de reparo do DNA constitui a principal barreira protetora contra as consequências deletérias de danos no material genético, chamados genes de reparo. Estes genes são responsáveis por produzir enzimas topoisomerases que reparam os genes defeituosos, além de contribuir para a inibição da proliferação celular através de proteínas (FELZENSWALB; PINTO, 2003).

1.1. Dieta e Câncer

A alimentação é importante não só para a manutenção da vida, mas também porque os componentes dos alimentos podem ser bons ou prejudiciais à nossa saúde. A importância da nutrição no caso das doenças crônicas começou a ser discutida na primeira metade do século 19, quando doenças cardiovasculares e o câncer passaram a substituir as doenças infecciosas como as causas mais importantes de mortes prematuras. Os alimentos contêm componentes naturais e sintéticos que tanto podem inibir como promover o processo carcinogênico (MASSABNI, 2006).

O desenvolvimento de várias das formas mais comuns de cânceres resulta de uma interação entre fatores endógenos e ambientais, sendo o mais notável desses fatores a dieta. Acredita-se que cerca de 35% dos diversos tipos de cânceres ocorrem em razão de dietas inadequadas. É possível identificar, por meio de estudos epidemiológicos, associações relevantes entre alguns padrões alimentares observados em diferentes regiões do globo e a prevalência de câncer (AVESANI *et al.*, 2004).

Algumas das substâncias presentes nos alimentos podem ter efeitos mutagênicos e/ou carcinogênicos, isto é, podem induzir mutações no DNA e/ou podem favorecer o desenvolvimento de tumores, enquanto outras podem atenuar ou anular estes efeitos. Muitos compostos presentes nos alimentos, tanto naturalmente, como adicionados ou produzidos durante o processamento, já foram testados quanto à mutagenicidade ou antimutagenicidade em diferentes sistemas experimentais (ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

Certos aditivos químicos utilizados na indústria durante o processo de fabricação dos alimentos podem também trazer vários riscos para nossa saúde (SALGADO, 2007), destacando-se entre esses aditivos os corantes alimentícios sintéticos e naturais.

Até 1850 todos os corantes alimentícios provinham de três fontes: vegetais comestíveis, extratos de origem animal ou vegetal, normalmente não consumidos como tais, e resultados da transformação de substâncias naturais. Em 1856, William Henry Perkin sintetizou o primeiro corante, a malva ou malveína. Em 1865, Friedrich Engelhorn fundou a BASF (Badische Anilin - & Soda- Fabrik A G) para produzir corantes derivados do alcatrão de hulha. No final do século 19, mais de 90 corantes eram utilizados pela indústria alimentícia. Em 1906, apareceu nos EUA a primeira legislação relativa à utilização na indústria alimentícia. Somente sete corantes foram autorizados. Desde essa época, pesquisas comprovaram que muitos corantes são tóxicos e podem causar anomalias em recém-nascidos, distúrbios cardíacos ou cânceres (KISSMANN *et al.*, 2004).

De acordo com Antunes e Araújo (2000), a utilização de corantes em alimentos e bebidas é ampla e indispensável para tornar o produto mais vendável. Muitos corantes, entretanto, são proibidos em determinados países, devido à sua ação mutagênica e/ou carcinogênica, enquanto continuam sendo comercializados livremente em outros.

Um grande número de plantas pertencentes à família Zingiberaceae é usado como condimento, corante para alimentos e, também, como medicamento. *Curcuma longa* Linn., espécie mais frequente desta família, é uma erva perene, amplamente cultivada em regiões tropicais, principalmente da Ásia. O pó obtido a partir de seus rizomas, denominado cúrcuma, é usado na culinária como corante e aromatizante, possuindo um aroma característico e sabor amargo, e é um dos principais componentes do *curry*, conferindo a este a cor amarela (ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

O pigmento extraído da cúrcuma é um composto fenólico, denominado curcumina. A cúrcuma e a curcumina são usadas para colorir gorduras hidrogenadas, manteiga, queijo, massas, sorvetes, biscoitos e doces, dentre outros alimentos. Não há dúvidas de que a cúrcuma e curcumina são atualmente os corantes para alimentos mais estudados (ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

1.2. Açafrão (*Curcuma longa* Linn)

O açafrão da Índia (*Curcuma longa* L.), pertencente à família Zingiberaceae, classificada como planta condimentar, por vezes é confundido, no Brasil, com outra espécie, a

Crocus sativus L., também denominada de açafrão, sendo esta última, no entanto, conhecida como o açafrão verdadeiro. Não obstante, é comum deparar com a regionalização do nome comum da espécie, conhecida também por: açafroeira, açafrão-da-terra, açafrão-da-Índia, batatinha amarela, gengibre dourada e mangarataia (CARVALHO *et al.*, 2001).

Trata-se de uma planta rizomatosa que apresenta um rizoma principal piriforme, arredondado ou ovoide, carnudo com ramificações laterais compridas (PANIZZA, 1997), dando origem à chamada “cúrcuma redonda” (DÍAZ, 2002). Possui um odor agradável, levemente amargo, que lembra o do gengibre (PANIZZA, 1997).

Em sua composição química observa-se a existência de um óleo essencial (3-5%) com sesquiterpenos monocíclicos, sendo os componentes mais importantes e abundantes o zingibereno e derivados oxigenados. Os principais corantes são curcuminoides, compostos relacionados com diarilheptano, em quantidade variável. O composto majoritário (60%), entretanto, é a curcumina (diferuloilmetano), acompanhada de metoxicurcumina, bisdemeticurcumina e dihidrocurcumina (DÍAZ, 2002).

A curcumina é uma substância avermelhada, cristalina, insolúvel na água, pouco solúvel no éter, e solúvel nos álcoois metílico e etílico e ácido acético, resultando soluções amarelas com fluorescências verdes. É esta matéria corante que justifica o nome da espécie (PANIZZA, 1997). A curcumina é um corante autorizado que apresenta a vantagem de ser termoestável e pouco sensível as variações de pH (DÍAZ, 2002).

A cúrcuma, produtora de rizomas tradicionalmente conhecidos no mercado internacional como “turmeric”, é considerada uma preciosa especiaria por compor os famosos temperos orientais (DUARTE *et al.*, 1989 *apud* CARVALHO *et al.*, 2001). Entretanto, com a proibição do uso de pigmentos sintéticos nos principais países da América do Norte e Europa, o emprego da cúrcuma deixa de atender tão somente ao mercado condimentar, para disputar o crescente mercado de aditivos naturais de alimentos, principalmente com a finalidade de corante e antioxidante. Além do corante curcumina, a planta possui óleos essenciais de excelentes qualidades técnicas e organolépticas que, juntos, possibilitam estender sua utilização aos mercados de perfumaria, medicinal e têxtil (CECÍLIO FILHO *et al.*, 2000).

Na Índia e China a cúrcuma é utilizada na medicina tradicional para o tratamento de vários tipos de doenças. Inúmeros estudos científicos estão sendo realizados com essa espécie e várias atividades já foram evidenciadas, tais como o efeito cicatrizante, antioxidante, anti-inflamatório, antidepressivo e antineoplásico (BORELLA *et al.*, 2005). Pesquisas também têm destacado a eficácia de seu uso no controle de diversos fitopatógenos (ÁGUILA *et al.*, 2006).

De acordo com Díaz (2002), tradicionalmente a cúrcuma é utilizada na medicina como agente anti-inflamatório e no tratamento de icterícia, hemorragia e cólicas. É empregada como protetor hepático, prevenindo uma toxicidade induzida por tetracloreto de carbono. Possui igualmente uma atividade anti-inflamatória, demonstrada em diversos modelos experimentais. Também tem sido demonstrada certa atividade gástrica, como agente

antiulceroso e citoprotetor. Em cultivos celulares têm-se observado que os curcuminoides são citotóxicos, inibindo as mitoses e produzindo alterações cromossômicas, embora seja desconhecido se as doses administradas em humanos são suficientes para causar tais alterações.

Souza (2005) afirma que a importância das plantas medicinais deve-se a sua contribuição como fonte natural de fármacos e por proporcionar grandes chances de se obter uma molécula protótipo devido à diversidade de constituintes presentes nestas. No entanto, inúmeras plantas que são usadas em preparações fitoterápicas carecem de um maior controle de qualidade, uma vez que a literatura científica indica que muitas destas podem apresentar substâncias tóxicas ou composição química variável.

A utilização de plantas na medicina popular é uma prática realizada há séculos para a cura de doenças. Sua preparação e seu uso apropriado trazem muitos benefícios, porém, seus efeitos fisiológicos, genotóxicos, mutagênicos e carcinogênicos no organismo humano necessitam de maiores investigações (ARAÚJO; NUNES, 2003).

1.3. Teste para detecção de tumor epitelial em *Drosophila melanogaster*

A *Drosophila melanogaster*, conhecida popularmente como mosca das frutas é um organismo eucarionte, da ordem Díptera, largamente utilizado pelos pesquisadores, por ser de fácil manutenção em laboratório, ter um ciclo reprodutivo curto, fornecer um grande número de indivíduos por progênie e apresentar reações metabólicas semelhantes às dos mamíferos, o que permite certo grau de extrapolação para humanos (GRAF, 2006). Além dessas características, apresenta um excelente banco de informações sobre mutações, ecologia e comportamento (FONSECA; PEREIRA, 2004).

Testes bem definidos para verificação da mutagenicidade de agentes físicos e químicos são desenvolvidos em *Drosophila melanogaster*, os quais são capazes de medir um amplo espectro de danos genéticos induzidos em células germinativas, assim como em células somáticas (WÜRGLER *et al.*, 1984 *apud* FARIA, 2006).

A conservação evolutiva de genes supressores de tumor entre *Drosophila* e mamíferos tem estimulado estudos na indução e no desenvolvimento de tumores em *Drosophila*, estudos estes que podem contribuir diretamente para o entendimento de cânceres em seres humanos. Em adição, numerosos proto-oncogenes e supressores de tumores de mamíferos são conhecidos em *Drosophila* (EEKEN *et al.*, 2002).

O gene *warts* (*wts*) foi identificado baseado na sua habilidade para ação como um supressor de tumor em *Drosophila*. A deleção desse gene leva a formação de clones de células que são circulares e consideravelmente invasivas, chamadas de verrugas, que se desenvolvem por todo o corpo da mosca (NISCHIYAMA *et al.*, 1999).

O disco imaginal da *Drosophila* é formado por uma única camada de células, na larva, que durante a metamorfose, se desenvolve nas estruturas da epiderme da mosca adulta.

As células desse disco possuem o controle do ciclo celular similar ao de células somáticas em mamíferos (EEKEN *et al.*, 2002).

No controle das divisões celulares intervêm dois tipos de moléculas: as ciclinas, que receberam esse nome porque no curso de cada ciclo celular alternam um período de síntese crescente seguido por outro de rápida degradação, e as quinases, que ao interagir com as ciclinas, fosforilam e ativam as moléculas responsáveis pela divisão celular (HIB; ROBERTIS, 1998).

O gene *warts* codifica uma proteína denominada serina/threonine Kinase importante na progressão do ciclo celular, especificamente na mitose (NISHIYAMA *et al.*, 1999). O marcador *wts* é uma mutação recessiva letal em homozigose nos zigotos. Devido à letalidade, o alelo *warts* é mantido na linhagem estoque com a presença de um balanceador cromossômico (TM3). Por meio do cruzamento entre linhagens *wts/TM3* com *multiple wing hairs (mwh/mhw)* são obtidas larvas heterozigotas (*wts/+*) (FARIA, 2006).

A perda da heterozigose nas células do disco imaginal da *Drosophila* ocasiona a formação de clones homozigotos (viável em conjuntos de células isoladas) da larva, que se manifestam como tumores na mosca adulta (SIDOROV *et al.*, 2001 *apud* FARIA, 2006), como pode ser verificado nas figuras 1, 2 e 3.



Figura 1. Tumor na asa



Figura 2. Tumor no tórax (corpo)



Figura 3. Tumor na perna

O homem, em sua vida moderna, mantém uma constante interação com agentes químicos, físicos e biológicos. Para tanto, surge a necessidade de se testar agentes químicos, sintéticos e naturais, que estão em grande número em nosso meio ambiente, quanto a possíveis efeitos carcinogênicos e/ou mutagênicos. Agentes químicos ambientais são importantes fatores tanto em termos de desenvolvimento como de prevenção do câncer. Nesse contexto, a avaliação do potencial carcinogênico do açafrão torna-se importante visto que se trata de um corante natural amplamente utilizado. Levando-se em consideração tais aspectos este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial carcinogênico do açafrão (*Curcuma longa L*) por meio do teste para detecção de tumor epitelial em *Drosophila melanogaster*.

2. Material e métodos

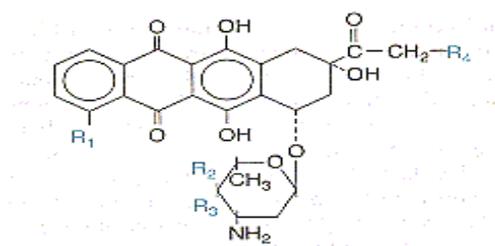
2.1. Obtenção do Açafrão

O pó de cúrcuma (açafrão) utilizado foi obtido comercialmente em Patos de Minas – MG. O mesmo pertence à marca Kodilar® (“açafrão da terra”), produzido pela M.W.A Indústria Alimentícia, lote 127.

Para o tratamento foram utilizadas três diferentes concentrações de extrato aquoso de açafão: 1mg/mL, 3mg/mL e 5mg/mL.

2.2. Agentes químicos

Doxorrubicina (DXR) cloridrato de (8S-cis)-10- [3-amino-2,3,6,-trideoxi-alfa-1lixohexapiranosil)oxi]-7,8,9,10-tetrahidro-6,8,11-trihidroxi-8-(hidroxiacetil)- étoxi5, 12 naftacenodiano (CAS 23214-92-8), Eurofarma Laboratório Ltda, São Paulo, SP, Brasil. Cada frasco contém 10 mg de DXR liofilizado. Possui peso molecular 580,0 e fórmula molecular $C_{27}H_{29}NO_{11}.HCl$.



Sendo: R1 - **OCH₃** R2 - **H** R3 - **OH** R4 - **OH**

Figura 4. Fórmula estrutural da Doxorrubicina.

2.3. Teste para detecção de tumor epitelial em *Drosophila melanogaster*

Para a realização do teste foram utilizadas duas linhagens mutantes de *Drosophila melanogaster* (*wts* e *mwh*) portadoras dos marcadores genéticos *warts* (*wts*, 3-100) e *multiple wing hairs* (*mwh*, 3-0,3).

Os estoques são mantidos no Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas, em frascos de ¼ de litro contendo meio de cultura de *Drosophila melanogaster* com 820 mL de água, 25g de fermento (*Saccharomyces cerevisiae*); 11g de agar, 156g de banana e 1g de nipagin, à temperatura de 25° C e 60% de umidade.

2.3.1. Cruzamento

Para obtenção de larvas heterozigotas *wts* +/- *mwh*, foi realizado o cruzamento entre fêmeas virgens *wts*/*TM3*, *Sb*¹ com machos *mwh*/*mwh*. Desse cruzamento, todas as larvas foram tratadas com os agentes químicos testados. No entanto foram analisadas somente as moscas que não apresentam o balanceador cromossômico (*TM3*, *Sb*¹), moscas estas que fenotipicamente caracterizam-se pela presença de pelos curtos e grossos.

2.4. Procedimento experimental

2.4.1. Tratamento

A coleta dos ovos dos descendentes dos cruzamentos entre fêmeas virgens *wts*/*TM3*, *Sb*¹ com machos *mwh*/*mwh*, ocorreu durante um período de 8 horas, em frascos

contendo uma base sólida de ágar (3% de ágar em água) e uma camada de fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) suplementado com sacarose. Após 48 ± 4 horas as larvas foram lavadas com água destilada e coletadas com o auxílio de uma peneira de malha fina.

Larvas de 2.º estágio, provenientes desse cruzamento foram colocadas em frascos de vidro (2,5 cm de diâmetro e 8,0 cm de altura) contendo 1,5g de meio de purê de batatas instantâneo (marca HIKARI®) e 5mL de extrato aquoso de açafrão nas diferentes concentrações (1 mg/mL, 3 mg/mL e 5 mg/ mL), controle positivo e controle negativo. Para controle positivo foi utilizada a doxorrubicina (DXR- 0,125 mg/mL) e para o controle negativo, utilizou-se água osmose reversa. Pelo fato de haver alguns compostos que são fotossensíveis os frascos foram embalados em papel alumínio.

Larvas de 2.º estágio foram submetidas a um tratamento crônico, por um período de, aproximadamente, 72 horas, quando estas sobem às paredes dos frascos, passando para o estágio de pupa.

2.5. Análises das moscas

Após sofrer metamorfose, os indivíduos adultos foram transferidos para recipientes contendo etanol 70%, e, posteriormente, analisados machos e fêmeas com genótipo (*wts +/+ mwh*) que possuem asas (pelos) fenotipicamente selvagens quanto à presença de tumor. Para a análise das moscas foram utilizadas lupa estereoscópica e pinças entomológicas. A localização de cada tumor observado foi registrada em um diagrama padrão do corpo da mosca.

2.6. Análise estatística

As diferenças estatísticas entre as frequências de tumor nas concentrações testadas e nos controles (positivo e negativo) foram calculadas de acordo com o teste *U*, não-paramétrico, de Mann-Whitney.

3. Resultados

Através da tabela 1 é possível verificar a ocorrência e a frequência de tumores nos diferentes segmentos do corpo da *Drosophila melanogaster* tratadas com as diferentes concentrações de açafrão (*Curcuma longa L.*): 1mg/ mL, 3mg/mL e 5mg/mL.

A avaliação do efeito carcinogênico do açafrão mostra que os descendentes tratados com extrato aquoso de açafrão nas concentrações de 1mg/mL e 3mg/mL não apresentaram aumentos, estatisticamente significativos, nas frequências de tumores, em relação ao controle negativo (água osmose reversa). Entretanto, na concentração de 5mg/mL, houve um aumento, estatisticamente significativo, na frequência de tumores, quando comparado com a frequência encontrada no controle água, o que evidencia o potencial carcinogênico do açafrão nesta concentração.

Tabela 1 – Frequência de tumores observados nos descendentes heterozigotos de *Drosophila melanogaster*, tratados com diferentes concentrações de açafrão.

	Indivíduos (moscas)	Tumores encontrados						Total	Frequência
		Olho	Cabeça	Asa	Corpo	Perna	Halteres		
Controle Água	154	1	4	6	16	2	0	29	0,19*
Açafrão 1mg/mL	234	2	9	9	22	6	0	48	0,20
Açafrão 3mg/mL	237	6	13	9	26	7	2	63	0,27
Açafrão 5mg/mL	209	4	13	12	30	11	2	72	0,34*
DXR 0,125mg/mL	227	11	22	49	91	19	4	196	0,86

* Diferença estatisticamente significativa de acordo com o teste *U* de Mann-Whitney. Nível de significância: $\alpha = 0,05$

4. Discussão

Devido à atribuição de critérios mais rigorosos na avaliação dos componentes da dieta e ao desenvolvimento de novas metodologias, cada vez mais são encontrados agentes mutagênicos e/ou carcinogênicos presentes nos alimentos (ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

A presença de diferentes e inúmeros compostos químicos nos alimentos justifica o interesse e a necessidade de se avaliar a inocuidade dos aditivos, bem como de regulamentar seu uso. Desde 1962 o *Committee on Food Additives* (JECFA) é responsável por avaliar sistematicamente o potencial tóxico, a mutagenicidade e carcinogenicidade dos aditivos para alimentos. A cúrcuma e a curcumina foram avaliadas e a ingestão diária aceitável (IDA) estabelecida foi de 2,5 mg/kg e 0,1 mg/kg, respectivamente (ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

Com relação à avaliação da mutagenicidade/ antimutagenicidade do açafrão e da curcumina isolada, resultados obtidos por Mukhopadhyay *et al.* (1998), em células da medula óssea de camundongos tratados com a cúrcuma e curcumina, sugerem que estes corantes apresentam potencial mutagênico fraco.

Similarmente, estudo realizado por Antunes *et al.* (1999), com células de ovário de hamster chinês (CHO), para investigar efeitos da curcumina sobre os danos cromossômicos induzidos pela doxorrubicina (DXR), mostrou que a curcumina induz danos cromossômicos em CHO (especialmente em concentrações mais elevadas). Foi verificado ainda um aumento, estatisticamente significativo, da frequência dos danos cromossômicos quando as mais elevadas concentrações de curcumina foram associadas com DXR.

O efeito do açafrão e da curcumina isolada sobre as frequências de aberrações cromossômicas induzidas no ovário do hamster chinês (CHO) por radiação gama foi avaliado por Araújo *et al.* (1999). Nenhum dos dois antioxidantes naturais mostrou efeito protetor contra as radiações. Pelo contrário, foi constatado um considerável aumento na frequência de aberrações cromossômicas quando o açafrão foi associado à radiação (ARAÚJO *et al.*, 1999).

Estudo desenvolvido por Araújo (2004) demonstrou o potencial genotóxico (recombinogênico) do extrato aquoso de *Curcuma longa L.* em *Drosophila melanogaster*, através do teste para a detecção de mutação e recombinação somática, sugerindo que o açafrão poderia ser carcinogênico. Tal resultado foi também encontrado por Fuentes *et al.* (2000), que descreve várias espécies de plantas medicinais com reconhecido potencial genotóxico, dentre as quais está a *Curcuma longa L.*

Contudo, informações contraditórias são obtidas na avaliação da mutagenicidade/antimutagenicidade dos corantes cúrcuma e curcumina. A curcumina é considerada um agente quimiopreventivo e está sendo testada pelo Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos (ANTUNES; ARAÚJO, 2000). Atualmente o uso da cúrcuma na prevenção e tratamento do câncer tem sido objeto de intensas pesquisas. Trabalhos recentes vêm demonstrando a atividade adjuvante da curcumina no tratamento do câncer por meio de uma ação imunoestimuladora (FERRO; SOUZA, 2003).

Algumas outras atividades são relatadas para curcumina na literatura, como por exemplo, indutora da apoptose de células cancerígenas (FERRARI; TORRES, 2002), inibidora da integrase tipo-1 do HIV (MAZUMDER *et al.*, 1995 *apud* ANTUNES; ARAÚJO, 2000), inibidora das funções SOS induzidas pela radiação ultra-violeta e inibidora da expressão dos proto-oncogenes c-fos, c-jun e c-myc (KALKAR; ROY, 1994 *apud* ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

Outros trabalhos demonstram que a cúrcuma e curcumina inibem a peroxidação lipídica, exercendo também importante atividade citotóxica, antioxidante e anti-inflamatória (DEWITT *et al.*, 2000). O potencial antioxidante de *Curcuma longa L.* foi verificado *in vivo* e *in vitro* atuando, provavelmente, pelo sequestro de espécies reativas de oxigênio (KUNCHANDY; RAO, 1990).

No presente estudo, entretanto, foi constatado o potencial carcinogênico do extrato aquoso de *Curcuma longa L.*, na concentração de 5mg/ mL. Embora verificado tal potencial os mecanismos pelos quais o referido extrato induziu o desenvolvimento de células tumorais em *Drosophila melanogaster* não são exatamente claros.

De acordo com Ascher *et al.* (2005), a curcumina em altas doses em cultura celular estimula a degradação da proteína p53, responsável por evitar o crescimento de células cancerosas ou por induzir a morte delas e, conseqüentemente, favorece o aparecimento do tumor. Tal degradação ocorre em conseqüência da inibição da enzima NQO1, que regula a quantidade de proteína p53 existente na célula.

O gene p53, considerado como o "guardião do genoma", dentre todos aqueles reconhecidamente envolvidos nos processos de carcinogênese, é o de maior importância. Sendo assim, a compreensão de aspectos da biologia molecular do câncer depende do entendimento do funcionamento deste gene (FETT- CONTE; SALLES, 2002).

O p53 é um gene supressor tumoral, que codifica uma fosfoproteína nuclear que desempenha um papel importante no controle do ciclo celular, no reparo do DNA e na indu-

ção da apoptose. Em condições de stress, particularmente por indução de dano no DNA, a proteína p53 bloqueia o ciclo celular permitindo, dessa forma, o reparo do DNA ou promovendo a apoptose. Estas funções são efetuadas pela capacidade transcricional da proteína p53 que ativa uma série de genes envolvidos na regulação do ciclo celular. A forma mutada da p53 é incapaz de controlar a proliferação celular, resultando em reparo ineficiente do DNA e na emergência de células geneticamente instáveis (cancerígenas) (CAVALCANTI JÚNIOR *et al.*, 2002). Da mesma forma, a degradação dessa proteína inibe a supressão tumoral, favorecendo a sobrevivência de células cancerígenas e, conseqüentemente, favorecendo a proliferação do tumor (STIX, 2007).

Sendo assim, o potencial carcinogênico verificado no extrato aquoso de açafrão na concentração de 5mg/mL, pode ser justificado em virtude da ocorrência de uma possível degradação da proteína p53 que, nessa situação, não é capaz de realizar a supressão tumoral.

5. Conclusão

O teste para a detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster* foi eficiente para identificar o potencial carcinogênico do extrato aquoso de açafrão na concentração de 5mg/mL.

A cúrcuma e a curcumina são, atualmente, os corantes alimentícios mais consumidos, especialmente em nossa região, e também os corantes naturais mais estudados. Porém, ainda há grandes contradições com relação aos efeitos destes corantes na carcinogênese. Vários estudos demonstram o potencial mutagênico, carcinogênico do açafrão, enquanto vários outros demonstram atividade antimutagênica e anticarcinogênica. São necessários, portanto, novos estudos dessa natureza com a *Curcuma longa L.* e seus princípios isolados, utilizando diferentes metodologias e diferentes organismos testes.

Referências

ÁGUILA, M.; FRANZENER, G.; KUHN, O.J. PORTZ, R.L; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F; STANGARLIN, J. R. Efeito do extrato aquoso de cúrcuma (*Curcuma longa*) em *Xanthomonas axonopodis* pv. *Manihotis*. *Ciências Agrárias*. Londrina, v. 27, n. 1, p. 13-20, jan./mar, 2006.

ANTUNES, L. M. G; ARAÚJO, M. C. P. Mutagenicidade e antimutagenicidade dos principais corantes para alimentos. *Revista de Nutrição*. Campinas, 13(2): 81-88, mai./ago., 2000.

ANTUNES, L. M. G., ARAÚJO, M. C. P., DIAS, F. L., TAKAHASHI C. S. Modulatory effects of curcumin on the chromosomal damage induced by doxorubicin in Chinese hamster ovary cells. *Teratogenesis: Carcinogenesis and Mutagenesis*, New York, v.19, n.1, 1999.

ARAÚJO, Bethânia Cristhine de. *Atividade recombinogênica induzida pelo açafrão (Curcuma longa L.) em células somáticas de Drosophila melanogaster*. 2004. Monografia de

graduação Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, 2004.

ARAÚJO, M. C. P., DIAS, F. L., TAKAHASHI, C. S. Potentiation by turmeric and curcumin of γ -radiation-induced chromosome aberrations in Chinese hamster ovary cell. *Teratogenesis: Carcinogenesis and Mutagenesis*, New York, v.19, n.1, 1999.

ARAÚJO, A. C.; NUNES, A. P. M. ; Ausência de genotoxicidade do esteviosídeo em *E. coli*. *X Semana de Iniciação Científica da UERJ*. Rio de Janeiro, 2003. Anais.

ASHER, G.; LOTEM, J.; REISS, V.; SACHS, L.; SHAUL, Y.; TSVETKOV, P. Inhibition of NAD(P)H:quinone oxidoreductase 1 activity and induction of p53 degradation by the natural phenolic compound curcumin. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, v. 102, abril 2005.

AVESANI, C. M.; BARROS, M. E.; CAMARGO, K. G.; GAROFOLO, A.; SIGULÉM, D. M.; SILVA, S. R. J.; TADDEI, J. A. A. Dieta e câncer: um enfoque epidemiológico. *Revista de Nutrição*. Campinas, 17(4):491-505, out./dez., 2004.

BORELLA, J. C.; FRANÇA, S. C; MASCA, M. G. C. C; o J. R. Efeitos do tipo de rizoma de multiplicação e da cobertura morta no desenvolvimento e produtividade de cúrcuma (*Curcuma longa L.*). *Revista Brasileira Plantas Medicinai*s. Botucatu, v.8, n.1, p.30-34, 2005.

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

CABRIOTI, Leonardo Neves. *Estudo da antigenotoxicidade, genotoxicidade e citotoxicidade de frações do extrato metanólico de Agaricus blazei in vitro*. 2005. Dissertação- Genética e Biologia Molecular, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

CARVALHO, C. M; CECÍLIO FILHO, A. B, SOUZA, R.J. Produtividade da cúrcuma (*Curcuma longa L.*) cultivada em diferentes densidades de plantio. *Ciências agrotécnicas*. Lavras, v.25, n.2, p.330-335, mar./abr., 2001.

CAVALCANTI JÚNIOR, G. B.; KLUMB, C. E.; MAIA, R.C. P53 e as hemopatias malignas / p53 and hematological malignancies. *Revista brasileira de cancerologia*. 48(3):419-427, jul.-set. 2002.

CECÍLIO FILHO, A. B.; SOUSA, R. J.; BRAZ, L. T., TAVARES, M. Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais. *Ciência Rural*. Santa Maria, v. 30, n. 1, p.171-175, 2000.

COSTA, R. M. A.; MENK, C. F. M. Biomonitoramento de mutagênese ambiental. *Biotecnologia: ciência e desenvolvimento*, v.3, n.12, 2000.

DEWITT, D. L.; NAIR, M. G.; RAMSEWAK. Cytotoxicity, antioxidant and anti-inflammatory activities of curcumins I-III from *Curcuma longa*. *Phytomedicine*, (4):303-8, julho 2000.

DÍAZ, Luis Bravo. *Farmacognosia*. Madrid: Elsevier, 2002.

EEKEN, J. C. J.; KLINK, I.; VEEN, B. L. V; FERRO, W. Induction of epithelial tumors in *Drosophila melanogaster* heterozygous for the tumor suppressor gene wts. *Enviromental and Molecular Mutagenesis*, 2002; 40: 277-282.

FARIA, M. I. de. *Efeito anticarcinogênico da graviola (Annona muricata) por meio do teste para detecção de clones de tumor (warts) em Drosophila melanogaster*. 2006. Monografia de Graduação Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, 2006.

FELZENSZWALB, I.; PINTO, L. F. R. Genética do Câncer Humano. *Mutagênese Ambiental*. Canoas: ULBRA, 2003.

FERRARI, C. K. B.; TORRES, E. A. F. S. Novos compostos dietéticos com propriedades anticarcinogênicas. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 48(3): 375-382, 2002.

FERRO, Ana Flávia Portilho; SOUZA, Mary Luci. Estudo da atividade antitumoral do extrato da *Curcuma longa* Linn. XI Congresso Interno de Iniciação Científica da UNICAMP, Campinas, 2003.

FETT-CONTE, Agnes C.; SALLES, Andréa B.C.F. A importância do gene *p53* na carcinogênese humana. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 24, n. 2, São José do Rio Preto, abr/jun. 2002.

FONSECA, C.A; PEREIRA, D. G. Aplicação da genética toxicológica em planta com atividade medicinal. *Informa*, v.16, n7-8, 2004.

FUENTES; D. F; LAMAR, A. S; LÓPEZ, G. F.; TRUJILLO, N. C. Propuesta de ruta crítica para la evaluación genotóxica de plantas medicinales en Cuba. *Revista Cubana de Farmácia*, v.34, n.1, Ciudad de la Habana, 2000.

GRAF, U. The Actual Situation of SMART (Somatic Mutation and Recombination Test) in *D. melanogaster*. *Environmental Mutagenesis*, v.6, n.2, 2006.

GRIFFITHS, A. J. F; GELBART, W. M.; LEWONTIN, R. C.; MILLER, J. H; SUZUKI, D.T; WESSLER, S. R. *Introdução à genética*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

HIB, J.; ROBERTIS, E. M. F. *Bases da biologia celular e molecular*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

KISSMANN, T. W.; PETTER, A. G.; ROSA, E. B. *Histórico do uso de corantes*. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/Alimentus/ped/seminarios/2004/corantes.doc>>. Acesso em: 23/04/07.

KUNCHANDY, E., RAO, M.N.A. Oxygen radical scavenging activity of curcumin. *International Journal of Pharmaceutics*, v.58, 1990.

LOPES, A. A.; OLIVEIRA, A. M. PRADO, C. B. C. Principais genes que participam da formação de tumores. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, vol.2, n.2, segundo semestre, 2002.

LOURO, I. D; LLERENA Jr., J.C.; MELO, M. S. V.; ASHTON-PROLLA, P.; CNFORTI, N. F. *Genética Molecular do Câncer*. 2.ed. São Paulo: MSG Produção Editorial, 2002.

MASSABNI, A.C. *Ciência e Saúde: a importância da alimentação na prevenção do câncer*, 2006. Disponível em: <http://www.jornaloimparcial.com.br/pagina_indice.asp?iditem=101>. Acesso em: 14/05/07.

MUKHOPADHYAY, M.J., SAHA, A., MUKHERJEE, A. Studies on the anticlastogenic effect of turmeric and curcumin on cyclophosphamide and mitomycin C in vivo. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v.36, n.11, 1998.

NISHIYAMA, Y.; HIROTA, T.; MORISAKI, T.; HARA, T.; MARUMOTO, T.; IADA, S.; MAKINO, K.; YAMAMOTO, H.; HIRAOKA, T.; KITAMURA, N.; SAYA, H. A human homolog of *Drosophila* warts suppressor, h-warts, localized to mitotic apparatus and specifically phosphorylated during mitosis. *Febs Letters*, 1999; 459: 159-165.

PANIZZA, Sylvio. *Plantas que curam: cheiro de mato*. 17 ed. São Paulo: IBRASA, 1997.

READ, A. P.; STRACHAN, T. *Genética molecular humana*. 2 ed. Porto Alegre: Editora Art-med, 2002.

SALGADO, Jocelim Mastrodi. *Nutrição e Câncer*. Disponível em: < <http://www.uol.com.br/vyaestelar/nutricao05.htm>>. Acesso em: 16/04/07.

SANTOS, Renato. *Prevenção, diagnóstico precoce e tratamento de câncer*. 2006. Centro avançado de Prevenção do Câncer. Disponível em: <http://www.prevencaodecancer.com.br/002_b.htm>. Acesso em: 16/04/07.

SOUZA, S.A.M. *Biotestes na avaliação da fitotoxicidade de extratos aquosos de plantas medicinais nativas do Rio Grande do Sul*. 2005. Monografia Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

STIX, Gary. Tempero que cura: é possível que um ingrediente do curry trate doenças como Alzheimer e câncer? *Scientific American*. Brasil, ano 5, n. 58, março 2007.

Investigação dos mecanismos das reações dos ativos e implantação de um programa de Química Verde no UNIPAM

Elisângela Cristina Barbosa Borges
Hugo Fernando Silvestre de Andrade
Graduados em Química e bolsistas do PIBIC

Valdir Peres
Professor titular do UNIPAM

Resumo

A geração de resíduos químicos nas universidades é um assunto pouco discutido no Brasil. Acompanhando a tendência mundial, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de fazer avançar no UNIPAM uma área de fronteira do conhecimento, a chamada “química verde”, um conjunto de diretrizes voltado à redução do impacto ambiental dos processos químicos. Fomentou-se uma metodologia com a inclusão de uma consciência ética, nos cursos de Farmácia e Química, com relação ao uso e ao descarte de produtos químicos, resultantes de atividades de ensino e de pesquisa, buscando atingir os 5 Rs da Agenda 21: reduzir, reutilizar, recuperar, reaproveitar e reprojeter. Foram tratados vários resíduos por via úmida, para ilustrar procedimentos gerais, na tentativa de demonstrar e apresentar situações reais, com o objetivo de preparar uma nova geração de profissionais qualificados, capazes de desenvolver meios de garantir melhor qualidade de vida à população em geral, buscando crescimento pessoal, conhecimento científico e cuidados redobrados para com o meio ambiente.

Palavras - Chave: Química ambiental. Resíduos químicos. Química Verde.

Abstract

The generation of chemical residues in university laboratories has been a subject of relatively limited debate, in Brazil. Following international trends on environmental issues, this work aimed at raising this matter at UNIPAM, representing a subject at a border field of the knowledge: the so known “green chemistry”. This implies a set of directives towards mitigating the environmental impacts of chemical residue outcoming from scientific researches or laboratory classes, involving chemical manipulations. In this respect, it is strongly recommended the insertion of an ethical consciousness in the courses of Chemistry and Pharmacy, calling the interest to the use and disposal of chemicals used in research and teaching activities. One purpose is to reach the 5Rs standards, as recommended by the Agenda XXI: to reduce, reuse, recycle, renew and respect. Several chemical residues were treated by a humid way, so as to illustrate general procedures, in an attempt to demonstrate and present real situations, by preparing a new generation of undergraduate students to be future well trained professionals, working to assure better life standards to individuals, by means of the improvement of personal and social consciousness, scientific knowledge and rational care of the natural environment.

Key-Words: Environmental chemistry. Chemical residues. Green Chemistry.

1. Introdução

Os Institutos e Departamentos de Química das Universidades, além de todas as unidades que utilizam produtos químicos em suas rotinas de trabalho, têm sido confrontados, ao longo de

muitos anos, com o problema relacionado ao tratamento e à disposição final dos resíduos gerados em seus laboratórios de ensino e pesquisa. Esses resíduos diferenciam-se daqueles gerados em unidades industriais por apresentarem baixo volume, mas grande diversidade de composição, o que dificulta a tarefa de estabelecer um tratamento ou uma disposição final padronizada para todos.

No atual cenário, onde vários segmentos da sociedade vêm cada vez mais se preocupando com a questão ambiental, as universidades não podem mais sustentar esta medida cômoda de simplesmente ignorar sua posição geradora de resíduos, mesmo porque esta atitude fere frontalmente o papel que ela própria desempenha quando avalia (e geralmente acusa) o impacto causado por outras unidades geradoras fora dos seus limites físicos. Assim sendo, frente ao papel importante que as universidades desempenham na sociedade, frente à importância ambiental que esses resíduos podem apresentar, e por uma questão de coerência de postura, é chegada a hora de as universidades implementarem seus programas de gestão de resíduos (JARDIM, 1998).

O Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), mantido pela Fundação Educacional de Patos de Minas (FEPAM), precisa urgentemente se inserir nesse contexto. Até 1998 existia na Instituição apenas um laboratório de química, no prédio da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, que atendia à **plenificação** (habilitação) em química, do Curso de Ciências. As aulas práticas se resumiam a umas poucas, durante o único ano da habilitação, sem regularidade. De lá para cá a coisa mudou significativamente: foram criados, dentre outros, os cursos de Ciências Biológicas – licenciatura e bacharelado, Farmácia, Química – licenciatura e Bacharelado, Agronomia, Nutrição e Zootecnia, todos com demanda contínua de aulas práticas de Química e/ou de Bioquímica. Teve início a partir de 2001, época da criação do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, a implantação de uma política agressiva de apoio à pesquisa e à extensão e, em decorrência disso, funcionam hoje no UNIPAM cerca de doze laboratórios envolvidos com a produção de resíduos químicos.

De maneira geral, a geração de resíduos químicos nos laboratórios de ensino e pesquisa atinge graves proporções, não só em Patos de Minas, e tem sido relegado a um plano secundário. Na maioria dos casos eles são estocados de forma inadequada e ficam aguardando um destino final, isso quando são estocados. Infelizmente, a cultura ainda dominante é de descartá-los na pia do laboratório, já que a maioria das instituições brasileiras de ensino e pesquisa não tem uma política institucional clara que permita um tratamento global do problema.

Para contornar essa situação, as legislações ambientais de todos os países do mundo vêm evoluindo e se adaptando às novas realidades, visando coibir severamente os abusos. Essas legislações vêm também incorporando novas exigências no monitoramento das emissões voláteis no ar e no lançamento de resíduos industriais nos corpos aquíferos.

No Brasil, no entanto, ainda não existe uma legislação específica relativa aos resíduos gerados em laboratórios, nem o enquadramento de universidades e órgãos de pesquisa como unidades poluidoras. Porém, nos últimos tempos, percebe-se movimentação nessa direção. O Conselho Nacional de Meio-Ambiente – CONAMA, baixou duas resoluções que tratam de resíduos: uma delas, a de número 313, trata do inventário dos resíduos industriais, e seu artigo 4º dispõe

que as indústrias, inclusive as que fabricam produtos químicos ou que os manipulam, devem declarar ao órgão estadual correspondente, informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos. A Resolução 330 instituiu a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos, com a finalidade de propor normas e critérios para o licenciamento ambiental de atividades potenciais ou efetivamente poluidoras (AFONSO, 2005). Ainda em 2005 (BRASIL, 2005) o CONAMA baixou a Resolução 357, dispondo sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecendo as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Apesar de diversas ações isoladas, essa questão precisa ser encarada coletivamente por toda a comunidade científica e pelos órgãos de fomento, dada a sua relevância. O primeiro passo para enfrentar esse desafio é assumir conscientemente a responsabilidade para com os rejeitos gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa e, depois, lutar pelo estabelecimento de uma política institucional de gerenciamento desses resíduos.

Durante o 3.º Encontro Nacional de Segurança em Química, realizado em 2004, foi elaborado pelas instituições participantes, um documento intitulado “CARTA DE NITERÓI”, propondo ações visando a implementação de programas na área de gerenciamento de resíduos perigosos e, em âmbito mais geral, da gestão ambiental, sugerindo aos órgãos de financiamento e regulamentação do ensino e pesquisa no país (SBQ, 2005):

- que sejam alocados fundos e lançados editais específicos para Gestão Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Perigosos nas Instituições de Ensino e Pesquisa;
- que se crie um grupo de trabalho de especialistas para propor Normas de Segurança em Química para as Instituições de Ensino e Pesquisa;
- que se crie um grupo de trabalho de especialistas para estruturar o gerenciamento de resíduos perigosos visando o futuro licenciamento ambiental nas Instituições de Ensino e Pesquisa; e
- que se inclua como critério de qualidade, para fins de avaliação por parte do MEC e da CAPES, a existência, ou projeto em implantação, de programa de gestão de resíduos perigosos em cursos de graduação e pós-graduação das Instituições de Ensino e Pesquisa.

2. Desenvolvimento

Fomentou-se uma metodologia com a inclusão de uma consciência ética, com relação ao uso e ao descarte de produtos químicos, buscando atingir os 5 Rs da Agenda 21: **reduzir**, **recuperar**, **reutilizar**, **reaproveitar** e **reprojetar**. Assim, muitas vezes o que era resíduo químico transformou-se em produto químico recuperado, ficando disponível para reutilização.

Normalmente, ao ser implementado, um programa de gestão contempla dois tipos de resíduos: o *ativo*, fruto das atividades rotineiras dentro da unidade geradora, e o *passivo*, que compreende todo aquele resíduo estocado, via de regra não caracterizado, aguardando destinação

final. Esse último inclui desde restos reacionais, passando por resíduos sólidos, até frascos de reagentes ainda lacrados, mas sem rótulos (ALBERGUINI, 2003). As unidades geradoras do UNIPAM não têm o passivo. Se, por um lado, a inexistência desse estoque muito facilita na implementação do Programa de Gestão, por outro lado, mostra a realidade com que os resíduos sempre foram tratados na Instituição.

Para o desenvolvimento deste trabalho, nenhum método sofisticado de análise foi empregado. Todos os roteiros foram baseados na aplicação de ensaios clássicos por via úmida aos materiais em estudo, os quais possibilitaram, pelo menos na maioria dos casos, a indicação de uma substância ou grupo de substâncias que pudessem atender aos objetivos dos 5Rs da Agenda 21.

O presente trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e, para ordená-lo, ficou estabelecido o fluxograma apresentado na Figura 1. Toda ação foi precedida da investigação mecanística das reações envolvidas, obtendo-se, assim, uma garantia da qualidade dos analitos gerados e da eficiência do tratamento efetuado. Foram estudados resíduos gerados apenas em aulas práticas de química orgânica e de química inorgânica, ministradas para os cursos de agronomia, farmácia, nutrição e química, seguindo roteiros elaborados por Peres (2006; 2007) e Ianhez (2005) Atualmente estão sendo geridos os resíduos gerados nos laboratórios de fitoquímica e de química farmacêutica, ambos do curso de farmácia.

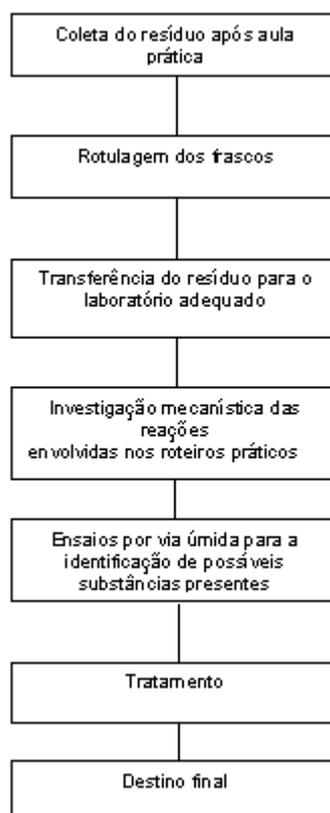


Figura 1. Fluxograma proposto para a implementação do programa de gestão de resíduos químicos no UNIPAM.

2.1. Gestão do resíduo gerado na síntese da acetanilida

A acetanilida, uma amida *N*-substituída, pode ser sintetizada por meio de uma reação de acetilação da anilina, a partir do ataque nucleofílico do grupo amino no carbono carbonílico do anidrido acético, seguido de eliminação do ácido acético, formado como um subproduto da reação.

Seguindo o roteiro proposto por Peres (2007), depois da aula prática foram recolhidos onze litros de resíduo monofásico e incolor, provavelmente constituído por acetanilida, ácido acético e cloreto de sódio, segundo o mecanismo mostrado na figura 2.

Para o tratamento do referido material, foi realizada inicialmente uma destilação simples, a qual forneceu um concentrado, provavelmente constituído de acetanilida e cloreto de sódio, e um destilado incolor formado provavelmente por ácido acético e água.

Ao concentrado foi adicionada água gelada e por meio de filtração simples, obteve-se um resíduo branco e um filtrado incolor. O resíduo foi seco e identificado como acetanilida (p.f. 114°C, não corrigido), em quantidade bastante significativa: 34,70 g. Isso confirma uma falha no procedimento da prática, a qual, sugere-se, deve ser reprojetaada.

Uma alíquota do filtrado foi tratada com nitrato de prata, o que confirmou a presença do cloreto de sódio previsto no mecanismo, pela formação de precipitado branco. Feita a evaporação total do solvente, o cloreto de sódio foi recuperado e purificado, obtendo-se a massa de 54,02 g.

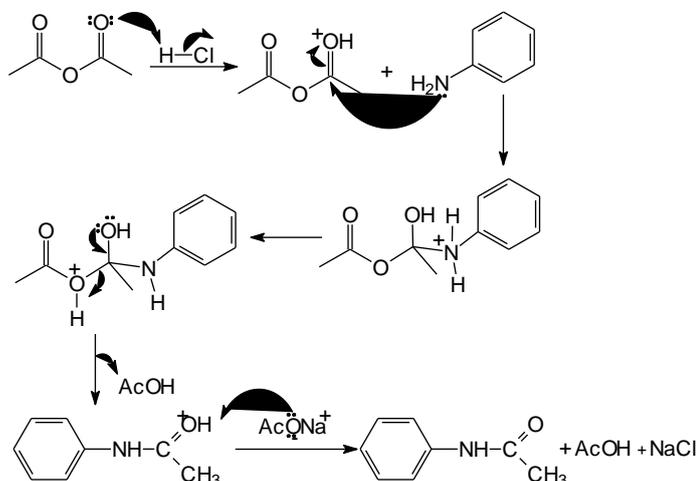


Figura 2. Mecanismo da síntese da acetanilida

O destilado foi neutralizado com hidróxido de sódio, resultando em acetato de sódio, assim identificado por teste de chama e água. O solvente foi totalmente evaporado e desse modo separaram-se 151,29g de acetato, que foram purificadas e armazenadas para reutilização.

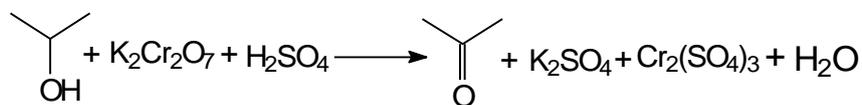
Com este tratamento, nenhum resíduo foi descartado na pia do laboratório. Além disso, para comprovar que realmente o processo precisa ser reprojeto, foram feitos os cálculos da economia atômica para a reação, obtendo-se 67,9 %, a partir dos dados constantes do Quadro 1.

	Fórmula Química	Massa do reagente (g)	Átomo(s) utilizado(s)	Massa do(s) átomo(s) utilizado(s) (g)	Átomo(s) não utilizado(s)	Massa do(s) átomo(s) não utilizado(s) (g)
1	C ₄ H ₆ O ₃	102	2C, 3H, 1 O	43,0	2C, 3H, 2 O	59
2	HCl	36,5	1Cl	35,5	1H	1
3	C ₆ H ₇ N	93	6C, 6H, 1N	92,0	2H	2
4	CH ₃ COOH	60	2C, 4H, 2 ^o	60,0	-	-
5	CH ₃ COONa	82	1Na	23,0	2C, 3H, 2 O	59
Total		373,5		253,5		121

Quadro 1. Dados para o cálculo da economia atômica da síntese da acetanilida

2.2. Tratamento do resíduo gerado na oxidação do propan-2-ol

A oxidação do álcool isopropílico (propan-2-ol) por dicromato de potássio em meio sulfúrico produz acetona e esta prática tem sido realizada pelos cursos de farmácia e de química, seguindo roteiro proposto por Peres (2007). O cálculo da economia atômica mostrou um resultado próximo de 80% mas o processo apresenta um inconveniente: a enorme quantidade utilizada do agente oxidante e do resíduo gerado, dotado de grande capacidade poluidora. Procurou-se portanto fazer o tratamento visando os objetivos da química verde, ou seja, reduzindo o impacto ambiental do agente poluidor. A reação pode ser resumida pela seguinte equação:



Desta prática foram recolhidos onze litros de resíduos de cor esverdeada, constituídos supostamente de sulfato de crômio (III), sulfato de potássio e excesso de ácido sulfúrico, esse último por ter sido o único ácido utilizado na reação e devido ao pH 1,21 medido em pH metro.

Para a gestão deste resíduo, gerado na síntese da acetona, foi proposto o fluxograma da figura 3.

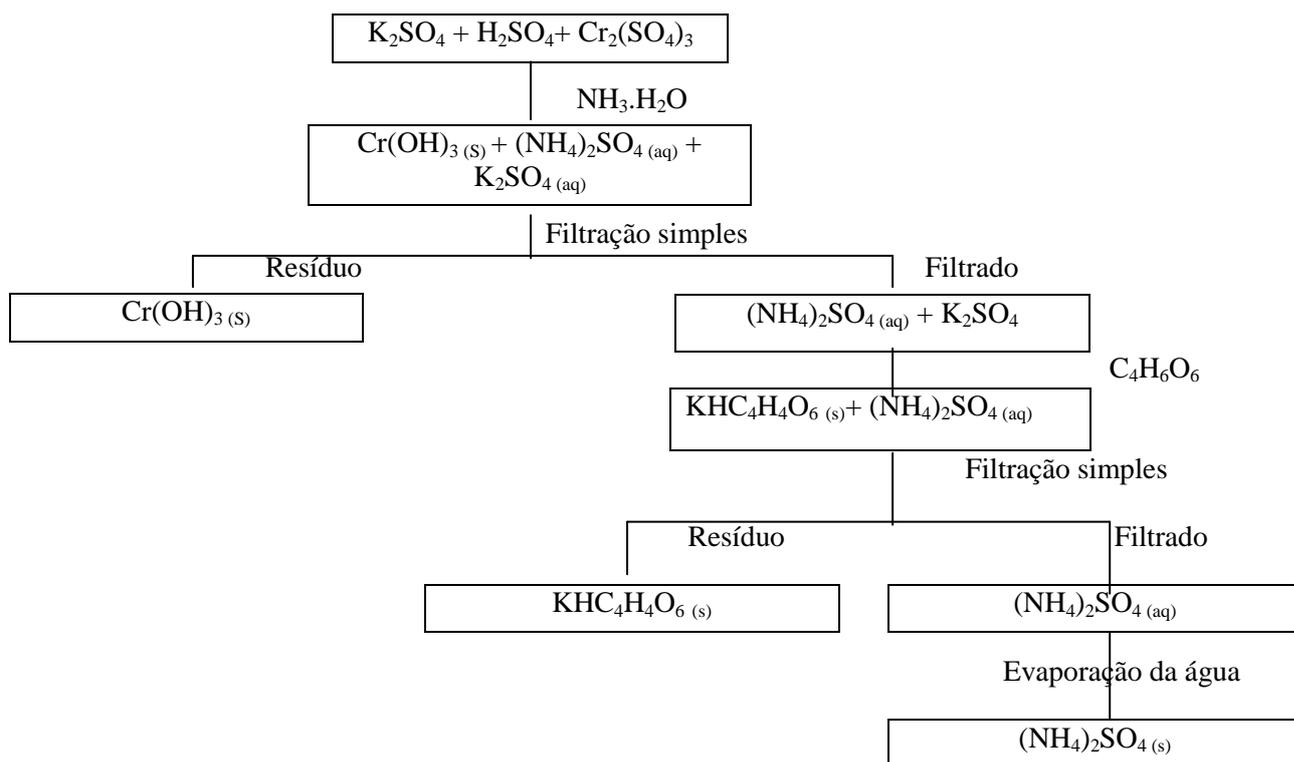


Figura 3. Fluxograma para o tratamento do resíduo da síntese da acetona

O primeiro passo para a gestão do resíduo foi o seu tratamento com amônia líquida, com o objetivo principal de neutralizar o excesso de ácido. O produto desta reação foi então submetido a uma filtração simples, originando um resíduo com características próprias do hidróxido de Cromo (III), um composto gelatinoso e de coloração verde-azulada, e de pH 8,9. Esta hipótese foi confirmada por meio de testes de oxidação com peróxido de hidrogênio e, depois de seco, o resíduo foi armazenado para uso em aulas de química inorgânica.

O filtrado obtido nessa etapa, de acordo com a previsão reacional, era constituído de sulfato de potássio e sulfato de amônio, ambos solúveis. Para separá-los, foi feito o tratamento com ácido tartárico, obtendo-se hidrogenotartarato de potássio, pouco solúvel, enquanto que o sulfato de amônio permaneceu inalterado. O produto foi então submetido à filtração simples, separando o resíduo do ácido tartárico, que foi secado em estufa a 60 °C por 48 horas e em seguida armazenado para utilização em outras aulas práticas. O filtrado, por sua vez, foi caracterizado como solução de sulfato de amônio, reagente muito utilizado em aulas práticas de química geral e como fertilizante. Promoveu-se a evaporação total do solvente, obtendo-se finalmente o produto seco, o qual foi purificado e armazenado para uso posterior.

2.3. Gestão do resíduo gerado na síntese do *m*-dinitrobenzeno

A síntese do *m*-dinitrobenzeno constitui-se em um ótimo exemplo de reação de substituição eletrofílica aromática e tem sido ministrada para os cursos de farmácia e de química, seguindo roteiro proposto por Peres (2007). Os produtos da reação podem ser previstos pelo mecanismo apresentado na figura 4.

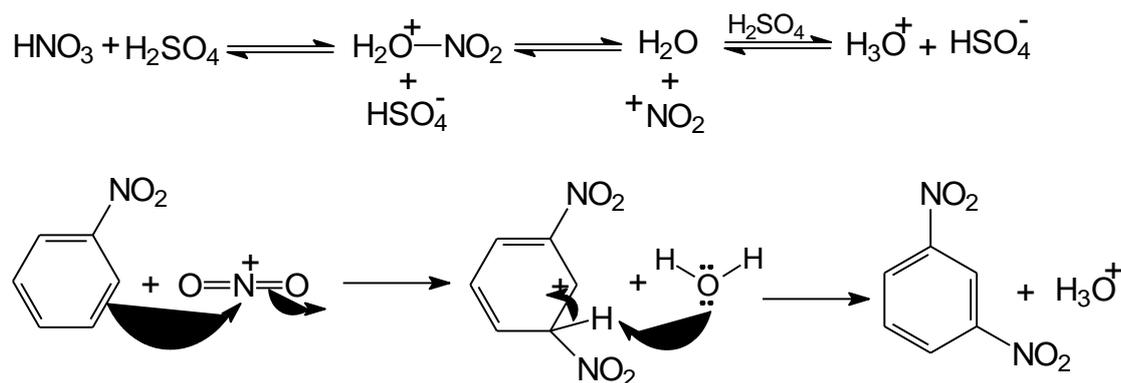
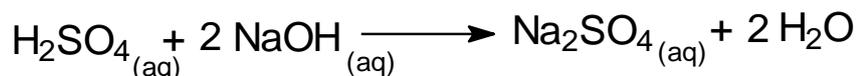


Figura 4. Mecanismo para a síntese do *m*-dinitrobenzeno

A análise do mecanismo apresentado na figura 4 permite inferir que os produtos resultantes da reação são *m*-dinitrobenzeno, água e ácido sulfúrico. Este último, provavelmente na mesma quantidade que foi adicionada inicialmente ao ácido nítrico, uma vez que sua ação na reação foi apenas catalítica.

Resultaram da referida aula prática cerca de 40 litros de um resíduo homogêneo, de cor amarelada e de odor característico de *m*-dinitrobenzeno. Feita a medida do pH, encontrou-se o valor de 3,67, o que comprovou a existência de ácido em quantidade incompatível para o descarte adequado de acordo com as normas do CONAMA.

Promoveu-se então uma destilação simples do resíduo, obtendo-se um destilado incolor e inodoro, o qual foi identificado como solução de ácido sulfúrico, mediante reação de uma alíquota com hidróxido de bário e obtenção de um precipitado branco. Este destilado foi então neutralizado com hidróxido de sódio de concentração 1,0 mol/L, de acordo com a reação expressa pela seguinte equação:



Promoveu-se a evaporação do solvente do produto dessa neutralização, obtendo-se um sal branco, identificado como sulfato de sódio, o qual foi purificado e armazenado para uso posterior.

O concentrado resultante da destilação simples foi recristalizado em etanol fervente em refluxo e, depois de filtrado a quente, originou um sólido amarelo claro, identificado como *m*-dinitrobenzeno pelo ponto de fusão (89,8 °C não corrigido).

Portanto, com esta gestão sustentável, evitou-se que 40 L de resíduo inadequado para descarte na pia do laboratório fossem assim descartados, reduzindo a zero o impacto ambiental que isto provocaria.

2.4. Gestão do resíduo gerado na síntese do $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

A síntese do sulfato de ferro (II) heptaidratado tem sido utilizada como uma maneira de ensinar a técnica de construção de fluxogramas químicos em aulas práticas de química geral para os cursos de Agronomia e de Química. No UNIPAM estas aulas têm sido realizadas seguindo roteiro proposto por Peres (2006), adaptado de Almeida (1998). Quando ministrada para o curso de Química, que possui apenas quatro grupos de quatro alunos em cada um, são gerados em média apenas 900 mL de resíduo heterogêneo esverdeado. No entanto, para as turmas de Agronomia esse volume ultrapassa 16 litros e mostra-se inadequado, segundo as normas do CONAMA, para ser descartado na pia do laboratório.

A previsão reacional para os produtos obtidos pode ser feita pela análise da reação expressa pela seguinte equação:



O gás que é produzido durante o experimento é recolhido em um balão de borracha e no final da aula é submetido à combustão, a qual ocorre com uma grande explosão. Para separar os cristais de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ da sua solução aquosa usa-se etanol absoluto. Deste modo, o resíduo a ser gerido é constituído supostamente por impurezas do metal (normalmente utiliza-se uma bucha de lã de aço), excesso de ácido sulfúrico, sulfato não retido pelo filtro, etanol e água. Para sua gestão foi então proposto o fluxograma da figura 5, adaptado de Cardoso et al (2006):

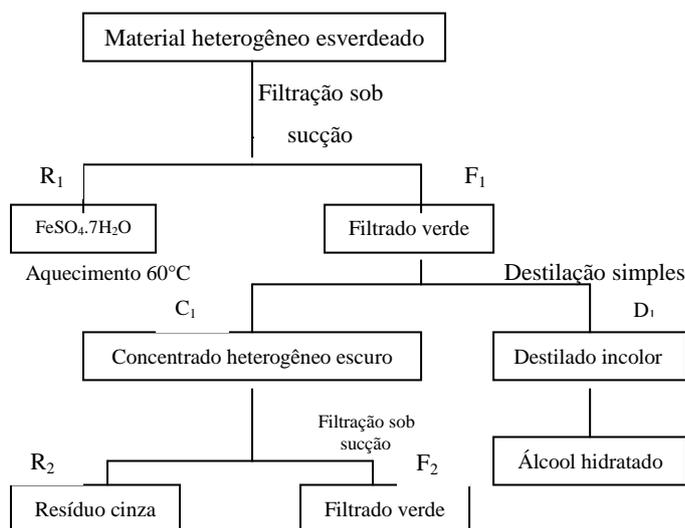


Figura 5. Fluxograma para gestão do resíduo resultante da síntese do $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Inicialmente, foi realizada uma filtração simples do material heterogêneo esverdeado, o que resultou em um resíduo verde (R_1) e um filtrado verde (F_1). O resíduo verde (R_1) foi levado à estufa a 60 °C para retirada da umidade e, após esse procedimento foi pesado, obtendo-se a

massa seca de 33,71g. Esse material foi identificado como sulfato de ferro (II) heptaidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), em função da previsão mecanística reacional e da coloração característica deste sal. Posteriormente ele foi armazenado em frasco devidamente rotulado e disponibilizado para reutilização.

O filtrado (F_1), um material homogêneo verde, foi submetido à destilação simples, resultando em 580 mL de um destilado (D_1) e um concentrado (C_1). O destilado (D_1), mostrou-se como um azeótropo etanol/água, assim identificado pelo teste de inflamabilidade. Este material teve sua concentração medida por pesa-álcool “Gay Lussac”, resultando na graduação 60°GL , sendo então armazenado em frasco devidamente rotulado e enviado para ser utilizado como produto de limpeza.

O concentrado (C_1), constituído de um material heterogêneo, foi filtrado, resultando em um resíduo cinza (R_2), constituído supostamente de restos de esponja de aço e excesso de ácido sulfúrico e um filtrado verde (F_2). O referido resíduo foi descartado no lixo e o filtrado verde encaminhado para o tratamento.

Mediu-se o pH de F_2 em pH metro, obtendo-se valor negativo. A uma alíquota deste filtrado, acrescentou-se cloreto de bário, ocorrendo a formação de um precipitado branco identificado como sulfato de bário, o que confirmou a presença de ácido sulfúrico. Este ácido foi então neutralizado com hidróxido de sódio 2,0 mol/L, de acordo com a seguinte equação:



Promoveu-se finalmente a evaporação do solvente, obtendo-se um sal branco identificado como sulfato de sódio, o qual foi purificado e disponibilizado para utilização em outras aulas.

2.5. Estudo do resíduo da prática “Purificação de Reagentes”

Outro resíduo que teve proposta de gestão no presente trabalho foi o resultante da aula prática “Purificação de Reagentes a Frio e a Quente”, ministrada para os cursos de Agronomia e de Farmácia do UNIPAM, segundo roteiro proposto por Ianhez (2005), adaptado de Almeida (1998). Dessa aula foram recolhidos e tratados 500 mL de resíduo homogêneo de cor amarelada, quando ministrada para o curso de Farmácia. No entanto, nas aulas da Agronomia foram produzidos seis litros, os quais se mostraram inadequados para o descarte de acordo com as normas do CONAMA. O procedimento descrito no roteiro foi o seguinte:

“4. Procedimento

4.1. Triture o sal de cozinha em almofariz, separando uma porção de 20 g. Transfira o sal triturado para um béquer de 250 mL e adicione 50 mL de água destilada. Agite com um bastão de vidro por 5 minutos, tentando dissolver o máximo possível. Transfira a solução saturada para um kitasato conectado com um gerador de cloro e com um béquer contendo solução diluída de hidróxido de sódio, de acordo com a figura abaixo. Trabalhando na capela, inicie a fabricação de Cl_2 , gotejando HCl sobre o MnO_2 , deixando borbulhar o gás por 1 minuto. Se necessário, aqueça o kitasato contendo MnO_2 para aumentar o rendimento de Cl_2 . Após o borbulhamento, desligue o aparelho e retire o kitasato contendo a solução saturada de NaCl, transferindo-a para um béquer

adequado. Adicione, então, álcool etílico absoluto até a precipitação do sal e filtre sob sucção. Seque em estufa a 105 °C pese e calcule o rendimento”.

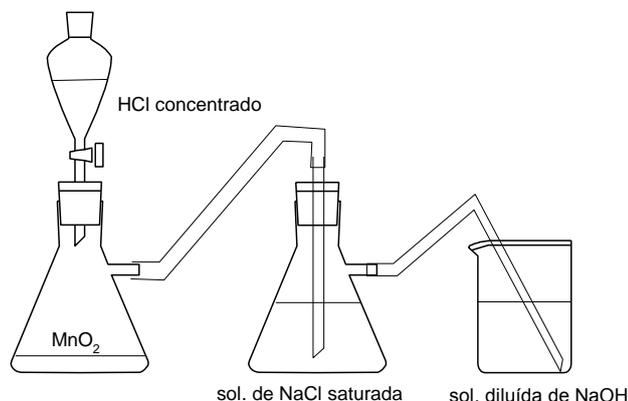


Figura 6. Dispositivo utilizado na fabricação do gás cloro

Os 500 mL de resíduo resultantes desse procedimento eram supostamente constituídos de ácido clorídrico e dióxido de manganês em excesso, cloreto de manganês (II) (MnCl_2), cloreto de sódio (NaCl), álcool etílico, água e impurezas solúveis. Tal afirmação é suportada pela previsão mecanística da produção de gás cloro a partir de ácido clorídrico concentrado e dióxido de manganês, seguida do seu borbulhamento em solução saturada de cloreto de sódio comum, como sugere o roteiro da prática no procedimento 4.1. Assim, os 500 mL de resíduos foram considerados como a mistura de (A) e (B), constantes do esquema da figura 7.

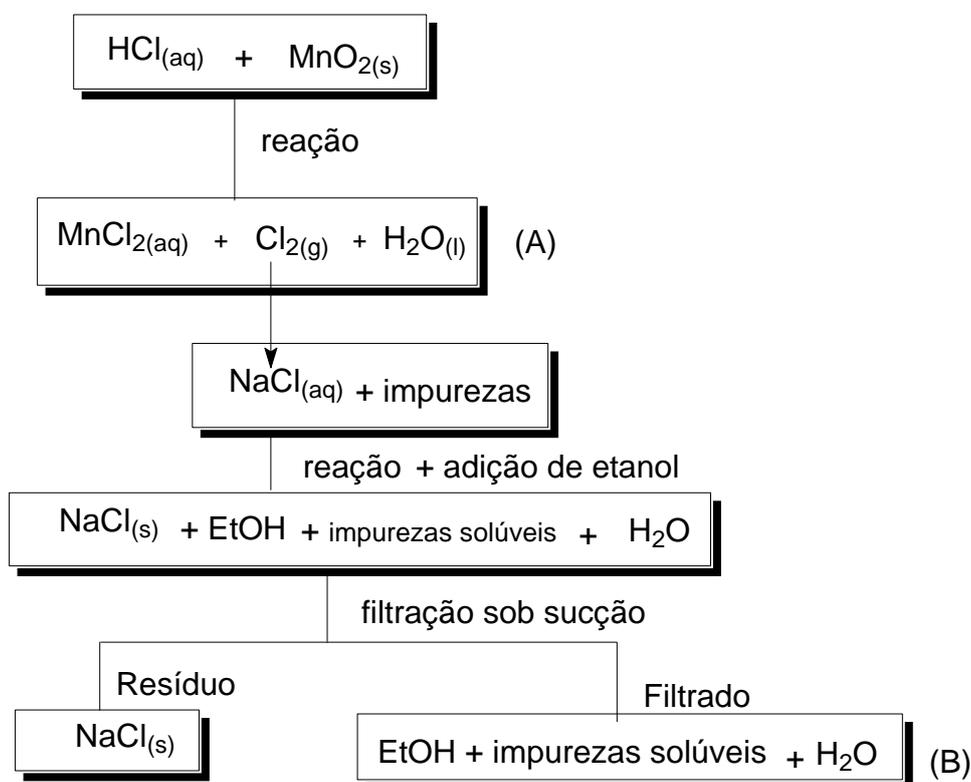
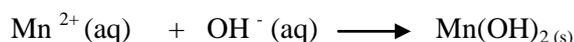


Figura 7. Fluxograma proposto para o tratamento do resíduo gerado na produção de gás cloro

Para o planejamento da gestão do resíduo resultante da mistura de (A) e (B) foi inicialmente medido o pH do material em pH metro Marte, modelo MB-10, calibrado com soluções tampão de pH 4,00 e 7,00, obtendo-se valor negativo, o que comprovou o excesso de HCl no meio. Esse resultado também mostrou que o resíduo não se encontrava em condições de ser descartado adequadamente, de acordo com a Resolução do CONAMA.

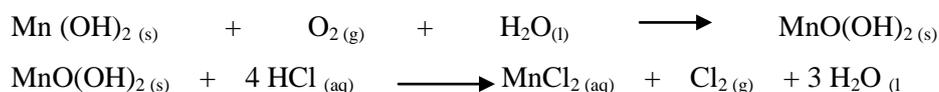
Seguindo-se à determinação do pH, separou-se uma alíquota do resíduo, adicionando-se a ela solução de nitrato de prata (AgNO_3) o que resultou na formação de um precipitado branco, confirmando a presença de cloreto no meio (VOGEL, 1981).

Adicionou-se a outra alíquota hidróxido de sódio (NaOH) a 25%, gota-a-gota, observando-se a formação de um precipitado marrom. Segundo a previsão mecanística o produto formado é o hidróxido de manganês (II):



Acontece que a literatura registra esse hidróxido como dotado de coloração branca e não marrom. Diante de tal resultado optou-se por acrescentar HCl concentrado, gota-a-gota, observando-se a diluição do precipitado, o que resultou em um sistema homogêneo de coloração amarelada. Para fins de comparação separou-se uma alíquota de uma solução conhecida de Mn^{2+} realizando-se com ela os mesmos testes anteriormente descritos. Formou-se um precipitado branco, conforme esperado, e observou-se também o escurecimento da superfície de contato do material, a qual ficou de coloração marrom, observando-se a diluição do precipitado logo após o acréscimo de HCl 1:1.

Diante dos ensaios realizados pôde-se concluir que estavam presentes no resíduo íons cloreto, próton e manganês. Segundo ensaios realizados, o manganês encontrava-se sob a forma de Mn^{2+} que evoluiu a Mn^{4+} , o qual originou o precipitado de cor marrom, de acordo com as equações apresentadas a seguir:



Para verificar se havia álcool presente no resíduo realizou-se o teste de inflamabilidade e, para a confirmação do cátion sódio (Na^+), realizou-se o ensaio do teste da chama obtendo-se resultado negativo para ambos os ensaios. Tais ensaios constataram que o resíduo é constituído de HCl, MnCl_2 , H_2O e que foi recolhido como resíduo da prática apenas o conteúdo do kitasato, resultante do gotejamento de HCl em MnO_2 conforme representado na figura 6. Optou-se então por neutralizar este resíduo e descartá-lo.

2.6. Gestão do resíduo gerado no estudo sistemático do cobre

O estudo sistemático do cobre é feito na disciplina de química inorgânica, ministrada para os cursos de Farmácia e de Química. Para comprovar as características reacionais desse elemento, usa-se, nas aulas práticas, um roteiro proposto por Ianhez (2005), adaptado de Almeida (1998). Comprova-se nessa atividade que realmente o cobre não reage diretamente com o ácido sulfúrico, como acontece com o ferro e os outros metais mais reativos. Assim, para a obtenção do sulfato de cobre (II) o roteiro indica o seguinte procedimento:

2.2.2. Coloque cerca de 7,5 g de CuO em um erlenmeyer de 250 mL e acrescente 25 mL de solução de ácido sulfúrico a 20% v/v. Agite a mistura com bastão de vidro e deixe reagir por aproximadamente 30 minutos. Se ao final desse tempo ainda persistir algum CuO (preto) sem reagir, acrescente mais um pouco de ácido sulfúrico a 20% v/v.

2.2.3. Terminada a reação, adicione ao sistema 75 mL de água destilada e agite até a completa dissolução dos cristais de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ formados. Se necessário, aqueça um pouco. Nessa altura, se existir algum sólido no sistema, filtre em funil analítico. O $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ é muito solúvel em água e para obtê-lo na forma cristalina acrescente ao sistema um volume de etanol absoluto igual ao já existente, e agite constantemente com o bastão de vidro. Filtre sob sucção e seque o composto sólido ao ar livre.”

A previsão dos produtos obtidos pode ser feita pela análise da reação expressa pela seguinte equação:



Muito embora a equação mostre apenas a fórmula CuSO_4 pode-se reconhecer facilmente que o produto se refere à forma pentaidratada do sal, devido à sua coloração azul característica. Realmente, o sal anidro é de coloração branca, o que pode ser evidenciado tomando-se uma pequena amostra do $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ em um tubo de ensaio e aquecendo-o com a chama de um bico de Bunsen. Aos poucos vão se formando gotículas de água nas paredes internas do tubo e o sal vai se tornando esbranquiçado.

Com a aplicação do roteiro proposto em 2.2.2 e 2.2.3. para o curso de Química (turma menor) foram recolhidos 03 lotes com um total de 2800 mL de resíduo heterogêneo de coloração azul. Pela coloração característica e pela previsão reacional, pôde-se supor que tal resíduo era constituído de sulfato de cobre (II) pentaidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), ácido sulfúrico (H_2SO_4) em excesso, etanol e água. Para sua gestão foi proposto o fluxograma da figura 7.

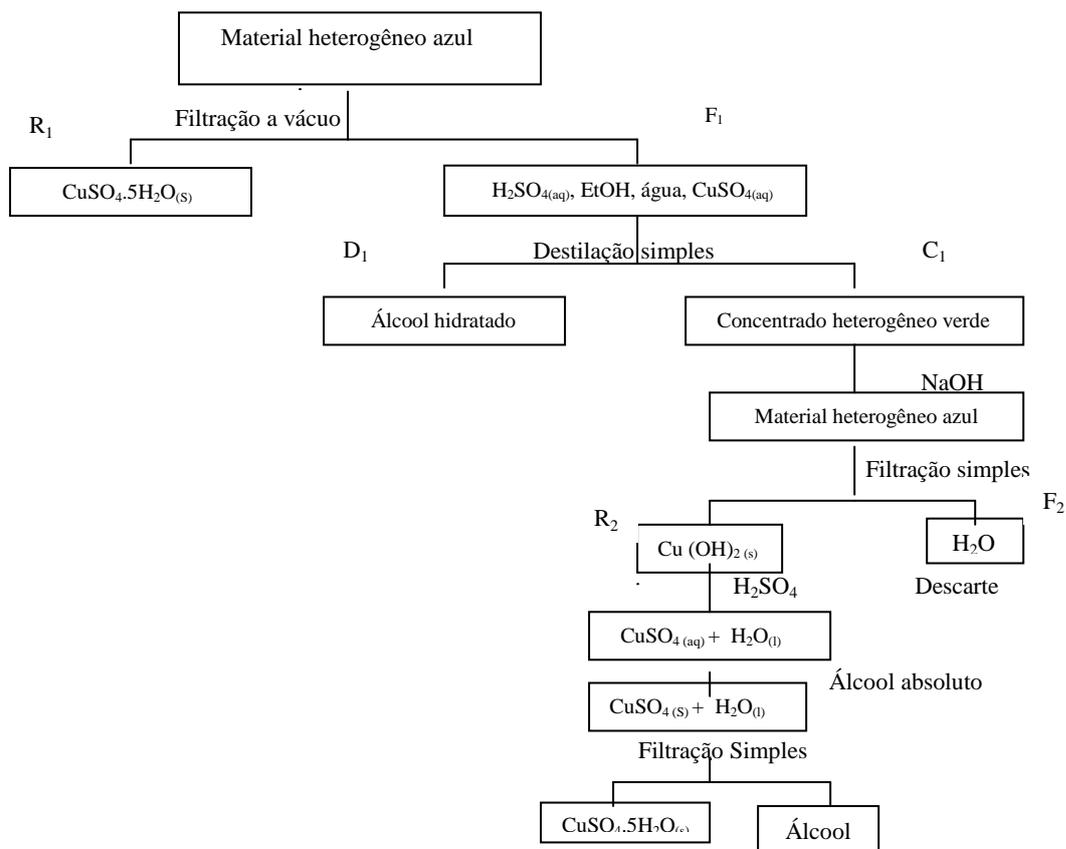
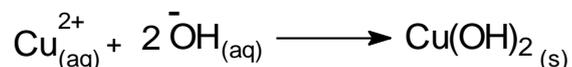
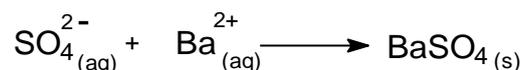


Figura 8. Fluxograma para gestão do resíduo gerado no estudo sistemático do cobre.

Inicialmente foi medido o pH de todos os lotes (L) obtendo-se os seguintes resultados: L₁, 1,03; L₂, 1,04; L₃, 1,11. Em seguida o material foi filtrado por sucção resultando em um filtrado (F₁) e um resíduo (R₁). O R₁, formado supostamente por CuSO₄.5H₂O é oriundo de restos do produto obtido na aula prática que passaram pelo filtro. Para verificação foram realizados ensaios para caracterização desse material, diluindo-se o resíduo em água e em uma alíquota adicionando-se hidróxido de sódio 0,1mol/L. Essa reação resultou na precipitação de um material com coloração azul, segundo a seguinte equação:



Em outra alíquota adicionou-se solução de cloreto de bário, ocorrendo a precipitação de um material branco decorrente da reação expressa pela seguinte equação:



Conclui-se assim que R₁ é constituído de CuSO₄.5H₂O o qual foi levado para a estufa a 60°C para retirada da umidade. Após esse procedimento foi pesado e reservado.

F₁ foi submetido a destilação, que se iniciou a 75°C, resultando em um destilado (D₁) e em um concentrado (C₁).

Com D_1 , supostamente álcool hidratado, realizaram-se ensaios para verificação se também estavam presentes nesta solução os íons SO_4^{2-} , Cu^{2+} . Separaram-se duas alíquotas e em uma adicionou-se hidróxido de sódio 0,1mol/L e, em outra, cloreto de bário 0,1mol/L, obtendo-se um resultado negativo. Logo após foi realizado o teste de inflamabilidade, com resultado positivo, sendo assim identificado como um azeótropo etanol/água. Sua concentração medida por pesa-álcool, “Gay Lussac”, resultou em uma graduação de 48° GL. Este material foi devidamente armazenado em frasco rotulado e enviado para reutilização como material de limpeza.

O concentrado (C_1), constituído de um material heterogêneo, composto supostamente de ácido sulfúrico e sulfato de cobre (II) pentaidratado foi submetido à neutralização com hidróxido de sódio, observando-se a formação de uma pequena quantidade de precipitado azul.

Foi feita a leitura de pH, utilizando-se um pH metro, obtendo-se o valor de 13,98. Logo após adicionou-se ácido clorídrico para reduzir o valor deste pH e observou-se a formação de uma quantidade maior de precipitado. Novamente foi feita a leitura de pH com um valor de 9,46. Submeteu-se então o material a uma filtração simples, o que resultou em um filtrado (F_2), que foi descartado, e um resíduo (R_2).

R_2 é supostamente $Cu(OH)_2$, considerando-se a previsão mecânica e sua coloração característica. Foram então realizados os seguintes ensaios para determinação desse resíduo: em uma alíquota acrescentou-se ácido clorídrico até a solubilização de todo o precipitado e logo após acrescentou-se $NH_3.H_2O$ ocorrendo novamente uma precipitação. Após os ensaios, tendo-se confirmado a presença de $Cu(OH)_2$, adicionou-se ácido sulfúrico para diluição do mesmo e logo após álcool absoluto até a precipitação completa do sulfato de cobre (II). Esse material foi separado por filtração e levado a estufa à 60°C para retirada da umidade e juntado ao material obtido no princípio. Foi pesado e armazenado em um frasco devidamente rotulado e enviado para reutilização.

3. Considerações finais

O presente trabalho mostra que um programa de gestão e gerenciamento de resíduos no UNIPAM é viável e indispensável, não somente daqueles gerados das práticas laboratoriais em aulas dos diversos cursos que oferecem a disciplina de Química, como também daqueles produzidos nos trabalhos de iniciação científica atualmente em grande número na instituição.

O seu desenvolvimento proporcionou uma experiência grande em Química, o que neste caso, provocou uma enorme preocupação acerca de todo tipo de substância que é descartada indiscriminadamente na pia dos laboratórios.

Acompanhando a tendência mundial, o presente trabalho fez avançar no UNIPAM uma área de fronteira do conhecimento, a chamada “química verde”, um conjunto de diretrizes voltado à redução do impacto ambiental dos processos químicos. Fomentou-se uma metodologia com a inclusão de uma consciência ética, nos cursos de Farmácia e de Química, com relação ao uso e ao descarte de produtos químicos, resultantes de atividades de ensino e de pesquisa, buscando atingir os 5 Rs da Agenda 21: **reduzir**, **reutilizar**, **recuperar**, **reaproveitar** e **reprojetar**.

Com a presente ação, mais de 200 litros de resíduos químicos deixaram de ser descartados nas pias do laboratório, evitando-se assim o impacto ambiental que poderia ser causado pelos elementos e substâncias envolvidas. Vale ressaltar também a recuperação de grande quantidade de reagentes e ainda de álcool etílico utilizado nos processos de cristalização. Conclui-se daí a importância de se promover o tratamento de resíduos, transformando-os em matéria-prima para ser reutilizada em outros processos, atingindo-se assim os objetivos do presente trabalho.

Referências

AFONSO, J. C.; SILVEIRA, J. A.; OLIVEIRA, A. S.; LIMA, R. M. G. Análise sistemática de reagentes e resíduos sem identificação. *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 157-165, 2005.

ALBERGUINI, L. B. A.; SILVA, L. C.; REZENDE, M. O. O. Laboratório de resíduos químicos do campus USP - São Carlos – resultados da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário. *Química Nova*, v. 26, n. 2, p. 291-295, 2003.

ALMEIDA, P. G. V. (org.). *Química geral, práticas fundamentais*. 3. ed., Viçosa-MG: Editora UFV, 1998. 111 p.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução n.º 357, de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 mar. 2005. Disponível em < <http://www.notadez.com.br/conten/normas.asp?id=8284> >. Acesso em Agosto. 2007.

CARDOSO, Bruno Dias et al. Gerenciamento do Resíduo gerado da síntese do sulfato de ferro (II) heptaidratado, in: *Anais do I Encontro de Química do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba*. Uberlândia, MG: Gráfica Composer Editora Ltda, 2006. p 162-164.

IANHEZ, R. *Aulas Práticas de Laboratório de Química Inorgânica*. Patos de Minas: UNIPAM, 2005. 55 p. Apostila.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. *Química Nova*, v. 21, n. 5, p. 671-673, 1998.

PERES, V. *Aulas Práticas de Laboratório de Química Fundamental*. 5 ed. Patos de Minas: UNIPAM, 2006. 59 p. Apostila.

_____. *Aulas Práticas de Química Orgânica I e II*. 5 ed. Patos de Minas: UNIPAM, 2007. 63 p. Apostila.

SBQ. Carta de Niterói. *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 1, 2005.

Avaliação de diferentes associações de flavorizantes e edulcorantes para mascarar o sabor amargo do xarope de ranitidina

Gabriela Dornelas Batista

Graduanda do curso de Farmácia do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
Bolsista de iniciação científica do PIBIC 2007. gabrielafarm@yahoo.com.br

Ana Paula Nascentes de Deus Fonseca Siqueira

Professora do curso de Farmácia do UNIPAM. Orientadora da pesquisa.

Resumo

Por ser um fármaco muito utilizado no tratamento de pacientes pediátricos, a preparação da ranitidina na forma de xaropes se faz necessária. Seu sabor extremamente amargo exige que o farmacêutico desenvolva formas eficazes de mascarar o sabor do medicamento, a fim de promover a aceitação por parte do paciente. Para alcançar este objetivo pode-se lançar mão de duas classes de adjuvantes farmacotécnicos, os flavorizantes e os edulcorantes. Avaliou-se, dentre algumas associações de flavorizantes e edulcorantes, qual seria mais eficaz em mascarar o sabor amargo deste fármaco. Para isto, foram preparadas duas bases de xaropes, um xarope simples à base de sacarose e um xarope *diet* à base de edulcorantes sintéticos. A partir de cada uma das bases formularam-se três xaropes de ranitidina que foram flavorizados com banana, chocolate e framboesa. Vinte voluntários usuários de ranitidina testaram as formulações. Verificou-se que a frutose associada à sacarina é a associação mais eficaz para mascarar o sabor amargo da ranitidina, independentemente do flavorizante utilizado. Ainda assim, caso seja necessário trabalhar com a sacarose, o flavorizante que apresentou melhores resultados foi o de framboesa. Constatou-se também que a adição do flavorizante de menta melhora consideravelmente o sabor da formulação; entretanto, alguns voluntários disseram não gostar do sabor de menta.

Palavras-chave: Xarope, ranitidina, flavorizante, edulcorante.

Abstract

As a drug widely used in the treatment of pediatric patients, the preparation of ranitidine in the form of syrups is needed. Its taste extremely bitter, requires that the pharmacist develop effective ways to mask the taste of the product in order to promote acceptance by the patient. To achieve this goal you can take hold of two classes of adjuvant pharmaceutical, flavorants of sweeteners. Evaluated, from among some associations of flavorants and sweeteners, which would be more effective in masking the bitter taste of this drug. For this, two bases were prepared syrups, a simple syrup the basis of sucrose syrup and a diet the basis of synthetic sweeteners. From each of the bases made are three syrups ranitidine that were flavored with bananas, chocolate and raspberry. Twenty volunteers users tested the formulations of ranitidine. It was found that fructose associated with saccharin is the most effective combination to mask the bitter taste of ranitidine, regardless of flavorizante used. Still, if necessary work with sucrose, the flavorant who presented better results was to raspberry. It was also that the addition of mint flavorizante considerably improves the taste of the formulation, however, said some volunteers do not like the taste of mint.

Key-words: Syrup, ranitidine, flavorant, sweetener.

Introdução

As farmácias de manipulação são responsáveis por uma grande alíquota do mercado de medicamentos no Brasil. Para tanto se tem a preocupação com a qualidade das prescrições e da manipulação propriamente dita (MIGUEL, 2002).

A manipulação de medicamentos representa um espaço de grande atuação do profissional farmacêutico, resgata a prática de preparar, conservar, manipular e dispensar. A fórmula magistral permite um equilíbrio do medicamento para o paciente que, como pessoa única e individual em sua sintomatologia, nem sempre se adapta a formulações já estabelecidas. Ao farmacêutico magistral cabe a responsabilidade em garantir tecnicamente a preparação dos produtos farmacêuticos com individualidade, priorizando que sejam manipulados com total qualidade e segurança (MIGUEL, 2002).

Em vista da incapacidade que têm algumas crianças e certos idosos de deglutir formas farmacêuticas sólidas, é comum hoje em dia que o farmacêutico seja solicitado a preparar uma fórmula líquida de uso oral de um medicamento disponível em farmácia apenas na forma de comprimidos ou cápsula (ANSEL, 2000).

A manipulação de fórmulas líquidas orais esbarra em duas grandes dificuldades: a solubilidade/estabilidade e a correção de sabor/odor, quando existentes (CARAZZATTO, 2002).

A solubilização realça o sabor dos fármacos; portanto, para princípios ativos com sabor desagradável, as formas farmacêuticas líquidas podem ser inadequadas (FERREIRA, 2002). Daí a necessidade de adicionarem-se flavorizantes às medicações líquidas de forma que o sabor desagradável dos fármacos possa ser disfarçado (ANSEL, 2000). A flavorização de uma preparação farmacêutica é complexa, pois a percepção do paladar agradável ou desagradável depende de preferências individuais (FERREIRA, 2002).

‘Os edulcorantes também são importantes componentes de sabor. São usados para promover ou intensificar o sabor adocicado de um alimento ou medicamento (BARBOZA, FREITAS & WASCZYNSKYJ, 2002).

Por ser um fármaco muito utilizado no tratamento de criança, se faz-se necessária a produção de xaropes de ranitidina. Porém, seu sabor extremamente amargo é bastante desagradável, (TRISSEL, 2000), devendo o farmacêutico desenvolver formas eficazes de mascarar o sabor do medicamento, a fim de promover a aceitação por parte do paciente (ANSEL, 2000).

Desta forma, pretende-se com este trabalho desenvolver formulações de xaropes de ranitidina contendo diferentes associações de edulcorantes e flavorizantes com o objetivo avaliar qual associação irá mascarar, de forma eficiente, o sabor amargo deste fármaco.

Desenvolvimento

Foram preparados dois tipos de bases para xaropes: uma isenta de sacarose (XD), com edulcorantes sintéticos que não alteram a glicemia e outra à base de sacarose (XS).

Base isenta de sacarose:

Hidroxietilcelulose (Natrosol).....0,6%
Metilparabeno.....0,15%
Sacarina sódica.....0,1%
Ciclato de sódio.....0,05%
Água destilada qsp.....100%

Xarope simples:

Sacarose.....85g
Água destilada.....40g

A partir de cada uma destas bases foram preparados três xaropes de ranitidina 50mg/5mL, segundo a fórmula:

Xarope de ranitidina com base isenta de sacarose:

Ranitidina.....50mg/5mL
Sorbitol.....15%
Tampão fosfato.....5%
Benzoato de sódio.....0,4%
Ácido ascórbico.....0,5%
Flavorizante.....1,0%
Base de xarope diet qsp.100%
Água destilada qs
Fosfato ácido de sódio ou fosfato de sódio dibásico qs pH=6,8-7,3 (se necessário)

Xarope de ranitidina com base de sacarose:

Ranitidina.....50mg/5mL
Propilenoglicol.....5%
Sorbitol.....5%
Glicerina.....5%
Tampão fosfato.....5%
Benzoato de sódio...0,4%
Ácido ascórbico.....0,5%
Flavorizante.....1,0%
Xarope simples qsp.100%

Água destilada qs

Fosfato ácido de sódio ou fosfato de sódio dibásico qs pH=6,8-7,3 (se necessário)

Cada uma das três formulações foi flavorizada com um flavorizante diferente, sendo uma com banana, outra com chocolate e outra com framboesa, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1: Formulações testadas

Formulação	Veículo	Flavorizante
I XS	Xarope de sacarose	Banana
II XS	Xarope de sacarose	Chocolate
III XS	Xarope de sacarose	Framboesa
I XD	Xarope para diabéticos	Banana
II XD	Xarope para diabéticos	Chocolate
III XD	Xarope para diabéticos	Framboesa

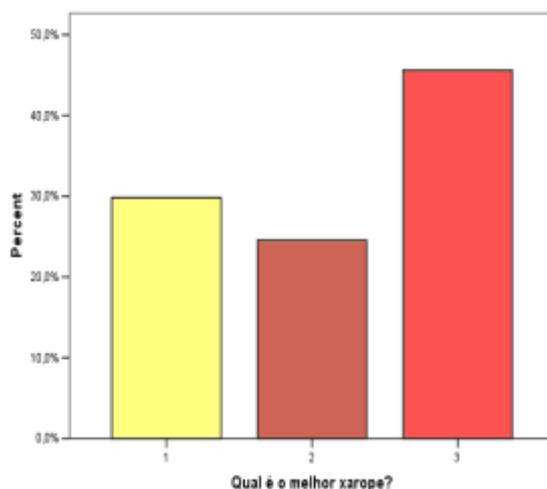
Vinte voluntários usuários de ranitidina 300mg na forma de cápsulas fizeram o teste, provando 5mL de cada xarope e avaliando o sabor de cada um. O teste foi repetido três vezes em dias consecutivos.

Entre uma amostra e outra, os voluntários enxaguaram a boca e tomaram um pouco de água pura, a fim de definir exatamente cada sabor, evitando interferências entre os flavorizantes.

Os resultados foram confrontados e determinou-se, dentre os três sabores, qual o melhor para mascarar o sabor amargo do fármaco.

O grupo XS foi imediatamente testado pelos voluntários, e os dados obtidos foram analisados e encontram-se descritos no gráfico 1.

Gráfico 1: Avaliação do xarope de ranitidina à base de xarope simples com sabor mais agradável. (1-IXS, 2-II XS, 3-III XS).



Observa-se

que 45% dos vo-

rios consideraram como xarope de melhor sabor a fórmula que corresponde à associação do xarope simples com o flavorizante de framboesa (IIIXS). Desta forma, avalia-se que a melhor associação de flavorizante para a sacarose é o de framboesa. Esta combinação consegue mascarar de maneira eficiente o sabor amargo da ranitidina, tornando a formulação mais palatável.

Observa-se ainda que o xarope que apresentou menor aceitação foi o IIXS, indicando que a associação do flavorizante de chocolate com sacarose mostrou-se pouco eficiente em mascarar o sabor amargo do fármaco.

O grupo XD não foi imediatamente aceito para o teste devido ao excessivo sabor amargo apresentado pela formulação, o que levou a propor alterações nesta fórmula.

A formulação inicial continha sacarina sódica a 0,1% e ciclamato de sódio a 0,05%. A primeira alteração proposta foi aumentar a concentração do ciclamato de sódio para 0,17%, concentração máxima permitida pela legislação (FERREIRA, 2002). Percebeu-se uma sensível melhora, porém o sabor ainda deixava muito a desejar.

O aumento da concentração de sacarina sódica não resolveria o problema, uma vez que esta é um edulcorante de início de ação rápido, com curta duração e o sabor amargo tem seu início de percepção lento, com maior tempo de permanência (FERREIRA, 2002).

A segunda alteração proposta foi o aumento da concentração do flavorizante de 0,5% para 1,5%. O sabor apresentado foi pior do que aquele da primeira formulação. Fixou-se então a concentração de flavorizante em 1%.

Diante deste resultado, partiu-se para a tentativa de associar um outro edulcorante ou substituir a sacarina e/ou o ciclamato por um adjuvante capaz de mascarar de maneira mais eficiente o sabor amargo da ranitidina.

Restavam como alternativa o acessulfame de potássio, o aspartame e a frutose. A associação do acessulfame de potássio foi descartada por ser um edulcorante que se comporta como a sacarina, com início de ação rápido e curta duração. O aspartame seria uma boa escolha por ter comportamento semelhante ao do ciclamato, início de ação lenta e duração longa, ideal para mascarar o sabor amargo (FERREIRA, 2002). Contudo, a sua incompatibilidade com o fosfato dibásico de sódio (HANDBOOK, 2000) impediu o seu uso.

A única alternativa seria a frutose. A primeira dúvida foi a possibilidade de ingestão da frutose por pacientes diabéticos, que foi esclarecida por meio da pesquisa da quantidade máxima diária de frutose que um paciente diabético pode ingerir, que corresponde a 25g/dia. (FERREIRA, 2002). A dose máxima de xarope que um paciente pode ingerir é de 30mL/dia (300mg/dia), visto que a cada 5mL de xarope tem-se 50mg de ranitidina. A base utilizada na preparação do xarope contém 55% de frutose, o que significa dizer que nos 75mL de base contidas em 100mL de xarope existem 41,25g de frutose. Portanto, em 30mL de xarope há 12,375g de frutose, quantidade inferior ao máximo permitido. O paciente deverá ser orientado a evitar o consumo de frutas ricas em frutose durante o tratamento, a fim de não exceder os limites estabelecidos.

Preparou-se uma base de xarope (XD) contendo apenas frutose e água, na proporção de 17:13. O xarope de ranitidina 50mg/5mL foi então manipulado utilizando-se esta base. O resultado foi surpreendente. O sabor amargo foi edulcorado de maneira satisfatória, sem deixar sabor residual desagradável, contudo ainda percebia-se um leve sabor amargo inicial. Para corrigi-lo, acrescentou-se 0,1% de sacarina sódica ao xarope XD e o sabor foi considerado adequado.

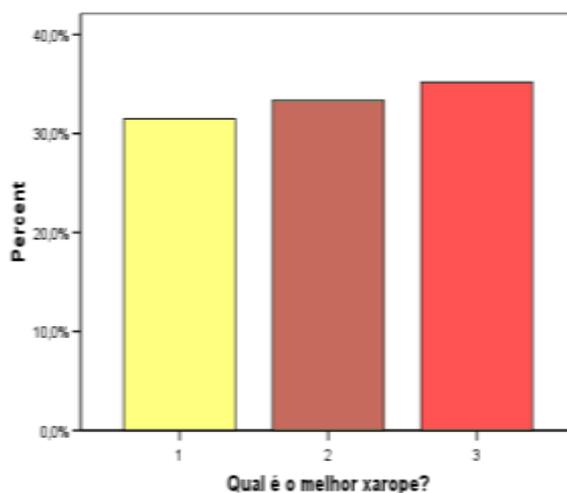
Partiu-se então para o acerto da viscosidade do xarope XD. Para definir a concentração ideal do agente doador de viscosidade, adicionou-se 0,6% de hidroxietilcelulose à base de xarope XD e utilizou-se esta base para preparar o xarope de ranitidina. Calculou-se a densidade da fórmula com auxílio de um picnômetro cujo resultado foi 1,2930g/mL. Sabendo-se que o xarope simples à base de sacarose tem densidade igual a 1,3200g/mL (ANSEL, 2000), concluiu-se ser adequada uma concentração de 0,6% de hidroxietilcelulose na base do xarope diet. Definiu-se então a fórmula da base isenta de sacarose:

Hidroxietilcelulose (Natrosol).....0,6%
 Metilparabeno.....0,15%
 Sacarina sódica.....0,1%
 Frutose.....55%
 Água destilada qsp.....100%

Acertada a formulação, três xaropes foram preparados, flavorizados com banana, chocolate e framboesa e submetidos aos testes, em condições exatamente iguais às dos xaropes de ranitidina à base de sacarose.

Os dados coletados encontram-se descritos no gráfico 2.

Gráfico 2: Avaliação do xarope de ranitidina isento de sacarose com sabor mais agradável (1-IXD, 2-IIIXD, 3-IIIXD).

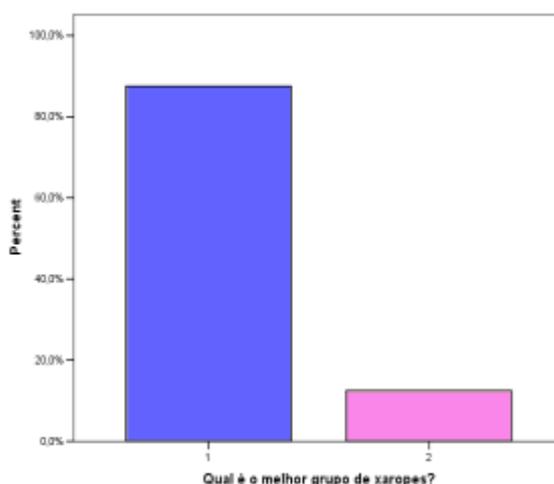


A análise dos dados do gráfico 2 permite concluir que os voluntários não perceberam diferença entre os três xaropes. Este fato pode ser justificado pela excelente capacidade que a frutose apresentou em mascarar o sabor amargo da ranitidina, dificultando a percepção da melhora do sabor causada pelo flavorizante.

Paralelamente ao teste de seleção de flavorizante, foi pesquisado também qual a base de xarope preferida pelos voluntários (xarope simples ou xarope dietético).

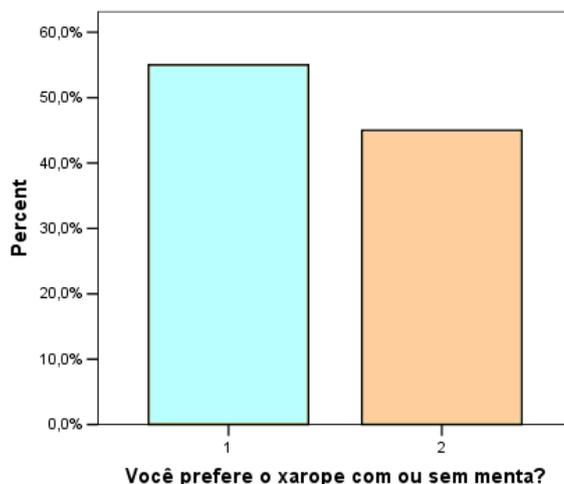
Os resultados mostram que cerca de 90% dos voluntários preferiram o xarope à base de frutose, comprovando que esta, em conjunto com a sacarina, denota resultados altamente superiores em relação à sacarose (gráfico 3), uma vez que a associação de frutose e sacarina é capaz de mascarar adequadamente o sabor amargo da ranitidina e ainda oferece sabor doce mais evidente.

Gráfico 3: Comparação entre as bases dos xaropes de ranitidina (1 – frutose e sacarina, 2- sacarose).



Realizou-se também um outro teste que avaliou a eficácia do flavorizante de menta em mascarar o sabor de fármacos amargos, neste caso a ranitidina. Prepararam-se dois xaropes com flavorizante de chocolate e a um deles acrescentou-se 0,5% do flavorizante de menta. O resultado obtido revela que cerca de 55% dos voluntários (gráfico 4) preferiram o xarope que continha menta. Os demais declararam que o xarope com a associação dos flavorizantes de menta e chocolate apresenta sabor agradável e que o gosto amargo da ranitidina foi mascarado, porém tais voluntários (aproximadamente 45%) não gostam do sabor da menta.

Gráfico 4: Comparação entre os xaropes com flavorizante de menta e sem flavorizante de menta (1- com menta, 2- sem menta).



Conclusão

Ao analisar todos os dados obtidos nos testes realizados, é possível inferir que para produzir xaropes de ranitidina partindo do xarope simples deve-se flavorizá-lo com framboesa. Quanto à produção de xaropes de ranitidina à base de frutose foi demonstrado que o flavorizante não interfere muito no resultado.

Além disso, concluiu-se que a associação dos edulcorantes frutose e sacarina é uma ferramenta altamente eficiente para adequar o sabor de fármacos excessivamente amargos, tornando-os aceitáveis para pacientes pediátricos. Esta informação é de grande importância para farmacêuticos magistrais, uma vez que as fórmulas já descritas na literatura não fazem menção a esta associação.

Concluiu-se também que a menta é eficaz para disfarçar o sabor amargo, mas sua utilização ou não depende do gosto de cada paciente que utilizará o medicamento.

Referências

ANSEL, Howard C; POPOVICH, Nicholas G; ALLEN JÚNIOR, Loyd V. *Farmacotécnica: Formas Farmacêuticas e Sistemas de Liberação de Fármacos*. 6 ed. São Paulo: Premier, 2000.

BARBOZA, Liane Maria Vargas; FREITAS, Renato João Sossela de; WASCZYNSKYJ, Nina. *A importância dos aditivos para bebidas cítricas*. Brasil Alimentos. n. 15. Ago.2002.

CARAZZATTO, Paula Renata. Veículos orais e suas relações com ativos. *Revista Racine*. Ano XII, jul.-ago. 2002.

FERREIRA, Anderson de Oliveira. *Guia Prático de Farmácia Magistral*. 2 ed. Juiz de Fora: Pharmabooks, 2002.

HANDBOOK of pharmaceutical excipients. 3 ed. London: Pharmaceutical Press, 2000.

MIGUEL, M. D. et al. O cotidiano das farmácias de manipulação. *Visão Acadêmica*. Curitiba, v. 3, n. 2, p. 103-108, Jul.-Dez. /2002.

TRISSEL, Lawrence A. *Stability of Compounded Formulations*. 2 ed. Washington: Apha, 2000.

Avaliação das capacidades física e funcional dos idosos participantes dos programas INTEGRAR e AGITA PATOS

Arnaldo Gonçalves Caixeta Júnior
Orientando. FACISA-UNIPAM

Cristiano Lino Monteiro de Barros
Orientador. FACISA-UNIPAM. e-mail: cristianolino@unipam.edu.br

1. Introdução

O envelhecimento populacional é um fenômeno que acontece graças aos avanços da tecnologia de saúde e às baixas taxas de natalidade. Segundo a ONU, no continente Europeu, em 2050, uma em cada três pessoas terá mais de 60 anos.

Na população brasileira, as estimativas indicam que os idosos (acima de 60 anos) representavam 4% em 1940; em 2000 representavam aproximadamente 8,6% e, para os próximos 20 anos, chegará a representar 13% a 15% da população (IBGE, 2002; CAMARANO, 2002). O segmento com mais de 80 anos aumentou de um número absoluto de 170 mil para 1,8 milhão no mesmo período. Este processo traz mudanças expressivas no curso da vida das pessoas, redefinindo relações de gênero, arranjos e responsabilidades familiares e alterando o perfil e as demandas por políticas públicas. O crescimento da população de idosos é mais acentuado nos países em desenvolvimento (BENEDETTI *et al.*, 2007).

Ao levar em consideração as estimativas da população mundial que indicam o grande aumento no número de pessoas idosas, torna-se necessário desenvolver ações que visem a uma boa qualidade de vida na terceira idade. Tendo em vista as alterações fisiológicas que acometem o organismo nessa faixa etária, tais como osteoporose, redução na força e massa muscular, aumento do percentual de gordura, redução na complacência arterial e pulmonar entre outras, faz-se necessário a prática de atividade física na tentativa de minimizar este quadro. O envelhecimento ativo está relacionado à prevenção e ao controle das doenças

crônico-degenerativas, mantendo os idosos com uma boa aptidão funcional por mais tempo (BENEDETTI *et al.*, 2007).

Para que um programa de atividade física integre fundamentos científicos e ações pedagógicas que levem à prática de atividade física permanente e à conquista dos objetivos dos idosos é necessário que, antes de iniciá-lo e durante seu desenvolvimento, eles sejam avaliados. É importante determinar a aptidão física e/ou funcional daquele que vai iniciar um programa, seja ele jovem ou idoso. Além disso, se quisermos acompanhar a evolução de um treinamento ou estudarmos algum efeito especial sobre variáveis que influenciam na capacidade de movimento dos idosos, há necessidade de que testes específicos para essa população sejam aplicados.

A American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD) (OSNESS *et al.*, 1990) desenvolveu uma bateria de testes específica para idosos, composta de cinco testes motores (coordenação, resistência de força, flexibilidade, agilidade e equilíbrio dinâmico, resistência aeróbia geral). Zago e Gobbi (2003) e Benedetti *et al.* (2007) propuseram valores normativos de aptidão funcional em mulheres brasileiras de 50 a 69 anos e 70 a 79 anos, respectivamente.

A cidade de Patos de Minas, atualmente, conta com dois programas de atividades físicas direcionados aos idosos. O Programa Integrar, idealizado e coordenado pelo UNIPAM, é uma ação de compromisso social que contempla atividades esportivas, de promoção à saúde e de acompanhamento escolar voltadas para públicos diversificados: crianças, adolescentes, adultos, idosos e pessoas com necessidades especiais. Além deste programa, há também o Programa AGITA PATOS, coordenado pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas.

No entanto, os idosos participantes destes programas sociais ainda não foram submetidos a uma bateria de testes com o intuito de diagnosticar o perfil de aptidão física, o nível de atividade física e, principalmente, a capacidade funcional. Sendo assim, alguns questionamentos se tornam importantes: qual é o perfil e o nível de atividade física dos idosos participantes dos Programas INTEGRAR e AGITA PATOS? Como está a capacidade funcional dos idosos participantes dos Programas INTEGRAR e AGITA PATOS? Há evolução nas capacidades físicas e funcionais dos idosos com os exercícios e atividades propostos pelos Programas INTEGRAR e AGITA PATOS? A finalidade dos Programas INTEGRAR e AGITA PATOS está sendo alcançada?

Com a premissa de que o envelhecimento é a soma de todas as alterações biológicas, psicológicas e sociais que ocorrem com o passar dos anos, vários efeitos deletérios podem prejudicar uma boa qualidade de vida desta população (ZAGO; GOBBI, 2003). E, como o envelhecimento geralmente está associado a limitações fisiológicas e funcionais (BARBOZA *et al.*, 2006), algumas medidas devem ser tomadas para garantir uma boa qualidade de vida aos idosos, haja vista que segundo dados do IBGE-2002 atualmente o Brasil possui aproximadamente 14 milhões de idosos e poderá atingir no ano de 2020, 31 milhões de idosos.

Um recente estudo demonstrou os benefícios da prática de exercícios físicos aeróbios e resistidos na aptidão funcional de idosos, no qual os autores verificaram os efeitos da frequência de exercícios físicos na aptidão funcional de três grupos distintos de mulheres idosas, submetidas a um programa de 12 semanas de treinamento. Os resultados foram avaliados e comparados e demonstraram haver melhoras significativas na capacidade funcional. Houve melhoras na massa corporal, na coordenação, na aptidão cardiorrespiratória, na gordura corporal, na resistência muscular e no equilíbrio dinâmico no grupo que realizava exercícios três vezes por semana, quando comparado aos grupos que os realizavam apenas uma ou duas vezes (NAKAMURA *et al.* 2006).

Está bem estabelecido pela ciência geriátrica que a prática regular de exercícios físicos proporciona melhorias nas capacidades física e funcional. Para que um programa de exercício físico possa integrar fundamentos científicos e ações pedagógicas que levem à prática permanente e à conquista dos objetivos dos idosos é necessário que, antes de iniciá-lo e durante seu desenvolvimento, eles sejam avaliados.

Portanto, o presente estudo teve como objetivos avaliar as qualidades físicas de coordenação, resistência de força, flexibilidade, agilidade e equilíbrio dinâmico e resistência aeróbia geral, bem como as variáveis antropométricas massa corporal, estatura, índice de massa corporal, adiposidade corporal e circunferências corporais dos idosos participantes dos programas INTEGRAR e AGITA PATOS. Além disso, o estudo também objetivou comparar as capacidades físicas e funcionais dos idosos em diferentes momentos do treinamento para verificar se houve progressão.

2. Metodologia

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e respeitou todas as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional da Saúde (Res. 196/96) acerca de pesquisas envolvendo seres humanos. Este projeto foi realizado no Laboratório de Fisiologia do Exercício, na pista de atletismo localizados no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), no Clube UNIPAM e na sede do AGITA PATOS no bairro Alvorada.

Inicialmente, foi realizada uma reunião com todos os indivíduos que se dispuseram voluntariamente a fazer parte deste projeto, quando foram fornecidas informações sobre os objetivos e todos os procedimentos que seriam adotados durante a realização do projeto, assim como o esclarecimento de dúvidas. Os possíveis riscos e benefícios relacionados à participação nos experimentos também foram explicitados.

Todos os voluntários estavam cientes de que poderiam abdicar da participação do estudo a qualquer momento sem necessidade de justificar-se ao pesquisador responsável e sem prejuízo pessoal. Somente após tais procedimentos serem tomados e os voluntários tiverem lido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com a presença do

pesquisador principal e uma testemunha (que também assinou o documento), os voluntários foram considerados aptos para a participação na pesquisa.

3.1. Amostra

A amostra analisada foi constituída por 77 idosos ativos, sendo 48 participantes do Programa AGITA PATOS, 15 do Programa INTEGRAR e 14 do UNIPAM Sênior. No entanto, apenas nove idosas pertencentes ao Programa AGITA PATOS realizaram as duas avaliações físicas programadas pelo presente estudo (Tabela 1). Como os dados de duas avaliações físicas se mostram mais relevantes, apenas estes serão apresentados.

3.2. Procedimentos experimentais

Para a medida da massa corporal foi utilizada uma balança digital (Filizola®) e para a medida da estatura foi utilizado um estadiômetro (Sanny®) acoplado à balança digital. O IMC foi calculado pela divisão da massa corporal (em quilogramas) pela estatura (em metros) elevada ao quadrado.

A avaliação da capacidade funcional foi feita por meio da bateria de testes proposta da AAHPERD (OSNESS *et al.*, 1990). Essa bateria é composta por cinco testes motores que avaliam a agilidade e o equilíbrio dinâmico; coordenação; flexibilidade; resistência de força de membros superiores e a capacidade aeróbia geral.

A adiposidade corporal foi mensurada por meio do protocolo proposto por Jackson & Pollock (1980), o qual consiste na medida de três dobras cutâneas para homem (peitoral, abdominal e coxa) e mulher (supra-ílica, tricipital e coxa). As dobras cutâneas foram medidas por intermédio de um plicômetro (Sanny®) de acordo com as técnicas propostas por Guedes *et al.* (2006).

Foram mensuradas as circunferências de tronco, braço, antebraço, abdome, cintura, quadril, coxa, perna de acordo com as técnicas propostas por Guedes *et al.* (2006). A RCQ foi calculada dividindo o valor da circunferência da cintura (em centímetros) pelo valor da circunferência do quadril (em centímetros).

3.2.1. Teste de agilidade e equilíbrio dinâmico:

O participante iniciou o teste sentado em uma cadeira com os calcanhares apoiados no solo. Ao sinal de “pronto, já”, movia-se para a direita e circundava um cone que estava posicionado a 1,50m para trás e 1,80m para o lado da cadeira, retornava e sentava-se. Imediatamente o participante se levantava, movia-se para a esquerda e circundava o segundo cone, retornando para a cadeira e sentando-se novamente. Isto completava um circuito (Figura 1). O avaliado deveria concluir dois circuitos completos. Para certificar-se de que realmente o avaliado sentava-se após retornar da volta ao redor dos cones, ele deveria fazer

uma leve elevação dos pés, retirando-os do solo. Foram realizadas duas tentativas e o melhor tempo (o menor) foi anotado em segundos como o resultado final.

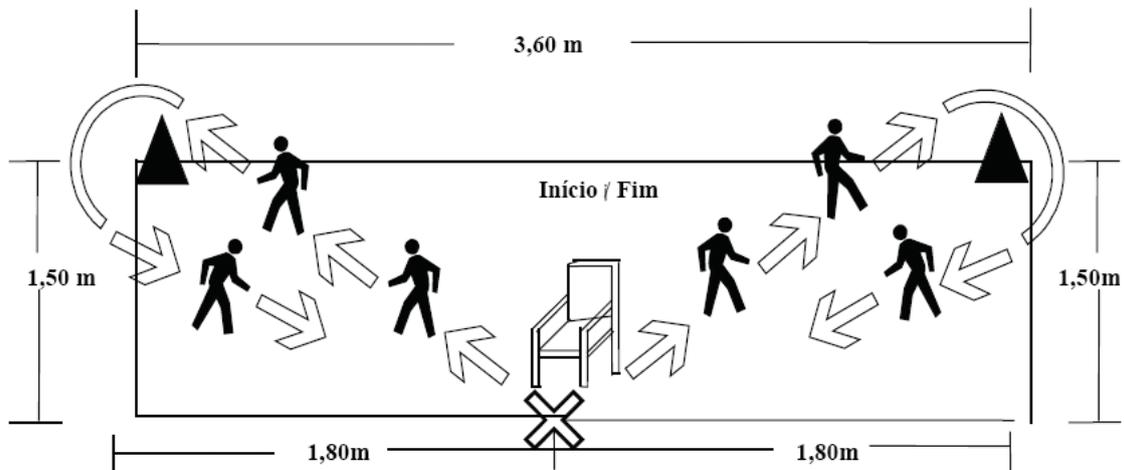


Figura 1. Ilustração gráfica do teste de agilidade e equilíbrio dinâmico ^{13,15,16}

3.2.2. Teste de coordenação:

Um pedaço de fita adesiva com 76,2 cm de comprimento foi fixado sobre uma mesa. Sobre a fita foram feitas 6 marcas com 12,7 cm equidistantes entre si com a primeira e última marca a 6,35 cm de distância das extremidades da fita. Sobre cada uma das 6 marcas foi afixado, perpendicularmente à fita, um outro pedaço de fita adesiva com 7,6 cm de comprimento (Figura 2). O participante sentava-se de frente para a mesa e usava sua mão dominante para realizar o teste. Se a mão dominante for a direita, uma lata de refrigerante era colocada na posição 1, a lata dois na posição 3 e a lata três na posição 5. A mão direita era colocada na lata 1, com o polegar para cima, estando o cotovelo flexionado num ângulo de 100 a 120 graus. Quando o avaliador sinalizava, um cronômetro era acionado e o participante, virando a lata, invertia sua base de apoio, de forma que a lata 1 fosse colocada na posição 2; a lata 2 na posição 4 e; a lata 3 na posição 6. Sem perda de tempo, o avaliado, estando agora com o polegar apontado para baixo, apanha a lata 1 e invertia novamente sua base, recolocando-a na posição 1 e, da mesma forma, procedia colocando a lata 2 na posição 3 e a lata 3 na posição 5, completando assim um circuito. Uma tentativa equivalia à realização do circuito duas vezes, sem interrupções. Caso o participante fosse canhoto, o mesmo procedimento era adotado, mas com as latas colocadas a partir da esquerda, invertendo-se as posições. A cada participante foram concedidas duas tentativas de prática, seguidas por outras duas válidas para avaliação, sendo estas duas últimas anotadas até décimos de segundo, e considerado como resultado final o menor dos tempos obtidos.

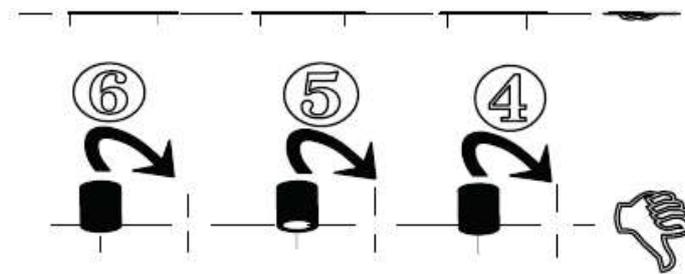


Figura 2. Ilustração gráfica do teste de coordenação^{13,15,18}

3.2.3. Teste de Flexibilidade

Uma fita adesiva de 50,8 cm foi afixada no solo e uma fita métrica de metal também foi afixada no solo perpendicularmente, com a marca de 63,5 cm diretamente colocada sobre a fita adesiva. Foram feitas duas marcas equidistantes 15,2 cm do centro da fita métrica (Figura 3). O participante, descalço, sentava-se no solo com as pernas estendidas, os pés afastados 30,4 cm entre si, os artelhos apontando para cima e os calcanhares centrados nas marcas feitas na fita adesiva. O zero da fita métrica aponta para o participante. Com as mãos uma sobre a outra, o participante, vagarosamente, deslizava as mãos sobre a fita métrica tão distante quanto podia, permanecendo na posição final no mínimo por 2 segundos. O avaliador segurava o joelho do participante para não lhe permitir que flexione. Foram oferecidas duas tentativas de prática, seguidas de duas tentativas de teste. O resultado final foi dado pela melhor das duas tentativas anotadas.

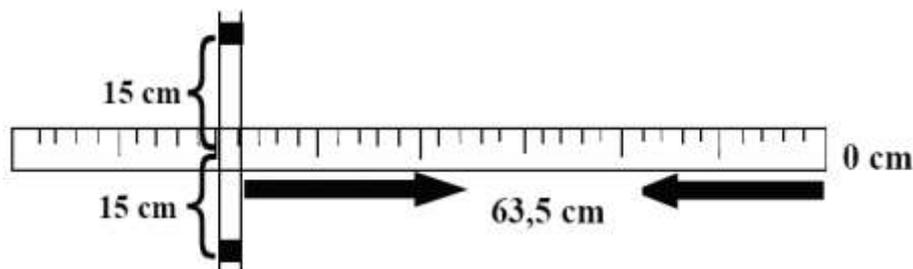


Figura 3. Ilustração gráfica do teste de flexibilidade¹³

3.2.4. Teste de resistência de força de membros superiores:

Foi utilizado um halter pesando 2 kg para as mulheres e para homens 3 kg. O participante sentava em uma cadeira sem braços, apoiando as costas no encosto da cadeira, com o tronco ereto, olhando para frente e com a planta dos pés completamente apoiadas no solo. O braço dominante deveria permanecer relaxado e estendido ao longo do corpo, enquanto a mão não dominante apoiava-se sobre a coxa. O primeiro avaliador se posicionava ao lado do avaliado, colocando uma mão sobre o seu bíceps e a outra suportava o halter que era

colocado na mão dominante do participante. O halter deveria estar paralelamente ao solo com uma de suas extremidades voltadas para frente. Quando o segundo avaliador responsável pelo cronômetro sinalizava, o participante contraía o bíceps, realizando uma flexão do cotovelo até que o antebraço tocasse a mão do primeiro avaliador, que estava posicionada no bíceps do avaliado. Quando a tentativa de prática fosse completada, o halter era colocado no chão e 1 minuto de descanso era permitido ao avaliado. Após esse tempo, o teste era reiniciado, repetindo-se o mesmo procedimento, mas desta vez o avaliado realizava o maior número de repetições no tempo de 30 segundos, sendo anotado como resultado final do teste o melhor desempenho de duas tentativas realizadas.

3.2.5 Teste de capacidade aeróbia e habilidade de andar:

O participante era orientado para caminhar (sem correr) 804,67 metros, em uma pista de atletismo de 400 m, o mais rápido possível. O tempo gasto para realizar tal tarefa foi anotado em minutos e segundos e reduzidos a segundos.

4. Análise estatística:

Os resultados descritivos foram expressos como média \pm desvio padrão. Para a comparação entre variáveis antes e depois, foi utilizado o teste t de *Student* pareado. O nível de significância aceito foi de 5% ($p < 0,05$).

4. Resultados

Os resultados estão expressos nas Tabelas 1 a 5 e são apresentados como Antes (avaliação realizada em novembro e dezembro) e Depois (avaliação realizada em agosto e setembro). A Tabela 1 ilustra os resultados da massa corporal, estatura e IMC antes e depois. Não houve diferença significativa em nenhuma variável. No entanto, das nove mulheres avaliadas, sete diminuíram a massa corporal. Certamente, a amostra reduzida influenciou o não aparecimento de diferença significativa. Quanto à classificação do nível de adiposidade corporal, tanto antes quanto depois, houve uma relação de 33,33% normais, 55,55% sobrepeso e 11,11% com obesidade nível 1. Nenhuma avaliada apresentou obesidade nível 2 ou nível 3 (mórbida), mas mais da metade estão com sobrepeso.

Tabela 1: Resultados de massa corporal, estatura e IMC antes e depois (n =9).

	Massa Corporal Antes (kg)	Massa Corporal Depois (kg)	Estatura Antes (m)	Estatura Depois (m)	IMC Antes (kg/m ²)	IMC Depois (kg/m ²)
Média	62,24	61,58	1,54	1,54	25,91	25,62
DP	12,70	12,73	0,06	0,06	4,05	3,95

O percentual de gordura é um parâmetro mais fidedigno para avaliação da adiposidade corporal uma vez que consegue distinguir gordura de massa magra demonstrou que houve uma redução significativa entre as duas avaliações. A Tabela 2 apresenta os resultados do percentual de gordura antes e depois.

Tabela 2: Resultados do percentual de gordura antes e depois (n=9).

	% Gordura Antes	% Gordura Depois
Média	36,10	33,30*
DP	6,70	7,20

* = $p < 0,05$ em relação ao % de gordura Antes.

Todas as voluntárias demonstraram redução no percentual de gordura, no entanto, três ainda apresentam percentual de gordura acima de 40%, o que é considerado muito alto.

A RCQ é um dos indicadores mais utilizados para se determinar os riscos associados às doenças coronarianas e também ao câncer de mama. Estudos recentes têm apontado a RCQ com um índice mais fidedigno do que o IMC para os riscos decorrentes da obesidade, uma vez que o IMC não distingue massa muscular e óssea de massa de gordura. A Tabela 3 mostra que não houve diferença significativa na RCQ de antes para depois. Além disso, nem antes nem depois, nenhuma voluntária apresentou valores baixos de risco coronariano. Antes, eram 22,22% de risco moderado, 66,66% de risco alto e 11,11% de risco muito alto para o desenvolvimento de doenças coronarianas. Depois os resultados mostraram que os valores de risco moderado aumentaram, mas os de risco muito alto também aumentaram (44,44% risco moderado, 33,33% risco alto e 33,33% risco muito alto).

Tabela 3: Resultados da relação cintura quadril (RCQ) antes e depois (n=9).

	RCQ Antes	RCQ Depois
Média	0,86	0,85
DP	0,04	0,04

As Tabelas 4 e 5 apresentam os resultados dos testes motores antes e depois. Somente a coordenação apresentou melhora significativa ($p < 0,05$), mas se observarmos a média, é possível verificar que houve uma tendência à melhora em todas as variáveis estudadas. No teste de flexibilidade e resistência de força apenas duas voluntárias diminuíram o desempenho na segunda avaliação, enquanto no teste de agilidade apenas uma voluntária diminuiu o desempenho.

Tabela 4: Resultados de flexibilidade, coordenação e agilidade antes e depois (n =9).

	Flexibilidade Antes (cm)	Flexibilidade Depois (cm)	Coordenação Antes (s)	Coordenação depois (s)	Agilidade Antes (s)	Agilidade Depois (s)
Média	29,78	31,33	28,68	26,53*	19,44	17,64
DP	5,17	6,02	12,64	11,86	3,90	4,22

* = $p < 0,05$ em relação à coordenação Antes.

Tabela 5: Resultados da resistência de força e aeróbia antes e depois (n =9).

	Resistência de força Antes (rep)	Resistência de força Depois (rep)	Resistência aeróbia Antes (s)	Resistência aeróbia Depois (s)
Média	35,00	35,00	513,32	510,69
DP	5,32	3,67	36,65	39,68

5. Conclusões

O principal achado do presente estudo foi a redução significativa do percentual de gordura e a melhora no desempenho no teste de coordenação motora, o que nos leva a crer que o programa de exercícios físicos propostos para os idosos tem acarretado em melhoras físicas. No entanto, em todas as outras variáveis estudadas, não houve melhora significativa.

Um dos principais motivos da ausência de diferença significativa na maioria das variáveis foi a amostra reduzida que interfere diretamente no tratamento estatístico.

Os resultados do presente estudo mostraram também que uma parcela significativa dos idosos participantes do Agita Patos apresentam sobrepeso ou obesidade, alto risco de doenças arteriais coronarianas e o desempenho fraco na bateria de testes motores proposta pela AAPHERD. Os idosos do AGITA PATOS fazem exercício físico de duas a três vezes por semana e mesmo assim obtiveram esse resultado insatisfatório. A questão que permanece é: será que a intensidade e/ou duração dos exercícios por eles praticados está correta? Ou eles fazem o exercício com a finalidade lúdica e recreativa? Uma limitação do estudo foi não ter investigado a qualidade de vida por meio de questionários. Pode ser que a prática de exercícios físicos tenha proporcionado a estes idosos uma melhoria na qualidade de vida, mas não tenha refletido em benefícios nas qualidades físicas. Outro fator importante é a questão nutricional. Às vezes o exercício esteja correto, bem prescrito e bem orientado, mas o problema esteja na ingestão calórica e na má escolha de alimentos, ou seja, na má educação alimentar. Sendo assim, percebemos que a situação é séria e medidas têm que ser tomadas por meio de uma intervenção multidisciplinar. Problemas de saúde pública como

estes têm sido encontrados em vários países desenvolvidos durante as últimas décadas e têm sido a principal ou uma das principais causas de morte.

O número reduzido de voluntárias se deu principalmente pela grande rotatividade que há entre os alunos. Das 48 idosas avaliadas em novembro e dezembro, apenas 12 ainda estavam no projeto e só conseguimos avaliar nove destas. Optamos por fazer apenas duas avaliações devido a algumas dificuldades encontradas. A avaliação completa de cada idoso gasta aproximadamente uma hora. Tendo em vista que alguns testes precisam de mais de um avaliador, necessitaríamos de no mínimo 10 pessoas para poder realizar as avaliações simultâneas em muitos idosos, e não conseguimos um número suficiente de voluntários para ajudar em todas as avaliações. Os idosos, em sua grande maioria, não concordam em ficar após o horário das aulas para realizarem as avaliações. Ou seja, temos uma hora por dia, duas vezes por semana, para fazer todas as avaliações. Além disso, há a dificuldade de transporte de materiais (balança, banco de Wells, mesa, cadeira, adipômetro, halteres etc.) para os locais de aulas dos idosos, uma vez que não podemos deixá-los nos locais de avaliação por dois motivos. Primeiro por questão de segurança e cuidado com os equipamentos do UNIPAM e segundo porque a universidade precisa dos equipamentos para aulas práticas, avaliações físicas.

Estudos futuros deveriam dar continuidade a este estudo no intuito de elucidar algumas questões pertinentes tais como: qualidade de vida e aspectos nutricionais.

6. Referências

BARBOZA, B. H. V.; GURJÃO, A. L. D.; GONÇALVES, R.; GOBBI, S.; GOBBI, L. T. B. Relação entre a taxa de desenvolvimento de força, agilidade motora e equilíbrio em idosas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 14, n. 4, p. S261, 2006.

BENEDETTI, T. R. B.; MAZO, G. Z.; GOBBI, S.; AMORIM, M.; GOBBI, L. T. B.; FERREIRA, L.; HOEFELMANN, C. P. Valores normativos de aptidão funcional em mulheres de 70 a 79 anos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 9, n. 1, p. 28-36, 2007.

BILODEAU, M.; HENDERSON, T. K.; OLTA, B. E.; PURSLEY, P. J.; SANDFFORT, L. Effect of aging on fatigue characteristics of elbow flexor muscles during sustained sub maximal contraction. *Journal of Applied Physiology*, v. 91, p. 2654-2664, 2001.

BOULGARIDES, L. K.; MCGINTY, S. M.; WILLETT, J. A.; BARNES, C. W. Use of clinical and impairment-based test to predict falls by Community-Dwelling older adults. *Physical Therapy*, v. 83, n. 4, p. 328-339, 2003.

BROOKS, G. A.; FAHEY, T. D.; WHITE, T. P.; BALDWIN, K. M. *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Applications*. California: Mayfield. 2000.

CAMARANO, A. A. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. *Texto para discussão*, n.º 858, Rio de Janeiro, p. 1-31, 2002.

FERREIRA, L. *Efeitos no envelhecimento, do nível de atividade física e do treinamento com exercícios resistidos sobre a força muscular máxima diferenciada entre membros superio-*

res e inferiores em mulheres. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Motricidade. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FRONTERA, W. R.; HUGHES, V. A.; LUTZ, K. J.; EVANS, W. J. A cross-sectional study of muscle and mass in 45 to 7 yr-old men and women. *Journal of Applied Physiology*, v. 71, p. 614-650, 1991.

GOBBI, S.; VILLAR, R.; ZAGO A. S. *Bases teórico-práticas do condicionamento físico*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2005.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E.; RIBEIRO, P. *Manual prático para avaliação em educação física*. Ed. Manole, 2006.

IBGE. *Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil*, 2000. Estudo & Pesquisa, n. 9, Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

IZQUIERDO, M.; AGUADO, X.; GONZALES, R. Maximal and explosive force production capacity and balance in men of different ages. *European Journal of Applied Physiology*, v. 84, p. 1341-1349, 1999.

MONTEIRO, W. D.; AMORIM, P. R. S.; FARJALLA, R.; FARINATTI, P. T. Força muscular e características morfológicas de mulheres idosas praticantes de um programa de atividades físicas. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v.4, n.1, p.20-28, 1999.

NAKAMURA, Y.; TANAKA, K.; YABUSHITA, N.; SAKAI, T.; SHIGEMATSU, R. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult woman. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 42, n. 3, p. 355-357, 2006.

OSNESS, W. H.; ADRIAN, M.; CLARK, B.; HOEGER, W.; RAAB, D.; WISWELL, R. Functional Fitness Assessment for Adults Over 60 Years. The American Alliance For Health, Physical Education, Recreation and Dance. Association for research, administration, professional councils, and societies. Council on aging and adult development. 1900 Association Drive. Reston; 1990.

PENNINX, B. W.; GURALNIK, J. M.; FERRUCCI, L.; SIMONSICK, E. M.; DEEG, D. J.; WALLACE, R. B. Depressive symptoms and physical decline in community dwelling older persons. *The Journal of American Medical Association*, v. 279, p. 1720-1726, 1998.

RANTANEN, T.; PENNINX, B. W.; MASAKI, K.; LINTUNEN, T.; FOLEY, D.; GURALNIK, J. M. Depressed mood and body mass index as predictors of muscle strength decline in old men. *Journal of the American Geriatrics Society*, v.48, p.613-617, 2000.

SIMONS, R.; ANDEL, R. The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. *Journal of Aging and Health*, v. 18, n. 1, p. 91-105, 2006.

SPIRDUSO, W. W. *Physical Dimensions of Aging*. Champaign: Human Kinetics; 1995.

TORAMAN, N. F.; ERMAN, A.; AGYAR, E. Effects of multicomponent training on functional fitness in older adults. *The Journal of Aging and Physical Activity*, v. 12, n. 4, p. 538-553, 2004.

ZAGO, A. S.; GOBBI, S. Valores normativos de aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 11, n. 2, p.77-86, 2003.

Análise eletromiográfica de músculos do membro inferior durante movimentos de extensão da perna em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior

Mônica de Kássia Teixeira

Acadêmica do Curso de Enfermagem - Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Daniela Cristina de Oliveira Silva

Mestre em Anatomia Funcional.

Professora do Laboratório de Anatomia do (UNIPAM)

Resumo

Esta pesquisa visou avaliar a atividade eletromiográfica (EMG) de músculos do membro inferior, durante movimentos de extensão da perna em pacientes com lesão crônica e aguda do LCA. Foram selecionados dois pacientes do sexo masculino, com idade entre 35 e 45 anos, um sedentário com lesão crônica, e outro atleta com lesão aguda. Cada voluntário realizou movimentos de extensão, dinâmicos e estáticos (com 45° e 90° de flexão da perna), com o membro lesado e não lesado. Os sinais captados por eletrodos de superfície foram registrados por um eletromiógrafo e processados por um software que transformou o potencial de ação dos músculos em valores de RMS (*root mean square*). Os resultados demonstraram que, durante movimentos dinâmicos e estáticos, o Reto Femoral (RF), Vasto Lateral (VL) e Vasto Medial (VM) apresentaram maior atividade EMG do que o Bíceps Femoral (BF), Semitendíneo (ST) e Gastrocnêmio (GN) em ambos voluntários. Durante as contrações estáticas com 45°, o RF apresentou maior atividade em ambos voluntários; nas contrações estáticas com 90° o RF, VL e VM apresentaram atividade maior no membro com a lesão em ambos voluntários. O voluntário atleta com lesão aguda apresentou atividade elétrica maior em ambos os membros. Assim pode-se concluir que o quadríceps femoral é o agente primário durante movimentos de extensão; em contrações estáticas com 45° de flexão da perna, o RF é o agonista; enquanto nas contrações estáticas com 90°, o quadríceps femoral do membro lesado aumenta seu trabalho compensando o ligamento deficiente e mantendo a estabilização articular.

Palavras-chave: Eletromiografia; Quadríceps Femoral; Ligamento Cruzado Anterior.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the electromyographic activity (EMG) of the lower limb muscles during leg extension movements in patients with chronic and recent lesion of the anterior cruciate ligament (ACL). Two male patients, aged between 35 and 45 years, were selected to participate in this study, a sedentary one with chronic lesion and another one, athlete with recent lesion. Each volunteer accomplished extension movements, dynamic and static (with 45° and 90° of leg flexion) with the injured and healthy limbs. The signs EMG were captured by surface electrodes, registered by a computer-connected electromyograph and processed by software that transformed the muscle action potentials in values of RMS (root mean square). The results demonstrated that during dynamic and static movements, the *Rectus Femoris* (RF), *Vastus Lateralis* (VL) and *Vastus Medialis* (VM) muscles presented larger EMG activity than the *Biceps Femoris* (BF), *Semitendinosus* (ST) and *Gastrocnemius* (GN) muscles, in both volunteers. During the 45° static contractions the RF muscle presented the largest activity in both volunteers; at 90° static contractions the RF, VL and VM muscles presented larger activity in the injured limb than in the healthy limb, in both volunteers. The athlete volunteer with recent lesion presented the

largest electric activity in both members. It can be concluded that the *quadriceps femoris* muscle is the primary agent during extension movements; in 45° static contractions the RF muscle is the agonist; while in the 90° static contractions the *quadriceps femoris* of the injured limb increases its activity compensating the deficient ligament and maintaining the joint stabilization.

Key-words: electromyography; *quadriceps femoris*; anterior cruciate ligament.

Introdução

Atualmente, a interpretação, a decomposição e a aplicação de sinais biológicos, incluindo o eletrocardiograma, o eletromiograma, o eletroencefalograma e outras formas de manifestações bioelétricas de eventos fisiopatológicos têm fascinado muitos pesquisadores. O sinal eletromiográfico é uma manifestação bioelétrica gerada por músculos esqueléticos, que são os motores que nos permitem mover (MERLETTI; PARKER, 2004).

A eletromiografia tem se concretizado como principal instrumento de investigação clínica e cinesiológica. A estimulação elétrica e a captação de potenciais elétricos produzidos pelos músculos durante uma contração voluntária têm sido consideradas como fundamentais para estudos anatômicos, cinesiológicos e clínicos da atividade muscular, já que fornecem mais informações sobre a fisiologia de um músculo ou grupos musculares, e também possibilitam conclusões mais claras da sua anatomia (BASMAJIAN; DE LUCA, 1985).

O registro de sinais mioelétricos captados na superfície da pele que cobre os músculos é um procedimento comum em várias investigações biomecânicas, tais como a análise da marcha, os cálculos de torque e as forças transmitidas por meio de uma articulação, como se pode confirmar nos estudos de Solomonow et al. (1994) e Araújo e Amadio (1996).

A eletromiografia também tem sido utilizada como um instrumento para avaliação clínica de grupos musculares envolvidos em diversas lesões articulares. Uma das articulações mais estudadas por diversos pesquisadores é a articulação do joelho (HERTEL et al., 2004; URABE et al., 2005; ANDERSEN et al., 2006; CRAMER et al., 2007; CHAPPELL et al., 2007).

O joelho é a maior articulação sinovial do corpo, considerada uma das mais complexas, pois além de transmitir cargas, participa ativamente da locomoção (NORDIN; FRANKEL, 1989). Por essas razões, essa articulação talvez seja a mais vulnerável do corpo e bastante suscetível a lesões, o que contribui para a alta incidência de lesões de seus ligamentos (WEISTEN; BUCKWALTER, 2000).

Dentre os ligamentos mais lesados da articulação do joelho, destaca-se o ligamento cruzado anterior (LCA), que é um ligamento localizado na parte central da cápsula articular, fora da cavidade sinovial. Durante a flexão, o feixe anteromedial tensiona e o feixe posterolateral relaxa, sendo que esse processo é invertido durante a extensão. Com a ruptura do LCA, o joelho perde a atuação referente a esse ligamento. A alta incidência de lesões neste ligamento leva a uma evidência de instabilidade do joelho e impõe uma solução terapêutica que seja bem sucedida, uma vez que essa lesão pode trazer consequências desagradáveis para as atividades diárias (ARAÚJO, 2003).

Segundo Fatarelli (2003), a ruptura do LCA ocasiona respostas neuromusculares e biomecânicas complexas. Dentre os músculos que atuam na articulação do joelho, os mais prejudicados na ocorrência de lesão do LCA incluem o músculo quadríceps femoral e os músculos posteriores da coxa. Assim, alguns pesquisadores têm se preocupado em estudar as manifestações destes músculos em pacientes com lesão do LCA, como, por exemplo, a fraqueza e fadiga muscular (KONISHI et al., 2002), a adaptação muscular durante a marcha (VAN LENT et al., 1994; KNOLL et al., 2004), o retardo eletromecânico após cirurgia (KANEKO et al., 2002). No entanto, existem poucos estudos que mostram qual a manifestação mioelétrica deste grupo muscular nesta população (VASCONCELOS et al., 2007).

Nesta perspectiva, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar a atividade eletromiográfica (EMG) de músculos do membro inferior, a saber, reto femoral (RF), vasto medial (VM), vasto lateral (VL), gastrocnêmio (GN), bíceps femoral (BF) e semitendíneo (ST), durante movimentos de extensão da perna em pacientes com lesão crônica e aguda do LCA. Esta questão pode trazer contribuições no sentido de elucidar dúvidas sobre o real funcionamento desse grupo muscular em pacientes que sofreram lesão do LCA, colaborando para obter uma melhor avaliação e conseqüentemente melhoria na reabilitação destes pacientes.

Metodologia

A pesquisa sobre a análise EMG de músculos do membro inferior em pacientes com lesão do LCA foi um estudo-piloto de caráter experimental com abordagem quantitativa, e foi desenvolvida no Laboratório de Anatomia do Centro Universitário de Patos de Minas, em colaboração com o Laboratório de Eletromiografia da Universidade Federal Uberlândia.

População e Amostra

Foram selecionados para este estudo dois pacientes do Centro de Medicina Esportiva de Uberlândia (ORTHOSPORTS) da cidade de Uberlândia, MG, do sexo masculino, com idade entre 35 e 45 anos. O critério de inclusão no estudo foi baseado na lesão do LCA em um dos membros inferiores, comprovados por meio de laudos médicos, sendo que um paciente era atleta e apresentou lesão aguda (1 mês) e o outro era sedentário e apresentou lesão crônica (7 anos). O critério de exclusão foi baseado em histórico de quaisquer outras enfermidades osteomioarticulares que possam influenciar a atividade muscular.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Centro Universitário de Patos de Minas, MG, e um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado por cada voluntário participante do estudo.

Instrumentos de Coleta de Dados

Os registros EMG foram obtidos utilizando-se um eletromiógrafo computadorizado (DataHominis Tecnologia LTDA, Uberlândia, MG, Brasil) com oito canais diferenciais. O

sinal EMG analógico foi digitalizado usando um conversor A/D com 16 bits de resolução e uma taxa de amostragem de 4 kHz. Após a digitalização, o sinal foi processado utilizando o software Myosystem Br1 (versão 3.5.4, DataHominis Tecnologia LTDA, Uberlândia, MG, Brasil) e filtrado com frequências de corte de 20 a 500 Hz.

Para captação dos sinais EMG foram utilizados eletrodos de superfície ativos (DataHominis Tecnologia LTDA, Uberlândia, MG, Brasil), consistindo de duas barras retangulares paralelas de Ag (10 x 2 mm), distanciadas entre si 20 mm, impedância de entrada de 10 G Ω , razão de rejeição em modo comum (CMRR) de 92 db e ganho de 20 vezes. Outro eletrodo foi usado como eletrodo de referência, Eletrodo Terra Placa (Bio-logic Systems - SP Médica, Científica e Comercial Ltda., São Paulo, SP, Brasil), com disco redondo de aço inoxidável (30 mm de diâmetro x 1,5 mm de espessura), anexado a um cabo de 1 m de comprimento.

Procedimentos

Antes da aplicação dos testes, cada voluntário foi esclarecido sobre o experimento e o exercício a ser executado, enfatizando a preocupação com a qualidade de execução de cada movimento. Uma sessão de aquecimento e alongamento dos músculos do membro inferior foi permitida durante um minuto antes da coleta. A seguir, os voluntários se posicionaram sentados em uma cadeira e realizaram movimentos de extensão da perna para se acostumarem com a tarefa a ser executada e, por conseguinte, obter sinal de melhor qualidade durante a coleta de dados.

A preparação do voluntário consistiu em tricotomia e limpeza da pele com álcool 70% para minimizar a impedância de contato. Com auxílio de fita adesiva, os eletrodos foram posicionados nos músculos RF, VM, VL, BF, ST e GN, com o voluntário em pé, precisamente na linha média do ventre muscular entre o ponto motor e o tendão (RAINOLDI et al., 1999), com a superfície de detecção perpendicular à direção das fibras musculares, seguindo as recomendações europeias para eletromiografia de superfície (SENIAM) (HERMENS et al., 2000). O eletrodo de referência foi posicionado no maléolo lateral do membro analisado. Manobras específicas de contração voluntária máxima foram realizadas para garantir a exata localização dos músculos, a fim de facilitar a colocação do eletrodo.

Após a colocação dos eletrodos, cada voluntário realizou três sequências (com 5 segundos de duração e 30 segundos de intervalo) de movimentos voluntários de extensão da perna, dinâmicos e estáticos, com o membro lesado e não lesado, separadamente.

No movimento dinâmico, a posição inicial foi estabelecida a 90° de flexão de perna e a posição final a extensão total do membro, sendo esta considerada zero grau de flexão da perna (Figura 1). As contrações estáticas foram realizadas no ângulo de 45° e 90° de flexão da perna com a força máxima do voluntário, e a resistência utilizada para manter o ângulo articular desejado foi o membro superior do pesquisador (Figura 2). Para medir os ângulos

articulares foi utilizado um goniômetro universal e anilhas com pesos variados foram colocadas no solo para apoio dos pés do voluntário.

Os voluntários foram encorajados verbalmente com comandos tais como: “Atenção! Prepara! Vai!”, dados pelo pesquisador, para determinar o começo e o final de cada contração, que foi realizado durante 5 segundos, controlado por um metrônomo. Em cada movimento, foi captada a atividade elétrica simultânea dos músculos RF, VM, VL, BF, ST e GN. A ordem nas quais as sequências foram executadas foi definida aleatoriamente.

Análise dos dados

Os dados EMG foram analisados com relação aos valores da raiz quadrada da média (RMS – *root mean square*), os quais foram calculados durante todos os 5 segundos do tempo de registro. Todos os valores de RMS foram tabelados e para confecção dos gráficos foi utilizada a média das três sequências de cada movimento.

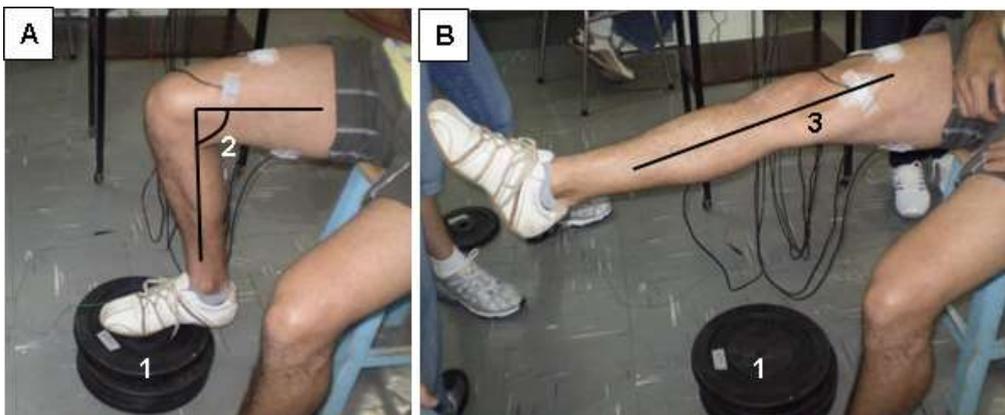


Figura 1. Posição do voluntário no movimento dinâmico de extensão da perna. (A) Posição inicial; (B) Posição final. 1- anilhas com pesos variados, 2- 90° de flexão da perna, 3- zero graus de flexão da perna (extensão total do membro).

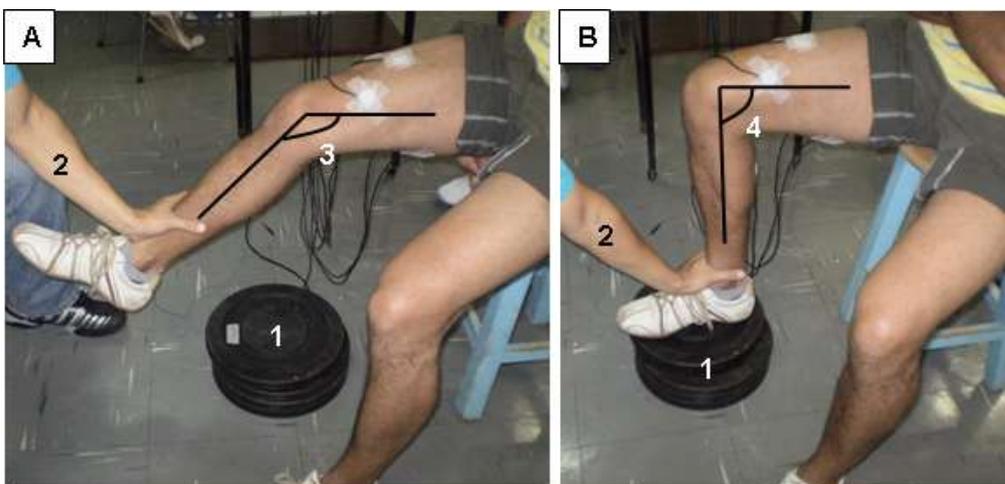


Figura 2. Posição do voluntário durante a contração estática de extensão da perna. 1- anilhas com pesos variados, 2- membro superior do pesquisador, 3- 45° de flexão da perna, 4- 90° de flexão da perna.

Resultados e discussão

A média dos valores de RMS obtidos dos músculos RF, VM, VL, BF, ST e GN durante movimentos dinâmicos e contrações estáticas no ângulo de 45° e 90° durante movimentos de extensão da perna estão demonstrados na Figura 3, 4 e 5, respectivamente.

Os músculos VL, RF e VM apresentaram maior atividade EMG em ambos os movimentos dinâmicos e estáticos, quando comparados com os músculos BF, ST, GN, tanto no voluntário com lesão aguda como no voluntário com lesão crônica. Esses dados concordam com os achados de Moore e Dalley (2001), que relatam que o músculo quadríceps femoral atua no movimento de extensão da perna na articulação do joelho, enquanto os posteriores da coxa e o gastrocnêmio são antagonistas deste movimento.

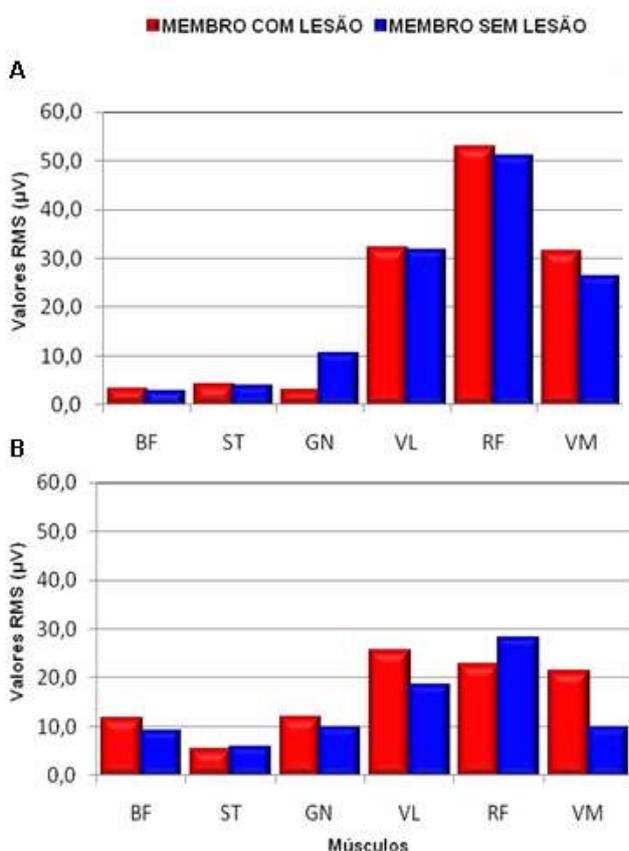


Figura 3. Média dos valores de RMS (μV) da atividade elétrica dos músculos Bíceps Femoral (BF), Semitendíneo (ST), Gastrocnêmio (GN), Vasto Lateral (VL), Reto Femoral (RF) e Vasto Medial (VM) do voluntário com lesão aguda (A) e lesão crônica (B) do LCA, durante movimentos dinâmicos de extensão da perna. Uberlândia, 2008.

Quando comparado o membro com e sem lesão no movimento dinâmico (Figura 3), pode ser observado que no voluntário com lesão aguda, todos os músculos analisados apresentaram atividade EMG semelhante em ambos os membros, exceto para músculo GN que apresentou atividade elétrica maior no membro sem lesão. No voluntário com lesão crônica, os músculos VL e VM apresentaram atividade EMG ligeiramente maior no membro com

lesão, comparado ao membro sem lesão. Estes achados diferem dos achados de Van Lent et al (1994) que, avaliando a atividade dos músculos VL, VM e posteriores da coxa em indivíduos com lesão do LCA, encontraram menor atividade EMG nos indivíduos com ruptura do LCA. Teixeira et al (2004) também verificaram uma diminuição bilateral da atividade muscular em indivíduos com lesão do LCA, ao analisarem a atividade EMG dos músculos VL e BF. Esses resultados discrepantes podem ser atribuídos possivelmente a diferentes condições metodológicas, pois tais autores avaliaram movimentos dinâmicos durante atividades de caminhada e corrida, e compararam os membros de indivíduos normais com membros de indivíduos lesionados, e não membros com e sem lesão de um mesmo indivíduo.

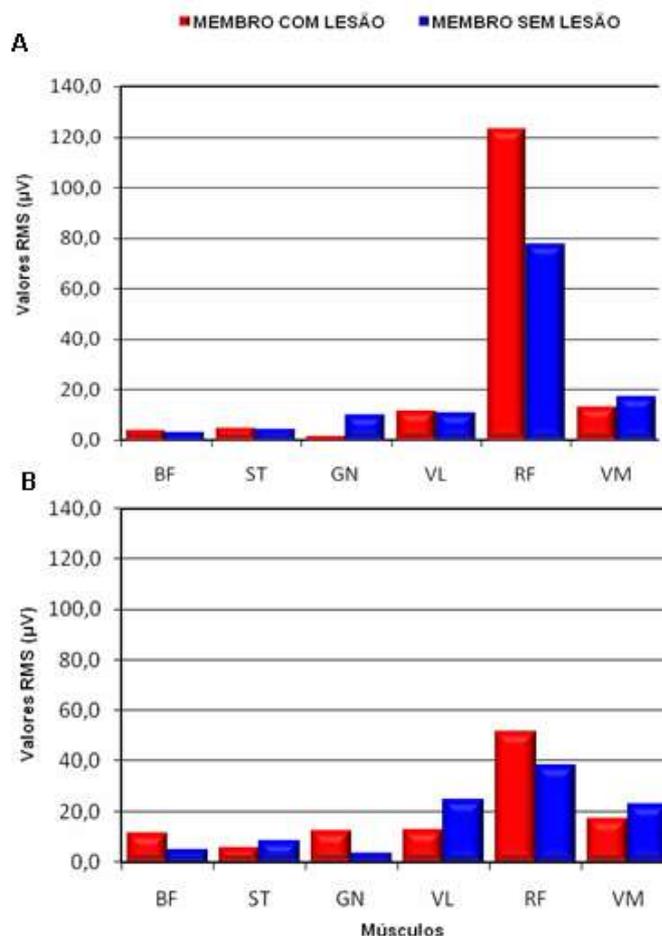


Figura 4. Média dos valores de RMS (μV) da atividade elétrica dos músculos Bíceps Femoral (BF), Semi-tendíneo (ST), Gastrocnêmico (GN), Vasto Lateral (VL), Reto Femoral (RF) e Vasto Medial (VM) do voluntário com lesão aguda (A) e lesão crônica (B) do LCA durante contrações estáticas de extensão da perna no ângulo de 45° . Uberlândia, 2008.

Na contração estática no ângulo de 45° (Figura 4), o músculo RF apresentou maior atividade EMG em ambos voluntários. Estes dados comprovam os relatos de Moore e Dalley (2001) que descrevem esse músculo como agonista do movimento de extensão da perna. Além disso, a alta atividade EMG pode ser explicada possivelmente porque os voluntários,

ao realizarem a contração estática de extensão da perna nesta angulação, podem ter compensado com uma leve flexão da coxa na articulação do quadril, tarefa esta também realizada pelo músculo RF.

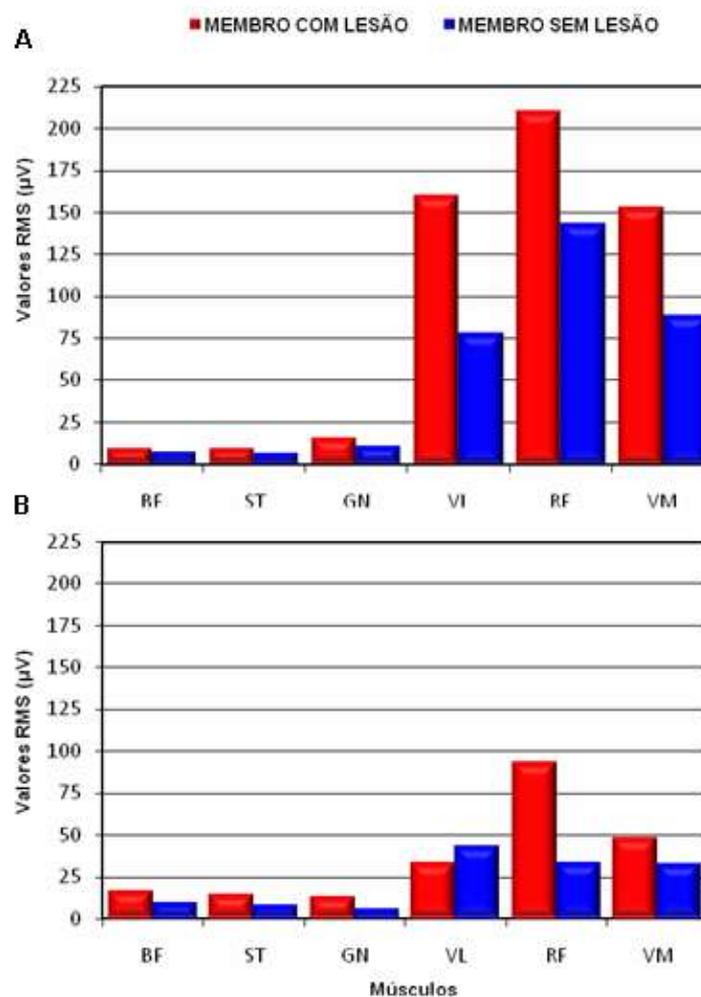


Figura 5. Média dos valores de RMS (μV) da atividade elétrica dos músculos Bíceps Femoral (BF), Semitendíneo (ST), Gastrocnêmio (GN), Vasto Lateral (VL), Reto Femoral (RF) e Vasto Medial (VM) do voluntário com lesão aguda (A) e lesão crônica (B) do LCA durante contrações estáticas de extensão da perna no ângulo de 90° . Uberlândia, 2008.

Na contração estática no ângulo 90° (Figura 5), os músculos VL, RF, VM apresentaram atividade EMG maior no membro com a lesão do LCA em ambos voluntários, enquanto os músculos BF, ST, GN apresentaram atividade semelhante em ambos os membros. Esses resultados parecem indicar um aumento do trabalho muscular para compensar o ligamento deficiente e manter a estabilização articular. Esses resultados concordam com os achados de Willians et al (2003) que, avaliando o controle voluntário dos músculos da coxa em atletas com e sem lesão do LCA, também observaram uma maior atividade EMG no músculo VL nos membros com o ligamento deficiente. No entanto, Vasconcelos et al (2007) não

encontraram diferenças significativas na atividade EMG do quadríceps femoral e isquiotibiais nos membros com e sem lesão do LCA, durante a contração isométrica voluntária máxima de extensão da perna no ângulo de 30°. Outros autores, ao avaliarem a atividade EMG de indivíduos com lesão do LCA em diferentes ângulos articulares, verificaram atividade EMG diminuída no membro com lesão do ligamento, principalmente do músculo reto femoral (ELMQWIST, LORENTZON e FUGL-MEYER, 1988).

Quando comparando a atividade elétrica dos músculos RF, VM, VL, BF, ST e GN durante as contrações estáticas, pode ser observado uma maior atividade EMG de no ângulo de 90° comparado ao ângulo de 45°. Estes dados concordam os achados de Kubo et al (2003) que, analisando a atividade elétrica dos músculos RF, VM, VL e BF, em diferentes ângulos de flexão da perna (40 a 110°), verificaram que o nível de ativação muscular na contração voluntária máxima era mais elevado nas posições de 80 a 110° do que entre 40 e 70° de flexão.

Ao comparar a atividade EMG gerada por todos os músculos estudados nos voluntários com lesão aguda e crônica, considerando o preparado físico e o tempo da lesão, é possível verificar que o voluntário atleta com lesão aguda apresentou atividade elétrica maior em ambos os membros, em todos os movimentos analisados, comparado ao voluntário sedentário com lesão crônica. Esses achados sugerem que indivíduos com lesão aguda possuem musculatura mais preparada e adaptada à realização de exercícios que exigem força, enquanto que indivíduos com lesão crônica apresentam atrofia e fraqueza dos músculos que atuam na articulação do joelho. De acordo com Willians et al (2005b), ao avaliarem a morfologia e o controle voluntário do quadríceps femoral de atletas, observaram que os indivíduos não-atletas apresentaram atrofia do músculo quadríceps femoral comparado aos indivíduos atletas. Outros autores também relatam que a falha ativação dos músculos da coxa durante contrações voluntárias pode ser considerada a provável causa da diminuição da força em pacientes com lesão crônica do LCA (LORENTZON et al, 1989).

Considerações finais

De acordo com a metodologia empregada, os resultados do presente estudo permitem concluir que em pacientes com lesão do LCA, os músculos RF, VL e VM participam como agentes primários durante movimentos dinâmicos e estáticos de extensão da perna, em ambos membros com e sem lesão. Durante contrações estáticas com 45° de flexão da perna, o músculo RF é o agonista do movimento atuando tanto da extensão da perna como na estabilização da articulação do quadril, enquanto que nas contrações estáticas com 90°, o grupo muscular anterior da coxa (RF, VM e VL) do membro com lesão do LCA aumenta seu trabalho muscular para compensar o ligamento deficiente e manter a estabilização articular. Além disso, pode-se concluir que voluntários com lesão crônica do LCA parecem apresentar atividade EMG diminuída devido à atrofia e fraqueza do músculo quadríceps.

Os dados coletados neste estudo contribuem para o conhecimento da atividade muscular em indivíduos com lesão do LCA. Contudo, estudos com uma amostra maior e análises estatísticas são necessários para que programas de reabilitação e treinamento possam ser aplicados à esta população.

Referências

ANDERSEN, L. L.; MAGNUSSON, S. P.; NIELSEN, M.; HALEEM, J.; POULSEN, K.; AAGAARD, P. Neuromuscular activation in conventional therapeutic exercises and heavy resistance exercises: implications for rehabilitation. *Physical Therapy*, v. 86, n. 5, p. 683-697, 2006.

ARAÚJO, A. D. S.; MERLO, J. R. C.; MOREIRA, C. Reeducação neuromuscular e proprioceptiva em pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Revista de Fisioterapia do Brasil*, v. 4, n. 3, p. 217-222, 2003.

ARAÚJO, R. C.; AMADIO, A. C. Análise biomecânica da ativação das porções superficiais do músculo quadríceps femoral durante contrações excêntrica e concêntrica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 1, n. 1, p. 13-20, 1996.

BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. Upper Limb, in: *Muscles Alive: their function revealed by electromyography*. 5 ed. Baltimore: Williams and Wilkins. Chapter 12, p. 265-289, 1985.

CHAPPELL, J. D.; CREIGHTON, R. A.; GIULIANI, C.; YU, B.; GARRETT, W. E. Kinematics and electromyography of landing preparation in vertical stop-jump: risks for noncontact anterior cruciate ligament injury. *American Journal of Sports Medicine*, v. 35, n. 2, p. 235-241, 2007.

CRAMER, J. T.; HOUSH, T. J.; JOHNSON, G. O.; WEIR, J. P.; BECK, T. W.; COBURN, J. W. An acute bout of static stretching does not affect maximal eccentric isokinetic peak torque, the joint angle at peak torque, mean power, electromyography, or mechanomyography. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, v. 37, n. 3, p. 130-139, 2007.

ELMQVIST, L. G.; LORENTZON, R. J. C.; FUGL-MEYER, A. R. Does a torn anterior cruciate ligament lead to change in the central nervous drive of the knee extensors? *European Journal of Applied Physiology Occup. Physiology*, Berlin, v. 58, n. 1-2, p. 203-207, 1988.

FATARELLI, I. F. C.; ALMEIDA, G. L. *Estudo do Controle Motor e da Biomecânica na Lesão e Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior*. Tese (Doutorado em Biologia Funcional e Molecular na área de Fisiologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas), p. 38-49, 2003

HERMENS, H. J.; FRERIKS, B.; DISSELHORST-KLUG, C.; RAUL, G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 10, n. 5, p. 361-374, 2000.

KANEKO, F.; ONARI, K.; KAWAGUCHI, K.; TSUKISAKA, K.; ROY, S.H. Electromechanical delay after ACL reconstruction: an innovative method for investigating central and peripheral contributions. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, v. 32, n. 4, p.158-165, 2002.

KNOLL, Z.; KISS, R. M.; KOCSIS, L. Gait adaptation in ACL deficient patients before and after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 14, n. 3, p. 287-294, 2004.

KONISHI, Y.; FUKUBAYASHI, T.; TAKESHITA, D. Mechanism of quadriceps femoris muscle weakness in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, v. 12, n. 6, p. 371-375, 2002.

KUBO, K.; TSUNODA, N.; KANEHISA, H.; FUKUNAGA, T. Activation of agonist and antagonist muscles at different joint angles during maximal isometric efforts. *European Journal of Applied Physiology*; v.91, p. 349- 352, 2004.

LORENTZON, R.; ELMQVIST, L. G.; SJOSTROM, M.; FAGERLUND, M.; FUGLMEYER, A. R. Thigh musculature in relation to chronic anterior cruciate ligament tear: muscle size, morphology, and mechanical output before reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*, Baltimore, v. 17, n. 3, p. 423-429, May-Jun. 1989.

MERLETTI, R.; PARKER, P. A. *Electromyography: physiology, engineering and non-invasive applications*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. *Anatomia Orientada para a Clínica*. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 1023p.

NORDIN, M.; FRANKEL, V. H. *Basic biomechanics musculoskeletal system*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1989, 323 p.

RAINOLDI, A.; GALARDI, G.; MADERNA, L.; COMI, G.; LO CONTE, L.; MERLETTI, R. Repeatability of surface EMG variables during voluntary isometric contractions of the biceps brachii muscle. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 9, n. 2, p. 105-119, 1999.

SOLOMONOW, M.; BARATTA, R.; BERNARDI, M.; ZHOU, B.; LU, Y.; ZHU, M.; ACIERNO, S. Surface and wire EMG crosstalk in neighbouring muscles. *Journal of Electromyography Kinesiology*, v. 4, n. 3, p. 131-142, 1994.

TEIXEIRA, S. F.; SILVA, P. L.; OCARINO, J. M.; GUIMARÃES, R. B.; OLIVEIRA, M. T.; LAGE, C. A. Analysis of dynamic co-contraction level in individuals with anterior cruciate ligament injury. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 14, n. 2, p. 239-247, 2004.

URABE, Y.; KOBAYASHI, R.; SUMIDA, S.; TANAKA, K.; YOSHIDA, N.; NISHIWAKI, G. A.; TSUTSUMI, E.; OCHI, M. Electromyographic analysis of the knee during jump landing in male and female athletes. *Knee*, v. 12, n. 2, p. 129-134, 2005.

VAN LENT, M. E.; DROST, M. R.; VD WILDENBERG, F. A. EMG profiles of ACL-deficient patients during walking: the influence of mild fatigue. *International Journal of Sports Medicine*, v. 15, n. 8, p. 508-514, 1994.

VASCONCELOS, R. A.; ARAKAKI, J. C.; SIMÃO, A. P.; OLIVEIRA A. S.; PACCOLA, C. A. J.; BEVILAQUA-GROSSI, D. Análise da translação anterior da tíbia, pico de torque e atividade eletromiográfica do quadriceps femoral e isquiotibiais em indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior em cadeia cinética aberta. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 15, n. 1, p. 14-18, 2007.

WEINSTEIN, S. L.; BUCKWALTER, J. A. *Ortopedia de Turek: princípios e sua aplicação*. 5 ed. São Paulo: Manole, 2000.

WILLIAMS, G. N.; BARRANCE, P. J.; SNYDER-MACKLER, L.; AXE, M. J.; BUCHANAN, T.S. Specificity of muscle action after anterior cruciate ligament injury. *Journal of Orthopaedic Research*. New York, v. 21, n. 6, p. 1131-1137, Nov. 2003.

WILLIAMS, G. N.; SNYDER-MACKLER, L.; BARRANCE, P. J.; BUCHANAN, T. S. Quadriceps femoris muscle morphology and function after ACL injury: a differential response in copers versus non-copers. *Journal Biomechanics*., Elmsford, v. 38, n. 4, p. 685-693, Apr. 2005.

Adesão ao tratamento de hipertensão arterial no PSF Alvorada - Equipe 13

Rita de Cássia Cardoso Silva

Bolsista do PIBIC do Curso de Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde

Edmirson Junior Batista Lima

Médico, Especialista. Responsável pela Equipe 13 do PSF Alvorada. Co-orientador

Renata Alessandra Evangelista

Doutora em Enfermagem pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; Orientadora do Projeto de Iniciação Científica (PIBIC).

Resumo

A hipertensão arterial é uma doença crônica que não tem cura e de maior prevalência na população, ocasionando altas taxas de morbidade e mortalidade, embora tenha havido redução na mortalidade devido aos modernos anti-hipertensivos, mas ainda há necessidade de um tratamento de manutenção por toda vida. A falta de adesão às recomendações que são dadas aos pacientes é uma das causas do insucesso no tratamento dos indivíduos hipertensos, e essa não-adesão encontra-se intimamente ligada às concepções que os portadores têm acerca de seu processo de saúde/doença. O presente estudo objetivou analisar a adesão ao tratamento no grupo de hipertensos do bairro Alvorada, no Município de Patos de Minas/MG. Trata-se de um estudo de caráter descritivo, no qual participaram vinte pacientes hipertensos cadastrados em um centro de saúde. Para tal foi utilizada uma entrevista semi-estruturada, em que as informações foram organizadas e tabuladas em um banco de dados no Microsoft Excel, sendo realizado tratamento estatístico descritivo e apresentado por meio de figuras. A partir dos resultados encontrados, percebeu-se que a falta de adesão dos pacientes ao tratamento da hipertensão arterial ainda atinge níveis elevados, e que o programa desenvolvido pela UBS apresenta deficiências em sua organização e funcionamento, a partir do momento em que faltam medicamentos, e a troca constante da equipe médica. Por conta disso, há necessidade de desenvolver um trabalho voltado para aumentar o grau de conhecimento da população sobre a importância do controle da hipertensão arterial, capacitar os profissionais para melhor orientar os indivíduos e melhorar a relação médico/paciente.

Palavras-chave: Adesão. Tratamento. Hipertensão.

Abstract

Arterial hypertension is a cureless chronic disease that is widely spread in the population, bringing out high taxes of morbidity and mortality, although there has been a decrease in mortality because of the modern anti-hypertensive medicines which demand a continuing treatment for the rest of the patient's life. The lack of adherence to the recommendations that are given to patients is one of the reasons for the failure in the treatment of hypertensive individuals, and this non-adherence is closely connected to the ideas that patients have about their process of health/disease. The present study aimed at analyzing the adherence to the treatment in a group of hypertensive individuals in Alvorada district, in the city of Patos de Minas, Brazil. The study has descriptive characteristics, in which participated 20 hypertensive patients who are registered in a medical center. This way we used a semi-structured interview, in which information were organized and arranged in tables in a Microsoft Excel database, and then we fulfilled a descriptive statistic treatment that was presented through graphics. Considering the results, we ob-

served that the lack of adherence of patients to the treatment of arterial hypertension still reaches high levels, and that the program developed by UBS presents deficiencies in its organization and operation, because there is also a lack of medicines and a constant exchange of the medical team. For this reason, it is important to develop a work that could be aimed at increasing the level of the population knowledge about the control of arterial hypertension, as well as qualifying the professionals so as to orientate the individuals and make better the relationship between doctor and patient.

Key-words: Adhesion - treatment - hypertension

Introdução

Nos últimos anos, apesar de algumas conquistas político-sociais na sociedade brasileira, a crise econômica tem se acentuado com o aumento da pobreza e da concentração de renda, o que leva a maioria das pessoas a ter uma baixa qualidade de vida caracterizada, principalmente, por uma alimentação deficiente. Essa é a situação real para muitos indivíduos que lutam para garantir condições mínimas de sobrevivência, sendo essa parcela da população mais vulnerável à ocorrência de doenças dos que os segmentos de maior poder aquisitivo da sociedade (BRASIL, 1993; BARRETO & CARMO, 1995).

A hipertensão arterial tem-se destacado, causando imponderáveis repercussões ao organismo e à qualidade de vida de seus portadores. Não tratada adequadamente, afeta o coração, o cérebro e os vasos, constituindo-se um dos principais fatores predisponentes para as doenças cardiovasculares e cerebrovasculares. Associada a outros fatores de risco, aos quais está exposta a população adulta, está diretamente relacionada a cerca de dois terços dos óbitos causados por essas doenças, tornando-se uma das maiores questões de saúde pública do país (BRASIL, 1993; LESSA, 1995).

Alguns fatores de risco da hipertensão arterial estão relacionados ao estilo de vida, que parece ser para uma grande parcela da população, caracterizado por uma alimentação falha e desbalanceada (com alto teor de calorias e gorduras e pobre em fibras), pelos hábitos de fumar e ingerir bebidas alcoólicas, complementados pelo sedentarismo.

O conceito tradicional de adesão refere-se à situação na qual o comportamento do paciente corresponde ao conselho do médico ou de saúde, avaliada pelo comparecimento às consultas marcadas, às tomadas das prescrições ou pelas mudanças de estilo de vida. Contudo, em hipertensão arterial a taxa de seu controle ainda está muito aquém dos valores desejáveis. Provavelmente, a baixa adesão ao tratamento medicamentoso seja o fator mais importante responsável pelo reduzido controle pressórico. Há diversos métodos, diretos e indiretos, de avaliação ao tratamento, todos com vantagens e desvantagens. Entretanto, o adequado questionamento sobre a tomada da medicação, sem se fazer um julgamento sobre a resposta, além da contagem dos comprimidos no retorno a cada visita médica, são ainda os melhores índices de avaliação de adesão ao tratamento medicamentoso (OIGMAN 2006).

As mulheres estão mais protegidas devido à sua estrutura corporal mais franzina e à presença de hormônios femininos. Esses fatores ajudam a diminuir o risco de mulheres

serem acometidas de hipertensão, porém, após a manifestação da doença, elas têm as mesmas complicações e chances de morte que os homens (BUSATO 2005).

Smeltzer e Bare (2002) referem que o tratamento de hipertensão deve evitar a morte e manter a pressão em 140/90 mmHg ou menos. Esse tratamento baseia-se em uma dieta rica em frutas e vegetais, devendo-se perder peso quando este está em excesso; limitar a ingestão de álcool; aumentar a atividade física; reduzir a ingestão de sódio; manter a ingestão adequada de potássio (mais ou menos 90 mmol/dia); manter a ingestão diária adequada de cálcio e magnésio; parar de fumar; e reduzir a ingestão de lipídios.

Quando os hábitos melhores de vida não são suficientes para reduzir a pressão, utilizam-se drogas hipotensivas, que atuam de formas diferentes no organismo, com efeitos colaterais diversos, e que devem ser tomadas diariamente.

No conjunto, os estudos de não-observância ao tratamento anti-hipertensivo, diferenciam-se por abordar os diferentes fatores que determinam esse comportamento: o paciente, a doença, o tratamento e a relação profissional de saúde-paciente. Até hoje, apesar de todas as tentativas, não foi encontrada uma causa ou causas definitivas e uma solução para este problema. Há forte indicativo de que a relação médico-paciente possa ser o elemento-chave no enfrentamento desta dificuldade, que quando resolvida, sem dúvida, trará grande contribuição para o melhor controle da hipertensão arterial e conseqüente diminuição da morbimortalidade (JARDIM, 2006).

A despeito da disponibilidade de tratamento efetivo, o controle da hipertensão arterial em escala populacional encontra-se distante do considerado ideal, sendo que a falta de adesão ao tratamento é a maior razão para baixa efetividade do tratamento, e o principal fator para a falta de controle da pressão arterial em mais de dois terços dos indivíduos hipertensos. Sendo assim, constitui-se o objetivo deste trabalho verificar o nível de adesão dos pacientes da UBS¹ Alvorada, equipe 13, ao tratamento da hipertensão em Patos de Minas.

Justifica-se a escolha deste tema pelo aumento do índice de hipertensos, sendo esta a terceira maior causa de morte no mundo. Atualmente no Brasil são 3.609.212 de hipertensos cadastrados no programa HIPERDIA², sendo 15.000 em Patos de Minas (13/05/2002). Além disso, 50% dos hipertensos abandonam o tratamento, e apenas 3% mantêm a pressão sob controle. O conhecimento a respeito do assunto é de suma relevância para os profissionais da saúde, inclusive os enfermeiros.

Metodologia

¹ UBS: Unidade Básica de Saúde.

² HIPERDIA: Sistema de cadastramento e acompanhamento de hipertensos e diabéticos do Ministério da Saúde.

Foi realizada uma pesquisa exploratória, descritiva, de caráter quantitativo com pacientes cadastrados no HIPERDIA da equipe 13 do PSF Alvorada, localizado na cidade de Patos de Minas-MG, totalizando 20 hipertensos do sexo masculino e feminino com idade entre 40 e acima de 60 anos, selecionados de forma aleatória.

A investigação foi realizada no período de fevereiro e abril de 2008, em uma UBS localizada no bairro Alvorada, no município de Patos de Minas, Minas Gerais, que está integrado ao programa Hiperdia do Ministério da Saúde.

Este estudo foi desenvolvido a partir da elaboração de uma entrevista semi-estruturada composta por perguntas simples, diretas e de fácil compreensão, contendo duas partes: a primeira relacionada às variáveis sociodemográficas – sexo, idade, escolaridade; e a segunda parte contendo perguntas norteadoras versando sobre a patologia em questão, hábitos alimentares, terapia medicamentosa e aferição da pressão arterial, utilizando o esfigmomanômetro BD, e estetoscópio BD, sendo verificado no membro superior direito, com o paciente sentado e o braço apoiado.

A entrevista foi aplicada primeiramente em estudo-piloto, a fim de verificar a forma adequada de aplicação e o nível de fidedignidade dessa investigação. Este estudo piloto foi realizado com dois pacientes hipertensos não inclusos na amostra, a partir do qual foram feitos alguns reajustes.

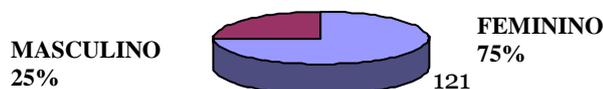
Os dados obtidos a partir da amostra foram organizados e tabulados em um banco de dados no Microsoft Excel, onde foi realizado o tratamento estatístico e descritivo, e apresentados por meio de figuras.

Resultados e discussão

Os pacientes hipertensos estudados apresentam uma média de idade de 60 anos, o que demonstra mais uma vez a presença de altas prevalências de hipertensão arterial nas faixas etárias mais velhas. Quanto ao gênero, 15 eram do sexo feminino (75%), 5 do sexo masculino (25%).

Busato (2005) relata que as mulheres estão mais protegidas devido à sua estrutura corporal mais franzina e à presença de hormônios femininos. Estes fatores ajudam a diminuir o risco de mulheres serem acometidas de hipertensão, porém, após a manifestação da doença, elas têm as mesmas complicações e chances de morte que os homens. Todavia foi observado neste estudo uma discordância com os estudos de Busato (2005), pois o número de pacientes do sexo feminino supera o masculino.

Figura 1. Gênero dos usuários do PSF Alvorada, Equipe 13. Patos de Minas - MG, 2008.



Com relação à adesão do tratamento da hipertensão arterial desenvolvido na unidade básica de saúde, 100% dos informantes acompanham o tratamento.

Dos pacientes que afirmaram seguir o tratamento, 80% admitiram seguir corretamente o tratamento, ou seja, tomam o medicamento regularmente, no entanto, 20% admitiram não estar em tratamento regular, tomando o medicamento somente quando se sentem mal (Figura 2). No que se refere ao tratamento adotado pelos pacientes (dieta), 30% seguem apenas uma dieta equilibrada com redução do sódio nos alimentos, 30% às vezes seguem alguma dieta recomendada pela equipe e 40% dos usuários não fazem nenhum tipo de restrição na dieta (Figura 3).

Sabe-se que o tratamento da hipertensão arterial é sempre baseado em mudanças no estilo de vida e pode ou não ser farmacológico. Qualquer que seja a opção, é fundamental obter a adesão continuada dos pacientes às medidas recomendadas para a obtenção de um controle adequado da pressão arterial.

Figura 2. Demonstrativo quanto à frequência do uso dos medicamentos dos usuários do PSF Alvorada, Equipe 13. Patos de Minas-MG, 2008.

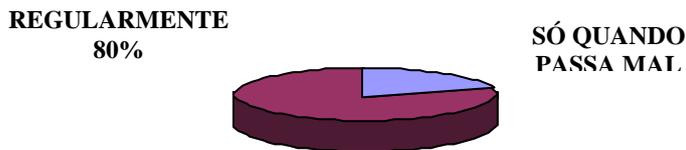
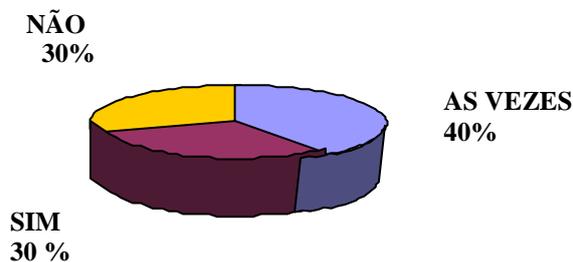


Figura 3. Dieta adotada pelos usuários do PSF Alvorada, Equipe 13. Patos de Minas-MG, 2008.



Podemos observar e comprovar quanto ao estilo de vida que 12 pacientes (60%) da nossa amostra não faziam nenhuma atividade física. Segundo a literatura, a falta de ativi-

dades físicas está relacionada com o aumento da pressão arterial, assim, perde-se um dos fatores essenciais ao controle da hipertensão arterial.

Figura 4. Atividade física adotada pelos usuários do PSF Alvorada, Equipe 13. Patos de Minas-MG, 2008.

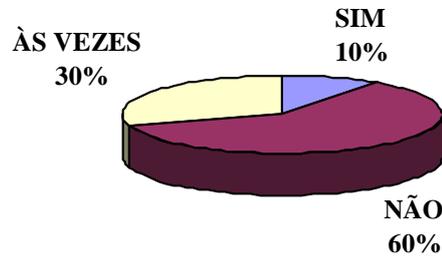


Figura 5. Frequência de mudança de médico na UBS Alvorada. Patos de Minas-MG, 2008.



As dificuldades vivenciadas pelos pacientes hipertensos cadastrados na unidade básica de saúde foram a falta de medicamentos; a falta de instruções quanto ao tratamento não medicamentoso – dieta e mudanças no estilo de vida, demora ou não-atendimento dos pacientes e inadequação da relação profissional de saúde-paciente. Existe ainda a mudança da equipe médica, ou seja, 100% dos pacientes afirmam que nunca são atendidos pelo mesmo médico, conforme constatado no presente estudo, em que 90% dos pacientes disseram que a mudança do médico é constante (médicos só permanecem na unidade por 6 meses a no máximo 1 ano), o que atrapalha o seu tratamento por não haver uma continuidade das consultas, reuniões e pedidos de exames; e 10% relataram que os médicos permanecem por pouco mais de 1 ano na UBS.

Comprova-se o que disse Jardim (2006), ao apontar como forte indício a falta de adesão, a relação médico-paciente, e para que isso não atrapalhe o tratamento, essa parceria teria que ser duradoura.

Considerações finais

Diante da realidade assinalada, é necessário aumentar o grau de conhecimento da população sobre a importância do controle da hipertensão arterial, capacitar os profissionais para melhor orientar os indivíduos e melhorar a relação médico/paciente.

Nessa perspectiva, o primeiro passo é a educação em saúde na tentativa de desenvolver e estimular o processo de mudança de hábitos e transformação no modo de viver.

Para que hipertensos mantenham uma boa saúde, é necessário um autocuidado. O exercício físico regular, a dieta apropriada, o controle de peso, as verificações regulares da pressão arterial, o controle do estresse e abandono do fumo, são fatores essenciais para prevenir e/ou controlar a hipertensão arterial, mas existe uma distância entre o que deve ser esperado. Há clientes sem o devido conhecimento da doença, e aqueles que a conhecem mas que não têm motivação para uma mudança radical na sua vida.

Como a hipertensão é uma doença multifatorial, que envolve orientações voltadas para vários objetivos, seu tratamento poderá requerer o apoio de outros profissionais de saúde, além do médico. Sendo assim, a formação de uma equipe multiprofissional irá propiciar essa ação diferenciada.

Referências bibliográficas

BARRETO, M.L.; CARMO, E. H. Mudanças em padrões de morbi-mortalidade: conceitos e métodos, in: MONTEIRO, C. H. (ed.). *Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças*. São Paulo, Hucitec-Nupens/USP, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Programas de Saúde. Coordenação de Doenças cardiovasculares. *Controle da hipertensão arterial: uma proposta de integração ensino-serviço*. Rio de Janeiro, CDCV/NUTES, 1993. 232p.

BUSATO, Otto. Hipertensão arterial. *Revista geração saúde. Hipertensão*. São Paulo: Ed. Minuano, ano 1, n.7, 2005.

HIPERDIA: banco de dados. Disponível em: < <http://hiperdia.datasus.gov.br> >. Acesso em 28 out. 2005.

JARDIM, Paulo César B. Veiga; JARDIM, Thiago de Souza Veiga. Modelos de estudos de adesão ao tratamento anti-hipertensivo. *Revista Brasileira de hipertensão*.13(1):26-29.jan-mar, 2006.

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=427068&indexSearch=ID>>. Acesso em: 03 jun.2007.

LESSA, Ínes. Impacto social da não-adesão ao tratamento da hipertensão arterial. *Revista Brasileira de hipertensão*. 13(1):39-46, jan.-mar. 2006. 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=427059&indexSearch=ID>>. Acesso em: 03 jun.2007.

OIGMAN, Wille. Métodos de avaliação da adesão ao tratamento anti-hipertensivo. *Revista Brasileira de hipertensão*.13(1):30-34.jan-mar,2006.

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=427067&indexSearch=ID>>. Acesso em: 03 jun.2007.

SMELTZER, Suzanne C.; BARE, Brenda G. *Brunner & Suddart: Tratado de enfermagem médico-cirúrgica*. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. cap. 29, p. 690-700.

Perfil do aluno ingressante no Centro Universitário de Patos de Minas no ano de 2009*

Andressa Torres Vaz

4º período do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
e-mail: andressatorresvaz@hotmail.com

Fernanda Gomes Oliveira

4º período do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
e-mail: fernanda_oliveiramg@yahoo.com.br

Fernanda Machado Braga

4º período do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
e-mail: nandah_xerozinha@hotmail.com

Lívila Mara da Silva

4º período do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM
e-mail: livila_mara22@hotmail.com

Morganna Resse de Melo

4º período do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM
e-mail: morganna.mg@hotmail.com

Resumo

O trabalho tem como tema o perfil do aluno ingressante no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM - no ano de 2009. Foi realizado com o objetivo geral de produzir investigações e análise do perfil do aluno ingressante no Centro Universitário de Patos de Minas no ano de 2009, como forma de auxiliar na adequação dos planejamentos docentes e institucionais às necessidades e demandas de seu público alvo. A pesquisa de campo foi realizada após um estudo bibliográfico do referido assunto. A coleta dos dados deu-se por meio de um questionário, com questões estruturadas, que levantaram os seguintes dados: perfil socioeconômico, hábitos culturais e vida estudantil. O UNIPAM, no ano de 2009, ofereceu 1830 vagas, em 23 cursos. O público informante foram os alunos matriculados nos primeiros períodos deste ano. Diante do perfil, percebe-se que o aluno do UNIPAM, prioritariamente: é solteiro, pertence às classes B2 e C1, pretende trabalhar durante o período do curso, ou já trabalha, provém de pais com Ensino Médio. A maior parte desses alunos vem de escola pública, raramente lê jornais e busca as informações na televisão e na Internet, sendo que 39% vêm de outros municípios.

Palavras-chave: Centro Universitário. Perfil discente. Aprendizagem significativa.

* Pesquisa feita sob a orientação dos Professores Elisa Guedes Duarte e Ronaldo Caixeta (UNIPAM).

1. Introdução

O presente trabalho tem como tema o perfil do aluno ingressante no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM - no ano de 2009.

Características como dependência econômica, instrução dos pais, rede particular ou privada de ensino básico, distorção idade/série, evasão, início da escolarização, interação com a digitalização, hábitos de estudo e apoio familiar permitem que se tenha uma visão panorâmica dos estudantes. Dessa forma, consegue-se que o UNIPAM ajuste seus serviços à realidade do corpo discente.

A pesquisa foi realizada com a ajuda de um questionário socioeconômico e cultural, o qual deve ser analisado pelos diversos segmentos da Instituição, principalmente os educadores, para a construção de um sistema educacional efetivo, que ofereça ao aluno oportunidades reais de aprendizagens significativas, adequadas ao contexto em que vive e direcionadas à sua atuação no ambiente profissional que escolher.

O sistema educacional brasileiro, historicamente, não tem apresentado dificuldades em viabilizar as condições mínimas que garantam a igualdade de oportunidades para o futuro universitário, sejam educacionais ou financeiras. O Centro Universitário de Patos de Minas, por sua inserção regional e função social, prima por proporcionar caminhos para que seu aluno torne-se um profissional apto a servir a sociedade, sempre em busca de complementar seu conhecimento. Para isso necessita conhecer muito bem esse aluno, à semelhança do funcionamento de uma empresa e seu cliente.

Sendo assim, levantam-se os seguintes questionamentos: quais são os hábitos de estudo e o perfil socioeconômico dos calouros ingressantes na instituição? Qual a importância, para uma instituição de ensino, do conhecimento do perfil de seu aluno?

A importância deste estudo está na necessidade de identificar os arquétipos dos alunos ingressantes no UNIPAM, em 2009. Isso permite melhor orientação ao corpo docente no processo de tomada de decisões quanto à elaboração dos planos de ensino e adoção de comportamentos didáticos. Permite também que os gestores aperfeiçoem o planejamento da Instituição.

As instituições de ensino superior, em sua maioria, não dirigem seu processo de ensino ao correto perfil do estudante. Geralmente, é aplicado um modelo pedagógico em que o professor ainda ocupa o centro das ações e decide o método de aprendizagem, enquanto que o melhor modelo seria o andragógico, esse que tem como centro o aprendiz.

O ensino baseado na aprendizagem considera a experiência e a vivência do aluno, permitindo que o conhecimento de mundo seja estimulado para novas descobertas, confirmando o discurso de Paulo Freire.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo geral produzir investigações e análise do perfil do aluno ingressante no Centro Universitário de Patos de Minas no ano de 2009 e, como objetivos específicos, estudar a importância, para a instituição, do

conhecimento do perfil do aluno para praticar aprendizagens mais significativas e propor estratégias mais adequadas a suas necessidades e demandas; obter o perfil de cada turma, para facilitar a interação entre alunos e professores; analisar a condição socioeconômica dos alunos e constatar qual a preparação que o aluno traz do ensino médio para o superior.

2. Referencial teórico

Constantes transformações que ocorrem na sociedade moderna e nas instituições sugerem que o ensino e a aprendizagem devem integrar um processo contínuo. Assim, percebe-se a necessidade de pesquisas voltadas para a relação ensino e aprendizagem de estudantes, cujos resultados apontam para a obtenção de melhor aproveitamento em um plano de ensino. No entanto, devem-se considerar os diversos estilos de aprendizagem e os diferentes grupos de estudantes. Ou seja, deve-se levar em conta o conhecimento prévio que o aluno traz do ensino médio, sendo que uma das qualidades importantes e indispensáveis no perfil do novo estudante é a certeza que tem de renovar e ampliar o conhecimento.

Segundo Freire (2005, p.12) “a criança aprende a compreender o mundo que a cerca mesmo antes de ser alfabetizada. Quando se dá o processo, tem-se *a leitura da palavra mundo*, mas esse conhecimento não basta, é preciso ir além, é preciso estudar”. Freire também conceitua estudar como “assumir uma atitude séria e curiosa diante de um problema. Essa atitude séria e curiosa na procura de compreender as coisas e os fatos caracteriza o ato de estudar”. Descobrir a razão de ser dos fatos e aprofundar os conhecimentos que a prática não dá. O autor coloca ainda a importância de ter disciplina e a necessidade de criar e recriar.

A tentativa de formar conhecimento por meio da memorização não o constitui. Só o desafio de pensar, analisar, criticar e compreender forma o verdadeiro saber, por isso capaz de memorizá-lo e fixá-lo. A memorização mecânica, prática constante no ensino médio, deve ser abolida no ensino superior.

Para nós não tem sentido ensinar ao nosso povo um puro bê-á-bá. Quando aprendemos a ler e a escrever, o importante é aprender também a pensar certo. [...] Devemos pensar sobre a nossa vida diária. [...] Aprender a ler e a escrever não é repetir “bocados” de palavras para depois repeti-los (FREIRE, 2005, p. 56).

Outro ponto relevante é o incentivo dos pais, de acordo com Nogueira e Zago (apud Veiga Filho et al. 1999, p. 17), embora seja senso comum que aos diversos níveis culturais dos pais correspondem possibilidades diferenciadas de apoio ao estudo. Os percentuais elevados dos alunos com pais sem instrução escolar, que afirmam ter hábitos de estudos, sugere que, mesmo sem condições de apoio direto às tarefas escolares, algumas famílias com nível de escolaridade baixo conseguem compensar o baixo capital escolar com um alto investimento nos filhos que, assim, alcançam níveis relativamente elevados de escolarida-

des. Esse alto percentual, entretanto, mostra que, para permanecer no sistema, é preciso investir na possibilidade de estudo fora do horário escolar.

Embora todas as relações apresentem conflitos, sejam entre pais e filhos, vizinhos, colegas de trabalho ou professores e alunos, especialmente entre professores e alunos há anos apresenta-se uma grande problemática quanto a sua convivência. Porém, essas divergências podem ser reduzidas com a análise do perfil do aluno ingressante. Entretanto, “estudos dessa natureza não vêm sendo realizados em universidades privadas” (ARCHANJO, 2000.p. 41), uma técnica que já fora descoberta no mundo trabalhista:

A complexidade do trabalho nas organizações, as suas múltiplas e variadas demandas, os novos ambientes de produção e a competitividade crescente no mundo dos negócios têm como corolário a necessidade de valorizar os empregados e de criar condições favoráveis para maximizar o seu desempenho e a sua satisfação no trabalho. [...] propondo um modelo de motivação no trabalho a partir do perfil motivacional do trabalhador (TAMAYO e PASCHOAL, 2003. p. 34).

A real necessidade da busca de melhoria das relações professor/aluno possibilita um período mais harmonioso durante a aula e não só as dificuldades encontradas no período do curso. Parte do alto índice de desistência que ocorre nas faculdades antes do término do curso está relacionada à ausência de uma observação do perfil dos estudantes, ou seja, muitas dessas desistências podem ser evitadas, como foi constatado em uma pesquisa na Universidade Tuiuti do Paraná. “Torna-se necessário, no entanto, conhecer melhor a clientela que procura tais instituições para, a partir do conhecimento do perfil destes alunos, buscar estabelecer estratégias que minimizem o problema da evasão.” (ARCHANJO, 2000.p.41.).

Para os professores, conhecer o perfil do aluno permite obter maior e melhor conhecimento da realidade e das necessidades dos estudantes e, com isso, ajustar as metodologias e as avaliações formativas dadas em sala de aula. “O perfil do aluno é um instrumento imprescindível para combater a indisciplina, potenciar as aprendizagens, diversificar as competências e apurar as avaliações” (SIMÕES, 1995).

Com isso, faz-se necessária a aplicação desse tipo de projeto, visto quantas melhorias podem ser constatadas com a implementação de investigações que possibilitem a descoberta do perfil dos ingressantes a essas instituições.

3. Metodologia

A pesquisa foi realizada após um estudo bibliográfico do referido assunto, visando ao levantamento do perfil dos ingressantes no Centro Universitário de Patos de Minas, no ano de 2009, que ofereceu 1830 vagas, em 23 cursos. O público informante foram os alunos matriculados nos primeiros períodos deste ano.

A coleta dos dados deu-se por meio de um questionário, com questões estruturadas, que levantaram os seguintes dados: perfil socioeconômico; hábitos culturais (lazer, leituras, mídias); vida estudantil. A aplicação dos questionários foi feita no mês de fevereiro, no início das atividades escolares, no horário de aula, com a devida autorização dos diretores para que houvesse essa coleta de dados.

Os dados foram tabulados e analisados em gráficos e tabelas. Na tabulação dos dados do questionário, foi utilizado o Software Sphinx, que é uma ferramenta para a criação de questionários e relatórios, além de oferecer soluções para realização de pesquisas. Para a análise estatística de dados, utilizou-se o Software SPSS, com a finalidade de auxiliar tanto a realização de projetos completos quanto em etapas específicas, promovendo assim uma melhor visualização dos resultados do perfil geral do ingressante no UNIPAM. Posteriormente, esses dados foram discutidos tendo como base o referencial teórico estudado.

4. Resultado e discussão

O vestibular de 2009 do Centro Universitário de Patos de Minas ofereceu 1.830 vagas em 23 cursos, sendo que 1.495 alunos de fato efetuaram a matrícula. Desses, 1.203 alunos responderam ao questionário, pois o restante não se encontrava presente no momento da aplicação.

Dentre os 1.203 alunos que responderam ao questionário, 51,7% eram do sexo feminino e 48,3% do sexo masculino.

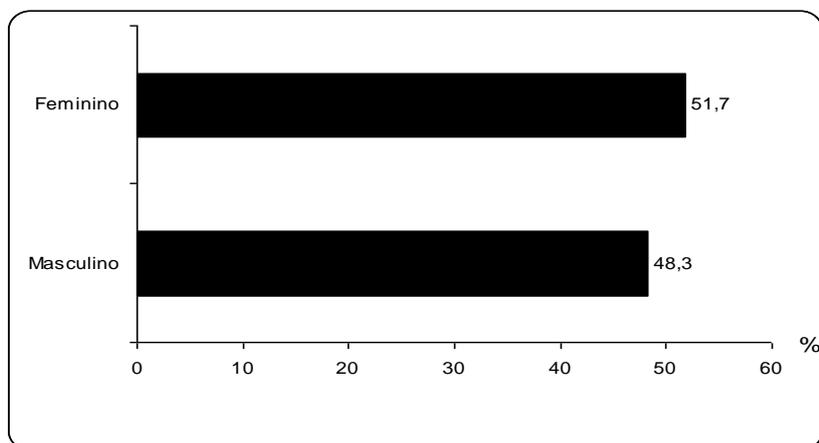


Gráfico 1 – Sexo dos entrevistados

A maioria se declarou solteiro, com 85,2%, seguido pelos casados, com 11,2 %; outros com 2,1%; separado(a),desquitado(a) e divorciado(a) com 1,4%; viúvo(a) com 0,2% - informação que se reflete na idade dos alunos, sendo que as idades mais frequentes estão entre 17 a 24 anos, e apenas 12,6% dos alunos dizem já possuir filhos.

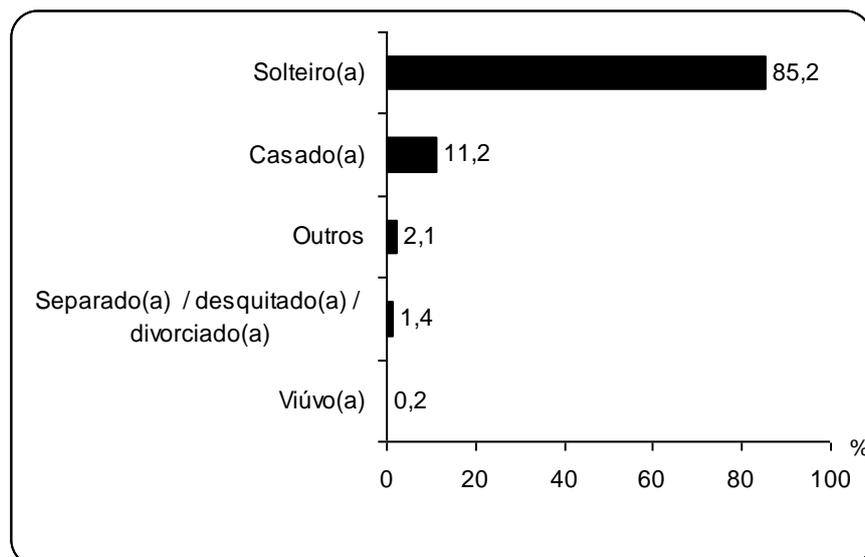


Gráfico 2 – Estado civil

Em relação a exercer atividade remunerada e em quantas horas durante o curso, a maioria, com 28,2%, diz trabalhar em tempo integral, 40 horas semanais ou mais, seguida pelos que dizem que não irão exercer atividade remunerada durante o curso, com 25,3%. Quanto a outras frequências de jornada de trabalho, 19,9% são aqueles que afirmam ter planos de trabalhar mais de 20 horas semanais e menos de 40 horas semanais; aqueles que pensam em trabalhar eventualmente somam 18,3% e os que afirmam trabalhar até 20 horas semanais são 8,3% do total. Diante dessa informação, a que a maior porcentagem dos alunos diz trabalhar em tempo integral, 40 horas semanais ou mais, o professor deve ter cuidado nas escolhas curriculares e metodológicas em classe, pois se o aluno também é trabalhador, o seu tempo de estudo é mais restrito. Dessa forma, o professor deve criar e apresentar diversas estratégias que aproveitem ao máximo o potencial desse aluno. Da mesma forma, deve-se ter uma atenção quanto a horários, calendários e turnos, pois muitos trabalham até o início da noite. Logo, deve-se analisar se o primeiro horário do turno da noite não coincide com o período em que o aluno ainda esteja trabalhando, evitando assim que o mesmo perca aulas. Se a Instituição se propõe a oferecer cursos noturnos, é porque está se propondo também a receber o aluno trabalhador e a adequar seu projeto pedagógico à realidade desse público, atendendo à prescrição da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em seu artigo IV para as escolas públicas: “VI - oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando” (BRASIL, 1996).

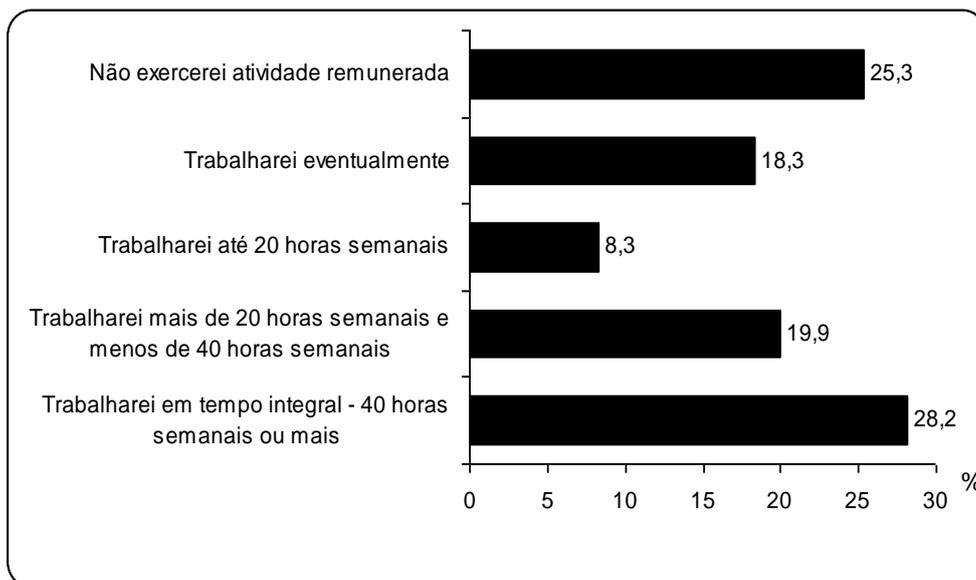


Gráfico 3 - Exerce atividade remunerada/número de horas

Em sua maioria, o chefe da família é o pai, com 59,2% dos casos, mãe com 18,5%, o próprio aluno, com 10,7%, o cônjuge com 7,7%, outra pessoa, com 3,0% e irmão/irmã, com 0,8%.

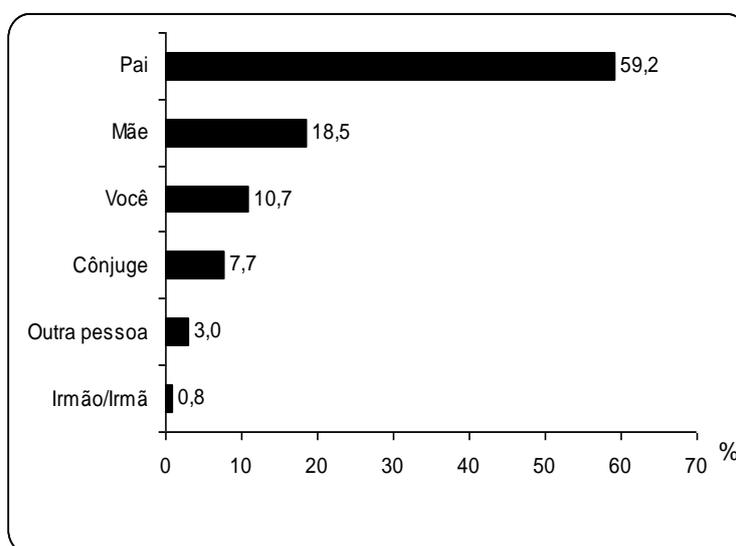


Gráfico 4 - Chefe da família

O grau de escolaridade do chefe da família que prevalece é o Ensino Médio. A mãe apresenta, também como de maior proporção, o grau de escolaridade até o Ensino Médio. Sabe-se que o grau de escolaridade dos pais está ligado ao apoio oferecido à formação dos filhos. Pelo fato de os pais possuírem até o Ensino Médio, acredita-se que eles saibam da importância do incentivo aos estudos e da necessidade de uma formação acadêmica mais aprimorada. A prevalência de mães escolarizadas está refletida na prevalência de alunos do

sexo feminino nas turmas pesquisadas, o que, por sua vez, reflete o avanço e as conquistas da mulher contemporânea.

A maioria dos alunos frequentou todo o Ensino Médio em escola pública, com 70,0%, seguidos pelos que frequentaram todo o Ensino Médio em escola privada, 14,7%; já aqueles que estudaram a maior parte do tempo em escola pública somam 6,8%; os alunos que passaram a maior parte de sua vida escolar em estabelecimento privado são 4,7% e os que frequentaram metade em escola pública e metade em escola privada somam 3,7% dos estudantes.

Observa-se que há uma grande diferença entre as porcentagens dos alunos que frequentaram todo o Ensino Médio em escola pública e dos que frequentaram em escola privada. O fato de a maioria dos alunos vir de escolas públicas pode estar relacionado, como dito anteriormente, à informação de que 28,2% dos alunos diz trabalhar em tempo integral, 40 horas semanais ou mais: o perfil está apontando para o predomínio de famílias pouco abastadas.

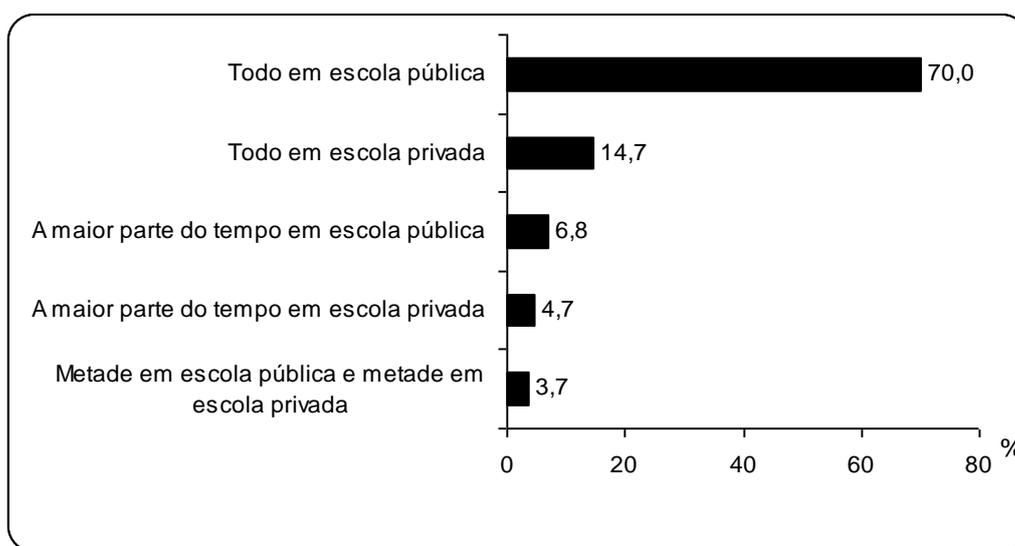


Gráfico 5 - Tipo de escola que cursou o ensino médio

O tipo de Ensino Médio mais frequentemente cursado foi o comum ou de educação geral, no ensino regular, com 82,2% das respostas, seguido de ensino técnico, com 9,4%, supletivo com 5,7%, outro curso com 1,7% e intercâmbio estudantil no exterior com 1,1%. Apesar da pequena porcentagem apresentada de alunos que cursaram supletivo, é importante salientar que os professores devem ter maior atenção quanto às possíveis dificuldades na aprendizagem, pois o aluno pode não estar habituado à rotina estudantil.

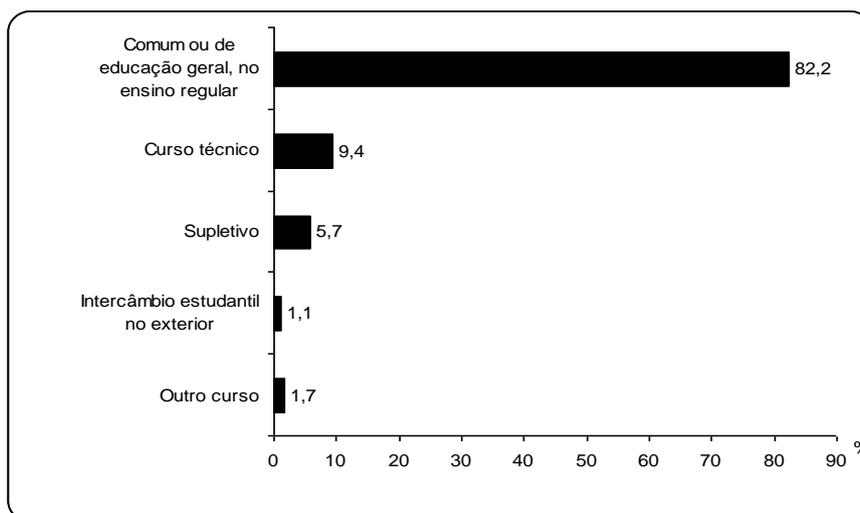


Gráfico 6 – Tipo de ensino médio que o aluno ingressante no UNIPAM - 2009 concluiu.

Quando perguntados se leem jornal, a maioria disse que sim, mas raramente, com 47,3%, seguido pelos que leem sim, algumas vezes na semana, 29,2, seguido pelos que leem diariamente, com 11,3%. O meio de informação mais utilizado é a TV, com 41,4%, seguida pela internet com 39,8.

Diante da era da geração da cultura oralizada, percebe-se que os alunos não apresentam interesse pela leitura, pois apenas uma pequena porcentagem diz ler jornais diariamente. Logo, o meio utilizado para mantê-los informados das notícias é a mídia televisiva. Daí o pouco contato com a linguagem escrita impressa. Esse fato é altamente impactante na aprendizagem escolar e exige do professor a assunção de estratégias efetivas na promoção da leitura entre os estudantes.

Se, de acordo com Archanjo (2000), citado neste trabalho, conhecer o estudante é essencial para buscar estratégias de combate à inflação, e esse dado sobre a distância que eles mantêm em relação à leitura pode ser fundamental, pois se lê pouco, o estudante não aprendeu a aprender.

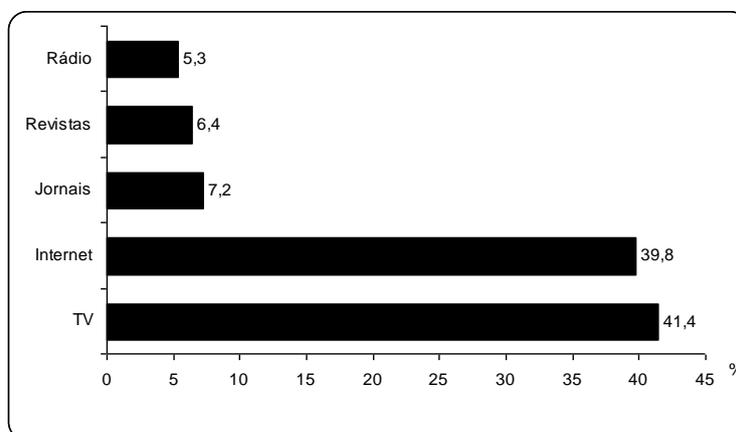


Gráfico 7 – Meio de comunicação utilizado pelo aluno ingressante no UNIPAM-2009 para se manter atualizado

Quanto ao conhecimento de línguas estrangeiras, tanto para a inglesa quanto para a espanhola, o resultado mostrou-se maior para a alternativa “praticamente nulo”, sendo a alternativa em língua inglesa para 516 alunos, e para língua espanhola 669 alunos. Fato relevante analisar que, no atual mundo globalizado, há a necessidade de aprendizagem de novas línguas, visto que, de fato, grande parte das bibliografias não se encontra em português, e a busca por sempre estar atualizado e se especializando na área escolhida pode requerer essa diferenciação.

Em relação ao uso de microcomputadores e sua frequência, 64,3 % responderam que o utilizam diariamente, em casa (58,7%), sendo a finalidade de entretenimento com 32,2%, seguido por trabalhos escolares, com 30,1%. 512 alunos disseram ter aprendido a operar o microcomputador sozinho, por meio de tentativas (42,6%), o que sinaliza para uma realidade de uso predominantemente recreativo, em detrimento dos programas que podem aperfeiçoar a prática escolar e profissional.

Predominantemente, com 58,8%, os alunos acessam a internet em casa e, em menor número, no trabalho, com, 22,3 dos respondentes.

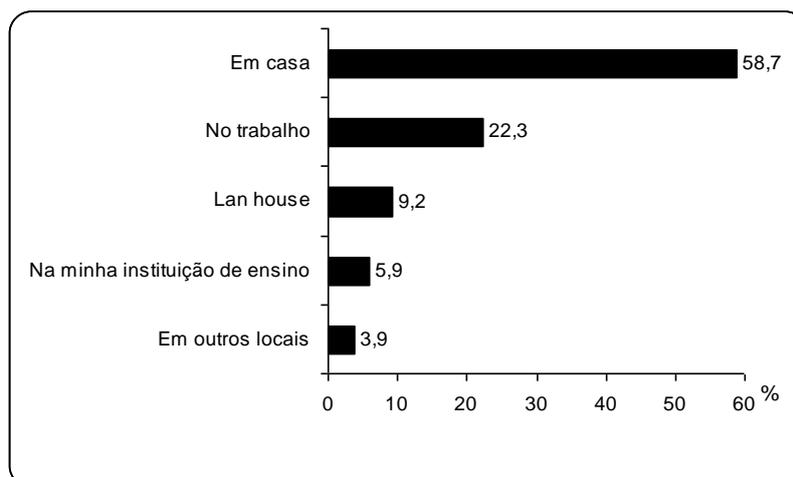


Gráfico 8 – Local de onde o aluno ingressante no Unipam – 2009 tem acesso à Internet.

Tanta preferência pelos recursos da informática pode ser utilizada pelos docentes para, como acredita Simões (1995) em item anterior deste texto, ajustar as metodologias e evitar atos de indisciplina, estimular a aprendizagem e potencializar as competências dos discentes.

Em relação à situação de moradia, 64,7% dizem morar com os pais, seguido pelos que moram com o cônjuge ou companheiro, 11,7%. Por outro lado, 711 dos 1203 alunos dizem já morar em Patos de Minas e 264 dizem morar em outra cidade e virem diariamente para a faculdade.

Quanto aos alunos que se mudaram para Patos de Minas com a finalidade de cursar o ensino superior, a cidade de onde há mais aluno é João Pinheiro com 7,7%, seguida por

Coromandel, São Gotardo, Três Marias e Vazante, que apresentaram cada 4,1%. Alguns alunos deixam suas casas e se mudam provisoriamente para Patos de Minas, para facilitar os estudos e o acesso ao campus da faculdade. Com isso, têm o primeiro contato com a liberdade e as responsabilidades de uma vida com a ausência dos pais. Muitos apresentam dificuldades nesse período de adaptação às mudanças. Dessa forma, o UNIPAM deve assumir um compromisso de acolher e oferecer total apoio a esses alunos. Para isso, a universidade deve disponibilizar de recursos, tais como eventos desportivos, literários para que preencham os horários vagos com atividades saudáveis. Além disso, a instituição pode oferecer serviços psicológicos que visem conferir maior atenção ao aluno em suas dificuldades cognitivas e emocionais.

A maioria dos alunos ingressantes no UNIPAM em 2009 concluiu o Ensino Médio em 2008, com 47,6%; a seguir vêm os que concluíram em 2007, com 13,6% dos ingressantes, os que terminaram em 2006, com 8,2%, em 2005, com 5,5%, entre 2004 e 2000, com 13,3%, entre 1999 e 1995, com 7,2% e antes de 1995, com 4,6%. Os alunos estão entrando ainda jovens no ensino superior, logo após terminarem o Ensino Médio, fato que exige da Instituição o cuidado com sua permanência com qualidade, com aprendizagem e boa formação profissional, embora muitos ainda estejam na adolescência, com todas as dificuldades que isso representa em termos de processo inicial de amadurecimento.

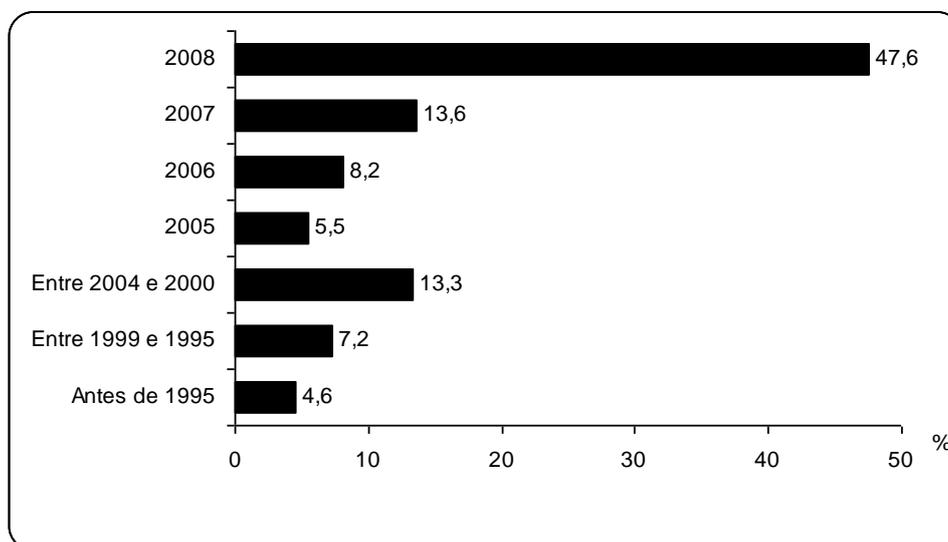


Gráfico 9 – Ano de conclusão do ensino médio

Em relação a frequentar cursos pré-vestibulares, 67,7% dos alunos disseram não, seguidos pelos que disseram ter cursado o pré-vestibular intensivo (ano inteiro), com 8,2% e intensivo de um semestre ou menos, somando 24,1% dos alunos entrevistados. Esses números vêm ratificar a pergunta anterior, sobre a data de conclusão da educação básica.

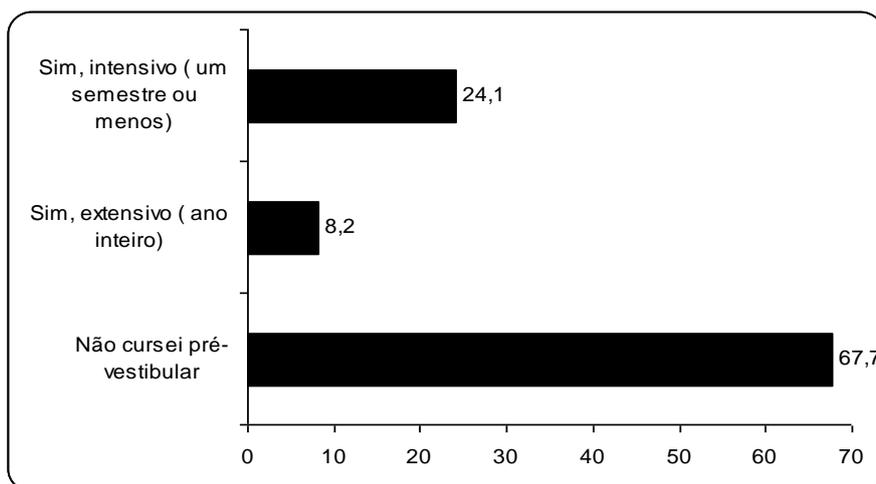


Gráfico 10 – Frequentaram curso pré-vestibular

Quando perguntados sobre o principal motivo da escolha do curso universitário, 54,4% dos alunos responderam que apresentam interesse pessoal pela profissão correspondente, seguidos por 20,7% que visaram melhores possibilidades no mercado de trabalho, e com 8,2% dos alunos que viram a possibilidade de conciliar o curso com o trabalho. Esse número significativo de alunos que se referiu ao interesse pela profissão, ao mercado e ao trabalho na verdade, estão enxergando no mundo do trabalho a possibilidade de sobrevivência e de promoção social. Isso vem reforçar a importância da missão da Instituição escolar como depositária das esperanças dos jovens estudantes.

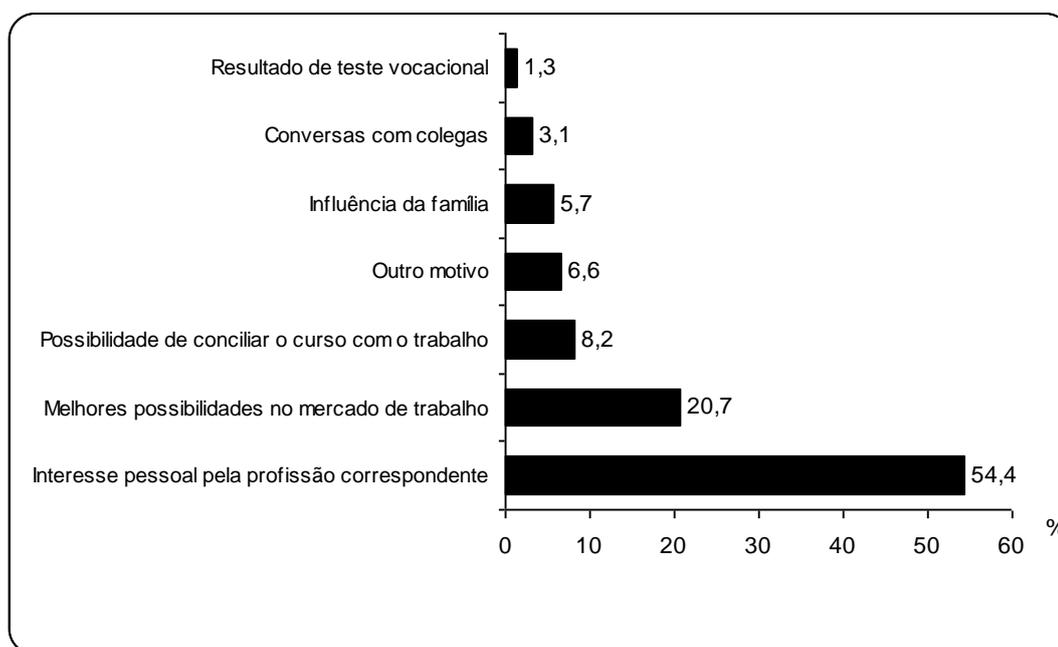


Gráfico 11 – O principal motivo para escolha do curso universitário

Outra pergunta se refere a quais eram as expectativas dos alunos em relação à escolha do curso: 36,2% dos alunos responderam ser a formação profissional, 20,8% deles responderam ser a conquista de um emprego, 17,9% visam compensação financeira, 16,5% possuem expectativas quanto à formação intelectual, 7,7% visam obtenção da titulação do curso superior, 0,9% dos alunos fazem o curso por exigência familiar. Tais dados vêm apontar para a necessidade de que os cursos oferecidos pela Instituição devem estar voltados para a realidade do mercado de trabalho, com o foco na relação entre a teoria e a prática. Os saberes científicos, bem transformados em saberes escolares, ambos aplicados aos saberes profissionais, poderão garantir à Instituição o melhor desempenho da missão de ensinar.

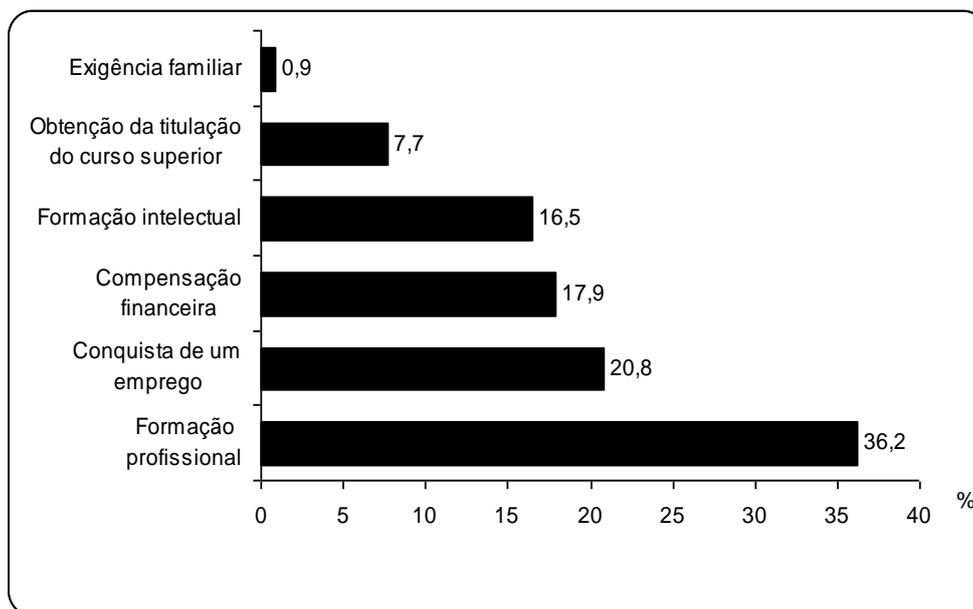


Gráfico 12 – Expectativas em relação à escolha do curso universitário

Diante do perfil, percebe-se que o aluno do Unipam, prioritariamente: é solteiro, pertence às classes B2 e C1 (renda familiar de R\$ 1.195,00 a R\$ 2.013,00), pretende trabalhar durante o período do curso, ou já trabalha, provém de pais com Ensino Médio (embora o número de pais que não chegaram a esse nível de escolarização seja alto). A maior parte desses alunos vem de escola pública. Esses alunos raramente leem jornais e buscam as informações na televisão e na internet: é uma geração de cultura oralizada. Grande parte desses estudantes, 39%, vem de outros municípios.

5. Conclusão

Conclui-se que os alunos ingressantes no UNIPAM, Centro Universitário de Patos de Minas, 2009 formam uma classe altamente heterogênea, visto que houve uma grande dispersão na porcentagem das respostas em relação às perguntas. Porém, espera-se que o mesmo, quando analisado por turma, ajude os coordenadores a compreender melhor seus

alunos, baseando-se nos dados coletados. Diante desses mesmos dados, os professores poderão adequar seus planos de ensino e suas práticas pedagógicas, com vistas ao melhor desempenho de seus alunos.

E a equipe gestora do UNIPAM tem indicadores, levantados por este trabalho, que lhe permitem planejar ações mais adequadas a seu público, local e regional.

Referências

ANDRADE, Luiz Antônio Botelho; SILVA, Edson Pereira da. Dialética, diálogo e conversa: consonância e dissonância epistemológicas entre Freire e Maturana. *Educação Brasileira: Revista do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras*. Brasília, v.27, n.55, p. 51-77, jul.-dez. 2005.

ARCHANJO, Leá Resende. Perfil dos estudantes do curso de farmácia da UTP. *Tuiuti: Ciência e Cultura* - Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da UTP, Paraná, n.15, p. 39-45, fev. 2000.

BRASIL. *Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União. Brasília, nº 248, 23/12/1996.

CONHECENDO o aluno. *Aprender*. Marília, v.31, n.4, p. 24-32, jul.-ago. 2006.

FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler em três artigos que se completam*. 46 ed. São Paulo: Cortez, 2005. 87p. (Nossa Época).

GANDELPHO, Cibele. Professor, você realmente conhece seu aluno? *Profissão Mestre*. Curitiba, v. 7, n. 84, p. 20-24, set. 2006.

MENESES, João Gualberto de Carvalho et. al. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, in: *Educação Básica: políticas, legislação e gestão*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. anexo 2. p. 253-277.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. A gestão democrática da educação no contexto de reforma do Estado, in: FERREIRA, Naura Syria Carapeto; AGUIAR, Márcia Ângela da S. (org.). *Gestão da Educação: Impasses, perspectivas e compromisso*. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2001, 2ª parte, p. 91-112.

SILVA, Sheila Aparecida Pereira dos Santos; CARNEIRO, André Bartholomeu. Perfil de ingressantes e razões de escolha pelo curso superior de Educação Física. *Motriz*. Rio Claro, v. 12, n. 1, p. 9-21, jan.-abr. 2006. Disponível em: <<http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/motriz/article/viewFile/56/46>>. Acesso em: 12 nov. 2008.

SIMÕES, Alcino. Perfil do aluno: Informação para os intervenientes na escola. *Folha do Alcinho*. 30 dez. 2005. Disponível em: <<http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/ideias/ensinacao/perfilaluno.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2008.

TAMAYO, Álvaro; PASCHOAL, Tatiane. A Relação da motivação para o trabalho com as metas do trabalhador. *Revista de Administração contemporânea*, Paraná, v.7, n. 4, p. 33-54, out.-dez. 2003.

VASCONCELOS, Maria Lúcia M. Carvalho. A universidade brasileira diante de um novo perfil de aluno: o desafio da educação continuada. *Educação Brasileira: Revista do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras*. Brasília, v.27, n.55, p. 81-93, jul.-dez. 2005.

VEIGA FILHO, Álvaro Lima et. al. *O perfil do aluno brasileiro: um estudo a partir dos dados do SAEB 97*. Brasília: O Instituto, 1999. 21p.

VIEIRA, Sofia Lerche. Reforma(s) da educação superior. *Educação Brasileira: Revista do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras*. Brasília, v. 27, n. 55, p. 13-27, jul.-dez. 2005.

Comunicação: a ferramenta do profissional

Aparecida Silvério Rosa

Pós-Graduada em Pedagogia Empresarial, pelo Centro Universitário de Patos de Minas

Daniela de Castro Brito Landim

Professora Orientadora do Centro Universitário de Patos de Minas

Resumo

A comunicação é fundamental para o sucesso de uma organização. Ela está presente em todos os momentos do dia-a-dia, com um único objetivo: a transmissão da mensagem a um receptor. Não se trata de um ato isolado, dela depende o entendimento social, familiar e profissional. O presente artigo tem como objetivo analisar, por meio de literatura específica, a importância da comunicação na carreira profissional, visando à maximização para a qualidade dos serviços, considerando a comunicação como um fator que interfere e provoca mudanças no comportamento das pessoas, podendo levar ao desenvolvimento de atitudes positivas em relação ao próprio trabalho, ao desempenho profissional e à vida social, ou ao contrário. Para isso utilizou-se da metodologia de pesquisa bibliográfica, com uso de livros especializados em comunicação. Os conceitos e opiniões foram analisados à luz de autores distintos que tratam da temática. Como resultado, verificou-se que é possível dizer que a comunicação só é considerada eficaz quando a compreensão do receptor coincide com o significado pretendido pelo emissor.

Palavras-chave: Comunicação. Carreira profissional. Criatividade. Objetividade.

1. Introdução

A comunicação é uma questão essencialmente social, uma vez que o homem desenvolveu diferentes sistemas de comunicação tornando possível sua convivência social. Ela existe desde os primórdios e pode ser expressa através da fala, escrita ou dos gestos. Pode-se dizer que a comunicação faz parte da interação humana, e o êxito da organização depende da habilidade que os indivíduos têm de comunicar-se entre si.

Segundo Pimenta (2006), a comunicação, para os homens, é tão importante quanto o sistema nervoso para o corpo. Sem a comunicação, todas as relações que se estabelecem entre as pessoas e os diversos grupos humanos seriam impossíveis, sejam relações comerciais, de trabalho ou afetivas.

Mas, considerando o que foi exposto, questiona-se: qual a importância da comunicação na carreira profissional? A comunicação é uma ferramenta essencial para qualquer

profissional, seja para obter benefícios diretos para sua carreira, seja para um melhor desempenho na função que exerce.

Conforme Chiavenato (2002, p. 142), comunicação “é a troca de informações entre indivíduos. Significa tornar comum uma mensagem ou informação. Constitui um dos processos fundamentais da experiência humana e da organização social”.

Redfield (*apud* REGO 1996, p. 59), afirma que “a comunicação é o processo de transferir uma pequena informação selecionada (mensagem) de uma fonte de informação a um destinatário”.

Há pessoas com uma excelente bagagem que não conseguem se promover a uma posição de gerência por absoluta falta de comunicação. Como poderão dirigir pessoas se não sabem como transmitir a elas o que desejam, suas metas, diretrizes e expectativas de desempenho? O profissional precisa utilizar-se de uma comunicação clara e precisa, saber tomar decisões rápidas, ter foco, visão e ação integral, iniciativa própria e informação plena do negócio da empresa.

Mas, para o profissional, o papel da comunicação começa bem antes de sua atuação numa determinada função, começa na hora de conseguir um emprego ou um contrato para prestar um serviço ou fornecer um produto. Sem essa habilidade ele já sai em desvantagem em relação aos seus concorrentes.

E quando se fala de comunicação, trata-se de comunicação integral que envolve a fala, a escrita, a postura e até mesmo as atitudes, as crenças e os valores. O ser humano é um verdadeiro objeto de comunicação multimídia e deixa sua influência por onde passa pelo que ele é, por seu comportamento e pelo que diz ou escreve.

Dependendo do cargo, função ou mesmo da situação, o profissional necessitará de maior ou menor habilidade na fala ou na escrita. Por exemplo, as universidades dão grande importância à capacidade de escrever do aluno, já o mercado de trabalho exige uma capacidade maior de comunicação oral.

Contudo, entende-se que a comunicação eficaz é uma das ferramentas essenciais para o sucesso de uma organização, de um indivíduo e de uma nação. Portanto, as organizações estão cada vez mais tentando flexibilizar as comunicações e facilitar o fluxo das informações entre seus colaboradores para obterem sucesso, uma vez que a comunicação eficaz é símbolo de poder e autoridade. Nesse sentido, faz-se necessário que as pessoas que pretendem atingir um alto nível de profissionalismo, busquem a excelência em sua comunicação.

Este trabalho tem o propósito de analisar a importância da comunicação na carreira profissional visando à maximização para a qualidade dos serviços. Para isso foi utilizado, como enfoque metodológico, a pesquisa bibliográfica, onde foram selecionados os principais autores, livros e periódicos que tratam do assunto, possibilitando uma análise mais aprofundada sobre o tema.

2. Metodologia

O presente estudo utilizou como metodologia a pesquisa bibliográfica, que em conformidade com Oliveira (2002, p.119), “tem por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre determinado assunto ou fenômeno”.

De acordo com Lakatos e Marconi (1996), a metodologia de pesquisa bibliográfica trata do levantamento, da seleção e da documentação de toda bibliografia já publicada sobre o assunto, sendo que a mesma foi pesquisada em livros, revistas, monografias, teses, dentre outros, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo o material já escrito sobre o assunto.

A pesquisa bibliográfica pode servir simplesmente ao resgate de determinado conhecimento científico, mas também antecede a realização de pesquisas que visem gerar novos conhecimentos em forma de teses, dissertações e trabalhos para publicação em revistas. A pesquisa bibliográfica visa determinar o grau de evolução, o estágio de desenvolvimento atual do assunto escolhido (LAKATOS e MARCONI, 1996, p. 58).

A pesquisa bibliográfica procura explicar, discutir e analisar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos, tais como livros, enciclopédias, artigos científicos e outros.

3. Alguns conceitos relacionados à comunicação

Uma comunicação eficaz e eficiente pode levar uma organização a obter conhecimentos e informações que poderão levá-la a atingir uma vantagem competitiva impossível de ser replicada por seus concorrentes, pois uma boa comunicação está embutida na cultura organizacional, a qual envolve valores e crenças da empresa.

Segundo Penteadó (1974), a palavra comunicar vem do latim *communicare* e etimologicamente significa tornar comum, trocar opiniões. É um processo de participação e experiências, e só há comunicação quando as pessoas envolvidas participam dela, quando as pessoas se entendem.

Segundo Gil (2001, p. 71), “comunicar-se constitui habilidade requerida de todos os profissionais que exercem funções gerenciais, principalmente dos profissionais de recursos humanos, pois na maioria das atividades que exercem, necessitam exprimir-se oralmente ou comunicar-se com uma ou mais pessoas”.

Segundo Chiavenato (2006), existem três conceitos preliminares que são importantes para a compreensão da comunicação:

1. Dado: é um registro a respeito determinado evento ou ocorrência ou pessoa. Um banco de dados é um meio de acumular conjuntos de dados para serem posteriormente combinados e processados. Quando um conjunto de dados possui um signifi-

cado (um conjunto de números ao formar uma data ou um conjunto de letras ao formar uma frase), temos uma informação.

2. Informação: é um conjunto de dados com determinado significado, ou seja, que reduz incerteza a respeito de algo ou que permite o conhecimento a respeito de algo. O conceito de informação, tanto do ponto de vista popular, como do ponto de vista científico, envolve um processo de redução de incerteza.

3. Comunicação: ocorre quando uma informação é transmitida a alguém, e é então compartilhada também por esse alguém. Para que haja comunicação, é necessário que o destinatário da informação receba-a e compreenda-a. A informação simplesmente transmitida – mas não recebida – não foi comunicada. Comunicar significa tornar comum a uma ou mais pessoas determinada informação. (CHIAVENATO, 2006, p. 127-128).

A comunicação é essencialmente uma ponte de significados entre as pessoas. Toda comunicação envolve pelo menos duas pessoas: a que envia e a que recebe uma mensagem.

Para Medeiros e Hernandes (2004, p. 210), para comunicar-se bem,

não basta desenvolver apenas a capacidade de comunicação, é necessário também aprender a ouvir. A compreensão da mensagem reclama aptidões que englobam processamento de informações e conhecimento da estrutura da língua e do mundo que o cerca.

Sabe-se que comunicar-se bem não é apenas transmitir com êxito a informação e, sim, saber se ela foi compreendida pelo receptor. Comunicação é a troca de entendimento, e ninguém entende ninguém sem considerar além das palavras, as emoções e a situação em que fazemos a tentativa de tornar comum os conhecimentos, as ideias, as instruções, ou qualquer outra mensagem, seja ela verbal, escrita ou corporal.

3.1. O processo de comunicação

Como o grande objetivo da comunicação é o entendimento entre as pessoas, é necessário que se garanta esse processo de entendimento para que os indivíduos compreendam-se mutuamente. E para que ocorra uma comunicação eficaz, faz-se necessário alguns elementos básicos no processo de comunicação, que conforme Medeiros e Hernandes (2004, p. 209) são:

a fonte que é o elemento que dá origem à mensagem, que inicia o ciclo da comunicação; o emissor que tem como finalidade emitir uma mensagem para o receptor ou destinatário; o codificador, que é o elemento do processo de comunicação que, na qualidade de

emissor, elabora uma mensagem, de acordo com o código e as regras determinadas, e a transmite, por meio de um canal para atingir um receptor-decodificador; o código que é um conjunto de signos relacionados de tal modo que formam e transmitem mensagens e o canal que é o suporte material que possibilita veicular uma mensagem de um emissor a um receptor, através do espaço e do tempo; a mensagem, ou seja, é o que esperamos comunicar ao receptor; o receptor que é aquele que recebe a informação e decodifica e o ruído é todo o sinal indesejável que ocorre na transmissão de uma mensagem por meio de um canal.

Em conformidade com Medeiros e Hernandes (2004), Gil (2001, p. 73) completa que a análise do processo de comunicação “deixa claro que a comunicação vai além do simples ato de informar. Requer sintonia com o interlocutor e também o esclarecimento por parte deste acerca dos efeitos produzidos pela mensagem”.

Para Gil (2001),

Uma pessoa (emissor) tem uma ideia (significado) que pretende comunicar. Para tanto se vale de seu mecanismo vocal (codificador), que expressa sua mensagem em palavras. Essa mensagem, veiculada pelo ar (canal) é interpretada pela pessoa a quem se comunica (receptor), após sua decifração por seu mecanismo auditivo (descodificador). O receptor, após constatar que entendeu a mensagem (compreensão), esclarece a fonte acerca de seu entendimento (regulamentação) (GIL, 2001, p. 33).

Pode-se, portanto, dizer que a comunicação só deve ser considerada eficaz quando a compreensão do receptor coincide com o significado pretendido pelo emissor. Na comunicação há problemas da parte do emissor, tais como:

- Incapacidade verbal.
- Falta de coerência.
- Uso de frases longas para impressionar.
- Acúmulo de detalhes irrelevantes.
- Ausência de espontaneidade.
- Uso de termos técnicos, gírias e regionalismos desconhecidos pelos receptores.
- Excesso de frases feitas.

E existem problemas também da parte do receptor como:

- Nível de conhecimento insuficiente.
- Distração.
- Falta de disposição para entender.
- Nível cultural, social, intelectual, econômico e de escolaridade diferente do emissor.

Para elucidar o exposto, pode-se fazer referência ao posicionamento de Chiavenato (2005), que considera que a comunicação é uma área em que cada pessoa pode fazer grandes progressos na melhoria de sua própria eficácia e em seu relacionamento interpessoal ou

com o mundo externo. É também o ponto de maiores desentendimentos de conflitos entre duas ou mais pessoas, entre membros de um grupo, entre grupos e dentro da organização como um sistema.

3.2. Tipos de comunicação

3.2.1. Comunicação eficaz

É imprescindível uma comunicação eficaz entre os membros de uma organização, ou seja, as pessoas devem preocupar-se com a qualidade da mensagem que desejam transmitir, pois a eficácia de uma comunicação é determinada pela compreensão que se tem da mensagem.

Conforme Miranda (1999, p. 1), a eficácia da comunicação “se deve a ideia de que a comunicação interpessoal necessita ser convincente, eficiente, objetiva, positiva, afirmativa, deve atingir o objetivo e o público alvo”. Interpolando uma posição mais completa, Montana e Charnov (2000, p. 285) afirmam que a comunicação eficaz “é absolutamente essencial para o sucesso gerencial e organizacional”, pois se o líder não conseguir se comunicar com seus subordinados, as funções de liderança terão pouco sucesso. Em boa parte do tempo que passam na empresa, os gerentes administram – recebem, emitem, processam e trocam – variadas informações, afinal, comunicação é um processo de transição/intercâmbio de informações.

Os autores Medeiros e Hernandez (2004, p. 220-221), apresentam algumas condições para que a comunicação ocorra com eficácia:

1. A comunicação é determinada pelo emissor, por sua posição, pelo status que ocupa na organização, pela credibilidade e reputação que desfruta, pelas experiências passadas de comunicação que proporcionou.
2. O emissor não pode dizer algo muito diferente daquilo que o receptor espera dele; caso contrário, não estabelece comunicação positiva.
3. A comunicação é influenciada, sobretudo pela oportunidade, pelo momento (quando) em que dizemos algo.
4. O sucesso da comunicação depende de adaptar as tentativas de intercomunicação à ocasião, situação, ao tema, às pessoas envolvidas, a um tom previamente escolhido.

Nesse sentido, a partir da credibilidade que o emissor desfruta perante o receptor, aquele deve, no momento adequado, expor de forma clara as suas ideias. A clareza da exposição se obtém com o uso de vocábulos simples, evitando o uso de palavras rebuscadas, preciosismos, expressões ambíguas ou abstratas.

Portanto, a comunicação eficiente consiste em fazer as pessoas entenderem a mensagem, pois a eficácia da comunicação está na maximização de esforços por parte do emissor, para que a mensagem possa atingir o objetivo, minimizando os esforços do receptor para captar e interpretar a mensagem, sem riscos de confusão.

No âmbito das organizações, a comunicação é importante por dois motivos: “primeiro porque a comunicação é o processo através do qual os líderes realizam as funções de planejamento, organização, liderança e controle, e segundo, porque a comunicação é uma atividade a qual os líderes dedicam uma enorme proporção de seu tempo” (STONER, 1999, p. 388).

Tendo em vista o fato de que a comunicação é importante por dois fatores relevantes, é válido destacar, e não seria irresponsável dizer, que um dos maiores problemas das empresas é a comunicação. Não que falem meios (jornais, murais, cartazes, programas formais de comunicação), redatores, repórteres e assessorias eficientes de comunicação; o grande problema é o entendimento das pessoas. E como já se sabe, são as pessoas que fazem a diferença no contexto empresarial.

Nesse sentido, a comunicação deve permitir amplas possibilidades de expressão entre os integrantes para que possam rever seus estilos, suas normas, criar espaço à redefinição da auto-regulamentação, não apenas ao nível das atitudes e percepções, mas também, considerando as motivações individuais e grupais.

3.2.2. Comunicação interna

O mercado de trabalho torna-se cada vez mais competitivo, aumentando a necessidade de aprimoramento da eficácia organizacional. O processo de comunicação interna passa a ser algo prioritário, visto que, atualmente, não basta ter uma equipe altamente motivada, é preciso que haja uma boa comunicação e interação entre as pessoas.

Para que uma boa comunicação ocorra, é necessário assegurar que a informação seja divulgada e transmitida em todos os níveis, para que as pessoas possam usá-la de forma eficaz.

A organização de uma empresa depende basicamente do fluxo de informações relacionadas com as pessoas, interna e externamente. Segundo Medeiros e Hernandez (2004, p.227) “a comunicação interna permite à empresa ter consciência de si mesma, adaptar-se ao ambiente”.

Comunicação interna são as interações, os processos de trocas, os relacionamentos dentro de uma empresa ou instituição. Ela é responsável por fazer circular as informações, o conhecimento, de forma vertical, ou seja, da direção para os níveis subordinados; e de forma horizontal, entre os empregados de mesmo nível de subordinação.

Damante (1999, p.13) afirma que a “comunicação interna engloba todos os atos de comunicação que se produzem no interior de uma organização e que variam nas modalidades em que são utilizados, nos meios de divulgação e nas funções que desempenham”.

Antes, porém, é preciso dizer que uma organização que investe na comunicação interna chegará ao mérito de ter seus clientes satisfeitos e para isso é preciso ter qualidade no atendimento e na comunicação.

Embora a percepção da comunicação como fator estratégico seja muito recente e haja dificuldade em se mensurar seu retorno, valorizá-la tem sido uma tendência cada vez mais forte nas organizações.

Além de motivar os colaboradores, a comunicação interna é um importante fator de satisfação do público interno. Pode-se dizer, que à medida que a comunicação interna vai sendo valorizada, novos recursos e práticas são desenvolvidos e adotados pelas organizações. Com isso, pode-se afirmar que a real comunicação ocorre quando há compreensão entre as pessoas.

3.2.3. Comunicação externa

Hoje, apesar de termos muitas formas de obter informações e conhecimentos, nem sempre estamos nos comunicando.

A comunicação externa é uma ferramenta a ser utilizada para oferecer ao público subsídios e informações que contribuam para construir uma imagem positiva da organização, que obviamente precisa estar alicerçada na realidade, representada por bons produtos e serviços, preço justo e atendimento digno.

Ela é uma poderosa ferramenta para a empresa dialogar com a sociedade, dar satisfação de seus atos e conhecer expectativas, é um instrumento fundamental para construir e solidificar a imagem empresarial.

Uma política de comunicação externa clara e definida é reconhecida como fator estratégico para o sucesso da corporação. A princípio, pode parecer fácil implantar uma política de comunicação externa em uma empresa. Mas não basta definir princípios e traçar estratégias. Criar e implantar uma política de comunicação é uma tarefa árdua antes de tudo, e quase sempre, é preciso mudar mentalidades e a própria cultura da empresa, não apenas da alta direção, mas principalmente, da média gerência. (MEDEIROS e HERNANDES, 2004, p. 228).

É preciso haver a consciência de que a informação tem valor estratégico para a empresa e faz parte do negócio da mesma. A política de comunicação externa de uma empresa deve ser norteadada por alguns princípios e o principal deles é a consciência do dever de informar à sociedade sobre suas atividades. A sociedade tem direito à informação, e as ações de comunicação empresarial, para o público interno ou externo, visam informar e esclarecer.

3.2.4. Comunicação escrita

A cultura de um povo abrange seus valores, seus costumes, seus hábitos e suas crenças. Segundo Saussure (*apud* VANOYE, 1983, p.63),

a escrita fixa os signos da língua. É a forma tangível das imagens acústicas da linguagem articulada. Além disso, manifesta um estado avançado da língua e só é encontrada nas civilizações evoluídas. Sua origem situa-se na necessidade que os homens encontram em conservar as mensagens da linguagem articulada, para veiculá-las ou transmiti-las.

Escrever é um recurso que precisa ser aprendido. Saber selecionar as ideias, esquematizar e planejar o que se deseja transmitir é uma qualidade essencial para qualquer profissional. É através da escrita que se expressa os verdadeiros interesses e sentimentos.

Conforme Marcuschi (2005, p.19), “a escrita é usada em contextos sociais básicos da vida cotidiana, em paralelo direto com a oralidade”. Estes contextos são, entre outros: o trabalho, a escola, o dia-a-dia, a família, a vida burocrática e a atividade intelectual.

Escrever bem resulta de uma técnica elaborada, que tem que ser cuidadosamente adquirida, seja para escrever um simples bilhete, um e-mail, ou um documento oficial. Cada qual deve ter a linguagem corresponde à sua formalidade ou informalidade, ou seja, a forma mais adequada à situação.

Para Pimenta (2006), existe uma diferença entre a maneira que um povo fala e escreve. A linguagem escrita, ao contrário da falada, possui regras específicas que buscam facilitar sua compreensão, porque ela permanece enquanto estiver registrada, independentemente do emissor.

A escrita é muito menos móvel que a linguagem falada, suas transformações são muito lentas e muito pouco numerosas. Por isso mesmo permite fixar o pensamento e fazê-lo atravessar o espaço e o tempo. É graças à escrita que o homem pode efetuar uma reflexão, uma análise do seu próprio pensamento.

Saber o significado das palavras é fundamental, tanto quanto seu uso, a partir de construções sintáticas que servem de base para a elaboração de textos (orais ou escritos), imprescindíveis à comunicação verbal.

Segundo Oliveira e Motta (2000, p.12), “o bom texto reúne vários atributos: passa a imagem certa, reúne os elementos essenciais à comunicação, leva o leitor à ação, é fruto do domínio do assunto, da linguagem e da quantidade de informações adequadas ao objetivo”.

A comunicação por meio do correio eletrônico (*e-mail*) é muito mais do que um sistema de troca de informações entre pessoas e empresas. A informalidade cedeu espaço ao profissionalismo. Muito mais importante do que o domínio das ferramentas de tecnologia é o domínio do conteúdo e da forma da comunicação. O nível de preparo das pessoas ao redigir e enviar uma comunicação via correio eletrônico reflete o profissionalismo e o tipo de imagem que a empresa vai transmitir.

Desta forma, pode-se afirmar que comunicar é uma necessidade humana e comunicar-se bem é uma arte.

3.2.5. Comunicação verbal

Quase toda a comunicação verbal é realizada por escrito e devidamente documentada por meio de protocolo, mas é composta pela palavra.

A comunicação verbal se divide em:

1) **Comunicação oral:** são as ordens, pedidos, conversas, debates, discussões. Ela é de suma importância no ambiente profissional, porque permite o indivíduo:

- conversar com clientes;
- conversar com superiores e subordinados;
- conversar com a comunidade;
- lidar com a mídia;
- reuniões de trabalho e sociais;
- palestras e debates;
- seminários, conferências, convenções e cursos; e
- conversar ao telefone.

Expressar-se com clareza, num tom de voz audível, olhando nos olhos do interlocutor, é a chave para transpor a natural barreira entre pessoas que pouco se conhecem e iniciar uma conversa produtiva. Em relação a isso, Ribeiro (2005) assegura que a voz segue em diferentes ritmos: agradável e fácil de acompanhar, acelerada e confusa a ponto de agitar os ânimos, ou tão lenta que deixa a todos enfadados. “O ambiente pode ser lindo, as pessoas bonitas, mas se não houver ditos inteligentes e toques de humor a alimentar os assuntos, o tempo custa a passar” (RIBEIRO, 2005, p. 18).

2) **E comunicação escrita:** são as cartas, telegramas, “bilhetinhos”, letreiros, cartazes, livros, folhetos, jornais e revista.

3.2.6. Comunicação não-verbal

Segundo Davis (1979), a espécie humana, antes da evolução da linguagem, comunicava-se por meio de seus corpos, gestos e grunhidos, que eram os meios de que dispunha para a compreensão mútua, ou seja, a comunicação efetuava-se através de canais não-verbais. A espécie humana, como decorrência de seu processo evolutivo, elaborou e dominou códigos, articulados entre si, que foram e são utilizados tanto para a comunicação oral quanto para a escrita.

Para Vieira (2007), por meio da comunicação não-verbal, ocorre a troca de sinais, como movimentos com a cabeça, expressão dos olhos e da face, postura, toque, mímica, aparência, orientação e proximidade, paralinguagem, dentre outras formas de expressão.

Comunicação por mímica: são os gestos das mãos, do corpo, da face, as caretas.

Comunicação pelo olhar: as pessoas costumam se entender pelo olhar.

Comunicação pela postura: o modo como nos sentamos, o corpo inclinado para trás ou para frente, até mesmo a posição dos pés. Tudo isso, na maioria das vezes, é o nosso subconsciente transmitindo uma mensagem.

Comunicação por gestos: pode ser voluntária, como um beijo ou um cumprimento. Mas também pode ser involuntária, como, por exemplo, mãos que não param de rabiscar ou de mexer em algo – isso é sinal de tensão e/ou nervosismo.

3.3. Características essenciais ao profissional do séc. 21

O mercado de trabalho exige cada vez mais dos profissionais, sejam eles novatos ou experientes. O fato é que ele tem mudado suas várias características, quanto ao tamanho, à distribuição geográfica, ao surgimento, à diminuição ou até mesmo ao desaparecimento de algumas profissões. Diante desse cenário, tornam-se inerentes a necessidade de adaptação e a absorção de novas competências (conhecimentos, habilidades e experiências).

O profissional do século 21 deve possuir inúmeras características, entre elas, empreendedorismo, resiliência, pró-atividade, liderança “energizadora”, percepção, comunicação, persuasão, assertividade, criatividade, cultura e humanismo. Todas elas têm sido muito requisitadas pelas empresas, mas isso não quer dizer que se buscam profissionais supra-humanos, visto que isso é impossível e tem levado muitos a um nível elevado de estresse. Trata-se, apenas, de reconhecer seus potenciais e limitações, e a partir daí, de forma equilibrada e estruturada, buscar o autodesenvolvimento.

Segundo Costa (2006), relacionar-se bem e manter uma boa relação no ambiente de trabalho também é essencial ao perfil do profissional do século 21. A produtividade, a criatividade, o sucesso da empresa e do profissional, e tantos outros fatores, dependem de um ambiente de trabalho saudável.

Especialistas, segundo artigo de Graziela Salomão (2006), na Revista *Época*, dão algumas dicas relevantes de como deve ser o perfil de um bom profissional que deseja alcançar o sucesso profissional no século 21 e que aqui são apresentadas sucintamente:

- ❖ Capacidade de aprender e lidar com as transformações facilmente;
- ❖ Saber se comunicar clara e objetivamente;
- ❖ Manter-se constantemente atualizado;
- ❖ Facilidade de se relacionar;
- ❖ Lidar bem com a diversidade de pessoas e situações;
- ❖ Competência, mostrando o que se é capaz de fazer;
- ❖ Manter um bom relacionamento com o grupo de trabalho;
- ❖ Não se esquecer de que o lema deve ser “aprender a aprender”;

- ❖ Ter o racional e diminuir o emocional ao tomar uma posição;
- ❖ Ser criativo, pois sempre existe espaço para melhorias;
- ❖ Autoconhecimento para compreender o seu valor;
- ❖ Ser carismático para saber lidar com as pessoas e trabalhar em equipe;
- ❖ Ser diplomático, educado e, principalmente, saber ouvir;
- ❖ Ter senso crítico;
- ❖ Ter uma boa comunicação.

Atitude, autoconhecimento, saber se comunicar e ter vontade de aprender mais, são as principais características de quem quer conquistar o sucesso na carreira e se dar bem profissionalmente. Ter curso superior ou falar muitas línguas não é mais a definição de um bom profissional. O mercado de trabalho precisa de pessoas com características comportamentais mais fortes aliadas às antigas exigências.

4. Considerações finais

As pessoas não vivem isoladas e nem são auto-suficientes. Elas se relacionam continuamente com outras pessoas e com seus ambientes por meio da comunicação.

Em face do exposto, é necessário considerar que, para que ocorra uma boa comunicação, é preciso ter clareza do assunto, pois ela é transmitida conforme nosso conhecimento, ou seja, a eficácia da comunicação é determinada pela compreensão que se tem do processo de comunicação.

Segundo Pimenta (2006), a comunicação eficaz é clara e objetiva, o significado é consonante, o destinatário compreende a mensagem, a comunicação é completa, a mensagem torna-se comum. O destinatário fornece retroação ao emissor, indicando que compreendeu perfeitamente a mensagem enviada e o que estava na cabeça do emissor está na cabeça do destinatário.

Considerando ainda as ideias de Pimenta (2006), a comunicação eficiente é quando o emissor fala claramente, o transmissor funciona bem, o canal não apresenta ruído, o receptor funciona bem, não há ruídos ou interferências internas ou externas e o emissor utiliza os melhores recursos para se comunicar.

Contudo, o processo de comunicação só é finalizado quando o receptor envia uma mensagem verbal ou não verbal, ao emissor, acusando o entendimento ou não da mensagem enviada, que seria o *feedback*. Conforme Alonso (2002, p. 31), “*feedback* é uma forma de oferecer ajuda e deve ser visto como um mecanismo corretivo para o indivíduo que deseja aprender a se conhecer e melhorar suas atitudes, favorecendo assim, um maior relacionamento interpessoal”.

A comunicação, à medida que for utilizada como instrumento da moderna gestão de pessoas, em um mercado crescentemente competitivo, levará a exigência de profissionais

melhor preparados, vocacionados para a atividade de se comunicar, por meio de uma seleção cada vez mais rigorosa para mercado de trabalho. Esses serão os especialistas que o mercado de trabalho irá solicitar, capazes de orientar e executar a política da comunicação das organizações empresariais.

Como se pôde perceber, o desempenho da comunicação interna é fundamental para que os colaboradores se comprometam com o sucesso da empresa e para isso precisam estar constantemente informados sobre os objetivos e metas da organização, e ainda terem autonomia para exercitar escolhas e opções.

Das considerações arroladas nesta seção, é importante destacar, de forma bastante concisa e sucinta, pontos que foram essenciais na análise empreendida, tais como algumas dicas para uma comunicação eficaz segundo Polito (2006):

- Obedeça as regras gramaticais, evitando erros de concordância, pontuação e ortografia.
- Procure a clareza, evitando palavras e frases obscuras ou de duplo sentido.
- Defina claramente os objetivos.
- Analise o destinatário da mensagem antes de definir o seu conteúdo e o veículo a ser utilizado.
- Evite a utilização de abreviaturas.
- Evite estrangeirismo.
- Evite o emprego de gíria.
- Nunca generalize.
- Seja coerente ao colocar as informações e ideias.

Quem não consegue se comunicar de forma clara e eficiente, dificilmente alcançará seus objetivos. E isso não se restringe apenas ao lado pessoal, vai além e também faz parte do dia-a-dia das corporações.

Nem sempre quando fala, a pessoa consegue ser ouvida e tampouco compreendida. Apenas proferir palavras sem que exista uma interação entre comunicador-ouvinte é perda de tempo, pois o processo de comunicação fica completamente comprometido. E isso não acontece apenas no campo pessoal, mas também profissional.

O desenvolvimento pessoal é também uma característica essencial para o profissional do século 21, pois trata-se de um valor indispensável à cidadania.

Autores de diversas áreas do conhecimento defendem que a humanidade deve conscientizar-se de que cada indivíduo é responsável pelo seu próprio desenvolvimento e que, para isso, cada cidadão necessita planejar e cuidar do seu destino, contribuindo, de forma responsável, para o progresso da comunidade onde vive. O novo século exige a harmonia e a solidariedade como valores permanentes, em resposta aos desafios impostos pela velocidade das transformações da atualidade.

Não é à toa que as organizações estão exigindo habilidades intelectuais e comportamentais dos seus profissionais, além de apurada determinação estratégica. Entre outros requisitos, essas habilidades incluem: atualização constante; soluções inovadoras em resposta à velocidade das mudanças; decisões criativas, diferenciadas e rápidas; flexibilidade para mudar hábitos de trabalho; liderança e aptidão para manter relações pessoais e profissionais; habilidade para lidar com os usuários internos e externos.

Comunicar é mais que informar, é atrair, é envolver. E neste processo, todos os empregados possuem seu valor e atuam de forma a tornar uma organização bem informada ou não. Enfim, uma boa comunicação depende de todos.

Referências

- ALONSO, Maria Ester C. *A arte de assessorar executivos*. São Paulo: edições Pulsar, 2002.
- COSTA, José Eduardo. Perfil tudo de bom. Pesquisa exclusiva da consultoria DBM mostra quem é o profissional que as empresas desejam ter em suas equipes. *Revista Você s/a*. Fev. 2006. Ed. 92. p. 28-31.
- CHIAVENATO, Idalberto. *Recursos humanos*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- _____. *Administração de recursos humanos: fundamentos básicos*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- _____. *Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Imprensa. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- DAMANTE, Nara. *Boa comunicação interna é vantagem competitiva*. Comunicação empresarial. São Paulo, 1999.
- DAVIS, F. *A comunicação não-verbal*. São Paulo: Summus, 1979.
- DEMO, Pedro. *Pesquisa: princípio científico e educativo*. 3. ed. São Paulo: Ed. Cortez, 1992.
- GIL, Antônio Carlos. *Gestão de pessoas: enfoque nos papéis profissionais*. São Paulo: Atlas, 2001.
- LAKATOS, E. M. e MARCONI, M.A. *Técnicas de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- MARCUSCHI, Luiz Antônio. *Da fala para escrita: atividades de retextualização*. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- MEDEIROS, João B.; HERNANDES, Sônia. *Manual da secretária: técnicas de trabalho* 9. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- MIRANDA, Sérgio. *A eficácia da comunicação*. Ed. Qualitymark. Impresso no Brasil, 1999.
- MONTANA, Patrick J.; CHARNOV, Bruce H. *Administração*. São Paulo: Saraiva, 2000.
- OLIVEIRA, José P. M.; MOTTA, Carlos A. P. *Como escrever melhor*. São Paulo: Publifolha, 2000.

OLIVEIRA, Sílvio Luiz de. *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*. Rev. por Maria A. Bessana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

PENTEADO, José Roberto Whitaker. *A técnica da comunicação humana*. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1974.

PIMENTA, Maria Alzira. *Comunicação Empresarial*. 5. ed. Campinas: Alínea, 2006. 174 p.

POLITO, Reinaldo. Superdicas para falar bem: um guia rápido, prático e indispensável para você arrebrantar em suas conversas e apresentações. *Revista Vencer*. n. 80, p. 44-51. Ano VII, 2006

REGO, Francisco Gaudêncio Torquato do. *Comunicação empresarial e comunicação institucional: Conceitos, estratégias, sistemas, estrutura, planejamento e técnicas*. São Paulo: Summus, 1996.

RIBEIRO, Célia. *Etiqueta século XXI: um guia prático de boas maneiras para os novos tempos*. 2 ed. Porto Alegre: L&PM, 2005.

SALOMÃO, Graziela. O profissional do século XXI. *Revista Época*. Ed. 523, p. 47-50; mai 2008.

STONER, James A. F.; FREEMAN, Edward F. *Administração*. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora, 1999.

VANOYE, Francis. *Usos da linguagem: problemas e técnicas na produção oral e escrita*. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

VIEIRA, Maria Cristina de Andrade. *Comunicação empresarial: etiqueta e ética nos negócios*. São Paulo: Editora Senac, 2007.

Motivação: ponto importante para indivíduos e organizações

Héllem Amaral

Aluna do curso de especialização em Pedagogia Empresarial - UNIPAM.
E-mail: hellemamaral@yahoo.com.br. Graduada em Pedagogia - Licenciatura plena pelo Centro Universitário de Patos de Minas- MG.

Adriana de Lanna Malta Tredezini

Mestre em Educação. Professora do Centro Universitário de Patos de Minas.
e-mail: adriana@unipam.edu.br

Resumo:

O presente trabalho resume alguns conceitos, teorias e apresenta ideias sobre a motivação e sua respectiva importância para os indivíduos e para as organizações. Os conceitos e as teorias da motivação ajudam na compreensão do comportamento humano. Não se pode ter todas as respostas, mas algumas teorias ajudam e ensinam como criar um ambiente em que os indivíduos e grupos trabalhem para atingir os objetivos da organização e seus próprios objetivos enquanto trabalham.

Palavras-chave: Motivação. Conceitos teóricos. Ideias motivacionais.

1. Introdução

Há várias definições para motivação, mas todas sintetizam a ideia de que motivação é como o processo responsável pela intensidade, direção e persistência dos esforços de uma pessoa para o alcance de uma determinada meta (ROBBINS, 2002).

A motivação compreende vários aspectos comportamentais. Os diversos interesses que há entre os indivíduos mostram que as pessoas não fazem as mesmas coisas pelas mesmas razões como afirma Bergamini (1997). O que promove as ações das pessoas são estímulos externos a elas ou elas são impulsionadas por suas próprias forças interiores que são condições fundamentais para haver motivação.

Existe uma diversidade de fatores motivacionais, conforme nos aponta Maslow, citado por Chiavenato (2005), apresentados numa escala que é a hierarquia das necessidades elencadas a seguir:

- Necessidades fisiológicas

- Necessidades de segurança
- Necessidades sociais
- Necessidades de estima
- Necessidades de auto-realização

As pessoas são motivadas para agir e obter resultados. São motivadas pela vontade de satisfazer seus desejos e suas necessidades. Por isso os motivos que impulsionam e mantêm o comportamento humano são a mola da sua ação. Mas as organizações ainda têm dificuldades em fazer as pessoas sentirem-se importantes e motivadas a alcançar a superação e a quebrar paradigmas, transformar.

2. Motivação: teorias e ideias motivacionais

A motivação é uma das grandes forças impulsionadoras do comportamento humano e, cabe ressaltar, todo ser humano é diferente um do outro, seja por experiência de vida, bagagens adquiridas ao longo das etapas da vida e por questões genéticas também. Portanto, cada indivíduo tem uma finalidade ou um objetivo espontâneo ou não para atingir o interesse pretendido.

De acordo com Bergamini (1997), o nosso comportamento é causado pelo modo como percebemos o mundo, e é dirigido para atingir certas metas. Assim, o processo motivacional é basicamente induzido. As necessidades dos indivíduos (motivos) causam um desejo interior de superar alguma falta ou desequilíbrio e, então, aplica-se alguma forma de incentivo que os motiva a responder e a se comportar de forma a chegar a um resultado.

Algumas pessoas afirmam que jamais conseguiriam motivar outros indivíduos e há pessoas que dizem conseguir essa façanha. Muitas vezes o condicionamento é confundido com motivação e há um desencontro de informações acerca desses conceitos.

Segundo Bergamini (1997), existem carências interiores não supridas que determinam um estado de desequilíbrio que gera desconforto negativo e ameaça a integridade do indivíduo. Assim o indivíduo é motivado a suprir tais necessidades e restituir o equilíbrio interno satisfatoriamente. Segundo ela, “o comportamento humano pode ser planejado, modelado ou mudado por meio da utilização adequada dos vários tipos de recompensas ou punições disponíveis no meio ambiente” (BERGAMINI, 1997, p. 56-57).

Assim sendo, existem os estímulos exteriores (que são providos do ambiente), onde o indivíduo se condiciona de acordo com a sociedade, a cultura, a religião, o trabalho, as finanças, as tradições, a política, dentre outros condicionantes providos do seu ambiente próprio. Há, também, os estímulos interiores que são os instintos de sobrevivência, as necessidades básicas citadas anteriormente (Maslow apud Bergamini, 1997), como fome, sede, afeto, sexo e outros. Desse modo, o indivíduo está sendo constantemente influenciado seja por estímulos exteriores ou por estímulos interiores.

Então, o que as organizações precisam fazer para motivar seu pessoal e, principalmente, sem aumentar custos?

Segundo Welch (2006), motiva-se o colaborador por meio do reconhecimento, sem grandes projetos e sistemas complexos.

Numa instituição, quando o problema é a motivação do pessoal, a solução geralmente passa por duas estratégias: recompensas e estímulos. Criam-se programas em que os funcionários são recompensados por uma boa performance e tenta-se estimulá-los fazendo treinamentos com palestras que deixam o pessoal eletrizado e criativo por alguns dias. Mas, muitas vezes, não dá muito certo, ou dá algum resultado momentâneo, pois depende do interesse de cada indivíduo.

Segundo Welch (2006), o que as organizações devem perceber também é que uma solução, talvez a mais eficiente e bem menos “complicada” para os problemas de motivação dentro da empresa, é que as pessoas dão mais valor ao reconhecimento pelo seu esforço pessoal, para a concretização dos objetivos da empresa que se constituem nos elementos a seguir: recursos, envolvimento, respeito, comunicação, abertura, sinceridade, clareza e desafios. Isso faz com que os indivíduos sintam-se parte da conquista. Gera então o prazer que é um estímulo, parte da natureza humana.

Simplificar: “Vocês não imaginam como é difícil para as pessoas ser simples, como elas têm medo de se mostrar despojadas...” diz Welch (2006, p. 18). Encorajar as pessoas a dar suas opiniões, pois as pessoas decididas e francas são as mais simples. Consequentemente, mostrar que os esforços dela estão ajudando a empresa e com isso ela também poderá ser beneficiada: esse é um dos primeiros passos.

Veja algumas sugestões para motivação dentro de um ambiente de trabalho promissor, segundo Welch (2006), Bergamini (1997), e Lacombe (2005):

- Ter valores éticos:

Os valores têm grande importância em todos os processos. Comprometer-se com valores da empresa e incorporá-los valoriza a sua condição dentro da organização. Mas se os valores e comportamentos exigidos não condizerem com os seus; se, por exemplo, forem antiquados, poder-se-á usar a ponderação e tentar revisar esses códigos de conduta.

- Nunca liderar pela intimidação:

Fazer isso apenas criará “climas” ultrapassados, fazendo o estilo ditador de dizer para o funcionário que há um chefe que manda e desmanda na empresa.

- Envolver todo mundo e estimular as grandes ideias:

Isso traz o funcionário para perto do líder e faz com que aquela pessoa quieta, encolhida no seu canto, exponha alguma ideia que pode ser a melhor ideia. Nunca se deve descartar esta hipótese.

- Encorajar as pessoas a expressar suas opiniões:

Isso faz o indivíduo se sentir parte da organização e perceber que pode dar a sua contribuição. Convidá-los a expor ou apenas ouvir e dar crédito às suas ideias, mostrando que os esforços delas estão ajudando a empresa.

- Criar uma visão e motivar os outros a realizá-la:

É típico de um líder conseguir que outros fiquem apaixonados por sua visão e tenham vontade de ajudar.

- Saber ouvir:

Manter os ouvidos bem abertos: isso remove as barreiras entre o indivíduo e a organização. Escutar com atenção especial, principalmente aqueles que estão mais perto ou dentro da realidade.

- Fazer reuniões menos formais e encontros informais:

Para os tradicionais isso é um disparate, uma asneira, mas é na descontração que se pode fazer os indivíduos desafiarem as ideias dos chefes e exporem a sua.

- Simplificar o trabalho:

Complicar faz com que, além de desperdiçar tempo, os indivíduos fiquem mais ociosos e mais indispostos no ambiente de trabalho.

- Aprender a lidar com o novo:

As mudanças estão acontecendo cada vez mais rápido e essas mudanças acompanham as organizações onde quer que elas estejam. Aceitar isso como um ponto a favor pode ser um degrau acima daqueles que não sabem lidar com novidades e mais, ajudar e preparar a equipe para lidar com essas mudanças, pois a equipe de trabalho também precisa estar atenta.

- Desburocratizar e acelerar a tomada de decisões:

Hoje o tempo é um aliado para quem sabe aproveitá-lo. Não há tempo a perder. Simplificar o processo decisório é essencial. A formalidade, por exemplo, está diretamente ligada à burocracia, complica mais que o necessário e desperdiça tempo, portanto, elimine a burocracia o máximo possível.

- Recompensar as melhores ideias:

Criar algum tipo de programa de recompensas, promoções ou simplesmente reconhecer que também pode ser uma maneira de recompensar. Criar prêmios que deixem todos interessados, por exemplo, para quem trazer a melhor ideia para um produto.

- Olhar para as coisas de forma justa, imparcial:

Às vezes, quando as pessoas estão envolvidas demais, perto demais de uma determinada situação, elas não conseguem enxergar a realidade. Tente olhar como se estivesse de fora da situação. Não se deixe enganar e veja as coisas como elas são.

- Apostar em treinamentos constantes:

Esta opção não deve passar despercebida, pois hoje o foco de grandes empresas de sucesso são as atualizações, o aprendizado com treinamentos contínuos. Treinamento deve ser um recurso básico e essencial. Só assim conseguirão conquistar resultados significativos e diferenciados a médio e longo prazo.

- Dedicar e saber aproveitar o tempo:

Insistir em algo que parece impossível é competitividade que pode resultar em um alto desempenho. Mas não se pode desperdiçar tempo. Arriscar em algo muito difícil pode trazer bons resultados ao final da corrida (com cautela e ponderação). E nada de ficar esperando a concorrência passar na frente na corrida contra o tempo. Então, movimentar-se e manter contatos certamente não deixará perder o contato com a realidade. Aproveitar o período tranquilo para meditar na busca do resultado almejado.

- Inspirar-se em alguém ou em algo:

O exemplo é um aliado na luta pela motivação. Inspirar-se em algo de sucesso na sua área de atuação ou em alguém que conseguiu sucesso em sintonia com valores positivos, é uma ótima opção como estímulo.

- Manter o foco nos objetivos:

Descobrir primeiro o que precisa ser feito e como ser feito. A concentração e o esforço para alcançar o pretendido se manterão, e para atingir uma meta ou objetivo, é necessário ter disciplina e centralização.

- Estimulação sempre:

Participar mais. Começando por si mesmo, perguntando-se: “O que posso fazer mais para conseguir o que quero?”. Assim pode-se conseguir achar, além de uma nova aprendizagem, outros caminhos para se obter o pretendido.

- Autoconfiança sempre:

Eliminar os limites. O processo de motivação e de aprendizado é permanente, assim como o incentivo a outros comportamentos desafiadores. Ter orgulho do próprio trabalho e de ser o que é, faz diferença. Não ser vítima de seu próprio comportamento, criar novos desafios sempre que necessário e pensar que, constantemente, poderá conseguir mais e mais.

- Não se contentar com a mediocridade:

Ser ambicioso e pensar grande. Buscar sempre o impossível, pois é nessa busca que se pode talvez alcançar ou chegar o mais perto possível, o que já é comemorável. Não pensar pequeno ou achar que irá fracassar. Mas não se recriminar nem recriminar os outros é indispensável também no caminho pela busca dos objetivos.

- Não se reprimir por não obter o resultado desejado e ficar preparado para o inesperado:

Por melhores que sejam os planos e os meios para chegar até eles, pode acontecer de não dar certo, de não funcionar. Algum imprevisto pode acontecer e não se deve deixar abalar. Comemore parte do resultado e crie novas estratégias ou metas. Ter planos e opções alternativas é uma boa ideia, se for algo que precise de soluções rápidas e certeiras.

- Agradecer:

Nunca se esqueça de que agradecimento é uma forma de reconhecer. Enviar bilhetes ou e-mail de agradecimentos às pessoas que fazem parte do sucesso ou que contribuíram de alguma forma ou, também, um simples “muito obrigado”. E é importante não esquecer de ninguém. Isso aumenta o impacto da gentileza e da educação.

3. Considerações finais

A motivação é o que determina os níveis de desempenho pessoal e profissional obtidos. É o que leva o ser humano a se comportar de maneiras diferentes e diversifica os desejos e as necessidades de cada um.

Segundo Bergamini, “motivação é o motivo que leva o indivíduo à ação. E as forças que levam a essas ações são denominadas impulso ou instinto” (1997, p. 85). Assim sendo, nas organizações, a motivação está diretamente relacionada com o sentimento de reconhecimento interno (pelo próprio indivíduo) e externo (pela empresa, chefia, colegas, sociedade etc), estímulos, produtividade e agradecimentos. Não se pode desconsiderar que é necessário a organização estudar os comportamentos e tentar encontrar o melhor meio para motivar os funcionários, pois a motivação é a melhor fonte potencial de maior produtividade. E o indivíduo dentro da organização se desenvolve de acordo com seus anseios e os estímulos que ele recebe.

Portanto, é de suma importância que se encontrem conjuntos de fatores que possam ajudar o ser humano a ultrapassar seus desafios e a suprir os níveis de necessidades para a obtenção de um grau de autorrealização. Investir na satisfação do funcionário é investir na própria organização, pois ele se sentirá internamente realizado e o retorno se dá, tanto para o desempenho do funcionário, quanto para o andamento e o sucesso da organização.

Hoje, o que as organizações buscam é o seu crescimento por intermédio dos indivíduos que as compõe. Sendo assim, é cada vez mais crescente a busca por profissionais talentosos, pois sem eles nada adianta estratégia, tecnologia ou ideias inovadoras. E o que as maiores e melhores empresas fazem para conseguir isso é valorizar o seu capital humano, as pessoas que fazem parte da organização, colaborando com os anseios, os desejos e as necessidades dos seus indivíduos, contrabalançando também com os valores e as necessidades da empresa. Desenvolvendo o potencial dos indivíduos, a organização deverá receber efetivamente uma contribuição maior e mais significativa para os objetivos a serem alcançados. É preciso, também, clareza quanto ao caminho a ser percorrido pelos envolvidos na organização, quais os recursos e os meios para se chegar lá. Outro fator importante é a comunicação entre as hierarquias, que deve ser sem segredos ou portas fechadas, fazendo com que esses funcionários sintam-se parte das realizações e, portanto, parte da organização.

Referências:

BERGAMINI, Cecília Whitcker. *Motivação nas organizações*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1997. 214 p.

CHIAVENATO, Idalberto. *Gerenciando Pessoas*. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004, 271 p.

CHIAVENATO, Idalberto. *Comportamento Organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 539 p.

DUTRA, Joel Souza. *Gestão de Pessoas: modelos, processo, tendências e perspectivas*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 210 p.

KRAMES, Jeffrey A. Os princípios de liderança de Jack Welch. coleção Desenvolvimento Profissional. *Você s/a*. Rio de Janeiro: Sextante, 2006. 77 p.

LACOMBE, Francisco José Masset. *Recursos Humanos: princípios e tendências*. São Paulo: Saraiva, 2005. 420 p.

ROBBINS, Stephen P. *Comportamento organizacional*. 9. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002. 637 p.

Gestão do agronegócio cooperativo

Jarim Marciano Ferreira

Professor do UNIPAM (Centro Universitário de Patos de Minas)
Contador. Pós-graduado em Auditoria e pós-graduado em Contabilidade e Controladoria.

Resumo

Os novos tempos, com a globalização da economia mundial e as novas exigências dos consumidores, obrigaram as empresas a repensar o modelo de gestão e a formar parcerias na busca da competitividade. O novo modelo de gestão exige a interação e integração entre os diversos elos da cadeia agroindustrial como uma solução para o fortalecimento dos setores. Dentro do setor do agronegócio surge o sistema cooperativo como uma solução para os pequenos e médios produtores. O novo sistema, a partir da autogestão, faz com que as cooperativas adotem estratégia de gestão capaz de torná-las eficientes e eficazes, na busca pela competitividade, a fim de assegurar a sua sobrevivência e crescimento. Neste artigo evidenciam-se os principais instrumentos de gestão em que os administradores devem se apoiar quando da tomada de decisão.

Palavras-chave: Agronegócio. Gestão. Parcerias. Integração. Competitividade.

1. Introdução

1.1. Conceitos de *Agribusiness*

O termo “agronegócio” é a tradução do termo *agribusiness*, e se refere ao conjunto de atividades vinculadas com a agropecuária.

Agribusiness ou “agronegócio” é, de acordo com Goldberg & Davis, já em 1957, (BATALHA 2001), “a soma das operações da produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”.

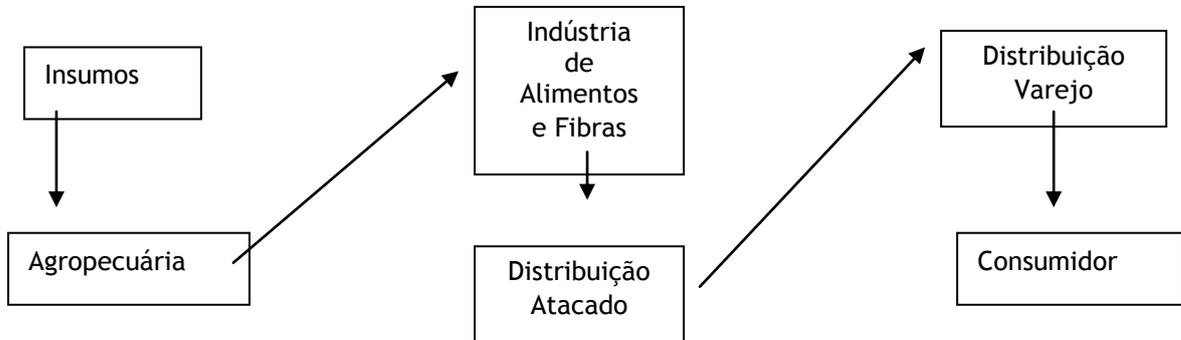
Nesse sentido, Bacha (2004) denomina de *agribusiness* ou complexo agroindustrial (CAI) ou sistema agroindustrial (termos normalmente usados como sinônimos) “o conjunto de atividades realizadas pela agropecuária e pelos setores a ela vinculados”.

Portanto, o complexo agroindustrial é o conjunto formado pela sucessão de atividades vinculadas à produção e à transformação de produtos agropecuários.

As concepções acima citadas estão de acordo com a combinação de agregados de Goldberg & Davis: *Agribusiness Triaggnegate – Farm Supplies*: Suprimentos Agrícolas. *Farming*: agropecuária e *Processing – Distribution*: processamento e distribuição.

Numa linguagem mais rural, pode-se dizer que classificam as atividades “antes da porteira” (*farm supplies*), atividades “dentro da porteira” (*farming*) e atividades “depois da porteira” (*processing – distribution*).

Visto sob a visão integrativa, pode-se demonstrar o *agribusiness* como abaixo:



1.2. Conceitos de Gestão

O vocábulo gestão, do latim *gestone*, significa gerir, gerenciar, administrar um empreendimento. De acordo com Pereira, citado por Marion et al. (1996, p.139),

a gestão da empresa, como agente econômico, tem a finalidade de realizar transações econômicas com o ambiente externo ou sistema econômico e seu principal papel é cumprir a missão social de produzir utilidades que atendam às necessidades humanas e em função desta, atingir seus objetivos de crescimento e desenvolvimento, através da eficiência e eficácia com que operam.

Ainda, Pereira (1996), apud Marion et al. (1996), conceitua que

a gestão das empresas se dá por um modelo de gestão sendo tal modelo a representação simplificada da realidade; objeto, processos, eventos reais ou sistemas. O sistema empresa, que interage com o ambiente externo e que envolve interações entre os subsistemas internos, inclui o subsistema institucional com a missão, propósitos e princípios: o subsistema humano-comportamental, com a motivação, integração e assunção de papéis, e os subsistemas tecnológicos, que incluem os subsistemas: organização, gerencial, operacional, comunicação e informação.

Especificamente, o sistema de gestão inclui as funções de marketing, produção, finanças, e recursos humanos, entre outros.

Os subsistemas tecnológicos incluem as definições de instrumentos gerenciais de planejamento, direção e controle; instrumentos operacionais de processos, métodos e procedimentos; instrumentos de organização; sistemas de comunicação e de informação.

Portanto, Gestão Econômica pode ser definida, segundo Marion et al. (1996), como “o conjunto de decisões e ações orientado por resultados (objetivos) econômicos, men-

surados conforme conceitos econômicos”. No sentido econômico, a Gestão procura avaliar as formas pela qual a empresa atinge seus objetivos, com base no planejamento, execução e controle das atividades. Para tanto, as empresas são organizadas por áreas de responsabilidades a fim de permitir o planejamento, o controle e a mensuração do resultado econômico dessas áreas com o intuito de oferecer alternativa e de induzir os gestores responsáveis a tomar as melhores decisões que propiciem a eficácia empresarial.

Assim, as questões econômicas de “o que produzir”, “como produzir”, “quando produzir”, “quanto produzir”, “para que e para quem produzir” poderão ser respondidas de forma sistemática.

1.3. Conceitos de Cooperativa

A palavra *cooperação*, etimologicamente, vem do verbo latino *cooperari*, de *cum* e *operari* = operar juntamente com alguém. Significa trabalhar junto, trabalhar em conjunto. E cooperativismo é a doutrina que visa à renovação social por meio da cooperação.

O cooperativismo, portanto, no sentido de doutrina, tem por objeto a correção do social pelo econômico por meio de associações de fim predominantemente econômico, que são as cooperativas.

Segundo Pinho (1986), citado por David (1996) em Marion et al. (1996), em seu dicionário de cooperativismo, “cooperativas são sociedades de pessoas, organizadas em bases democráticas, que visam não só a suprir seus membros de bens e serviços, como também a realizar determinados programas educativos e sociais”.

Nesse sentido, Lauschner, citado por David (1996) em Marion et al. (1996), diz que “a cooperativa é o organismo técnico-econômico e financeiro sob administração coletiva que mantém nas mãos dos trabalhadores toda a gestão e risco e destina ao fator trabalho e para sociedade global todo valor agregado depois de pago o juro (em taxa de arrendamento do fator capital)”.

A definição de cooperativa dada por Lauschner, citado por David (1996) em Marion et al (1996), inclui, em primeiro lugar, a concepção de empresa, definida como organismo técnico, econômico e financeiro sob administração individual ou coletiva.

A cooperativa é organismo técnico porque deve preocupar-se com a produtividade física, ou seja, com os métodos e os processos de produção, com o estudo dos tempos e movimentos. É um organismo econômico porque deve preocupar-se com as condições de economicidade e rentabilidade ótimas, isto é, com o máximo de produção e mínimo de custos. É um organismo financeiro porque necessita ocupar-se com a origem e aplicação dos capitais e das posições mais adequadas das contas do ativo e passivo e está sob administração coletiva porque é assumida pelos associados e seus representantes. O cooperativismo é inegavelmente uma forma plena de valores morais e sociais. Há na cooperativa a dupla quali-

dade dos associados que são, ao mesmo tempo, por um lado, empresários e, por outro, utilizadores e beneficiários desses mesmos serviços, que são de ordem familiar ou profissional.

Este artigo faz uma abordagem conceitual da gestão do agronegócio e apresenta como proposta os principais instrumentos que devem ser utilizados no processo de gestão, principalmente das sociedades cooperativas, podendo ser adotados pelas demais empresas com adaptações de acordo com suas características.

2. Gestão do agronegócio cooperativo

De acordo com Oliveira (2003, p. 4),

a constituição jurídica das cooperativas – baseada na Lei nº 5.764, de 1971, ou qualquer outra lei que a venha substituir – não pode ser considerada, por si só, uma vantagem competitiva para as cooperativas, se estas não consolidarem modelos de gestão eficientes, eficazes e efetivos, os quais proporcionem sustentação para que as cooperativas tenham vantagens competitivas reais, sustentadas e duradouras.

A competitividade, segundo Callado (2005), “pode ser entendida como a capacidade sustentável de sobreviver e, de preferência, crescer nos mercados concorrentes ou em novos mercados através de um sistema de informações capaz de suprir as necessidades gerenciais derivadas do planejamento de longo prazo”.

O sistema cooperativo brasileiro deixou de ter a interferência estatal a partir da constituição de 1988, liberando, assim, a sua autogestão. Com isso, obrigou o setor a se profissionalizar e a investir em melhorias de seus produtos e treinamentos de funcionários, a fim de enfrentar a concorrência e a competitividade.

2.1. Importância da Gestão no Agronegócio Cooperativo

A gestão aplicada aos negócios agroindustriais cooperativos visa não apenas o uso eficiente dos recursos econômicos tradicionalmente concebidos, como terra, capital e trabalho, com a intenção de maximização do rendimento para o agricultor, mas, sobretudo, a gestão eficaz das atividades empresariais, concebida sob a visão sistêmica, em contraposição à visão clássica de maximização do lucro em curto prazo e a qualquer custo que, consequentemente, também atingiria o objetivo de lucro por meio do cumprimento da missão social de produzir utilidades.

2.2. Importância da Gestão na Cadeia do Agronegócio Cooperativo

O ambiente do negócio internacional tem experimentado a competitividade empresarial em todos os seus setores; as inovações tecnológicas vêm se desenvolvendo rapida-

mente para atender a uma veloz segmentação de mercado; e as empresas, se adaptando em ritmo acelerado a fim de assegurar sua sobrevivência.

O setor agroindustrial tem incorporado essas mudanças sob uma nova percepção, a de que não existe empreendimento isolado, mas uma cadeia de criação de valores para atender a seu consumidor cada vez mais exigente.

A concentração de rendimentos nos setores secundários e terciários da economia em detrimento do setor primário levou os pesquisadores Goldberg & Davis, em 1957, a estudar a fim de buscar entendimento e soluções de interdependência entre os negócios dos três setores econômicos denominados de *agribusiness*, levando os produtores além das funções de cultivo e criação, a se organizarem para as funções de armazenar, processar e distribuir alimentos e fibras. Neste contexto, aparecem as cooperativas de produção agropecuárias.

A formação de complexos agroindustriais no Brasil se deu nos anos 70, a partir de incentivos e de políticas governamentais que premiavam as indústrias que produziam para a agricultura moderna e as agroindústrias processadoras com financiamentos subsidiados e crédito farto.

O complexo agroindustrial no Brasil, por sua vez, causou mudanças sociais importantes, como a industrialização da agricultura e a urbanização da população rural, que consistiu no seguinte fenômeno: em 1940, cerca de 60% dos brasileiros residiam no meio rural; em 1990, cerca de 27% e, em 2000, estimou-se apenas em 20%.

Neste início de século 21, a agropecuária está finalizando para uma segmentação não mais entre grandes e pequenos produtores, mas entre produtores integrados ao CAIs e não integrados, os verticalmente integrados e os associados a organizações cooperativas.

Essas mudanças sociais sinalizam também para uma maior demanda por serviços para a população urbanizada e para uma crescente espiral de conhecimento dos métodos e técnicas de planejamento, execução e controle das atividades relacionadas ao *agribusiness*.

2.3. Implantação da Gestão nas Cooperativas de Produção Agropecuária do Complexo Agroindustrial Brasileiro

No sentido econômico, a gestão procura avaliar as formas pelas quais as empresas atingem seus objetivos, com base no planejamento, na execução e no controle das atividades. Para tanto, as empresas são organizadas por áreas de responsabilidade, a fim de permitir o planejamento e o controle e mensuração do resultado econômico dessas áreas, com intuito de oferecer alternativas e induzir os gestores responsáveis a tomar as melhores decisões que propiciem a eficácia empresarial.

As áreas de responsabilidade são definidas em função dos ciclos econômicos de seus produtos e serviços. Esses ciclos econômicos correspondem às fases do agronegócio de valor, aos produtos e serviços, a partir de insumos e atividades básicas, até a obtenção do pro-

duto ou serviço na forma final para efeito do negócio, mesmo que esses sejam insumos para a unidade do negócio seguinte.

A implantação sistêmica de gestão da empresa Cooperativa de produção agropecuária deve englobar a estratégia competitiva dos negócios dentro da cadeia de valores do *agribusiness*.

A organização da empresa poderá ser feita por área de responsabilidade e por atividade, indicando, com precisão, aquelas atividades que agregam valor ou não. No caso das cooperativas, a lei 5.764/71 obriga-as a apresentar seus resultados por produto, serviço ou atividade (POLONIO, 1999).

2.4. Instrumentos de Gestão nos Campos Administrativos e Contábeis

Os instrumentos de gestão, abaixo relacionados, são indispensáveis para o sucesso de qualquer empreendimento e devem ser implementados e usados pelos seus gestores como ferramentas gerenciais para a tomada de decisão.

2.4.1 Instrumentos de Gestão na Área Administrativa

- Planejamento Estratégico
- Orçamento Financeiro
- Administração da Produção
- Administração de Finanças
- Administração de RH
- Administração de Materiais
- Administração de Marketing
- Análise do ambiente interno e externo
- Diagnóstico Organizacional
- Projeto ou Plano do Negócio
- Avaliação de Metas e Ações Sistêmicas
- Controle de Qualidade
- Análise de Mercado
- Análise de Preço
- Planejamento Ambiental

2.4.2 - Instrumentos de Gestão na Área Contábil

2.4.2.1 Contabilidade Financeira

2.4.2.1.1 - Demonstrações Financeiras

- Balanço Patrimonial
- Demonstração do Resultado
- Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido
- Demonstração das Origens e Aplicações de Recursos
- Demonstração do Fluxo de Caixa

2.4.2.2 Contabilidade Gerencial

2.4.2.2.1 - Análises de Balanços

- Análise Vertical
- Análise Horizontal
- Análise Econômica Financeira
- Análise Dinâmica

2.4.2.2.2 - Análises de Custos / Volume / Lucro

2.4.2.2.3 - Análise de Fluxo de Caixa

2.4.2.3 Auditoria

- Auditoria Interna
- Auditoria Externa

2.4.3 – Estratégias no Campo da Contabilidade Gerencial

① Gestão do Ativo

- Gestão de Caixa
- Gestão de Contas a Receber
- Gestão de Estoques
- Gestão de Investimentos
- Gestão do Imobilizado

② Gestão do Passivo

- Gestão de Contas a Pagar
- Gestão de Tributos
- Gestão de Folha de Pagamento

③ Gestão de P L

- Gestão do Capital
- Gestão de Resultados

④ Auditoria de Gestão

- Auditoria Interna ou Operacional
- Auditoria de Gestão

2.5 A Controladoria como Instrumento de Gestão

A Controladoria é o órgão administrativo responsável pela gestão econômica da empresa, com o objetivo de levá-la a maior eficácia. Sua base científica é a ciência contábil, na qual repousam os fundamentos da gestão econômica. O foco é a criação de valores para a empresa e para os acionistas; valores esses que serão obtidos pelos gestores das diversas atividades desenvolvidas dentro da empresa, inseridos em processo de gestão claramente definido. A medida da eficácia empresarial é o lucro, o que faz com que o ponto-chave da Controladoria seja a correta mensuração dos resultados empresariais.

A Controladoria caracteriza-se por ser um órgão de apoio, não de assessoria. Tem papel ativo, com a responsabilidade bem definida de assegurar a obtenção do resultado planejado. Portanto, é sua função apoiar todos os gestores empresariais, em todas as etapas do processo de gestão.

Podemos sintetizar as funções de Controladoria nos seguintes aspectos:

- Responsabilidade pela gestão econômica do sistema empresa; portanto, gestão com foco em resultados.
- Apoio a todos os gestores das atividades empresariais.
- Construção e monitoramento de um sistema de informação que auxilie os gestores em todo o processo de gestão.

O processo de gestão caracteriza-se pelo ciclo “planejamento, execução e controle”. O planejamento apresenta-se em três aspectos temporais distintos: planejamento estratégico ou de longo prazo, planejamento operacional (médio e curto prazos) e programação, para o curto prazo. A execução diz respeito às ações realizadas para efetivar o planejado. O controle é o processo administrativo necessário para avaliar a execução das transações realizadas e garantir a retroalimentação e eventual correção de rumos.

Além das atividades de gestão econômica, cabe à Controladoria desenvolver uma série de atividades consideradas regulamentares. Toda empresa tem diversas obrigações criadas pela legislação, que devem ser atendidas sob pena de impedir a continuidade do empreendimento, tais como obrigações legais, societárias, fiscais etc. Parte significativa dessas obrigações deve ser executada pela Controladoria, pois é o órgão que mais capacitação tem para uma série de atividades regulamentares.

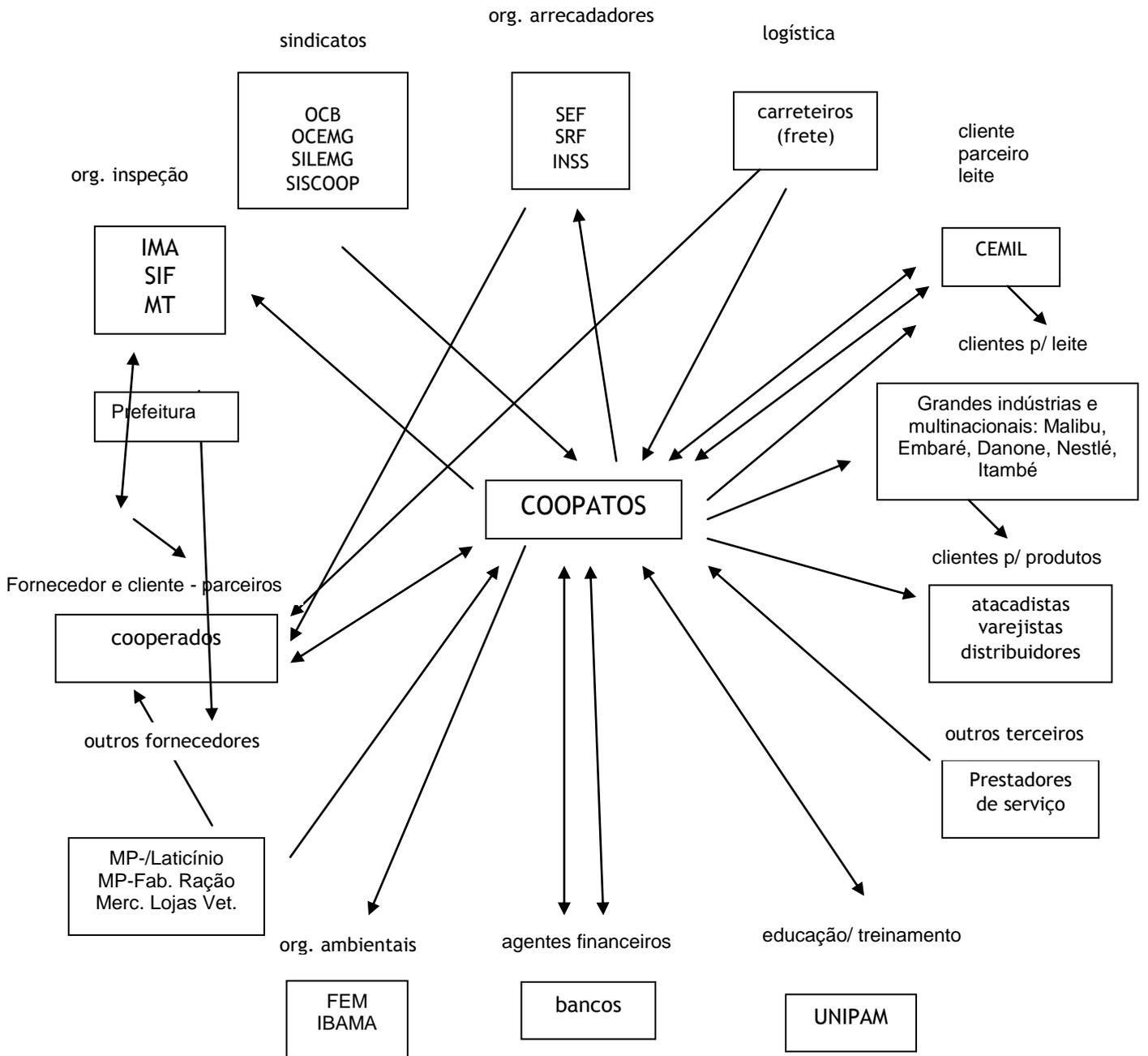
A Controladoria deve participar de todas as etapas do processo de gestão das atividades empresariais. De acordo com essa ótica, o processo de gestão foi agrupado em torno de seis etapas:

- conceitos e instrumentos para apoio aos gestores no planejamento estratégico;
- conceitos e instrumentos para apoio aos gestores no planejamento operacional;
- conceitos e instrumentos para apoio aos gestores na programação;
- conceitos e instrumentos para apoio aos gestores na execução das atividades;
- conceitos e instrumentos para apoio aos gestores no controle das atividades;
- conceitos e instrumentos para apoio à avaliação de desempenho da empresa, das atividades e seus gestores.

2.6. Integração em Cadeia e Interação com Outros Setores e Agentes

O novo modelo de gestão integrado, visualizado no diagrama seguinte, mostra a forma de interação com os demais setores e agentes que fazem parte do ambiente no dia-a-dia da sociedade cooperativa.

Diagrama de Rede – COOPATOS (Cooperativa Mista Agropecuária de Patos de Minas Ltda.)



3. Conclusão

O presente artigo fez uma abordagem do agronegócio cooperativo brasileiro e propôs mudanças de comportamentos em nível estratégico e gerencial, no sentido de auxiliar o planejamento, o controle e a tomada de decisão, utilizando como ferramentas a Administração aliada às Ciências Contábeis, em suas ramificações, sob o ponto de vista de gestão.

A partir da exposição aqui realizada, foi evidenciada a importância da gestão no processo decisório na cadeia do agronegócio cooperativo. Foram enumerados os principais instrumentos de gestão, nos campos administrativos e contábeis, e como a gestão do agronegócio deverá ser implantada e desenvolvida nas Cooperativas de produção agropecuária do complexo agroindustrial brasileiro.

Observa-se, assim, a importância e a atualidade do presente tema, sendo de grande relevância para a sustentabilidade do agronegócio cooperativo, principalmente, pelas necessidades dos gestores deste sistema nos processos de controles e obtenção de informações para a tomada de decisão.

Referências

- BACHA, Carlos José Caetano. *Economia e política agrícola no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2000.
- BATALHA, Mário Otávio (coord.). *Gestão agroindustrial*. GEPAI: Grupo de Estudo e Pesquisas Agroindustriais. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MATARAZZO, Dante C.. *Análise Financeira de Balanços*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- CALLADO, Antônio André Cunha (org.). *Agronegócio*. São Paulo: Atlas, 2005.
- MARION, José Carlos (coord.). *Contabilidade e controladoria em Agribusiness*. São Paulo: Atlas, 1996.
- NEVES, Marcos Fava; CASTRO, Luciano (orgs.). *Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos*. São Paulo: Atlas, 2003.
- NOGUEIRA, Maurício Palma. *Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária*. Bebedouro, SP: Scot Consultoria, 2004.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Manual de gestão das cooperativas: uma abordagem prática*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- PADOVEZE, Clóvis Luiz. *Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil*. São Paulo: Atlas, 1996.
- POLONIO, Wilson Alves. *Manual das sociedades cooperativas*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Mitos e realidades do empreendedorismo: visão de graduandos dos cursos superiores de Tecnologia em Gestão Comercial e em Agronegócio do UNIPAM

Kérly Cristina de Oliveira

Pós-graduanda em Gestão Empresarial com ênfase em Gestão Empreendedora de Negócios
pelo Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. kerlyoli@hotmail.com

Milton Roberto de Castro Teixeira

Professor Mestre do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. milton@unipam.edu.br

Resumo

Neste estudo objetivou-se descrever a visão de graduandos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Comercial e de Tecnologia em Agronegócio, do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, sobre quais seriam os mitos e as realidades acerca do empreendedorismo, visão esta que foi comparada com os aspectos teóricos levantados na pesquisa bibliográfica pertinente ao assunto, com o intuito de se fazer uma análise reflexiva sobre o tema abordado. O trabalho culmina na percepção das realidades e mitos mais enraizados na cultura empreendedora atual.

Palavras chave: Mitos. Realidades. Empreendedor. Empreendedorismo.

1. Introdução

O empreendedorismo no Brasil pode ser visto como uma necessidade imperiosa para a sustentação e a continuidade das empresas no mercado. As atividades desenvolvidas por empreendedores, nas mais diversas áreas de atuação, são o principal alicerce que movem o desenvolvimento socioeconômico regional, por meio da inovação, do desenvolvimento tecnológico e da geração de empregos e renda.

Entender o empreendedorismo, desde seu conceito, seu histórico, características, potencialidades, variáveis e tendências, leva à necessidade de se compreender o que pode ser considerado mito e o que pode ser considerado realidade pelos agentes responsáveis por atividades empreendedoras.

A visão dos discentes dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Comercial e em Agronegócio do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), como universo de pesquisa capaz de mostrar a visão empreendedora de forma bastante representativa, permite a análise dos mitos e realidades criados sobre a figura do empreendedor.

Esses discentes podem ser tidos como indivíduos e grupos inseridos, ou em preparação para o ingresso no desenvolvimento de atividades empreendedoras. Assim, sua visão sobre quais seriam os mitos e as realidades ligados ao empreendedorismo, bem como o perfil empreendedor desses pesquisados, pode contribuir para a desmistificação da figura idealizada ou estereotipada criada acerca do empreendedor.

Os Cursos de Tecnologia oferecidos pela Faculdade de Ciências Administrativas (FACIA) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) são frequentados por discentes atuantes no mercado, como empreendedores ou intra-empreendedores. Vale ressaltar que uma das etapas do processo seletivo para ingresso nestes cursos é realizada por meio da análise de currículo. Assim, verifica-se que os candidatos à graduação, em sua maioria, atuam no mercado na área de competência do curso escolhido.

Partindo da constatação de que os alunos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Comercial e em Agronegócio são empreendedores e intra-empreendedores atuantes no mercado de Patos de Minas e região, pode-se, por meio deste universo de pesquisa estabelecido, verificar quais são, na visão desses alunos, mitos e realidades que envolvem a imagem criada a cerca do indivíduo empreendedor.

A hipótese levantada neste estudo é de que apesar de algumas características, como iniciativa, ousadia e criatividade serem citadas pela maioria dos autores e estudiosos de empreendedorismo como características empreendedoras, criando um senso comum acerca desse tema, também é possível encontrar descrições acerca do indivíduo empreendedor de maneira idealizada, estereotipada, ou ainda, muitas vezes, distorcida. Dessa forma, o levantamento junto a indivíduos empreendedores e intra-empreendedores, sobre sua visão a respeito de mitos e realidades que envolvem a atividade empreendedora, permite esclarecer visões sobre o indivíduo empreendedor.

O comportamento empreendedor deve ser entendido e pesquisado, visto que são os empreendedores na atualidade os maiores responsáveis pela geração de emprego, renda e desenvolvimento socioeconômico. Chiavenato afirma que

em busca de realização pessoal, independência financeira ou simples sobrevivência, uma enorme fatia da população brasileira registrou nas juntas comerciais, entre 1985 e 2001, algo como oito milhões de empresas. Cerca de 14,2 % da população adulta está envolvida em alguma atividade empreendedora. (2005, p. 11).

Desenvolver, refletir e pesquisar sobre o empreendedorismo faz-se necessário, pois o tema apresenta várias possibilidades de exploração, visto que o empreendedorismo no Brasil não segue modismos, mas se consolida como uma necessidade primordial para a introdução e sustentação das organizações em um mercado cada vez mais inovador, dinâ-

mico e competitivo. Dessa forma, o empreendedorismo se apresenta como um fenômeno global, sendo potencial alvo de pesquisas de instituições públicas e privadas que investem amplamente no desvendar das condições que levam um empreendedor a se destacar no mercado.

Pesquisas, como a exposta neste trabalho, são desenvolvidas no intuito de desmistificar a figura do empreendedor, já que a compreensão de suas ações, de seu perfil, do seu comportamento e de suas características, contribui efetivamente para a disseminação da cultura empreendedora, fato que beneficia toda a sociedade, já que o empreendedorismo a cada dia se firma como atividade propulsora do desenvolvimento socioeconômico, tanto no cenário brasileiro como no internacional.

Ângelo (2003, p. 18) afirma que

existe uma clara correlação entre o empreendedorismo e o crescimento econômico. Os resultados mais explícitos manifestam-se na forma de inovação, desenvolvimento tecnológico e geradores de novos postos de trabalho. A riqueza gerada pelos empreendedores contribui para a melhoria da qualidade de vida da população e, não raras vezes, é reinvestida em novos empreendimentos e, de maneira indireta, nas próprias comunidades.

O trabalho apresentado tem como fundamentação teórica um levantamento de referencial bibliográfico/webliográfico acerca da temática em discussão, tendo enfoque na questão do empreendedorismo, seus mitos e realidades.

Buscou-se alcançar o objetivo da pesquisa, identificar a percepção dos alunos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Comercial e em Agronegócio do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), sobre os mitos e realidades do empreendedorismo, por meio de um questionário que abrange o Modelo Mitos e Realidades Sobre o Empreendedor adaptado de Timmons (1994, apud DOLABELA, 2006, p.74-75).

Segundo Silveira (2004, p.107)

[...] as pesquisas quantitativas são validas para verificar aspectos da realidade social. De maneira geral, as pesquisas quantitativas baseiam seus estudos em análise de características diferenciadas e numéricas, geralmente ao longo de alguma dimensão, entre dois ou mais grupos, procurando provar a existência de relações entre variáveis. Há preocupações com a generalização dos resultados.

O método utilizado para a obtenção de dados que subsidiam esta pesquisa é o método *Survey*. Para Malhotra (2001 p.179),

[...] o método *survey* utiliza um questionário estruturado dado a uma amostra de uma população destinado a provocar informações específicas dos entrevistados. [...] A coleta estruturada de dados utiliza um questionário formal que apresenta questões em uma ordem predeterminada – reforçam a presente definição.

O universo da amostra é composto pelos graduandos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Comercial e de Tecnologia em Agronegócio do Centro Universitário de

Patos de Minas, ou seja, “um subgrupo dos elementos da população selecionado para participação do estudo” (MALHOTRA, 2001, p. 301). O universo de pesquisa total, representado por todos os alunos dos primeiros e quartos períodos dos cursos citados, é de cento e vinte e sete discentes regularmente matriculados.

A pesquisa foi realizada com base nas respostas de oitenta e cinco discentes, o que representa 66,93 % do universo total de pesquisa. A margem de erro estimada da pesquisa é de -5% e 5% com 90% de confiabilidade na estimativa. Os dados coletados foram analisados estatisticamente pelo programa S.P.S.S. (*Estatistical Package for the Social Sciences*), sendo realizadas operações relativas a médias, frequências, desvio-padrão e algumas correlações. A abordagem deste estudo é quantitativa (*Survey*), por se tratar de um estudo descritivo estatístico. Esse tipo de abordagem busca “quantificar” o objeto de pesquisa.

Ao fim da coleta de dados, identificou-se a visão dos graduandos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Comercial e de Tecnologia em Agronegócio do Centro Universitário de Patos de Minas, por meio das análises dos resultados obtidos e da comparação destes com a teoria estudada, sobre o empreendedorismo: mitos e realidades.

2. Empreendedorismo

Dornelas (2001, p. 27) afirma que “a palavra empreendedor (*entrepreneur*) tem origem francesa e quer dizer aquele que assume riscos e começa algo novo”. Assim, Dornelas (2001, p. 37) caracteriza o empreendedor como “aquele que detecta uma oportunidade e cria um negócio para capitalizar sobre ela, assumindo riscos calculados”. No entanto, a conceituação de empreendedorismo passa por diversos autores sem que haja uma definição universal. Druker (1986, p. 34), afirma que

qualquer indivíduo que tenha à frente uma decisão a tomar pode aprender a ser um empreendedor e se comportar empreendedora. O empreendimento é um comportamento e não um traço de personalidade. E suas bases são o conceito e a teoria, e não a intuição.

Para Druker (1986), o comportamento empreendedor está vinculado ao cultural, ao psicológico, bem como ao tecnológico. Segundo Mancuso (*sd*) o empreendedorismo está associado ao aprendizado familiar. Fillion (1991) afirma que o meio social, ou seja, a família, a escola, os amigos com os quais a pessoa convive, contribuem para a formação do seu autoconceito, um dos fatores fundamentais do processo visionário. Para Carland et al. (1984) (*apud* Souza, 2001), a diferença entre um negócio e um empreendimento de sucesso é a inovação, sendo, pois, uma gestão empreendedora aquela que combina as características pessoais do empreendedor à estrutura que ele implementa e à busca constante da inovação.

Apesar de tantas e tão variadas visões sobre a mesma temática, pode-se encontrar, na base das várias definições elaboradas, no mínimo três características principais do em-

preendedor, sendo elas: a iniciativa, a criatividade e a capacidade de correr riscos. Hisrich e Peters, que também analisaram essa questão, explicam que

para o economista, um empreendedor é aquele que combina recursos, trabalho, materiais e outros ativos para tornar seu valor maior do que antes; também é aquele que introduz mudanças, inovações e uma nova ordem. Para um psicólogo, tal pessoa é geralmente impulsionada por certas forças – a necessidade de obter ou conseguir algo, experimentar, realizar ou talvez escapar à autoridade de outros. Para alguns homens de negócios um empreendedor aparece como uma ameaça, um concorrente agressivo, enquanto, para outros, o mesmo empreendedor pode ser um aliado, uma fonte de suprimento, um cliente ou alguém que cria riquezas para os outros, assim como encontra melhores maneiras de utilizar recursos, reduzir o desperdício e produzir empregos que outros ficarão satisfeitos em conseguir (2004, p. 29).

O empreendedor possui a capacidade de transformar ideias em realizações, e, motivadas pelo espírito empreendedor, empresas nascem da necessidade ou da oportunidade de empreender. “Oportunidade indica quando o empreendedor iniciou ou investiu em um negócio a fim de aproveitar uma oportunidade percebida no mercado. Necessidade indica quando se trata da melhor opção de trabalho disponível” (ANGELO, 2003 p. 19).

A capacidade empreendedora pressupõe a criação ou reestruturação de um empreendimento por meio da organização e análise dos riscos associados à atividade de negócio escolhida pelo empreendedor. Segundo Britto e Wever (2003, p. 22), existem cinco elementos/qualidades que caracterizam um empreendedor:

- Criatividade e inovação: empreendedores conseguem identificar oportunidades, grandes ou pequenas onde ninguém mais consegue notar;
- Habilidade ao aplicar esta criatividade: eles conseguem direcionar esforços num único objetivo;
- Força de vontade e fé: eles acreditam fervorosamente em sua habilidade de mudar o modo como as coisas são feitas e têm força de vontade e paixão para alcançar o sucesso;
- Foco na geração de valor: eles desejam fazer as coisas da melhor maneira possível, do modo mais rápido e mais barato;
- Correr riscos: quebrando regras, encurtando distâncias e indo contra o status quo.

A importância do tema Empreendedorismo, seu estudo, análise e entendimento está na imensa capacidade de geração de desenvolvimento a partir das atividades empreendedoras, sejam elas surgidas de oportunidades ou necessidades do empreendedor. Assim o empreendedor movimenta a economia e fomenta o desenvolvimento socioeconômico.

O tema empreendedorismo não é visto como um modismo do mundo corporativo e, sim, é considerado uma consequência das evoluções e mudanças tecnológicas sofridas nas últimas décadas. Essas mudanças, inseridas em um mundo globalizado no qual existe um mercado cada vez mais dinâmico e competitivo, acarretam o detrimento do emprego nos moldes tradicionais. Dessa forma, são os empreendedores que agem na criação de postos de trabalho, renda e desenvolvimento para a sociedade, ao desenvolverem suas potencialidades ou incrementarem seus negócios. Para Dornelas (2001, p. 38-40),

o processo empreendedor envolve todas as funções, atividades e ações associadas com a criação de novas empresas. Em primeiro lugar, o empreendedorismo envolve o processo de criação de algo novo, de valor. Em segundo, o empreendedorismo requer a devoção, o comprometimento de tempo e o esforço necessário para fazer a empresa crescer. E em terceiro, o empreendedorismo requer ousadia, que se assumam riscos calculados, que se tomem decisões críticas e que não se desanime com as falhas e erros [...]. O talento empreendedor resulta da percepção, direção, dedicação e muito trabalho dessas pessoas especiais, que fazem acontecer. Onde existe este talento, há a oportunidade de crescer, diversificar e desenvolver novos negócios. Mas talento sem ideias é como uma semente sem água. Quando o talento é somado à tecnologia e as pessoas têm boas ideias viáveis, o processo empreendedor está na iminência de ocorrer.

O perfil empreendedor é formado por características que diferem empreendedores/administradores de administradores. Dentre essas características, figura a iniciativa para criar um novo negócio ou revitalizar um já existente, a criatividade para transformar o ambiente, a capacidade de assumir e correr riscos, a visão empreendedora e a autoconfiança. Porém, grande é a discussão sobre a capacidade de empreender como característica inata, ou predestinação do indivíduo.

Dornelas (*op. cit.*, p. 38) postula que

cada vez mais, acredita-se que o processo empreendedor pode ser ensinado e entendido por qualquer pessoa e que o sucesso é decorrente de uma gama de fatores internos e externos ao negócio, do perfil do empreendedor e de como ele administra as adversidades que encontra no dia-a-dia de seu empreendimento. Os empreendedores inatos continuam existindo, e continuam sendo referências de sucesso, mas muitos outros podem ser capacitados para a criação de empresas duradouras.

Para que as organizações sobrevivam e se tornem sustentáveis em um cenário de transformações rápidas e constantes, seus gestores necessitam estar preparados e desenvolver suas competências empreendedoras. A gestão do risco e da incerteza requer o desenvolvimento do espírito empreendedor como ferramenta de superação por meio da gestão da inovação. Dessa forma, aprender a empreender torna-se possível. A implementação e a condução de um empreendimento exigem do indivíduo conhecimento; assim, a disseminação da cultura empreendedora aparece como fonte de recursos aos que ousam enfrentar o desafio de atuar em um mercado tão marcado pela competitividade, pelos problemas econômicos e mercadológicos e pelas exigências governamentais. Somente com iniciativa, criatividade e ousadia, torna-se possível transformar boas ideias em empreendimentos de sucesso.

E para que essa transformação ocorra, o empreendedor não atua sozinho. No Brasil, desde os anos 90, entidades, como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), atuam como propulsoras das potencialidades de micro e pequenas empresas. “O Sebrae é um dos órgãos mais conhecidos do pequeno empresário brasileiro, que busca junto a essa entidade todo suporte de que precisa para iniciar sua empresa, bem como consultorias para desenvolver pequenos problemas pontuais de seu negócio” (DORNELAS, 2001, p. 25).

Algumas visões a respeito da figura do empreendedor e de suas atividades, por ser o empreendedorismo ainda matéria em estudo e com teorias em elaboração e sem definições universais, acabam por estereotipar ou distorcer características do comportamento empreendedor. Britto e Wever (2003, p.23) afirmam que existem alguns mitos que fazem do empreendedor um ser fantástico e de suas empresas uma obra inatingível aos simples mortais.

Como pontua Filion (1999, p.12), “é comumente dito que a confusão reina no campo do empreendedorismo porque não há consenso a respeito do empreendedor e das fronteiras do paradigma”. Verificar o que são mitos e o que é realidade na atividade empreendedora, na visão de empreendedores e intra-empreendedores, contribui para a elaboração de conceitos importantes para o fomento desta cultura.

Quadro 1 – Mitos e Realidades sobre a figura do Empreendedor.

MITOS	REALIDADES
Empreendedores não são feitos, nascem.	A capacidade criativa de identificar e aproveitar uma oportunidade vem depois de dez anos de experiência, tempo que conduz a um reconhecimento de padrões. O empreendedor se faz por meio da acumulação das habilidades, know-how, experiência e contatos em um período de alguns anos. É possível alguém aprender a ser empreendedor.
Qualquer um pode começar um negócio.	Os empreendedores que reconhecem a diferença entre ideia e oportunidade e pensam grande o suficiente têm maiores chances de sucesso. A parte mais fácil é começar. Difícil é sobreviver. Talvez somente uma, entre dez e vinte novas empresas que sobrevivem cinco anos ou mais, consegue obter ganhos de capital.
Empreendedores são jogadores.	Empreendedores de sucesso assumem riscos calculados, minimizam riscos, tentam influenciar a sorte.
Empreendedores querem o espetáculo só para si.	O empreendedor individual tem uma receita que lhe permite somente “ganhar a vida”. É difícil ter um negócio de alto potencial sozinho. Os empreendedores de sucesso constroem uma equipe. 100% de nada é nada. Trabalham para aumentar o bolo, em vez de tirar a maior parte.
Empreendedores são os seus próprios chefes e são completamente independentes.	Os empreendedores estão longe de ser independentes, servem a muitos senhores (sócios, investidores, clientes, fornecedores, empregados, credores e família).
Empreendedores trabalham mais tempo e mais duro do que gerentes em grandes empresas.	Não há evidências nas pesquisas. Algumas vezes, os resultados dizem que sim, por vezes não.

Empreendedores experientam grande estresse e pagam alto preço.	É verdade, mas não mais do que em outras profissões. Contudo, eles acham seu trabalho mais gratificante. São mais ricos e não querem aposentar-se. (Os empreendedores preferem não se aposentar, na proporção de 3 por 1, em relação aos empregados).
Começar um negócio é arriscado e frequentemente acaba em falência.	Os empreendedores talentosos e experientes, que sabem identificar e agarrar oportunidades, e também recursos financeiros, frequentemente alcançam o sucesso. Além disso, a empresa pode entrar em falência, o empreendedor não. A falência é, muitas vezes, o fogo que tempera o aço da experiência do aprendizado do empreendedor.
O dinheiro é o mais importante ingrediente para se começar um negócio.	Se existir talento e o empreendedor tiver as características necessárias, o dinheiro virá. Nem sempre o empreendedor que tem dinheiro vai ter sucesso. O dinheiro é um dos ingredientes menos importantes. O dinheiro é para o empreendedor o que o pincel e a tinta são para o pintor: ferramentas inertes que, nas mãos certas, podem criar maravilhas. Mesmo depois de ter feito alguns milhões de dólares, o verdadeiro empreendedor irá trabalhar incessantemente em uma nova visão para construir uma nova empresa.
Empreendedores devem ser novos e com energia.	Idade não é barreira. Os empreendedores de sucesso têm em média por volta de 35 anos, mas há numerosos exemplos de empreendedores com 60. O que é importante: <i>know-how</i> , experiência e relações.
Empreendedores são motivados pela busca do todo-poderoso dólar.	Empreendedores de sucesso buscam construir empresas onde possam realizar ganhos de capital a longo prazo. Não procuram satisfação imediata de grandes salários e “enfeites”. Buscam realização pessoal, controle dos seus próprios destinos e realização de seus sonhos. O dinheiro é visto como uma ferramenta.
Empreendedores buscam poder e controle sobre terceiros.	O poder é antes um subproduto do que uma força motivadora. O empreendedor busca responsabilidade, realização e resultados.
Se o empreendedor é talentoso, o sucesso vai acontecer em um ou dois anos.	Raramente um negócio tem solidez em menos de três ou quatro anos. Máxima entre os capitalistas de risco: “O limão amadurece em 2,5 anos, mas as pérolas levam 7 ou 8”.
Qualquer empreendedor com uma boa ideia pode levantar capital.	Nos Estados Unidos, somente de 1 a 3, em cada 100 empreendedores, conseguem capital.
Se um empreendedor tem capital inicial suficiente, não pode perder a chance.	O oposto é frequentemente verdade, isto é, muito dinheiro no princípio pode criar euforia e a “síndrome da criança estragada”.

Fonte: adaptado de Timmons (1994, apud DOLABELA, 2006, p.74-75).

A preparação de gestores capazes de desenvolver um espírito empreendedor se tornou também uma preocupação das instituições de ensino, preocupação essa que abrange desde escolas técnicas a Universidades que se dedicam à disseminação do empreendedorismo entre seus discentes. A inclusão do tema em suas grades curriculares é justificada pela relevância que o mesmo tem para toda a sociedade, pois a atuação dos empreendedores dá sustentabilidade e propicia a evolução das organizações públicas e privadas.

Os Cursos Superiores de Tecnologia são cursos voltados para o mercado profissional priorizando uma formação eficiente e em curto prazo. São cursos práticos, com desenvolvimento de competências técnicas em um segmento profissional. Dessa forma, os cursos tecnológicos visam o desenvolvimento do empreendedorismo e do intraempreendedorismo, e também têm entre seus discentes empreendedores que buscam embasamento teórico. Em Universia (2007), encontramos que

os cursos superiores de tecnologia são abertos a candidatos que tenham concluído o ensino médio ou equivalente, abrangendo os diversos setores da economia. Os graduados nestes cursos denominam-se "tecnólogos" e são profissionais de nível superior, especializados em segmentos de uma ou mais áreas profissionais com predominância de uma delas. Este tipo de curso é autorizado pelo Ministério da Educação (MEC) e, assim como os bacharelados e as licenciaturas, confere diplomas de graduação, possibilitando a continuidade dos estudos em especialização (*lato sensu*) e pós-graduação (*stricto sensu*). Atualmente são classificados em 20 áreas profissionais definidas na legislação: Agropecuária, Artes, Comércio, Comunicação, Construção Civil, Design, Geomática, Gestão, Imagem Pessoal, Indústria, Informática, Lazer e Desenvolvimento Social, Meio Ambiente, Mineração, Química, Recursos Pesqueiros, Saúde, Telecomunicações, Turismo e Hospitalidade e Transportes. Estes cursos atendem sempre às necessidades específicas das empresas e, por isso, vêm conquistando cada vez mais espaço no mercado. Dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) informam que estes cursos cresceram 74,7% entre os anos de 2000 e 2002, mais que a totalidade dos de graduação do Brasil, que apresentaram aumento de 36%. Em 2002, existiam no País 636 cursos tecnológicos. Alguns especialistas da área educacional apostam que, no futuro próximo, todos os cursos de graduação terão de um a três anos, no máximo, de forma que o indivíduo inicie seu processo profissional o quanto antes, mantendo vida estudantil paralela à vida profissional. O que já é comum no Ensino Superior dos Estados Unidos (EUA).

A disseminação da cultura empreendedora e o estudo do empreendedorismo em todas as esferas de atuação identificáveis têm como função apontar quais são as realidades a serem disseminadas sobre o empreendedorismo, bem como para entender a atuação empreendedora ou intra-empreendedora. Assim, torna-se importante não apenas verificar as competências e a visão de empreendedores à frente das novas organizações, mas também entender os intra-empreendedores que emprestam suas potencialidades às organizações onde atuam. Para Fillion (2004, p.71),

uma das características dos intraempreendedores é a sua habilidade de se diferenciar [...]. Eles se vêem como pessoas que atendem a clientes ao invés de se sentir apenas como parte do aparato organizacional. Atribuem a si mesmos o papel de definidores daquilo que acreditam que deveria ser a missão do setor em que trabalham, dependendo de como percebem as necessidades de seus clientes.

Considerando o exposto acima, é que este estudo visa aferir quais são, na opinião dos discentes dos cursos tecnológicos supracitados, os mitos e as realidades acerca do empreendedor.

3. Apresentação dos resultados

Os dados coletados nesta pesquisa, obtidos por meio da aplicação de questionários estruturados junto a oitenta e cinco dos cento e vinte e sete discentes dos primeiros e quartos períodos dos cursos de tecnologia em Gestão Comercial e Agronegócio, serão apresentados a fim de responder ao objetivo geral e aos objetivos específicos propostos neste trabalho. Para tal, será apresentada a análise obtida a partir da tabulação dos dados colhidos em questionário.

Visando aperfeiçoar o processo de análise dos dados coletados, apresentam-se as questões investigadas em questionário, que foram respondidas a partir de duas variáveis: Verdadeiro ou Falso. O quadro a seguir codifica e descreve as questões investigadas no estudo, a fim de tornar mais didática e de compreensão mais simples a análise dos resultados:

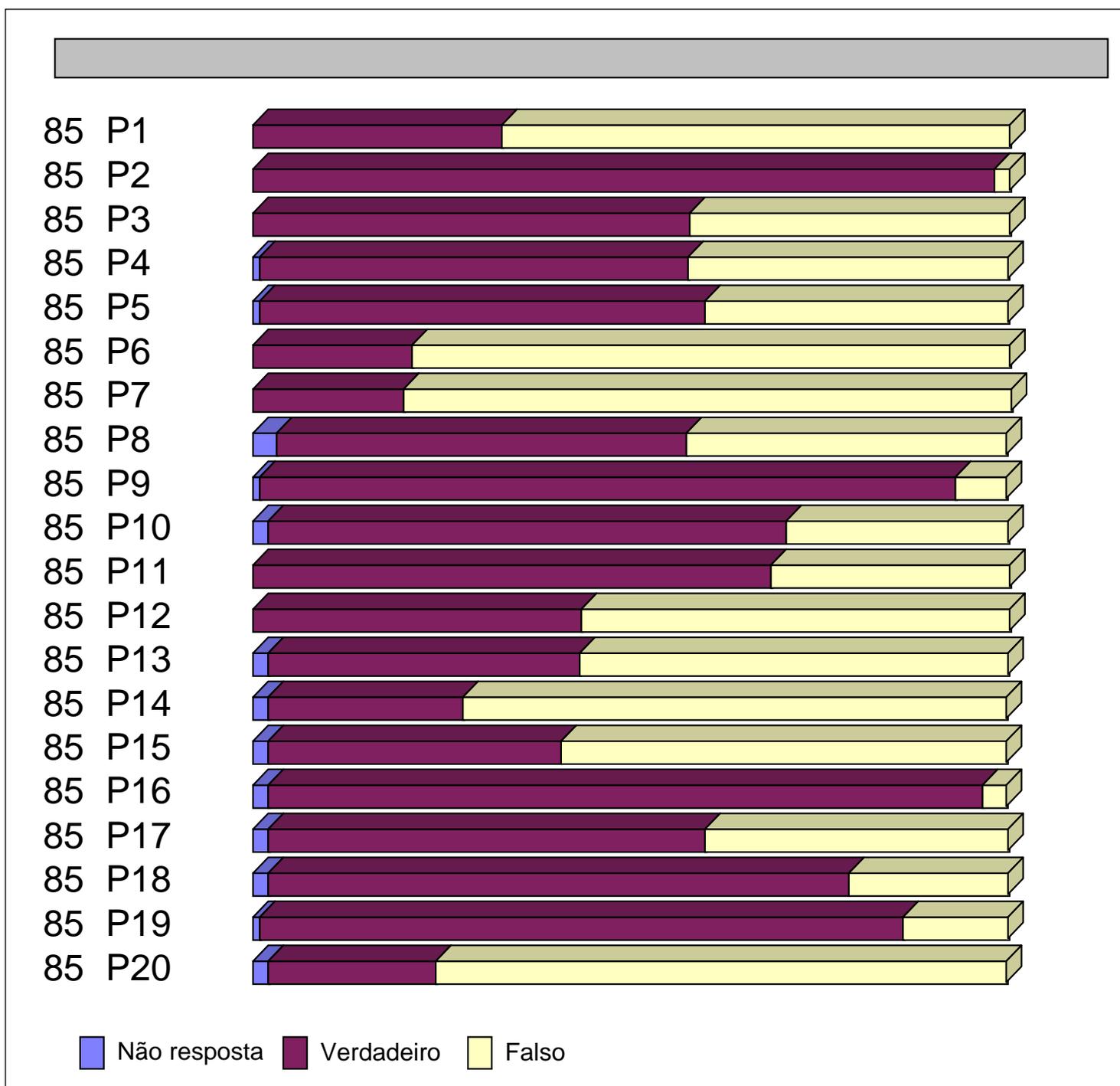
Quadro 2 – Codificação e descrição das questões investigadas em questionário.

Código	Questão investigada
P1	Empreendedores não são feitos, nascem empreendedores.
P2	É possível alguém aprender a ser empreendedor.
P3	Qualquer um pode começar um negócio.
P4	Somente uma, entre dez e vinte novas empresas que sobrevivem cinco anos ou mais, consegue obter ganhos de capital.
P5	Empreendedores são jogadores.
P6	Empreendedores querem o espetáculo só para si.
P7	Empreendedores são os seus próprios chefes e completamente independentes
P8	É difícil para o empreendedor ter um negócio de alto potencial sozinho
P9	Os empreendedores servem a muitos senhores (sócios, investidores, clientes, fornecedores, empregados, credores e família).
P10	Empreendedores trabalham mais tempo e mais duro do que gerentes em grandes empresas.
P11	Empreendedores experimentam grande estresse e pagam alto preço.
P12	Começar um negócio é arriscado e frequentemente acaba em falência.
P13	O dinheiro é o mais importante ingrediente para se começar um negócio.
P14	Empreendedores devem ser novos e com energia.
P15	Empreendedores procuram satisfação imediata de grandes salários, destaque financeiro e social.
P16	Empreendedor busca responsabilidade, realização e resultados.
P17	Se o empreendedor é talentoso o sucesso vai acontecer em um ou dois anos.

P18	Qualquer empreendedor com uma boa ideia pode levantar capital.
P19	Se um empreendedor tem capital inicial suficiente, não pode perder a chance.
P20	O dinheiro é um dos ingredientes menos importantes para o empreendedor.

Fonte: Questionário aplicado.

Gráfico 1 – Resultados das questões investigadas.



Fonte: Questionário aplicado.

Tabela 1 – Resultados das questões investigadas.

	Não resposta	Verdadeiro	Falso	TOTAL
P1	0	28	57	85
P2	0	83	2	85
P3	0	49	36	85
P4	1	48	36	85
P5	1	50	34	85
P6	0	18	67	85
P7	0	17	68	85
P8	3	46	36	85
P9	1	78	6	85
P10	2	58	25	85
P11	0	58	27	85
P12	0	37	48	85
P13	2	35	48	85
P14	2	22	61	85
P15	2	33	50	85
P16	2	80	3	85
P17	2	49	34	85
P18	2	65	18	85
P19	1	72	12	85
P20	2	19	64	85
Conjunto	23	945	732	1700

Fonte: Questionário aplicado.

A análise dos resultados tabulados permite observar que, considerando a investigação sobre o mito do empreendedorismo inato e do desenvolvido, verifica-se que 67,1 % dos pesquisados julgam falsa a afirmação (P1) de que empreendedores não são feitos, nascem empreendedores. Seguindo a mesma premissa, observa-se que segundo 97,6% dos pesquisados, é possível alguém aprender a ser empreendedor (P2). Dessa forma conclui-se que para a maioria dos pesquisados, o empreendedor surge do desenvolvimento de habilidades, experiências e identificação de oportunidades, ou seja, pode aprender a ser empreendedor, não apenas nasce empreendedor.

Dos pesquisados, 57,6% julgam verdadeira a afirmação de que qualquer um pode começar um negócio (P3). E 56,5% também julgam verdadeiro o fato de que somente uma, entre dez e vinte novas empresas que sobrevivem, cinco anos ou mais conseguem obter ganhos de capital (P4). Assim, verifica-se que apesar de concordarem sobre o fato de que

qualquer um poder abrir um negócio, os pesquisados demonstram certa consciência da dificuldade de sobrevivência dos empreendimentos.

Para 58,8% dos pesquisados, empreendedores são jogadores (P5). Sobre a questão investigada, que pretende verificar se empreendedores querem o espetáculo somente para si (P6), 78,8% dos investigados julgam falsa essa afirmação. Percebe-se que para 80% dos investigados, os empreendedores não são seus próprios chefes e também não são completamente independentes (P7).

Para 54,1% é difícil para o empreendedor ter um negócio de alto potencial sozinho (P8) e, para 91,8%, os empreendedores servem a muitos senhores (sócios, investidores, clientes, fornecedores, empregados, credores e família). Assim, verifica-se que o empreendedor não é um ser isolado, mas, sim, um indivíduo articulado em equipes de trabalho e redes de contato.

A pesquisa aponta que, para 68,2% dos alunos dos cursos de tecnologia em Gestão Comercial e Agronegócio pesquisados, os empreendedores trabalham mais tempo e mais duro do que gerentes em grandes empresas (P10). O mesmo percentual de pesquisados concorda também que empreendedores experimentam grande estresse e pagam alto preço (P11).

A afirmação de que começar um negócio é arriscado e frequentemente acaba em falência (P12) é falsa para 56,5% dos pesquisados. E, para o mesmo percentual de pesquisados, não é verdade que o dinheiro é o mais importante ingrediente para se começar um negócio (P13).

Para 71,8% dos que responderam à pesquisa, empreendedores não devem, via de regra, ser novos e com energia (P14). Assim, verificamos que na visão dos discentes, a idade não é barreira para se empreender. A maioria discentes, 58,8% concorda ainda que empreendedores não procuram satisfação imediata de grandes salários nem destaque financeiro e social (P15).

Pesquisas anteriores já propunham que antes de todas as buscas realizadas pelo empreendedor, a realização pessoal vem antes da financeira, ideia essa que é reforçada pelo fato de 94,1% dos pesquisados afirmarem que o empreendedor busca responsabilidade, realização e resultados (P16).

Considerando o postulado de que, se o empreendedor é talentoso, o sucesso vai acontecer em um ou dois anos (P17), verifica-se que para 57,6% dos pesquisados isso é verdade. Essa constatação contraria respostas dadas a perguntas anteriores, que colocam que é necessário mais tempo para que os empreendimentos se tornem sólidos. Dos pesquisados, 76,5% acreditam ainda que qualquer empreendedor com uma boa ideia pode levantar capital (P18).

Para 84,7%, se um empreendedor tem capital inicial suficiente, não pode perder a chance de empreender (P19). Percebe-se um otimismo nas respostas dos pesquisados. E,

finalizando, para 75,3% dos pesquisados o dinheiro não é um dos ingredientes menos importantes para o empreendedor (P20).

4. Considerações finais

O presente artigo científico propôs em seu objetivo geral descrever, segundo a visão de graduandos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Comercial e Agronegócio do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), quais seriam os mitos e realidades acerca do empreendedorismo e da figura do empreendedor.

Verifica-se que para os discentes pesquisados o mito de que empreendedores nascem com essa característica cai perante a realidade de se poder aprender a empreender. Concorda-se assim que *know-how*, experiências e habilidades levam o empreendedor a identificar e aproveitar oportunidades.

Os resultados da pesquisa mostram que empreendedores são indivíduos que buscam sua realização pessoal, porém atuam em conjunto com outros atores necessários para a concretização do empreendimento. Dessa forma, percebe-se que conforme a revisão teórica que fundamenta este estudo, é realidade que os empreendedores de sucesso constroem uma equipe e mantem redes de contato eficazes.

A pesquisa coloca como realidade o fato do comprometimento absoluto do empreendedor com seu negócio. Os pesquisados afirmam que o empreendedor trabalha em um ritmo superior ao de gerentes de grandes empresas. Esse apontamento da pesquisa está alinhado às principais características e comportamentos do empreendedor. O comprometimento faz com que o empreendedor se sacrifique, colabore com os empregados, satisfaça clientes e assuma total responsabilidade de seus fracassos ou sucessos.

O mito de que empreendedores devem ser novos e com energia não se confirma diante dos resultados da pesquisa. Empreender independe da idade do empreendedor. Percebe-se que para empreender mais que uma boa ideia fazem-se necessários fatores como *know-how*, experiência e relações.

A pesquisa apresenta resultados que colocam como realidade a importância do capital financeiro para o empreendedor, pois os resultados discordam do mito de que dinheiro é um dos ingredientes menos importantes para o empreendedor. Ainda indica que o capital inicial suficiente já é fator para o empreendedor aproveitar uma oportunidade.

O presente estudo apresenta uma visão otimista dos pesquisados, pois estes julgam realidade o fato de um empreendedor com uma boa ideia conseguir levantar o capital necessário para concretizar o empreendimento.

A busca de realização e resultados é uma realidade na trajetória do empreendedor, em oposição ao mito de que o empreendedor procura satisfação imediata de grandes salários, destaque financeiro e social.

O estudo apresenta a limitação de ter sido realizado por meio um questionário fechado, o que não permite identificar opiniões e particularidades de cada julgamento dos pesquisados. Recomenda-se a continuidade na execução de estudos acerca dos mitos e realidades da figura do empreendedor por intermédio de pesquisas em profundidade e entrevistas semiestruturadas junto a um público-alvo de representatividade nas atividades empreendedoras.

Referências

- ÂNGELO, Eduardo Bom. Introdução, in: BRITO, Francisco; WEBER, Luiz. *Empreendedores Brasileiros: vivendo e aprendendo com grandes nomes*. Rio de Janeiro: Campos, 2003.
- BRITTO, Francisco; WEBER, Luiz. *Empreendedores Brasileiros: vivendo e aprendendo com grandes nomes*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- CHIAVENATO, Idalberto. *Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor*. São Paulo: Saraiva, 2005, 278 p.
- CRAMER, L. *Representações sociais sobre a ação empreendedora*. Lavras: UFLA, 2002, 81p. (Dissertação de Mestrado em Administração).
- DOLABELA, F. *Oficina do empreendedor*. São Paulo: Cultura, 1999.
- DOLABELA, Fernando. *O Segredo de Luísa*. São Paulo: Editora de Cultura, 2006, 304 p.
- DORNELAS, José Carlos Assis. *Empreendedorismo: transformando ideias em negócios*. Rio de Janeiro: Campus, 2001, 299 p.
- DRUCKER, Peter Ferdinand. *Inovação e Espírito Empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios*. Trad. Carlos J. Malferrari. São Paulo: Pioneira, 1986, 378 p.
- FILION, Louis Jacques. Empreendedorismo: empreendedores e proprietários-gerentes de pequenos negócios. *Revista de Administração*. São Paulo v. 34, n. 2, p. 05-28, abril/junho, 1999.
- HISRIC, Robert D.; PETERS, Michael P. *Empreendedorismo*. Trad. Lene Belon Ribeiro. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004, 592 p.
- MALHOTRA, Naresh K. *Pesquisa em marketing: uma orientação aplicada*. Trad. Nivaldo Montingelli Jr. e Alfredo Alves de Farias. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 719 p.
- MANCUSO, Joseph R. *O empreendedor que existe em você*. New York. Center for Entrepreneurial Management, p. 65-80, abril/junho 2004.
- SILVEIRA, Amélia et al. (coord.) *Roteiro básico para apresentação e editoração de teses, dissertações e monografias*. 2 ed. Blumenau: Edifurb, 2004.
- SOUZA, Eda Castro de. A disseminação da cultura empreendedora e a mudança na relação universidade-empresa, in: _____. (org). *Empreendedorismo: competência essencial para pequenas e médias empresas*. ANPROTEC: Brasília, 2001.
- UNIVERSIA – O que é um curso superior de tecnologia?
Disponível em: <http://www.universia.com.br/html/materia/materia_ecgb.html>. Acesso em 5 julho de 2007.

Cédula de produto rural: instrumento eficiente para o financiamento do agronegócio

Marcelo Fernandes Amorim Oliveira

10º Período da Faculdade de Direito de Patos de Minas - UNIPAM

e-mail: marceloferndesadv@yahoo.com.br

Simone Letícia de Sousa Caixeta

Orientadora do projeto.

Resumo

A Lei número 8.929, de 22 de agosto de 1994, trouxe para o mundo jurídico a Cédula de Produto Rural, com o intuito de proporcionar mais uma forma de estimular o desenvolvimento da agricultura, da pecuária, entre outros gêneros, adaptando-se às grandes transformações e invenções tecnológicas, e a um mundo fascinante envolvido por novos empreendimentos e disputas comerciais que envolvem o agronegócio. Com o emprego da Cédula de Produto Rural, os agropecuaristas poderão demonstrar maior credibilidade ao solicitar financiamentos ou mesmo comprar insumos para incrementar a produção.

Palavras-chave: Cédula de Produto Rural, Financiamento, Agronegócio.

Abstract

Law number 8929 of August 22, 1994, brought to the world the legal Cédula Product Rural, with the aim of providing one more way to stimulate the development of agriculture, livestock farming among other genres, by an adaptation to the major changes and technological inventions, and to a fascinating world involved in new ventures and trade disputes involving the agribusiness. With the use of Cédula Product Rural, the farmers could demonstrate greater credibility when seeking funding or even when buying inputs to increase production.

Key-words: Cédula Product Rural, Financing, Agribusiness.

1. Introdução

A criação da Cédula de Produto Rural (Lei n. 8.929, de 22 de agosto de 1994) visou estabelecer uma maneira de incrementar alguns pontos fortes da economia do Brasil: a agricultura, a pecuária, entre outros gêneros.

O agronegócio vive em constantes mudanças, exigindo assim novos instrumentos jurídicos capazes de, ao mesmo tempo, providenciar novas formas de negociação e a segurança jurídica necessária.

Várias empresas participam diretamente do ramo da agricultura, da pecuária etc., prestando serviços, vendendo insumos, realizando planejamentos ambientais, entre outras, contribuindo efetivamente para o desenvolvimento do agronegócio. Como esse ramo está sujeito a vários fatores externos que podem prejudicá-lo, como baixa na produção, praga, queda do valor do produto, é necessário que aqueles que financiam essa atividade estejam resguardados por um instrumento forte que seja capaz de lhes proteger, garantindo o pagamento do crédito cedido, ou mesmo do serviço prestado.

A Cédula de Produto Rural pode ser empregada no mundo do agronegócio por meio do envolvimento comercial de empresas que lidam com produtores rurais, em que aquelas estabelecem prazos para o cumprimento das obrigações contraídas com estas, e os cultivos futuros são oferecidos em caução ao adimplemento da obrigação.

Obtempera-se, portanto, que a Lei n. 8.929, de 22 de agosto de 1994, estabelece vários artifícios que têm como escopo preparar um ambiente favorável para o agronegócio, e os quais podem ser enumerados: as diferentes formas de liquidar uma Cédula, as várias formas de garantias contidas no título, as formas de execução da obrigação, e as maneiras de negociação.

Com a Cédula de Produto Rural, a dinâmica deste setor é atendida e inúmeras consequências advirão. Uma delas é verificada pelo seu principal escopo: o crédito rural, que possui o intuito de promover a atividade agrícola por meio do patrocínio adequado e da apropriada manutenção da produção e da inserção dos produtos agropecuários, o que promove assim o crescimento do setor rural.

Desse modo, discorrer-se-á a respeito dos principais pontos da Lei n. 8.929/94 que repercutem quotidianamente no mundo do agronegócio, e far-se-á uma breve análise dos institutos mais relevantes, objetivando a elaboração de um estudo crítico dos instrumentos normativos por ele consagrados, por meio da análise jurídica. Far-se-á um sucinto paralelo das novidades ocasionadas pelo emprego da Cédula de Produto Rural, apontando algumas das discussões doutrinárias que giram em torno da legislação deste título devido às diferentes formas de empregá-lo. Com a pesquisa de campo enumerar-se-á de maneira sistemática as inúmeras vantagens de se empregar a Cédula de Produto Rural, indicando e estabelecendo ainda o comportamento dos Produtores Rurais com o emprego da Cédula de Produto Rural verificando o seu grau de satisfação.

A análise metódica da Cédula de Produto Rural é de extrema importância para se verificar estritamente como a mesma está sendo aplicada e como ela verdadeiramente pode cumprir o seu fim social, ou seja, o de servir como um instrumento para o financiamento do agronegócio.

Posto isso, delimitar-se-á o tema a ser estudado, ou seja, a Cédula de Produto Rural, buscando-se defini-la, caracterizá-la e demonstrar suas particularidades, sempre direcionando essa análise para a comprovação de que este título crédito está sendo muito aplicado e que se trata de um eficiente instrumento para o financiamento do Agronegócio.

2. Análise jurídica da Cédula de Produto Rural

2.1. Conceito, características e particularidades.

A Cédula de Produto Rural é um título de crédito rural pelo qual o emitente, o produtor rural e suas associações ou cooperativa de produção vendem previamente certa quantidade de produtos, recebendo por eles o valor pactuado ou mesmo determinada quantidade de insumos no ato da venda, tendo em contrapartida que empenhar-se na entregar destes, na qualidade, no local acordado e em data futura ou a reaver pecuniariamente a empresa fornecedora de insumos.

Podem ser objeto da Cédula de Produto Rural quaisquer produtos agropecuários das classes *in natura*, beneficiado ou industrializado. Exemplos de produtos *in natura* podem ser o arroz em casca, o café, o boi, a soja e o milho em grãos. Já o arroz beneficiado e o algodão em pluma são exemplos de produtos beneficiados. Exemplos de produtos industrializados são o açúcar, o álcool, o suco de laranja, o frango e o suíno em carcaça congelada. Importante salientar que esses produtos devem ter sido produzidos por produtores rurais ou suas cooperativas.

A Lei n. 8.929/94, disciplinadora deste título de crédito, vem estabelecer os requisitos necessários que deverá conter no seu corpo, sendo eles: a denominação "Cédula de Produto rural"; a data da entrega do produto; o nome do credor e cláusula à ordem; a promessa pura e simples de entregar o produto, sua indicação e as especificações de qualidade e quantidade; o local e as condições da entrega; a data e o lugar da emissão; a assinatura do emitente; podendo ainda constar a descrição dos bens cedularmente vinculados em garantia.

Devido ao fato de elencar-se os requisitos necessários de uma Cédula de Produto Rural, estes deverão ser fidedignos, verdadeiros, não podendo o emitente realizar declarações falsas ou inexatas acerca de bens oferecidos em garantia, bem como outras informações que por ventura impediriam a realização do negócio, sob pena de se estar praticando o crime de estelionato.

Já estabelecidos seus requisitos, convém elucidar sobre o emprego da Cédula de Produto Rural, relatando-se o procedimento utilizado para emitir esse título de crédito: urge inicialmente falar da negociação da Cédula de Produto Rural, em que, de posse de uma Cédula, o produtor a emite em favor de uma empresa fornecedora de insumos, visando iniciar a sua produção, comprometendo-se a entregar determinada parte de sua produção para saldar o débito angariado com mesma. No final da produção, como hodiernamente ocorre, os produtores ou mesmo as cooperativas, vendem a produção e pagam estas empresas, reavendo para si as Cédulas emitidas. Não obstante, o emitente da Cédula de Produto Rural pode também negociá-la juntamente com empresas interessadas no produto, que adiantam o valor da produção para que o produtor tenha a possibilidade de arcar com todas as suas despesas, bem como de obter sua margem de lucro, comprometendo-se depois a

entregá-los. A Cédula pode ainda ser negociada por intermédio do mercado de balcão ou da Bolsa Brasileira de Mercadorias, onde ocorre grande oscilação de preços dos produtos, o que sempre leva a uma busca de melhor oferta. Por fim cumpre atentar para o emprego da Cédula de Produto Rural Financeira, que será estudada adiante.

Verifica-se, portanto, um título de crédito peculiar que atende aos interesses dos produtores rurais.

Ocorre que estas negociações supra-decifradas requerem, na maioria das vezes, uma garantia para segurança daqueles que investem na esperança de receber sua contraprestação no final. A garantia cedular da obrigação, que deverá estar registrada em cartório para ser eficaz contra terceiros, poderá consistir em hipoteca de imóveis rurais e urbanos; em penhor rural ou mercantil e em alienação fiduciária. Ressalta-se que não há impedimento para o emprego da garantia fidejussória. A legislação da Cédula de Produto Rural possibilitou que a garantia fosse inserida no título, com o intuito de se instrumentalizar a garantia no próprio corpo, evitando o emprego de documentos à parte.

A Cédula de Produto Rural é considerada pela melhor doutrina como um título de crédito rural assemelhado, uma vez que seu ordenamento trouxe algumas particularidades em face dos títulos de crédito propriamente ditos, não deixando, no entanto, de aplicar as normas e princípios de direito cambial, como a literalidade, a autonomia, a cartularidade e a abstração. Entre as particularidades, convém ressaltar que o adimplemento parcial da obrigação de entregar produto rural não descaracteriza o grau de liquidez, de certeza e de exigibilidade do título de crédito, devendo este ser anotado de forma sucessiva no verso da Cédula, acarretando apenas na exigibilidade do saldo. Portanto, existe a possibilidade de ser acrescentada ou modificada por aditivos que, datada e assinada pelo emitente e credor, passa a lhe agregar, bastando que tal circunstância seja mencionada na própria Cédula.

Outra particularidade apresenta-se na aplicação do endosso, devendo ser apenas o completo, não sendo aplicáveis outras modalidades, o que se caracteriza pela menção da pessoa em favor do qual é realizado. Na Cédula de Produto Rural, os endossantes estão isentos de responsabilidade pela tradição do produto, arcando apenas com a existência da obrigação. No entanto, para constituí-los em mora dever-se-á protestá-los previamente, não importando as mesmas condições para os avalistas.

A Cédula de Produto Rural, uma vez mais, pleiteando ser um dos títulos mais seguros no âmbito rural contra a inadimplência, estipulou em seu ordenamento a preferência real sobre aqueles bens oferecidos em sua garantia, uma vez que estes não poderão ser penhorados ou sequestrados por outras dívidas do emitente ou do terceiro garantidor; como bem salienta em suas lições, Sebastião José Roque (1997).

Quanto à inadimplência, ainda convém ressaltar que, em caso de descumprimento de qualquer das obrigações do emitente, a Cédula de Produto Rural poderá ser considerada vencida. Deve então o credor promover de forma expressa a notificação com aviso de recebimento ou o protesto cambial para constituir o emitente em mora.

Não logrando êxito para resolver a situação extrajudicialmente, o credor deverá promover uma ação de execução para entrega de coisa incerta para buscar a satisfação de seu crédito.

Já no caso de o emitente querer entregar o produto antes da data prevista na Cédula, dependerá da anuência do credor, uma vez que poderá gerar alguns transtornos no recebimento, em função de não possuir o local adequado para armazenar. Diferentemente ocorre no caso do pagamento de insumos, uma vez que as empresas não impediriam o devedor de pagar antecipadamente a compra de seus insumos para reaver a Cédula emitida.

Far-se-á agora, uma abordagem da Cédula de Produto Rural Financeira, matéria acrescentada pela Lei n.10.200/2001 que trata de um título representativo de uma obrigação em dinheiro cujo índice de apuração do débito é o valor do produto discriminado na Cédula.

A Cédula Produto Rural Financeira é empregada quando o emitente recebe determinado volume de recursos no ato da venda, ou seja, da emissão da Cédula, sendo que quando esta vencer, em vez de ocorrer a tradição da mercadoria ao credor, o emitente a liquida em dinheiro, ou seja, liquida a Cédula de Produto Rural pelo preço do dia da mercadoria, objeto de negociação, perfazendo assim a correspondência em produto.

No corpo de uma Cédula Produto Rural Financeira deverão constar: a identificação do preço ou do índice de preços a ser utilizado no resgate do título, a instituição responsável por sua apuração ou divulgação, a praça ou o mercado de formação do preço e o nome do índice, sendo ainda identificada pela expressão "financeira", ficando assim identificada: "Cédula de Produto Rural Financeira".

Em caso de inadimplência do emitente, o credor, para satisfazer o seu crédito, deverá promover uma execução para entrega de coisa certa, uma vez que este busca o valor pecuniário exato indicado na Cédula de Produto Rural e não o produto pela sua quantidade e qualidade.

Por fim, convém elucidar sobre a negociação da Cédula de Produto Rural nos mercados de bolsas e de balcão. Consiste no ato de negociar a Cédula através do Sistema de Registro de Custódia de Títulos do Agronegócio (SRCA) criado pela BM&F, que indica o registro das negociações e publica todas as informações e conteúdo da Cédula de Produto Rural. Esse registro garante aos compradores a existência e a veracidade do conteúdo da Cédula.

2.2. Divergência doutrinária acerca de sua aplicabilidade

Quando a Cédula de Produto Rural começou a ser divulgada e utilizada no setor agrícola, pecuário, entre outros gêneros, possuía apenas duas utilidades a serem perseguidas: 1) viabilizar uma maior celeridade bem como uma maior segurança na negociação antecipada do produto rural, deixando assim de se utilizar os contratos de soja verde, empre-

gados com finalidade idêntica; 2) oportunizar ao ruralista o fornecimento de recursos financeiros para iniciação, manutenção e otimização de sua atividade, em função da venda dos bens que iria produzir, desviando-se assim da procura de financiamentos abusivos do sistema bancário, bem como daqueles programas insuficientes e incompatíveis com a realidade rural oferecidos pelo Governo.

Determinada corrente, tendo como vanguarda Lutero Paiva Pereira, prega veementemente o engessamento da legislação da Cédula de Produto Rural, em que toda e qualquer negociação distinta destes dois objetivos supracitados estaria desvirtuando o sentido, a finalidade da lei. Para essa corrente, a natureza jurídica da Cédula de Produto Rural é a de um contrato, uma vez que o credor já satisfaz sua parte, restando ao emitente da Cédula a satisfação da promessa assumida.

Para tais doutrinadores a execução da Cédula de Produto Rural, neste caso supracitado, não encontraria possibilidade jurídica de ser bem-sucedida, uma vez que o título não estabelece, concretamente, a compra do produto rural nela anunciada. Tratou-se, portanto de uma simulação. Esta corrente encontra respaldo na jurisprudência:

Processo civil. Recurso. Agravo de instrumento. Execução para entrega de coisa incerta. Cédula de produto rural. Colheita pendente. Fundamentação das decisões judiciais. Princípio constitucional. Decisão sucinta. Nulidade não configurada. Terceiro. Intervenção. Posterior contrato de arrendamento. Anuência do credor. Incoerência. Vínculo. Inexistência. Colheita pendente. Soja. Construção. Possibilidade. Direito de sequela. Recurso provido. I Cédula de Produto Rural (CPR) não constitui documento de dívida a ser paga, no vencimento, mediante cumprimento de prestação de entregar certa soma em dinheiro. Representa obrigação de entregar, em data futura (a do vencimento do título) o produto objeto, na quantidade e qualidade indicadas. Havendo o cumprimento parcial da obrigação, mês que através de medidas judiciais especiais ou cautelares, o saldo é exigível mediante ação de execução para entrega de coisa incerta. 2. Fundamentação das decisões judiciais. A motivação das decisões judiciais constitui preceito de ordem pública com estipêndio e amparo em norma constitucional, e que põe a administração da justiça a coberto da suspeita dos dois piores vícios que possam manchá-la: o arbítrio e a parcialidade. Por unanimidade de votos, deram provimento. ¹

Como dito anteriormente, a Cédula de Produto Rural é um título de crédito, líquido, certo e exigível pela quantidade e qualidade de produto nela previsto, aplicando-se, portanto, as normas e princípios de direito cambial como a literalidade, a autonomia, a cartularidade e a abstração. Para a outra corrente, a natureza jurídica da Cédula de Produto Rural é a de um título de crédito.

Conforme a corrente defendida por Waldirio Bulgarelli, se a Cédula fosse de natureza contratual, não exigiria Lei Especial. Logo vale exatamente o direito que representa. Fechar as portas da Cédula, rejeitando sua autonomia, cartularidade e literalidade, é desvirtuar o conteúdo teleológico da legislação, uma vez que o principal objetivo desse título é

¹ BRASIL. Tribunal de Alçada do Paraná. Cível. Ac. 13.898. Relator Jurandyr Souza Junior. Curitiba. DJ 04 de setembro de 2002. DP 04 de outubro de 2002.

proporcionar aos agropecuaristas uma nova forma para financiar a sua produção, além de estar contrariando o princípio da segurança jurídica, pois não é de hoje que se emprega a Cédula de Produto Rural para a compra mercantil.

Outro argumento emitido por essa corrente é que, em momento algum, a Lei n. 8.929, de 22 de agosto de 1994, considera como requisito o pagamento à vista, em virtude de uma emissão de uma Cédula de Produto Rural, abrindo margem para a realização de diferentes formas de negociar o produto que está a ser produzido, servindo tanto como garantia bem como promessa de entrega.

Alegar que a Cédula de Produto Rural possui natureza de contrato civil em virtude da forma recomendada pelo legislador para dar corpo ao título de crédito significa não apenas a desconfiguração do espírito da lei, mas, principalmente, um atraso na evolução do agronegócio, uma vez que a Cédula veio para substituir o contrato de compra e venda de produto agrícola. Esta também corrente encontra respaldo na jurisprudência:

Recurso de apelação cível – ação de desconstituição de título de crédito – CPR emitida sem contraprestação em dinheiro – aquisição de insumos para o plantio – possibilidade - recurso improvido. A CPR é cártula representativa de promessa de entrega de produtos rurais, emitida unilateralmente, sendo ato jurídico perfeito, insuscetível de desconstituição, se estiverem atendidos os requisitos legais. O fato de ser emitida para pagamento de insumos utilizados na atividade produtiva, portanto, sem contraprestação, em dinheiro, não configura desvio de finalidade e não descaracteriza o título.²

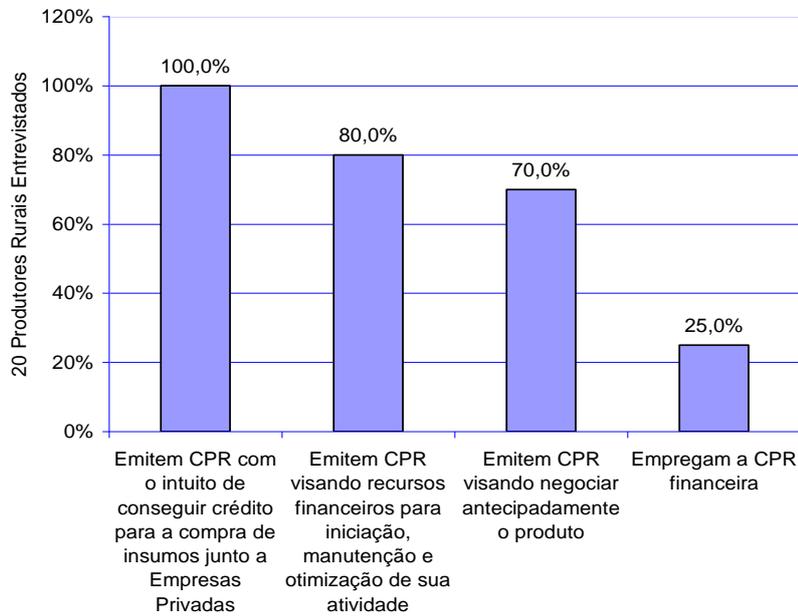
A tendência nos dias de hoje é pelo desapego ao normativismo e pela incessante busca do verdadeiro sentido que a norma possui; e pela finalidade social a ser alcançada pela lei, a qual poderá ser contemplada ao se verificar que a natureza jurídica da Cédula de Produto Rural consiste em ser um título de crédito. Diante do exposto, quanto às duas correntes apresentadas, acreditar-se-á portanto que a Cédula de Produto Rural pode ser empregada por meio de distintas maneiras e que tais maneiras não agridem o sistema legal deste título, desde que esteja cumprindo o verdadeiro fim social, ou seja, o financiamento do Agronegócio.

3. Gráficos: pesquisa de campo

3.1 Emprego da Cédula de Produto Rural pelos Produtores Rurais

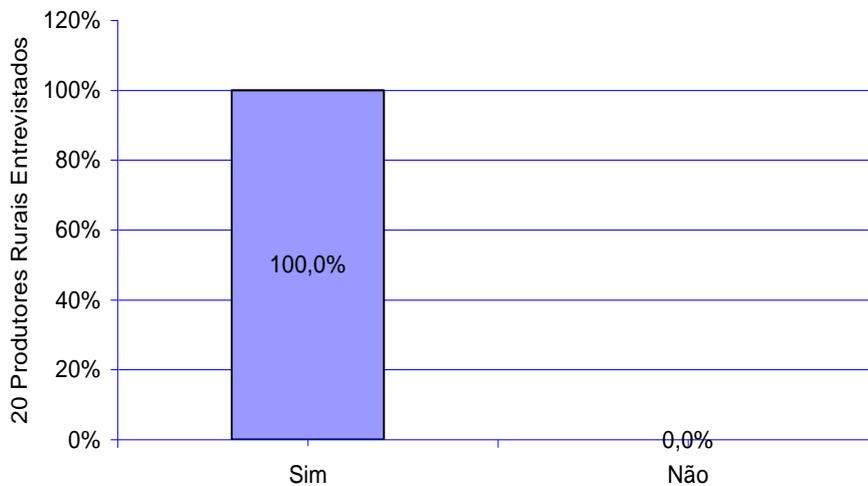
² BRASIL. Tribunal de Justiça do Mato Grosso. Cível. Ac. 26959/2002. Relator Carlos Mojardim. Campo Grande. DJ 27 de agosto de 2003.

Produtores Rurais e o emprego da Cédula de Produto Rural (CPR).



3.2 Grau de Satisfação do Agropecuaristas

A Cédula de Produto Rural trás facilidades ao Produtor Rural, no sentido de incrementar a produção, facilitar a negociação de produtos e manter a atividade rural, sendo portanto, um título satisfatório para o financiamento do Agronegócio?



4. Conclusão

À guisa de conclusão, ressaltam-se os resultados obtidos com as pesquisas de campo e bibliográfica, o que nos norteou no sentido de que trata-se de um título pujante, dotado de grande segurança jurídica, capaz de ser um grande alicerce para o financiamento do agronegócio.

Pela pesquisa bibliográfica, abstraiu-se que esse título de crédito tem elementos flexíveis, capaz de acelerar as negociações e sempre resguardando os interesses daqueles que participam deste processo. Esse ambiente é favorecido pela comercialização antecipada do produto, visando adquirir valor pecuniário ou mesmo insumos para o início da produção; pela grande aceitabilidade no mercado uma vez que se podem estipular diversas garantias no próprio corpo da Cédula, visando abonar a obrigação, aumentando a segurança jurídica; pela possibilidade de negociar a Cédula de Produto Rural no mercado de balcão ou da Bolsa Brasileira de Mercadorias; pelo emprego da Cédula de Produto Rural Financeira; e pela possibilidade de, em caso de inadimplência, utilizar-se da ação de execução para entrega de quantia certa ou incerta, dependendo da modalidade da Cédula de Produto Rural utilizada.

Quanto à pesquisa de campo conclui-se que os Produtores estão satisfeitos com o emprego da Cédula de Produto Rural, que atende suas necessidades devido a sua versatilidade de emprego, em que a maioria dos produtores rurais se utilizam deste título nas mais diversas formas, sendo portanto um grande parceiro para sua atividade agrícola.

A Cédula de Produto Rural, portanto, “brotou” com a finalidade de contrariar a lógica de que inicialmente é necessário plantar para unicamente depois vender e viabilizar novos recursos, compondo-se, pois, em um pujante e versátil objeto de apreensão de recursos para direcioná-los ao financiamento do agronegócio, com mutabilidade na negociação, tanto no mercado financeiro como no mercado de capitais, virtudes e envergadura da sua natureza cambiária.

5. Referências

ALMEIDA, Amador Paes de. *Teoria e prática dos Títulos de Crédito*. 21 ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 574p.

ALVARENGA, M. A. de F. P.; COUTO ROSA, M. V. de F. do. *Apontamentos de metodologia para a ciência e técnicas de redação científica: monografias, dissertações e teses*. 2. ed. Porto Alegre: Sérgio Fabris, 2001.

ARAÚJO, Paulo Fernando Cidade de. *Crédito Rural e endividamento em período recente*. *Revista Preços Agrícolas – USP/ESALQ-DEAS E CEPEA*, número 161, março de 2000.

BARROS, Wellington Pacheco. *O contrato e os títulos de crédito rural*. São Paulo: Livraria do advogado, 2000.

BULGARELLI, Waldirio. *Contratos e títulos empresariais: as novas perspectivas*. São Paulo: Atlas, 2001. 202 p.

_____. *Títulos de Crédito*. 17 ed. São Paulo: Atlas, 2001. 612p.

COELHO, Fabio Ulhoa. *Curso de direito comercial*. v.3. São Paulo: Saraiva, 2002. 457 p.

_____. *Manual de Direito Comercial*. 14. ed. Saraiva, 2003. 498 p.

DUARTE, Antonio Carlos. *Cédula de Produto Rural (CPR) e Mercados Futuros e de Opções como instrumentos de financiamento e redução de risco na cultura de café*. Florianópolis, 2003. 102 p.

GALASSI, Altair. *Cédula de Produto Rural (CPR): fonte de recursos para financiamento da atividade agropecuária e instrumento de hedging*. Brasília, 2002, 103 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília.

KOTESKI, Marcos Antonio. *Cédula de produto rural financeira: uma alternativa para a agricultura e aplicadores*. Brasília, 2001. 98 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília.

MAMEDE, Gladston. *Direito empresarial brasileiro: títulos de crédito*. v. 3. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006. 485 p.

PEREIRA, Lutero de Paiva. *Comentários à Lei da Cédula de Produto Rural*. 3 ed. Curitiba: Ed. Ubá, 2005. 271 p.

PIMENTEL, Fernando. *CPR: de onde partimos e para onde vamos?* São Paulo: USP/ESALQ-DEAS E CEPEA, Piracicaba, n. 161, mar. 2000.

REQUIÃO, Rubens. *Curso de direito comercial*. v. 2. 24 ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 718 p.

RAMPAZZO, Lino. *Metodologia científica*. 2 ed. São Paulo: Loyola. 2004. 140 p.

ROQUE, Sebastião José. *Títulos de Crédito*. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1997. 379 p.

VENDRAME, Jefferson Marcos. *Cédula de Produto Rural como alternativa de Financiamento na cultura da soja*. Florianópolis 2001. 120 p.

TERRA, Luiz Umberto. *A Cédula de Produto Rural como alternativa de financiamento e hedging de preços para a cultura da soja*. Florianópolis 2002. 126 p.

A publicidade impressa como veículo de espetacularização

Marcos Mendes Caetano Porto

Aluno do 7.º período do curso de Comunicação Social: Publicidade de Propaganda.
Bolsista do VII PIBIC. e-mail: marcosmcp@hotmail.com

Geovane Fernandes Caixeta

Professor do Centro Universitário de Patos de Minas e orientador da pesquisa.

Resumo:

O objetivo deste artigo foi demonstrar que a publicidade impressa é veículo de espetacularização por meio de estratégias de natureza sociológica, discursiva e semiótica na composição das mensagens. Foram selecionadas três peças publicitárias impressas, as quais focalizam a *família*, para as análises empreendidas. As análises apontaram que o espetáculo promovido pela publicidade impressa reside no caráter (im)previsível da mensagem publicitária. A revisão teórica foi composta por Debord (1997), Charaudeau (1996), Peirce (1997), Santaella (2005; 2002), entre outros.

Palavras-chave: sociedade do Espetáculo. Espetacularização. Publicidade Impressa. Circuito Externo e Interno da Mensagem. Imprevisibilidade discursiva.

1. Considerações iniciais

A ação de comunicar-se não é nenhuma novidade para o homem. Também não representa novidade alguma dizer que, nas últimas décadas, em virtude dos avanços tecnológicos principalmente, há uma intensa proliferação de signos. Tal proliferação resulta numa necessidade de interpretá-los com mais acuidade. Se em seu cotidiano o homem mantém interações constantes com uma diversidade de signos, é necessário um exame mais exaustivo e profundo acerca desses signos, já que a mera convivência e a mera familiaridade com eles obscurecessem nossas visões, e, como efeito de olhos que não veem, de ouvidos que não ouvem, tornamo-nos alienados, espectadores de uma sociedade consumista que procura a todo o momento espetacularizar o real.

A *sociedade do espetáculo*, de acordo com Debord (1997), surge nesse contexto. Essa “sociedade” é efeito inacabado da dominação econômica sobre o homem e sustenta-se por meio do discurso substituto do “ser” pelo “ter”. As relações cotidianas são substituídas por representações, que nada mais são do que a fraqueza do projeto filosófico ocidental,

uma degradação da vida concreta em um universo especulativo de fantasias e padrões estéticos, sociais e culturais únicos e ideologicamente perfeitos. A partir dessa configuração de sociedade espetacular, delineiam-se algumas indagações: como se dá a interface do real com o espetacular na publicidade impressa? A que tipos de signos a publicidade impressa recorre para se tornar um veículo de espetacularização? Que estratégias semiolinguísticas são delineadas na publicidade impressa para que se alcancem suas intenções na sociedade espetacular?

A busca de respostas a tais indagações constitui o objetivo desse artigo. Para isso, serão estudadas três peças publicitárias selecionadas da mídia impressa. As peças selecionadas têm, como estratégia de persuasão e convencimento, a imagem de família de acordo com o modelo ocidental. O delineamento das estratégias publicitárias, sejam elas discursivas, sejam semióticas, por meio da diversidade de signos verbais e não-verbais, servirá como ponto de apoio para as reflexões pretendidas acerca do jogo das representações ideológico-discursivas entre os interlocutores. Os autores Debord (1997), Santaella (2002; 2005), Charaudeau (1996) e Peirce (1997) serão as diretrizes teóricas para demonstração de que a publicidade impressa é veículo de espetacularização.

Espera-se, assim, que a pesquisa empreendida não só revele a função precípua da publicidade, que é a venda de um produto, como também mostre que ela, a publicidade, explícita ou implicitamente, opera por horizontes engenhosos, já que, por meio dela, adotam-se modos de vida e padrões de comportamento. Sim, a arquitetura do texto publicitário impresso, do verbal ao não-verbal, é engenhosa nas (re)criações dissimulantes e nos efeitos especiais garantidores do espetáculo, econômica ou ideologicamente.

2. O *espetacular* na sociedade capitalista

A modernização dos meios de comunicação possibilita um intercâmbio de informações responsáveis pela conseqüente uniformização da cultura, dentro do que McLuhan (1977) definiu de *aldeia global*. Ou seja, trata-se do fato de os processos de globalização refletirem na intensificação do contato humano por meio da reorganização das estruturas sociais tradicionais em uma rede de valores, regras e deveres moldados segundo uma minoria capitalista dominante. Essa rede é cultural, já que é “do homem, pelo e para o homem”. De acordo com o sociólogo americano Lemert (2000), pode-se dizer que, se a rede é cultural, é também um complexo socialmente produzido (de valores, regras, crenças, letras, artes, mídias, código (leis), ideias políticas e outras distrações), por meio do qual uma sociedade, ou qualquer grupo social, representa sua visão do mundo tal como seus membros (ou pelo menos os que estão no comando) creem que ele é ou deveria ser.

A partir dessa reflexão, levando em conta a infinidade de grupos sociais espalhados pelo mundo, fica difícil definir apenas uma cultura como referência universal. Portanto, faz-se necessário a aceitação de que não existe apenas uma cultura e sim várias culturas interli-

gadas, as quais ressoam uma problemática no conceito de McLuhan, pois, se a cultura uniformiza-se em volta de uma suposta *aldeia global*, o jogo de dominação cultural recebe forte influência dos meios de comunicação os quais possibilitam, hoje, mecanismos de eco para a ideologia das classes dominantes. A linguagem resultante disso passa a ser constituída de sinais da produção reinante, que são ao mesmo tempo a finalidade última dessa produção. A antiga dominação colonial perde-se no tempo, deixando terreno para ser substituída por uma organização moderna cujas estratégias de comunicação seduzem um novo mundo estimulado no seu desejo de consumo.

Se Marx descreveu em seus estudos os fatores constitutivos da sociedade capitalista, Debord (1997) orienta sua pesquisa para o impacto da mercadoria numa época em que o capitalismo passa para um momento de superprodução, saindo do estágio em que o operário deveria receber o mínimo indispensável à conservação de sua força de trabalho para outro em que ele passa a ser visto também como consumidor. Enquanto na fase primitiva de acumulação capitalista o proletário era visto apenas como um operário, agora com a fase de superprodução, o sistema dominante passa a considerá-lo em seus lazes, em sua pseudo-humanidade — é uma valorização do indivíduo enquanto consumidor e, por isso, precisa existir em sua diversidade para fomentar a cadeia produtiva que cria e/ou gera tendências e estimula desejos. Com a abundância na produção de mercadorias, exige-se uma colaboração a mais por parte do operário. O exército reserva de trabalho, formado com desprezo nas formas de organização e controle, subitamente passa a existir fora dessa produção, mascaradamente tratado como cidadão, com um discurso que lhe permite direitos, principalmente os de consumo. Dessa forma, a negação total do homem assumiu a totalidade da existência humana enquanto membro de uma massa, agora também de consumidores.

Na *sociedade do espetáculo* há uma saturação de imagens responsável pela crescente uniformização exercida pela cultura de massa. Apesar de os meios de comunicação promoverem uma aparente união dos espectadores (que são alcançados pelos mesmos veículos de comunicação), eles os mantêm efetivamente isolados, como uma multidão de solitários. Doenças como a síndrome do pânico e a depressão surgem como sintomas do fato de que as pessoas sofrem muita pressão a fim de gerenciarem bem as próprias vidas e exibirem sucesso, espetacularmente conseguido pela exibição dos bens de *status*.

A *sociedade do espetáculo* trabalha a imagem de sociedade da abundância, pois essa afirmação dá a falsa impressão de que a indústria cultural, tão criticada por Adorno (2002), possui uma face democrática no que diz respeito ao direito de consumir. Paralelo a esse discurso, o espetáculo ganha um forte aliado para a sua consolidação. Trata-se do discurso social implantado pela democracia reinante na maioria das nações do globo, pois a ideia de igualdade perpassa pelo ideal do consumismo, ou seja, todos têm os mesmos direitos, deveres e liberdade. Assim, a *sociedade do espetáculo* concretiza a sua garantia de ter na suposta igualdade social, uma busca alucinada de produtos que possibilitem a hegemonia dos seus atores sociais.

As representações da complexa teia social deixam de lado a interpretação da realidade e constroem uma separação consumada, que trata da subordinação da consciência humana em relação à noção de condição humana. O homem vale o que parece ter e não mais o que deveria ser. Isso, de acordo com Baudrillard (1997), corresponde a uma visão de mundo em que há a primazia do simulacro sobre a realidade.

2.1. A sociedade do espetáculo de Debord (1997)

O pensador situacionista pós-marxista francês Guy Debord (1931-1994) descreve em seu livro *A Sociedade do espetáculo*, a perversão da vida moderna que prefere a imagem e a representação ao realismo concreto e natural, a aparência ao ser, a ilusão à realidade, a imobilidade à atividade de pensar e reagir com dinamismo.

O ponto de partida do livro é uma crítica ferina e radical contra qualquer tipo de imagem que leve o homem à passividade e à aceitação dos valores preestabelecidos pelo sistema capitalista. Debord (1997) entende que a sociedade caminha contaminada pelas imagens, sombras do que efetivamente existe, onde se torna mais fácil ver e verificar a realidade no reino das imagens, e não no plano da própria realidade. Para Debord (1997, p. 13), “Toda a vida das sociedades nas quais reinam as modernas condições de produção se apresenta como uma imensa acumulação de espetáculos. Tudo o que era vivido diretamente tornou-se uma representação”. Essa reflexão estabelece os pilares de uma sociedade gerida pela mediação das imagens e mensagens dos meios de comunicação de massa. Os indivíduos dessa sociedade abdicam da dura realidade dos acontecimentos da vida e passam a viver num mundo movido pelas aparências e pelo consumo permanente de fatos, notícias, produtos e mercadorias.

Ainda em Debord, a *sociedade do espetáculo* consiste não só na multiplicação de ícones e imagens, principalmente através dos meios de comunicação de massa, mas também dos rituais políticos, religiosos e hábitos de consumo, de tudo aquilo que falta à vida real do homem comum: celebridades, atores, políticos, personalidades, gurus, mensagens publicitárias — tudo transmite uma sensação de permanente aventura, felicidade, grandiosidade e ousadia. O espetáculo é a aparência que confere integridade e sentido a uma sociedade esfacelada e dividida. É a forma mais elaborada de uma sociedade que desenvolveu ao extremo o *fetichismo da mercadoria* (felicidade identifica-se a consumo).

Para Debord (1997, p. 171), “o espetáculo nada mais seria que o exagero da mídia, cuja natureza, indiscutivelmente boa, visto que serve para comunicar, pode às vezes chegar a excessos”. Caso considere a publicidade condicionante de comportamentos, as relações entre as pessoas, segundo Debord (1997, p. 14), são mediadas pelo espetáculo: “O espetáculo não é um conjunto de imagens, mas uma relação social entre pessoas, mediada por imagens”.

3. Bases teóricas para aplicação nas peças selecionadas

Santaella (2001) elabora um panorama completo acerca da pesquisa em comunicação. Nessa obra, a autora apresenta um mapeamento da área da comunicação, cuja finalidade é orientar o pesquisador para que, devido à amplitude do campo da comunicação, saiba lidar com as dificuldades na realização da pesquisa. Para a autora, a área da comunicação é composta por territórios¹ delimitados de acordo com os elementos do processo comunicativo, quais sejam: emissor, receptor, mensagem, código, meios e modos de produção de mensagens, contexto comunicacional.

Para os propósitos das análises a seguir, destaca-se, sobretudo, o território da mensagem e dos códigos. Nesse território, “inserem-se todas as teorias e ciências que estudam as linguagens, os diferenciados tipos de signos, os discursos, as mensagens, a significação, os códigos, a informação e os sistemas” (SANTAELLA, 2001, p. 98). De acordo com Santaella, encontram-se, nesse território, as teorias linguísticas e semióticas, teoria do discurso, entre outras, nos seus estatutos e linguagem e nos seus processos comunicativos que engendram.

Apoiar-se nesse território significa tomar as mensagens como “centros irradiadores para múltiplas direções na medida em que nelas ficam marcas, índices que apontam para todos os outros componentes do processo comunicativo” (SANTAELLA, 2001, p. 91). Como as análises a seguir partem das mensagens, buscam-se nelas, nas mensagens, as marcas da espetacularização; para isso as bases teóricas que subsidiarão as análises das peças publicitárias selecionadas a *sociológica*, a *semiollingüística* ou *discursiva* e a *semiótica*.

- *O ponto de vista sociológico — a interface do real com o espetacular é difícil mensuração. Para Debord (1997, p. 140), “o espetáculo é (...) a supressão dos limites do verdadeiro e do falso pelo recalçamento de toda a verdade vivida, diante da presença real da falsidade garantida pela organização da aparência”* (destaques do autor). Ainda segundo esse autor, muitos estudiosos chamam o espetáculo de “domínio da mídia” (p. 170). O espetáculo, portanto, é o “exagero da mídia, cuja natureza, indiscutivelmente boa, visto que serve para comunicar, pode às vezes chegar a excessos.” (p. 171). Assim, adotam-se as ideias de Debord (1997) para a sustentação sociológica da pesquisa.

- *O ponto de vista discursivo — a publicidade como veículo de espetacularização é apenas uma “árvore que esconde a floresta”* (CHARAUDEAU, 1996, p. 11). Para penetrar nessa floresta, é necessária a adoção de um recorte epistemológico cuja operacionalidade de conceitos permita compreender que as publicidades são atos de linguagem, ou seja, são indicadores

¹ “Os territórios ou campos (...) funcionam como pontos de ancoragem da área de comunicação” (SANTAELLA, 2001, p. 90). Embora cada campo apresente suas especificidades, mantém interfaces com os demais, o que gera novas questões, segundo a autora. A relação entre um território e suas interfaces, por um lado, impede que o pesquisador se perca em “terras de ninguém”; por outro, possibilita intercâmbios e cruzamentos evitando que o pesquisador fique preso em uma “camisa-de-força”. Os territórios da comunicação destacados pela autora são: o da mensagem e dos códigos, dos meios e modos de produção das mensagens, do contexto comunicacional das mensagens, do emissor ou fonte da comunicação, do destino ou recepção da mensagem.

das intencionalidades dos sujeitos envolvidos na sua elaboração e na sua recepção — do produtor (publicitário) ao consumidor (espectador). É um ato de linguagem que envolve dois circuitos: um externo, em que se encontram os sujeitos psicossociais, dotados de intencionalidades; o outro interno, em que se encontram os sujeitos discursivos, sem intencionalidades, mas estratégicos na composição da mensagem. Assim, adotam-se as ideias de Charaudeau (1996) para a sustentação discursiva da pesquisa.

• *O ponto de vista semiótico* — a semiótica não se refere diretamente à realidade. Na perspectiva semiótica, o signo é o meio para que se chegue à realidade possível. De acordo com Peirce (1997), o signo é tudo aquilo que nos chega da realidade, que nos é dado perceber; é todo sinal de realidade, toda marca que representa algo que está fora dele, mas de que ele é parte. Se se considerar uma publicidade como um signo, está-se considerando uma série de fatores que contribuem para proliferação de sentidos dessa publicidade: a percepção que ela causa no espectador, as indicações sugeridas por processos metonímicos e as simbologias asseguradas pelo sistema sociocultural. Assim, adotam-se as ideias de Peirce (1997) e Santaella (2005, 2002) para a sustentação semiótica da pesquisa.

Nesse intercurso ainda recente de séculos, há uma tirania volumosa de signos, verbais ou não, capazes de transformar o homem em espectador alienado diante do império da mídia. Para Debord (1997, 13), “as imagens que se destacaram de cada aspecto da vida fundem-se num fluxo comum, do qual a unidade dessa mesma vida já não pode ser restabelecida”. Na sociedade espetacular deste início de século 21, o homem não dirige ativamente seus desejos; há quem os encena por ele. O homem, que é espectador, não se sente em casa em momento algum, em lugar algum; a ubiquidade do espetáculo é factual na sociedade industrial, que é a do império do consumo. Para compreender as estratégias para a espetacularização pela publicidade impressa, é necessário, portanto, adotar várias correntes teóricas — o que mostra o caráter interdisciplinar dos estudos da comunicação.

4. Diante do espetáculo da publicidade impressa

Nesta seção, serão feitas as análises das peças selecionadas. Foram selecionadas três peças publicitárias impressas de revistas de grande circulação. A opção por peças publicitárias impressas deve-se à facilidade de coleta, ao contrário das radiofônicas ou televisivas, bem como à presença incisiva delas em situações as mais diversas possíveis sem a necessidade de aparatos tecnológicos. A cada uma das peças selecionadas segue o texto de análise. Não há limites rigorosos entre o que é o sociológico, o discursivo e o semiótico; a proposta é o feitio de uma leitura em que esses ramos teóricos dialoguem. Posteriormente às análises, apresentam-se as respostas às perguntas norteadoras da pesquisa.

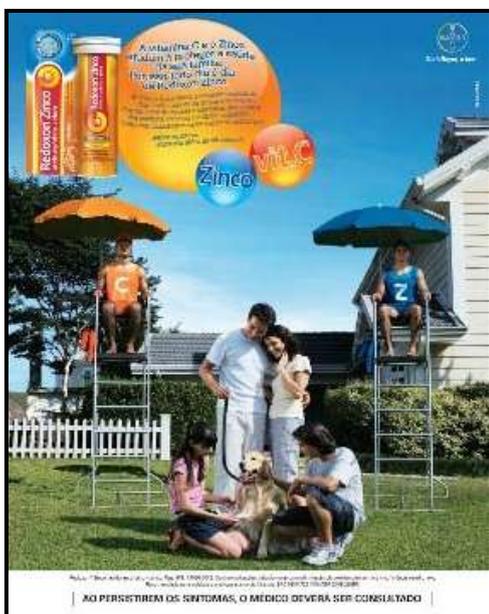
Optou-se por selecionar peças que focalizassem a *família*. Acredita-se que o conceito *família* — como outros também — é estratégica e espetacularmente (re)construído com fins mercadológicos e ideológicos. Etimologicamente, a palavra *família* é derivada do latim *famulus*, cujo significado é *escravo doméstico*. Esse termo foi criado na Roma Antiga para

designar um novo grupo social que surgia entre as tribos latinas, ao serem introduzidas à agricultura e também à escravidão legalizada. Para Fiúza (2004), “cada povo tem sua ideia de família, dependendo do momento histórico vivenciado”.

São várias as concepções acerca do que seja família. Isso porque cada concepção se vincula a uma cultura. Nas análises empreendidas, enfatizam-se três “modelos de família”: um tradicional (centralizado na união entre pais e filhos), um moderno (centralizado nos individualidades supostas dos membros familiares) e um multirracial (centralizado no contraste aparente entre o homem e mulher). Apesar de esses três “modelos”, reveladores de uma infinidade de outros modelos e de uma complexidade social em que se constroem uma família, a formação de um família, na cultura ocidental, é dependente, muitas vezes, de um código legal ou jurídico.

Segundo a concepção jurídica, a família é considerada uma união entre pessoas; no entanto, “desvinculou-se à família a ideia de casamento” (WEIL, 2004, p. 893). Para esse autor, “a constituição Federal de 1988 considerou célula familiar a união estável entre homem e mulher ou entre qualquer um dos pais e seus descendentes. Não há, segundo a Constituição, um modelo único de família, como acreditava o Código Civil de 1916 e a Igreja Católica” (p.893). O teórico acrescenta: “Reconhecem-se hoje não só a família modelar do antigo, mas, além dela, a família monoparental, fraternal e famílias simultâneas” (p. 894).

4.1. A família *espetacular* da Bayer



Mídia: Revista *Ana Maria*. Ano: 06/06/2008. Edição nº 608. Editora Abril.

A vitamina C e o Zinco ajudam a proteger a saúde da sua família. Por isso, todo dia é dia de Redoxon Zinco.

Redoxon Zinco ajuda a proteger a saúde da sua família não só de gripes e resfriados mas também de viroses e infecções. Isso porque ele combina vitamina C e Zinco, ajudando o sistema imunológico na formação de anticorpos.

Redoxon Zinco. Proteção além da vitamina C.

Rexon Zinco: ácido ascórbico + zinco. Reg. MS: 1.7056.0012. Contra-indicações: cálculo renal com eliminação de oxalato pela urina e insuficiência renal grave. Recomendado para adultos e crianças acima de 12 anos. SAC 0800 723 1010 ABR 2008/237BR.

AO PERSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO.

A peça tem, como participantes do mundo psicossocial, a empresa *Bayer* e os publicitários, de um lado; os consumidores dos produtos dessa empresa, os leitores da revista e

todos os consumidores e leitores potenciais, do outro lado. Já os participantes do mundo discursivo são o enunciador (o produto *Redoxon Zinco*), que representa discursivamente a empresa, e a família (marido, esposa, filhos e o cãozinho) — ainda, como manifestação da empresa e/ou do produto, tem-se os salva-vidas. Ainda nesse espaço interno, ou discursivo, o cenário é de grande importância estratégica na construção do sentido; é ele que fornece pistas para que o leitor chegue a uma conclusão possível: a família representada é economicamente estável, segue o modelo americano de vida e está sempre feliz.

Há, assim, a construção de um ambiente em que anunciadores (empresa) e consumidores (família) se equilibram no jogo da oferta e procura, da venda e compra, do consumo e satisfação. Essa peça, como outras, retrata, de maneira espetacular, nossa época marcadamente capitalista: a felicidade reside no poder de consumir — a saúde tornou-se também mercadoria para o bem-estar familiar. Não haveria família perfeita se não houvesse saúde de todos os membros. A empresa *Bayer* procura, assim, garantir saúde e equilíbrio à família (supostamente) brasileira.

A peça publicitária da empresa *Bayer* representa, ideologicamente, um modelo de família baseado em estabilidades financeiras e de saúde. A estabilidade financeira pode ser notada no padrão arquitetônico da casa: um belo imóvel, jardins bem cuidados e ausência de grades e/ou portões. É retratada na peça uma família de classe média alta brasileira, mas, devido ao cenário em que se encontra, pode-se dizer que o modelo familiar apresentado possui traços de uma família norte-americana. Já quanto à saúde, a empresa *Bayer* pode proporcionar isso, garantindo equilíbrio; afinal, ter saúde é ter equilíbrio. A ideia de família com saúde “equilibrada” é evidente na peça: dois homens em “vigília” representam proteção. As cores das vestimentas desses homens e as letras C e Z impressas nas camisas deles direcionam o leitor à leitura desejável: assim como os salva-vidas salvam vidas, os produtos da *Bayer* também garantem vida, com saúde, proteção e tranquilidade. Enfim, há um equilíbrio perfeito entre o espaço, a arquitetura do imóvel e a família, mediado pela atuação da empresa *Bayer*.

O foco da publicidade é a família, a qual está no centro da imagem, em primeiro plano. Não há texto referente à família representada. Não há dizeres verbais acerca do dia-a-dia da família. Mas a mensagem, depois de um olhar mais atento, transmite informações quanto a como é possível. No terceiro plano, a casa, no padrão americano, com suas cercas baixas, a estrutura em madeira e o jardim refletem a estabilidade desejável do *American way of life*. No segundo e quarto plano, os salva-vidas e os produtos anunciados, respectivamente. No quinto plano, a finitude do azul, o qual, simbolicamente, é tranquilidade. Por tudo isso, essa família é espetacular na medida em que representa o equilíbrio perfeito entre seus membros, a tranquilidade social e econômica sob um céu (brasileiro) infinito de felicidade, e todos saudáveis. A empresa *Bayer* e seus produtos é que alinhavam a possibilidade de se viver bem.

4.2. A família *espetacular* da *Döhler*



Mídia: Revista *Tititi*. Ano: 09/05/2008.
Edição n° 504. Editora Abril

Quem ama cuida com *Döhler*

Na hora de escolher os produtos de cama, mesa e banho, faça como a Adriana Esteves, escolha *Döhler*. Afinal, não é qualquer linha de produtos que é feita com o mais puro algodão e tem os acabamentos precisos, pensando no bem-estar de toda a sua família.

Döhler. Mais do que produtos, uma verdadeira demonstração de carinho por quem você ama.

www.dohler.com.br

döhler

Cama, mesa e banho

A peça tem, como participantes do mundo psicossocial, a empresa *Döhler* e os publicitários; já no circuito interno, têm-se a empresa novamente, cuja voz está presente na mensagem verbal, e a mulher-esposa, que deve ser esposa e mãe. Nessa peça, a formação familiar centralizada na figura masculina da esposa é aparentemente desconstruída, já que a mulher-esposa é que é a protagonista, e não o homem. Enfim, a imagem da família baseada na soberania masculina cede espaço para uma nova formação, na qual a mulher ganha representatividade. Mas apenas aparente.

No entanto, esse novo modelo não significa o fim da família, a dissolução dos laços afetivos, mas uma reorganização, baseada numa maior independência entre seus membros. Essa reorganização indica uma postura pós-moderna, em que os indivíduos têm liberdade para decisões individuais. Deve ficar claro que essa aparente imagem da mulher-esposa como protagonista de decisões familiares é uma estratégia discursiva e ideológica, uma vez que, na formatação estereotipada da família ocidental, a mulher é que a organizadora dos afazeres domésticos, o que inclui a preparação do café da manhã. Na peça, a mulher-esposa espera o marido para o desjejum e o marido, por sua vez, embora não apareça na imagem, espera de sua companheira a organização do ambiente familiar.

A felicidade é demonstrada pela posse de produtos que constroem o ambiente familiar desejável. São utilizados elementos visuais que afloram não apenas a manifestação intrínseca do indivíduo, mas principalmente a consolidação do discurso midiático da sociedade de consumo analisada por Debord. O ter subjugou o ser numa alusão à espetacularização que trabalha a *presença real* da falsidade garantida pela organização da aparência. O modelo familiar é representado subjetivamente por uma suposta dona de casa impecavelmente organizada em seu ambiente familiar harmônico, reforçando o papel feminino na casa cons-

truído pela sociedade: o da mulher como zeladora dos afazeres domésticos, uma vez que a presença solitária na peça deixa subentendido a sua predisposição em deixar tudo organizado para os familiares, marido ou filhos, os quais são apenas sugeridos pelo jogo de prato e copo a o lado, como se estivessem dispostos para alguém que está se aproximando.

Notam-se na peça três planos perceptivos. No primeiro, têm-se as informações verbais — empresa *Döhler* e seus dizeres; no segundo, a imagem (in)completa da família; no terceiro, o cenário. Esses planos se entrelaçam e permitem apontar que a família ideal, espetacular, é efeito de um discurso que trabalha subjetivamente o ideal capitalista. Isso significa que a suposta garantia de felicidade familiar está respaldada em informações acerca de produtos ou mercadorias — no primeiro plano. Como resultado da compra dos produtos, as sensações de bem-estar, de prazer e poder, a felicidade pelo papel definido na família (mulher-esposa) representam um estereótipo aceito culturalmente pelo consumidor ou leitor — no segundo plano. Somam-se a isso os valores sociais mostrados nas dimensões da casa; afinal uma família perfeita, cujos papéis são definidos e aceitos (o da mulher, o do marido e os dos filhos), deve “ter” uma casa também perfeita — no terceiro plano.

Nessa peça, como na primeira, o foco é a família. Mas, ao contrário da primeira, que é representada pelo conjunto casal e filhos, nessa peça focaliza-se na mulher-esposa. Percebe-se um jogo discursivo manipulado pela mídia: a linguagem visual reflete desejos prometidos e/ou vendidos pela sociedade capitalista — a imagem uma celebridade, num ambiente / cenário de *status*, mais a harmonia familiar são espetaculares na medida em que, de um lado, a empresa *Döhler* e seus produtos são contemplados com a força de um discurso que promete o “ser” e, do outro lado, o consumidor com sua ávida vontade de “ter”.

4.3. A família *espetacular* do FGTS



O FGTS: mais qualidade de vida para a família do Carlos e para todas as famílias brasileiras.

Trabalhador, o seu FGTS melhora a vida de todos.

O Fundo de Garantia é um patrimônio de todos que trabalham com carteira assinada e também beneficia toda a sociedade. Os recursos do Fundo são diretamente ligados à melhoria da qualidade de vida dos brasileiros por meio do investimento em financiamentos para habitação, saneamento, infra-estrutura, gerando milhões de empregos. É mais casa própria, água encanada, tratamento de esgoto, recolhimento e tratamento de lixo, trabalho e muito mais benefícios para todos. **O FGTS faz mais pelo trabalhador e faz mais pelo Brasil.**

CAIXA
Ministério do Trabalho e Emprego

Brasil, um país de todos

GOVERNO FEDERAL

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de

Mídia: Revista *Veja*. Ano: 06/06/2008.
Edição Ano 41, nº 23. Editora Abril

A peça publicitária tem, como participantes do mundo psicossocial, o governo (Caixa Econômica, Ministério do Trabalho e Emprego e o FGTS) e os publicitários, de um lado; os consumidores dos produtos, os leitores da revista e todos os consumidores e leitores potenciais, bem como os trabalhadores com carteira de trabalho assinada, de outro lado. Já os participantes do mundo discursivo são o governo, que pode ser percebido pelas logomarcas, pelo texto e pela mão que segura uma carteira de trabalho, e o casal. Desse diálogo entre os dois universos, o psicossocial e o discursivo, resulta a construção de um espaço perfeito em que os sujeitos intencionais se complementam no jogo dialógico entre governo e cidadão.

O padrão ocidental de família não tinha em suas primeiras representações o elemento multirracial. Por muito tempo na publicidade, esse padrão foi mantido e respaldava-se, social e culturalmente, numa homogeneização racial; o negro, nesse cenário estético promovido pela mídia, era um elemento decorador ou um representante de trabalhadores sem *status*. Nesse intercurso ainda recente de séculos, algumas questões sobre preconceito racial envolvendo o negro têm sido abandonadas. Vê-se, nessa peça, um casal multirracial; o texto focaliza a miscigenação da família brasileira. No entanto, não se pode afirmar que o “Carlos” seja real; pode ser o negro que, embora trabalhe, não tenha condições de ter sua casa própria. Se o governo deve garantir melhor qualidade de vida a todos os trabalhadores, a imagem de um casal multirracial é estrategicamente espetacular na medida em que se apagam supostamente preconceitos ao negro, colocando-o como trabalhador, para, numa visão ideológica, “usar-se” dele para garantir uma imagem daqueles que, como o governo, devem promover uma sociedade menos desigual.

Como na peça anterior, três planos perceptivos destacam-se: no primeiro, informações de natureza verbal — a voz do governo predomina nesse espaço; no segundo, o casal — a voz do governo também se faz presente; no terceiro, uma imagem urbana de casas populares — que também são presença do governo. Enfim, o governo está presente em todos os planos, principalmente se se considerarem as cores que predominam na peça: são as cores simbólicas do país: verde, azul, amarela e branca. Se for garantida à família do Carlos, que é uma família multirracial, mais qualidade de vida, também se garantirá, por parte do governo, essa mesma qualidade a todos as outras famílias brasileiras, discursiva e utopicamente.

Essa peça constrói, portanto, um retrato espetacular de uma democracia vigente, ou pelo menos suposta, em que a relação poder e subordinação se dilui nas facilidades dadas pelo governo para que os cidadãos possam construir suas famílias, mas, para isso, é necessário realizar um sonho, que é ter a casa própria. O governo é o “padrinho” dos casais de classe menos favorecidas economicamente na aquisição da casa própria; o governo “constrói”, desse modo, a família brasileira das classes sociais de poucos recursos econômicos.

5. Nos bastidores estratégicos do espetáculo

O percurso feito até agora permite que se façam apontamentos acerca das estratégias feitas para que a publicidade impressa seja um veículo de espetacularização. Apontar essas estratégias significa compreender a interface que a publicidade (imprensa) promove entre o empresário e o consumidor, o real e o espetacular. Não haveria o simulacro, caso não se apresentassem mecanismos capazes de estabelecer conexões, as quais contribuem com a encenação discursiva das intenções dos sujeitos dotados de intencionalidades.

“O mundo já possui o sonho de um tempo. Para vivê-lo de fato, deve agora possuir consciência dele.” (DEBORD, 1997, p. 110). No entanto, o espectador vive numa contradição entre o que é e o que gostaria de ser. Na interface dessa contradição reside uma lacuna, que é preenchida pela publicidade. A lacuna entre o que a publicidade oferece e o futuro prometido por ela associa-se àquela entre o que o espectador (consumista) sente que é e o que ele gostaria de ser. “As duas lacunas se resumem em uma, que, em vez de ser preenchida pela ação ou pela experiência vivida, é preenchida por devaneios fascinantes” (BERGER, 1972, p. 148, apud VESTERGAARD & SCHRODER, 2004, p. 182).

Há uma relação causal entre a publicidade e a realidade circundante. Se a publicidade, veículo de espetacularização, compensa a monotonia da vida por meio de fantasias, ela mesma, a publicidade, legitima inevitavelmente a monotonia da vida cotidiana. Para Berger (1972, p. 149 apud VESTERGAARD & SCHRODER, 2004, p. 229), “a publicidade ajuda a mascarar e a compensar tudo o que é antidemocrático dentro da sociedade”. Isso significa que a publicidade se fundamenta, ou tem sua base, nos desejos subconscientes de um mundo melhor. Nos tempos em que vivemos, a publicidade tem força determinativa sobre os seus espectadores; no entanto, depende da cooperação deles para a simples compra de um produto qualquer. Torna-se, desse modo, importante dizer que o discurso espetacular prometido e/ou vendido pela publicidade é tautológico na medida em que os meios são seus próprios fins e na medida em que são duas contrapartes não excludentes, o real palpável e o real esperado.

Não se separam sociedade de consumo e *espetacularização*. A interdependência entre essas duas faces é assegurada, em grande parte, pelo poder de alienação da mídia, e mais particularmente pela publicidade. O *espectador* diante de uma publicidade é alienado diante do objeto que ela divulga e/ou espetaculariza. Para Debord (1997, p. 24), “quanto mais ele [espectador] contempla, menos vive; quanto mais aceita reconhecer-se nas imagens dominantes da necessidade, menos compreende sua própria existência e seu próprio desejo” Ainda para Debord, os gestos e atitudes do espectador — diante sobretudo da publicidade — já não são seus, mas de um outro que os representa. Na sociedade pós-moderna é notável o uso de publicidades cada vez mais alienantes. O espectador, que é consumidor de publicidades e dos produtos que ela divulga, é um consumidor de ilusões. A mercadoria é, portanto, uma ilusão efetivamente real, e o *espetáculo* é sua manifestação.

A partir das ideias de Charaudeau (1996), pode se dizer a *espetacularização* pela publicidade (impressa) constrói-se em três níveis estruturais: situacional, comunicacional e discursivo. No situacional, notam-se as imposições ou limitações psicossociais para a existência ou realização de uma publicidade em virtude do contrato estabelecido pelos sujeitos de linguagem. Essas limitações são a *finalidade* (qual o objetivo a ser alcançado?), a *identidade* (quem se dirige a quem?), o *propósito / o domínio do saber* (falar sobre o quê?) e o *dispositivo* (falar em que quadro físico de veiculação?). Fala-se, portanto, da atuação dos sujeitos intencionais, anunciante *versus* consumidor. No comunicacional, notam-se os papéis enunciativos como horizonte de possibilidade para as estratégias discursivas; as condições comunicacionais tornam possível o funcionamento de uma publicidade, determinadas pelas do situacional. Fala-se, portanto, do intercâmbio proposital, pensado e refletido entre os sujeitos intencionais e o modo como eles atuaram na construção da mensagem. Já no discursivo, notam-se as estratégias discursivas como atualização das condições enunciativas. Esse nível é a instância de intervenção do sujeito comunicante (o publicitário e seu contratante), que se tornou sujeito enunciativo (o ator que atua na publicidade) por meio da efetivação de estratégias discursivas, orientadas em função dos níveis situacional e comunicacional. Fala-se, portanto, da extensão, ou do desdobramento, dos sujeitos intencionais nos sujeitos discursivos ou atores da publicidade.

Ainda como estratégias de *espetacularização* pela publicidade (impressa), tem-se o uso variado de recursos semióticos. A publicidade é um gênero — há outros também — que permite usos diversos e simultâneos de signos. De modo geral, o que se vê são usos de cores, formas, imagens, textos verbais com recursos tipográficos também diversos, logomarcas etc. O conjunto desses signos forma um “quadro” em que as intenções dos sujeitos psicossociais se molduram como para o deleite do consumidor — nesse sentido a publicidade é plástica na medida em que o aprimoramento das técnicas de criação faz dela uma arte. É difícil mensurar o impacto da publicidade (impressa) na vida dos homens, mas não é difícil dizer que, com o aperfeiçoamento das técnicas de criação publicitária, a sociedade de consumo caminha mais em busca de “ter” do que em busca do “ser”. O modo como os signos da publicidade são manipulados e o modo como eles manipulam parecem revelar o que diz Santaella (1996, p. 61), ao comentar as cenas de representação que as imagens produzem, sobretudo a fotografia: “Mas que cena é essa? Não parece ser outra senão aquela que habita o coração do mito de Narciso e que, como todo mito, cifra no seu bojo a sabedoria de um ensinamento”. A publicidade, enfim, é espetacular na medida em que encena mais desejos, mais sonhos, mais felicidade do que o próprio produto a ser possuído por consumidores hipnotizados diante do espetáculo.

6. Considerações finais

Pretendeu-se, neste artigo, demonstrar que a publicidade impressa é veículo de *espetacularização*. Para a consecução desse propósito, num primeiro momento deste traba-

lho, discutiu-se o *espetacular* na sociedade capitalista, bem como a visão de Debord (1997) acerca do que seja a *sociedade do espetáculo*. Num segundo momento, apresentaram-se as bases teóricas para a aplicação nas análises de três peças publicitárias impressas, as quais compuseram o terceiro momento. Salienta-se que as peças analisadas tinham como foco a *família*, tanto na organização discursiva do texto quanto na recepção da final da mensagem pelos consumidores. Finalmente, no quarto momento, apontaram-se as respostas aos questionamentos norteadores da pesquisa, feitos nas *Considerações Iniciais*. Das análises das peças às respostas alcançadas, diz-se que um estudo na área da comunicação é interdisciplinar, já que, pelas análises empreendidas, delinearam-se um conjunto de estratégias de natureza sociológica, discursiva e semiótica. Deixam-se caminhos abertos para futuros trabalhos acerca da espetacularização da publicidade impressa nestas *Considerações Finais*.

Uma análise de peças publicitárias (impressas) não pode se restringir apenas às marcas linguísticas ou aos simbologismos de cores ou de outras naturezas. Deve-se recorrer também a uma ação sistematizadora que contemple o caráter interdisciplinar do fazer e do receber mensagens publicitárias. Neste trabalho, como ação sistematizadora, recorreu-se ao ponto de vista sociológico, ao analisar o modo como a família é vista na sociedade capitalista; ao ponto de vista discursivo, ao revelar estratégias de sedução, as quais se mostraram na representação (ideal) de família; ao ponto de vista semiótico, ao traduzir alguns signos ou conjunto deles na organização de valores que compõem uma família ocidental. Dessa ação interdisciplinar feita, diz-se que, ao contrário de outros gêneros, a publicidade (impressa) permite diversas e variadas possibilidades de criação no plano interno da mensagem. O *espetáculo* reside aí: na (im)previsibilidade interna da mensagem publicitária, pretendida pelos sujeitos dotados de intencionalidades de venda, de um lado, e esperado pelos sujeitos dotados de intencionalidades de compra, de outro.

Segundo Debord (1997), na sociedade espetacular em que nos encontramos, o homem não dirige ativamente seus desejos; há quem os encena por ele. O homem, que é espectador, não se sente em casa em momento algum, em lugar algum; a ubiquidade do espetáculo é factual na sociedade industrial, que é a do império do consumo. Este artigo pretendeu mostrar essa representação delineada por Debord; no entanto outros estudos seriam necessários, já que, quando se fala de publicidade, fala-se de sociedade; quando se fala de sociedade, fala-se do homem, que é histórico, cultural e manipulador de signos e manipulado também — tudo em movimento (im)previsível.

Assim, parece-nos que compreender a publicidade, bem como seus efeitos psicossociais, suas estratégias de sedução, a identidade e os papéis enunciativos dos envolvidos na sua produção e na sua recepção, é compreender a sociedade que se delineia neste ainda intercurso de séculos. Todas essas colocações apontam para uma única direção: o tema *publicidade* é de extrema importância e da maior relevância. Não se pode vislumbrar uma sociedade futura sem a presença interferente das “mil e uma utilidades” da publicidade.

7. Referências

- ADORNO, Theodor W. *Indústria Cultural e Sociedade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.
- BAUDRILLARD, Jean. *A sociedade de consumo*. Lisboa: Edições 70, 1995
- DEBORD, Guy. *A sociedade do espetáculo*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.
- DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (Orgs.). *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. São Paulo: Atlas, 2005.
- FIÚZA, César. *Direito civil: curso completo*. 8.ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.
- CHARAUDEAU, Patrick. Para uma nova análise do discurso, in: CARNEIRO, Agostinho Dias (org.). *O discurso da mídia*. Rio de Janeiro: Oficina do Autor, 1996. p. 03-43.
- LEMERT, Charles. *Pós-Modernismo não é o que você pensa*. São Paulo: Edições Loyola, 2000.
- LOPES, M. I. V. *Pesquisa em comunicação: formulação de um modelo metodológico*. São Paulo: Loyola, 1990.
- MCLUHAN, Marshal. *A Galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico*. Trad. Leônidas Gontijo de Carvalho e Anísio Teixeira. São Paulo, Editora Nacional, 1977.
- PEIRCE, C. S. *Semiótica*. São Paulo: Perspectiva, 1997.
- SANTAELLA, Lucia; NÖRTH, Winfried. *Imagem: cognição, semiótica e mídia*. São Paulo: Iluminuras Ltda, 2005.
- SANTAELLA, Lucia. *Semiótica aplicada*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- SANTAELLA, Lucia. *Comunicação e pesquisa: projetos para mestrado e doutorado*. São Paulo: Hacker Editores, 2001.
- SANTAELLA, Lucia. *Cultura das mídias*. São Paulo: Experimento, 1996.
- VESTERGAARD, Torben; SCHRODER, Kim Christian. *A linguagem publicitária*. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
- WEIL, Pierre. *Relações humanas na família e no trabalho*. 53 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

Lixo eletrônico em Patos de Minas: desafios e descarte

Marisa de Souza Ferreira

Aluna do 7.º período de Pedagogia noturno, UNIPAM

Maria da Penha Vieira Marçal

UNIPAM. Professora orientadora da Pesquisa

Resumo

O rápido desenvolvimento da tecnologia tem acarretado diversas consequências para a vida humana. Dentre essas, estão os problemas relacionados ao lixo eletrônico. Os diferentes setores têm apresentado uma desenfreada preocupação em produzir. Todavia, tal preocupação não ocorre com a mesma frequência no momento em que a vida útil dos aparelhos eletrônicos chega ao fim. O lixo eletrônico advindo dessa vida útil curta da maioria dos produtos eletrônicos colocados à venda para consumo, quase sempre, toma destinos incorretos, o que acarreta sérios problemas ambientais como a contaminação dos lençóis freáticos, a poluição do ar, dentre outros. A contaminação está relacionada com os novos materiais eletrônicos equipados de baterias, pilhas, monitores e placas de circuito, o denominado lixo eletrônico. Partindo dessa premissa, procuramos desenvolver este trabalho, ressaltando a necessidade de reflexão sobre a problemática do lixo eletrônico e sua importância para conduzir ações menos agressivas ao Meio Ambiente. Objetiva-se analisar a situação atual de questões socioambientais decorrentes da poluição causada pelo lixo eletrônico, identificando os métodos de descartes dos componentes eletroeletrônicos, assim como verificar a falta de fiscalização quanto ao descarte desses equipamentos. Para execução da pesquisa, adotamos a técnica da entrevista efetivada com os fabricantes/revendedores e um questionário que foi aplicado a 2215 pessoas da comunidade de Patos de Minas. Verificamos que a situação necessita de maior atenção, considerando que os métodos de descarte ainda não estão adequados às normas da legislação. Concluímos que nunca houve fiscalização em relação ao destino desses materiais, além de que é dever dos diferentes setores sociais reformular os hábitos de produção e descarte desse lixo eletrônico, visando a reduzir os problemas socioambientais que têm afetado a cada dia a qualidade de vida no planeta, o que justifica cada vez mais a educação ambiental, seja formal ou informal.

Palavras-chave: Lixo-eletrônico. Reformulação cultural. Descarte.

1. Introdução

O século 21, com todas as suas características científicas e tecnológicas, começa por colocar dois grandes desafios: conciliar as exigências da vida moderna com a busca por qualidade de vida para as pessoas, promovendo o desenvolvimento com o mínimo de impacto ambiental possível. Esses desafios são temas de inúmeras discussões e preocupam a maioria das pessoas em todo o Planeta. No entanto, embora haja tanta mobilização em torno das questões socioambientais e várias campanhas educativas veiculadas nos Meios de Comuni-

cação Social (MCS), a integração entre homem-ambiente-modernidade e desenvolvimento tecnológico e sustentável não têm sido priorizada em discussões no cotidiano da maioria das pessoas (MARÇAL, 2005).

No contexto educacional, há uma grande necessidade de se repensar o tipo de cidadão que está sendo formado, uma vez que a atitude individual acaba por refletir no todo. A formação voltada para o ser e não para o ter deve contribuir para a construção da autonomia, que pode favorecer as pessoas a agir em benefício de si próprias e do grupo, ou seja, em prol da qualidade de vida no planeta.

Marçal (2005, p.2) afirma que

os processos educativos, principalmente a educação escolar, devem levar em conta a necessidade de se repensar o atual modelo de desenvolvimento econômico, que gera como subproduto da exploração dos recursos naturais, a degradação do Meio Ambiente nas mais variadas formas. Repensar o desenvolvimento econômico implica considerar que a realidade da atual degradação não é apenas a mera questão ambiental, mas vai muito além, pois supõe valores antrópicos da ordem do econômico e do cultural, que atingem toda a sociedade de modo geral, em particular a sociedade ocidental.

Sabemos que a ausência de conhecimento sobre a problemática ambiental pode favorecer o descaso com as questões socioambientais. No entanto, temos que admitir que além das questões relacionadas ao problema da água e ao aquecimento global, nos últimos anos, enfrentamos outro problema ambiental, o denominado lixo eletrônico. Esse lixo contém produtos tóxicos, além de metais pesados considerados prejudiciais à saúde. Esses produtos, ao serem descartados inadequadamente, podem danificar o solo, o ar e os lençóis freáticos. Fazem parte desse lixo baterias, pilhas, monitores, placas de circuito e equipamentos tecnológicos, dentre outros, usados pelo consumidor no seu dia-a-dia.

Sabemos da existência de uma legislação que exige do fabricante/revendedor um descarte correto dos materiais eletrônicos, em específico as pilhas e baterias. Todavia, o descaso com a questão tem provocado uma avalanche de lixo eletrônico, bem como as consequências relacionadas ao problema.

Diante desses fatos, elaboramos a nossa problemática de pesquisa pautada nas seguintes questões: o que fazer com esses equipamentos eletrônicos quando se tornam obsoletos e irre recuperáveis? Qual é a responsabilidade das empresas que evitam cumprir os deveres que lhes cabem ao final do ciclo de vida dos aparelhos eletrônicos fabricados? É possível reciclar esse “lixo eletrônico”? As empresas que os comercializam e/ou fabricam têm conhecimento de sua responsabilidade para que seja evitada uma avalanche de “lixo eletrônico”?

Pautado nesses questionamentos, o nosso objetivo visa a compreender a problemática socioambiental gerada pelo “lixo eletrônico” na cidade de Patos de Minas. Buscamos entender, especificamente, a situação atual das diversas questões socioambientais globais, além de identificar métodos de planejamentos de produção e/ou descarte de componentes eletrônicos, como também verificar a falta de fiscalização quanto ao descarte de “lixo ele-

trônico”, analisando os principais argumentos defendidos pelos fabricantes e/ou comerciantes quanto à falta de destino correto para o “lixo eletrônico”.

Assim, esta nossa pesquisa se justifica pelo fato de que se faz necessário mobilizar as pessoas para reflexões sobre o tratamento e/ou descarte adequado do “lixo eletrônico”, pois os problemas socioambientais de nossa época podem ser vistos como resultado das contradições impostas pelo sistema capitalista. Justifica-se, também, pela necessidade de se refletir/discutir sobre o conhecimento gerado pela humanidade, que não deve ser pautado exclusivamente para alcançar a acumulação de capital, mas criar condições para que a vida no planeta seja preservada.

A utilização dos recursos naturais não se faz apenas em nome da sobrevivência, mas na busca de lucros e acúmulo de dividendos. Sabemos o quão é importante buscar soluções que minimizem os problemas ambientais decorrentes do lixo eletrônico, mas também que haja uma fiscalização eficaz por parte dos órgãos públicos e da população, quanto ao cumprimento dessas soluções.

Dessa forma, a nossa pesquisa pretende contribuir com as empresas e a sociedade, de modo geral, uma vez que discutimos sobre o destino adequado para os seus velhos computadores, televisores, telefones celulares, equipamentos de áudio, baterias, pilhas, dentre outros produtos que estão sendo empilhados em algumas salas em empresas e/ou em espaços domésticos.

Isso nos leva a pensar que nem produtores e comerciantes, muito menos a sociedade de modo geral, têm conhecimento dos problemas que estão sendo gerados com a produção e/ou comercialização de produtos eletroeletrônicos, que facilitam a vida doméstica.

A metodologia adotada para a realização deste trabalho se baseou em uma pesquisa bibliográfica sobre a temática em livros, revistas, periódicos e artigos científicos. Realizamos, também, uma pesquisa de campo em que utilizamos a técnica da entrevista com os empresários do ramo eletroeletrônico de Patos de Minas e a técnica do questionário com pessoas da sociedade de modo geral. Foram entrevistados 10 empresários que trabalham no comércio de produtos eletroeletrônicos. O questionário foi aplicado a 2.215 pessoas da comunidade de Patos de Minas. Esclarecemos que essas pessoas da comunidade de Patos de Minas, na maioria, são alunos do UNIPAM, pelo fato de que facilitaria a aplicação dos questionários, dada a organização de sala de aula. Consideramos que, por se tratar de uma comunidade acadêmica, os alunos deveriam ter conhecimentos acerca dos problemas socioambientais.

2. Referencial teórico

O processo educacional não possui um fim em si mesmo; é um direito fundamental e um instrumento-chave para mudar valores, comportamentos e estilos de vida. Para alcançar um futuro sustentável, é necessário que a população tome consciência da importância

do meio ambiente. E uma das formas de as pessoas tomarem consciência sobre a importância de se preservar o meio ambiente acontece por meio da Educação Ambiental. Por isso, concordamos com Jacobi (apud MARÇAL, 2005, p. 2), quando afirma que “o processo educativo pode promover a formação de atores sociais que conduzirão a uma transição em direção à sustentabilidade socioambiental”.

De acordo com Brugger (1994), se há a necessidade de se colocar o adjetivo ambiental na educação tradicional é porque a educação não é ambiental, ou seja, é pontencializadora de ações de degradação ambiental em suas variadas formas. Todavia, a autora reforça que o problema ambiental não possui sua origem simplesmente na falta de educação dos indivíduos, mas na visão de mundo que impregna o paradigma hegemônico de valores contrários aos princípios ecológicos. Para Reigota (1994), a educação ambiental deve ser definitivamente entendida como uma educação política no sentido de formar cidadãos capacitados a assumir comportamentos coerentes com as necessidades ambientais, não se detendo apenas ao como fazer, mas enfatizando o componente reflexivo.

O que difere um indivíduo autônomo de um heterônomo é a capacidade de decidir e agir por conta própria ou por forças externas, respectivamente. A educação voltada para aspectos reflexivos pode contribuir para a formação de indivíduos capazes de problematizar a realidade em que se encontram. De acordo com Leff (2001, p. 115),

[...] a educação ambiental requer a construção de novos objetivos interdisciplinares de estudo através da problematização de paradigmas dominantes, formação dos docentes e da incorporação do saber ambiental emergentes em novos programas curriculares.

Cabe à escola a responsabilidade de educar ambientalmente no sentido de romper paradigmas dominantes, como “o de que as pessoas são o que possuem”. Outro paradigma é percebido na forma como lidamos com o consumo, acreditando que “os bens consumidos podem colocar as pessoas no mesmo nível”. Professores bem formados e um currículo bem estruturado podem contribuir para formação de indivíduos aptos a assumir comportamentos favoráveis à natureza.

Muitos dos entraves vivenciados no dia-a-dia podem estar na forma como lidamos com os problemas socioambientais, vistos como algo que não faz parte de nosso cotidiano, afinal, as pessoas ainda não tomaram consciência da gravidade dos problemas provocados pelo descaso ambiental, apresentando-se alheias às responsabilidades para com a produção e descarte de produtos que danificam o meio ambiente.

Segundo Dantas (2007), o lixo eletrônico é resultado da estabilidade econômica, dos preços mais baixos, dos lançamentos diários que convidam as pessoas a adquirir cada vez mais novos celulares, novas câmeras digitais, novos computadores, *notebooks* e uma variedade de produtos portáteis e eletroeletrônicos sem fio. Com a mesma intensidade, um volume considerável de baterias, de pilhas, *chips* de memória, mouses, impressoras e de aparelhos e acessórios usados se acumulam nos fundos de gavetas e de caixas. O resultado é

que, na maior parte das vezes, o consumidor não possui conhecimento de como se livrar desse lixo eletrônico.

Alguns fabricantes de computadores, *notebooks* e impressoras implantaram em seus países de origem políticas de reciclagem que geralmente são cobradas pelas autoridades reguladoras. Para Carpanez (2007), a popularização dos produtos tecnológicos tem acarretado problemas ambientais que tendem a agravar cada vez mais nos próximos anos, tendo em vista a globalização e o avanço tecnológico. Acreditamos que a ânsia por acompanhar os avanços tecnológicos também contribui para o acúmulo crescente dos resíduos eletrônicos.

O lixo eletrônico pode ser considerado um risco à saúde da população e ao Meio Ambiente e se apresenta como um “quebra-cabeça” para as organizações ecológicas e para as autoridades políticas, uma vez que ainda não é reutilizável e fica exposto em campos abertos, poluindo a água e contaminando o solo com chumbo. As infiltrações de chumbo, cádmio e mercúrio, constituintes desses aparelhos eletrônicos, acabam chegando também às águas subterrâneas. Por isso, é necessário que as instituições educacionais se preocupem em educar ambientalmente as pessoas.

Desde os primórdios dos tempos, há relações do homem com a natureza, relação esta em que o maior beneficiado é o ser humano. O problema decorrente dessa relação é a forma de o ser humano satisfazer a lógica capitalista, sem pensar nas questões ambientais. É fato que o futuro da sociedade humana está intrinsecamente ligado ao destino da natureza, de forma que suas ações sobre o meio ambiente acabam por refletir na qualidade de vida desta e das futuras gerações.

O ser humano é sempre parte da natureza e inventor da natureza. A relação do ser humano-natureza é dialética, quer dizer, ambas se encontram indissolivelmente intrincados um no outro, de tal forma que o destino de um se transforma no destino do outro. (BOFF, 2003, p.37).

Considerando que nosso destino está ligado ao destino da natureza, devemos tomar consciência da nossa responsabilidade pelo descarte correto dos resíduos eletrônicos que podem provocar consequências desastrosas ao meio ambiente. Se essas responsabilidades não forem assumidas, estaremos transferindo os problemas decorrentes para as gerações futuras. Essas novas gerações terão que recuperar solos e lençóis freáticos contaminados, provavelmente a custos maiores do que aqueles necessários para evitar o problema. Por isso, a Educação Ambiental deve sensibilizar os educandos para o “cuidado” com o meio ambiente, pois

[...] o que se opõe ao descuido é o cuidado. Cuidar é mais que um ato; é uma atitude. Portanto, abrange mais que um momento de atenção, de zelo e de desvelo. Representa uma atitude de ocupação, preocupação, de responsabilização e de envolvimento afetivo com o outro (BOFF, 2003, p.33).

Considerando esse descuido das pessoas com o meio ambiente, a Agência de Proteção Ambiental (*Environmental Protection Agency/EPA*) dos EUA afirma que nos últimos anos foram jogados 3,2 milhões de toneladas de lixo eletrônico em lixões americanos.

Acreditamos que uma possível solução para a problemática socioambiental, principalmente em relação ao lixo-eletrônico, tenha que passar, necessariamente, por mudanças de valores e atitudes, dado que “qualquer sistema cultural está num contínuo processo de modificação” (LARAIA, 2004, p. 96-97).

É necessário, portanto, que os consumidores alterem seus hábitos de consumo, preocupando com o descarte de materiais eletrônicos, apesar de conviverem com os apelos da mídia para que os usuários adquiram sempre novos produtos. No entanto, sabemos que o aumento do consumo provoca um impacto direto no aumento do lixo eletrônico. Segundo Boff (2003, p.123), “a relação do ser humano sobre o instrumento se tornou uma relação do instrumento sobre o ser humano. Fez surgir uma sociedade de aparatos, mas sem alma”.

O processo degenerador do Meio Ambiente é uma demonstração da frágil autonomia conquistada pelo homem, o que deixa explícito o modelo de desenvolvimento, que se mostra insustentável, atraindo, dessa forma, uma atenção maior para uma realidade, até então, pouco observada.

A proteção e a recuperação ambiental é uma necessidade para a continuidade da vida no Planeta. Há que se pensar em novas formas de exploração dos recursos naturais e novas ações humanas no ambiente. Boff (2003, p.25) complementa a nossa ideia quando afirma que

[...] importa buscar respostas inspiradoras com outras fontes e em outras visões de futuro para o planeta e para a humanidade [...]. Devemos aprender de todas estas respostas, mas cavar mais fundo, ir mais longe e evitar soluções calcadas sobre uma única razão. Importa inserir outras dimensões para enriquecer nossa visão.

Torna-se impossível compreender as questões ambientais por meio de uma visão fragmentada sobre os fatos. A mudança de paradigmas e preconceitos torna-se ferramenta-chave no contexto atual. Saber aliar as necessidades tecnológicas à preservação ambiental é uma questão de interdisciplinaridade das diversas áreas de conhecimento.

Segundo Fruet (2000), o telefone celular, a agenda eletrônica, a filmadora, o *walkman*, o vídeo-game, o computador, a televisão, dentre outros, trouxeram comodidade e diversão à humanidade, mas carregam consigo um entrave socioambiental: o de dejetos eletrônicos.

As indústrias e o governo argumentam que uma de suas prioridades consiste em não apenas dar tratamento aos resíduos de produtos eletroeletrônicos e de informática, mas também evitar a sua geração. Portanto, fazem-se necessárias reflexões sobre esses argumentos, pois

a Organização das Nações Unidas (ONU) calcula que pelo menos 130 milhões de computadores são vendidos mundialmente. Em pesquisas recentes, a ONU apontou que a fabricação de um simples computador de 24 quilos exige a utilização de pelo menos dez vezes o seu peso em produtos químicos e combustíveis fósseis. Ao todo, são necessários 240 quilos de combustível, 22 quilos de produtos químicos e 1,5 toneladas de água (BAIO, 2008, [s.p.]

Em algumas ocasiões, os riscos ambientais que afetam a saúde não ficam limitados ao processo produtivo, mas às substâncias que compõem os equipamentos. Baio (2008) cita como exemplos dessas substâncias, o mercúrio, o Cadmio e o arsênio. O mercúrio pode causar danos ao cérebro e ao fígado, o Cadmio, ao cérebro, aos ossos, aos rins e ao pulmão e o Arsênio pode provocar o câncer.

No nosso entender, os problemas socioambientais precisam ser analisados e discutidos por todos os segmentos sociais e/ou pessoas, uma vez que as suas consequências afetam toda a humanidade. Por isso, é importante que ocorram mudanças de comportamentos das pessoas em relação ao meio ambiente. No entanto, sabemos que essas mudanças

[...] devem começar dentro de cada um de nós. Após uma revisão de nossos hábitos, tendências e necessidades. Podemos, de certa forma, através da adoção de novos comportamentos, dar a nossa contribuição para a diminuição da degradação ambiental e para a defesa e promoção da qualidade de vida. (DIAS, 2003, p.328).

Tais mudanças requerem ação individual em que o egoísmo humano deve ser colocado à parte, para que ações de gratidão ao Planeta que subsidia a vida humana possam permanecer explícitas. Precisamos mudar nossos hábitos para que a essência da vida permaneça.

3. Posicionamento dos revendedores e da população sobre o descarte do lixo eletrônico em Patos de Minas

A partir da pesquisa realizada com dez empresários do ramo eletroeletrônico e duas mil duzentos e quinze pessoas da comunidade de Patos de Minas, verificamos que, na maioria dos lares, e até mesmo em empresas e/ou escritórios, existem torradeiras, aparelhos de som que não funcionam, assim como pilhas gastas, vídeos-game e computadores obsoletos que estão a um passo de se tornarem lixo.

Segundo Artoni (2005), celulares e computadores não precisam 'morrer' quando surge um modelo novo. A solução mais responsável para quem troca de aparelho é reaproveitar. Até mesmo produtos irrecuperáveis podem ser utilizados na montagem de novos aparelhos.

3.1. Descarte do lixo eletrônico em Patos de Minas

Questionamos aos empresários que trabalham com o ramo eletroeletrônico sobre o que fazem com equipamentos eletrônicos quando se tornam obsoletos e irrecuperáveis. A resposta foi unânime. Todos responderam que “encaminhamos esses produtos para assistência técnica, fazemos um *upgrade* nos equipamentos, sucateamos peças ou enviamos para empresas que possuem estrutura para descartar corretamente os itens consumidos”.

No entanto, alguns argumentos dos empresários nos chamaram a atenção ao responderem que “os órgãos públicos deveriam criar um sistema de coleta efetiva desses equipamentos obsoletos. As pilhas, baterias e outros deveriam ser encaminhados para empresas com amparo técnico/científico, o que demandaria mais pesquisas na área, para realizar uma reciclagem adequada, transformando o ‘lixo’ em novos equipamentos. Porém, o custo é alto para manter empresas desse porte; seria necessária melhoria nos investimentos públicos; como isso demanda tempo, as pessoas são levadas a agir da forma mais fácil, como o depósito em céu aberto, como os lixões”.

De acordo com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a Política Nacional tem por objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando a assegurar, no país, condições para o desenvolvimento socioeconômico, atendendo aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Entretanto, temos percebido no nosso cotidiano uma realidade que contradiz a legislação referida. Segundo Soares (2005), no Brasil, a maior parte dos resíduos eletrônicos tem um fim semelhante aos resíduos urbanos, ou seja, aterros sanitários. É o que podemos comprovar com os dados obtidos por meio dos questionários aplicados às pessoas da comunidade, quando indagamos sobre o destino dos seus equipamentos eletrônicos ao se tornarem obsoletos.

Vejamos os resultados na Tabela 1.

Tabela 1 – Destino fornecido para o lixo-eletrônico pela população de Patos de Minas/2008

Destino do lixo eletrônico	Quantidade	Percentual
Lixo comum	1872	84%
Guardo em casa	211	10%
Devolve para fabricante / revendedor	59	3%
Outros	73	3%
Total	2215	100%

Fonte: Pesquisa de Campo, jan./2008
Org. Souza, M. abr./2008

Verificamos que a maioria (84%) da população não destina corretamente os aparelhos eletroeletrônicos, pois afirmou que os mesmos são jogados no lixo comum. Dessa forma, as substâncias químicas presentes nos eletrônicos podem penetrar no solo e entrar em contato com os lençóis freáticos. Quando isso ocorre, substâncias como mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo e alumínio contaminam plantas, animais e os seres humanos por meio da água. Essa água contaminada, ao ser consumida pela população, pode acarretar desde uma simples dor de cabeça e vômito a complicações mais sérias, como comprometimento do sistema nervoso e surgimento de cânceres. Para 10% da população, os resíduos eletrônicos são guardados em casa, impedindo a reciclagem e o reaproveitamento de tais objetos por outras pessoas. Para 3% das pessoas pesquisadas, os dejetos eletrônicos são devolvidos aos revendedores e outros 3% dos pesquisados descartam os materiais obsoletos de outras formas como, por exemplo, revendendo peças.

Acreditamos que os dados da Tabela 1 refletem a ausência de conhecimento da população sobre as consequências do descarte inadequado de determinados materiais, uma vez que a maioria das pessoas da comunidade descarta inadequadamente os seus dejetos eletrônicos.

Segundo Artoni (2005), em meio a esses materiais eletrônicos, podem existir elementos químicos que precisam ser devolvidos ao fabricante/revendedor. É o caso do Níquel-Cádmio e do Arsênio presentes nos celulares, nos telefones sem-fio e em alguns aparelhos que usam sistemas carregáveis, como também, do Chumbo-ácido, presente nos *no-breaks*, nos sistemas de alarme dos veículos elétricos e nas filmadoras de modelo antigo. Há também o Óxido de Mercúrio presente em instrumentos de navegação, além do Bário, utilizado em lâmpadas, dentre outros. Todos estes produtos podem provocar danos no cérebro e no fígado, além de envenenamento e problemas nos ossos, rins e pulmões. Essas contaminações acabam causando também problemas hormonais, problemas no sistema nervoso e reprodutivo e, se inalados, podem causar ainda problemas respiratórios.

3.2. Divulgação da lei de destinação de material eletrônico

A partir dos dados coletados nas entrevistas, verificamos que a maioria dos empresários tem conhecimento da lei de destinação de material eletrônico. No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução 257, de 30 de junho de 1999, considera a necessidade de se disciplinar o descarte e o gerenciamento ambiental adequado de pilhas e baterias usadas, principalmente no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, conforme exigências legais.

Art. 1º - As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, motores ou fixos, bem como os produtos shero-substâncias que as contenham em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento

energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou a rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 1999)

Dentre os entrevistados, apenas os empresários denominados D e I afirmaram não possuir conhecimento sobre a Resolução acima, defendendo-se com o argumento de que “falta divulgação sobre o assunto”. Porém, no momento em que foi questionado se as empresas fazem a coleta dos materiais eletrônicos quando os consumidores efetuam a devolução, constatamos que a metade das empresas coleta adequadamente tais materiais. As demais empresas afirmam que a coleta não é realizada pelo fato de nossa cidade não possuir um local específico para o destino desses produtos. Caso fossem recolhidos, os objetos eletrônicos ficariam depositados nas lojas. Esses empresários também justificam que não cumprem a lei por ainda estarem procurando informação sobre o assunto. Cabe ressaltar que um dos empresários, denominado G, afirmou: “tenho guardado na loja as baterias e pilhas por possuir conhecimento de que tais materiais não podem ser jogados no lixo comum, porém não sei o que fazer com eles”. Esse empresário demonstrou preocupação e interesse em descobrir qual órgão/empresa é responsável por fazer a coleta definitiva, a fim de reciclar ou proporcionar um fim adequado, para que o meio ambiente não seja prejudicado. O argumento mais utilizado pelos empresários é o de ser “mais fácil jogar os produtos obsoletos no lixo comum”.

Entretanto, as empresas que realmente cumprem a lei apresentaram ações eficazes, tanto no discurso quanto na prática. Um dos empresários afirmou: “deixo exposto nas lojas, através de placas informativas que somos um ponto de coleta, recolhendo todos os materiais tóxicos, pilhas e baterias que vendemos, para que sejam manuseados por profissionais adequados”. Os dados fornecidos pelas pessoas da comunidade nos revelam a ausência de conhecimento das pessoas no que se refere à resolução CONAMA n.º 257, conforme dados da Figura 2.

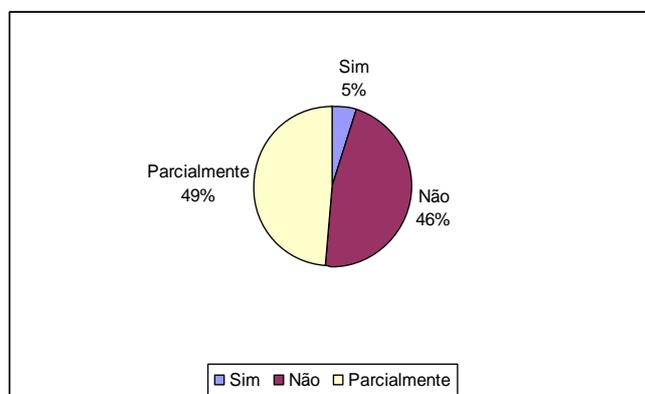


Figura 2 – Conhecimento da (Resolução CONAMA nº 257) lei de destinação de material
Fonte: Pesquisa de Campo, jan. 2008 / **Org.** Souza, M. abr.2008

Verificamos que a maioria dos entrevistados (49%) possui um conhecimento parcial da lei de destinação de pilhas e baterias. No entanto, 46% afirmam que não possuem conhecimento nenhum sobre a mesma resolução. Esses dados nos chamam atenção, dado que a maioria de nossos entrevistados é universitária. Apenas 5% da comunidade afirmam possuir conhecimento sobre as exigências legais em relação ao descarte de pilhas e baterias.

Essa resolução entrou em vigor no dia 30 de julho de 1999. É alarmante o número de pessoas que a desconhece, total ou parcialmente. Isso nos leva a deduzir que há falhas no processo de divulgação, o que requer uma maior atenção por parte dos educadores, órgãos públicos, Meios de Comunicação Social e empresas, de modo geral.

Cabe ressaltar que o Conselho Nacional do Meio Ambiente desenvolve um trabalho de divulgação sobre a lei de destinação de pilhas e baterias. Por meio de parcerias com empresas, alguns objetos são distribuídos contendo ícones informativos sobre o descarte adequado de tais materiais. Abaixo, mostramos ícones que, geralmente, aparecem nas embalagens de produtos visando à orientação para os consumidores.



Fonte: Conselho Nacional do Meio Ambiente e Panasonic Brasil (OLA).

3.3. A quem deveria competir as responsabilidades pelos dejetos eletrônicos?

No que se refere à responsabilidade pelos dejetos eletrônicos, os empresários denominados A, B, D, E, F, I afirmaram que “o fabricante/revendedor deve ser o responsável por esses aparelhos eletrônicos quando se tornam inúteis ao consumidor”. No entanto, o empresário denominado J considera que “a tarefa cabe aos órgãos públicos”. Enquanto os empresários denominados G e C acreditam que “a responsabilidade cabe ao consumidor, é muito difícil para as empresas recolher os produtos (pilhas e baterias) considerando que nossa cidade não tem estrutura para reciclar estes produtos, além de que a maioria dos consumidores não possui consciência no que se refere à devolução dos materiais obsoletos”. Por fim, o empresário denominado H concorda que os responsáveis deveriam ser as empresas de reciclagem. Considerando a periculosidade de um descarte inadequado para o lixo eletrônico, sabemos que a responsabilidade cabe aos fabricantes e revendedores que devem cumprir a legislação. De acordo com Artoni (2005, p. 62),

embora o reaproveitamento de materiais possa ser uma saída inteligente, os químicos presentes nos eletrônicos podem afetar as pessoas que trabalham no campo de reciclagem, assim como a vizinhança e o ambiente. Em países desenvolvidos, o processo acontece em lugares específicos para isso, sob condições mais ou menos controladas. No restante do mundo, a operação, na maior parte das vezes, não sofre nenhuma fiscalização. O desmanche é feito à mão em lixões, muitas vezes por crianças.

Percebemos que ocorre uma resistência por parte dos empresários, principalmente os de pequeno porte, em cumprir a lei de destinação de resíduos eletrônicos, problema este que se agrava pela ausência de fiscalização. Descartar adequadamente os materiais tóxicos contidos no lixo eletrônico é parte importante do processo de reciclagem. A queima dos produtos eletrônicos libera metais pesados na atmosfera, o que consequentemente pode chegar à nossa cadeia alimentar.

Os dados da Figura 2 mostram que a responsabilidade para com os resíduos eletrônicos cabe aos fabricantes/revendedores, que podem criar mecanismos eficazes de coleta e reciclagem.

Em relação aos dados obtidos pela população, verificamos que a maioria das pessoas afirma que a responsabilidade pelos aparelhos eletroeletrônicos deveria competir às empresas de reciclagem, conforme mostra a Figura 3.

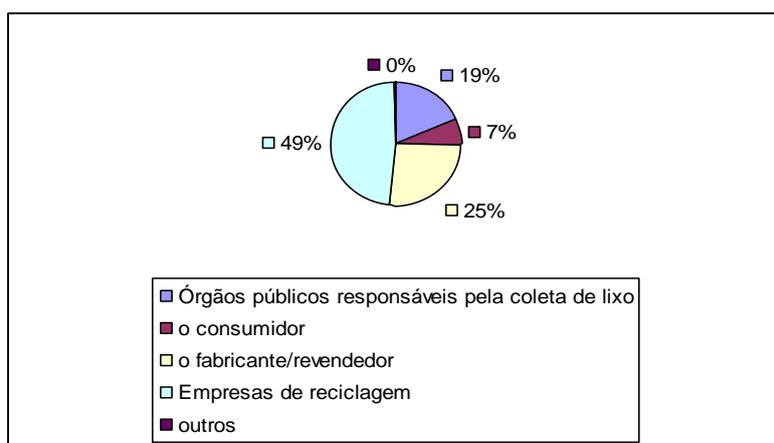


Figura 3- Quem deve assumir a responsabilidade pelos dejetos eletrônicos
Fonte: Pesquisa de Campo, jan.2008/ **Org.** Souza, M. abr.2008

Os dados da Figura acima nos mostram que 49% da população acreditam que a responsabilidade pelo descarte adequado dos materiais eletrônicos cabe às empresas de reciclagem, enquanto 25% afirmam que a responsabilidade deveria ser dos fabricantes/ revendedores, 19% acreditam que tal responsabilidade compete aos órgãos públicos e 7% dos pesquisados consideram ser responsabilidade dos consumidores. Assim, os consumidores negam sua responsabilidade em destinar adequadamente os resíduos eletrônicos, transferindo tal responsabilidade às empresas de reciclagem. Todavia, acreditamos que, em Patos

de Minas, ainda não é possível que tais instituições assumam a responsabilidade de destinar adequadamente os resíduos eletrônicos pelo fato de existir apenas uma entidade, denominada Associação Patense de Reciclagem (APARE), que é destinada à reciclagem de materiais considerados inutilizáveis, apesar de essa empresa ainda não possuir estrutura para reciclar e/ou destinar de forma correta os resíduos eletrônicos. De acordo com Toothman (2008), no Brasil, os problemas relacionados ao descarte adequado dos dejetos eletrônicos não é menor que nos outros países, a reciclagem de pilhas e baterias raramente acontece. Sabemos que a responsabilidade pelos dejetos eletrônicos compete tanto aos fabricantes quanto aos consumidores, considerando que as consequências podem afetar a todos.

3.4. Possibilidade de reciclagem dos dejetos eletrônicos

Questionamos aos empresários sobre as possibilidades de reciclar o lixo eletrônico. A resposta foi unânime: todos afirmaram que há possibilidades. Isso nos mostra que todos reconhecem essa necessidade. No entanto, indagamos como o lixo eletrônico poderia ser reciclado. Os empresários A e B responderam que é “através de políticas públicas como, por exemplo, criando um centro técnico para a recuperação dos eletrônicos, contratando pessoas para fazer coletas solicitadas, divulgando esse trabalho para que a população entre como parceira. Um computador encaminhado ao suposto centro técnico passaria por uma avaliação, peças de outro equipamento serviriam para recuperação do mesmo. Em seguida a máquina poderia ser doada a bairros carentes e associações comunitárias que utilizaria esse equipamento por um tempo maior”. O reaproveitamento de peças também foi citado pelos empresários C, D, E, G, H, I, J, ao afirmarem que “sucateamos os aparelhos trocando as peças com defeito por outras ou encaminhamos para assistência técnica”. Apenas a empresa F afirmou não possuir conhecimento sobre o assunto. O empresário B argumentou que “a velocidade de lançamento dos aparelhos eletrônicos é grande, no caso de celulares são lançados em média, quatro modelos a cada três dias”. Temos visto que principalmente pessoas com baixo nível de instrução acreditam que devem acompanhar esses constantes lançamentos de produtos eletrônicos, mesmo quando são desnecessários. Acreditamos que, muitas vezes, ocorrem situações em que realmente é necessário acompanhar os avanços tecnológicos, o que não justifica que esses objetos obsoletos precisem ir parar no lixo, uma vez que soluções responsáveis poderão ser tomadas como, por exemplo, reaproveitamento de peças, doações para instituições filantrópicas, dentre outras soluções citadas anteriormente.

É necessário refletir sobre o futuro de nosso planeta, ampliando nossa visão sobre a crise ambiental, cultural e humana que tem colocado em risco a qualidade e continuidade de vida, apesar de que todos os problemas ambientais são resultado do excesso de competitividade e busca pelo lucro. Caetano (2008, p.183) assegura que,

no modelo de sociedade vigente, a sensação de angústia e de desespero é agravada. O homem contemporâneo está imanente ao seu mundo e não consegue transcendê-lo, dar a ele um sentido que ultrapasse a ditadura do cotidiano, que lhe permita se projetar para além da estreiteza dos horizontes. A lógica consumista insiste em perpassar as escolhas do homem, prisioneiro de uma hipervalorização da aparência e de uma visão materialista do mundo, dos outros e de si mesmo. O homem é o que tem. Se não tem, deixa de ser. A vida perde significados.

Com base na citação acima, podemos evidenciar que vivemos uma crise sem precedentes, que impede o cuidado com o Meio Ambiente e com o outro, o que leva a uma estreiteza de horizontes e uma visão limitada sobre as consequências de nossos atos.

Questionamos aos entrevistados sobre as reais possibilidades de o lixo eletrônico ser reciclado na cidade de Patos de Minas. Os dados são apresentados na Figura 4.

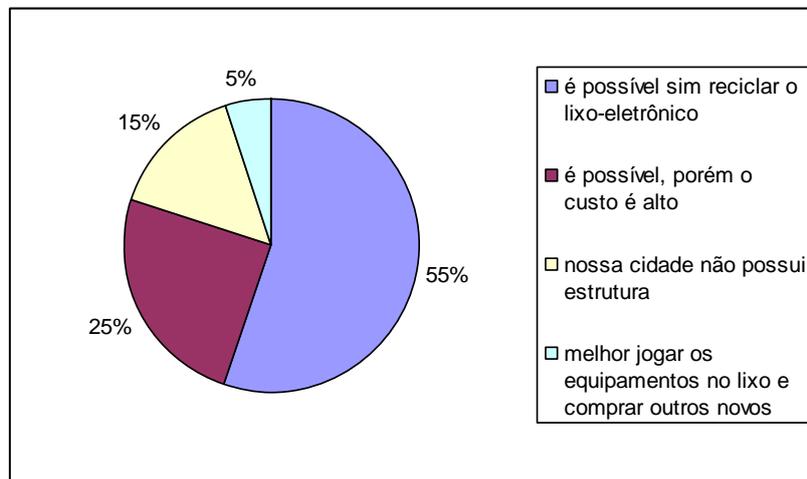


Figura 4 – Possibilidade de reciclagem do lixo-eletrônico.
Fonte: Pesquisa de Campo, jan./2008 **Org.** Souza, M. abr./2008.

Verificamos que a maioria (55%) das pessoas acredita que esse é um trabalho passível de acontecer, apesar de que 25% dos entrevistados responderam que é possível, apesar do custo ser elevado. Para 15% dos entrevistados, não é possível reciclar o lixo eletrônico pelo fato de a cidade não possuir estrutura para reciclar os resíduos eletrônicos. Por fim, 5% afirmaram que é melhor jogar os equipamentos no lixo e comprar outros novos. Para Artoni (2005, p. 64), os

celulares e computadores não precisam morrer quando surge um modelo mais novo. A solução mais responsável para quem troca de aparelho é reaproveitar. Isso pode ser feito em partes (*upgrade*) ou por inteiro (venda ou doações de máquinas completas). Mesmo produtos sem recuperação contêm partes boas que podem ser usadas na montagem de outro equipamento. Projetos assistenciais também costumam receber micros antigos, que funcionam bem com programas leves. Essa opção, além de evitar a perda de componentes tóxicos, possui uma vantagem social: inclusão digital.

Temos visto em nosso dia-a-dia que grande parte da população ainda adota atitudes desfavoráveis ao meio ambiente, principalmente quando descarta inadequadamente os resíduos eletrônicos, além de impedir que outros indivíduos possam ser beneficiados por doação de máquinas completas para instituições e/ou pessoas carentes de recursos econômicos. Por isso, defendemos a prática da educação ambiental como um processo de transformação das ações cotidianas das pessoas, contribuindo para a formação de uma sociedade ambientalmente sustentável.

3.5. Fiscalizações das empresas

No que se refere à fiscalização das empresas com o objetivo de verificar se a coleta ocorre adequadamente, constatamos que nenhuma delas é fiscalizada. Temos conhecimento da existência de legislação que exige a destinação correta de pilhas e baterias (Resolução CONAMA nº 257, 30 junho de 1999) que determina aos fabricantes, aos importadores, as redes autorizadas de assistência técnica e aos comerciantes a implantar mecanismos de coleta e de responsabilidade sobre o material que produzem. A multa para o descumprimento da referida legislação é de até dois milhões de reais. No entanto, os empresários pesquisados nunca receberam visita de um fiscal em suas empresas, com o objetivo de verificar sobre o destino dos resíduos eletrônicos. Isso nos mostra que a política de proteção ao meio ambiente não se faz sozinha, nem mesmo da noite para o dia. Para Junqueira (2004, p. 112), “é preciso uma ação persistente e conjunta entre os vários órgãos públicos, entidades não-governamentais e a população para atingir o objetivo”.

Em relação à pesquisa com a sociedade, a maioria das pessoas defendeu que a fiscalização é precária ou não ocorre, pois nunca foram informadas e nem cobradas para que destinassem de forma correta os dejetos eletrônicos. Os dados podem ser vistos na Figura 5.

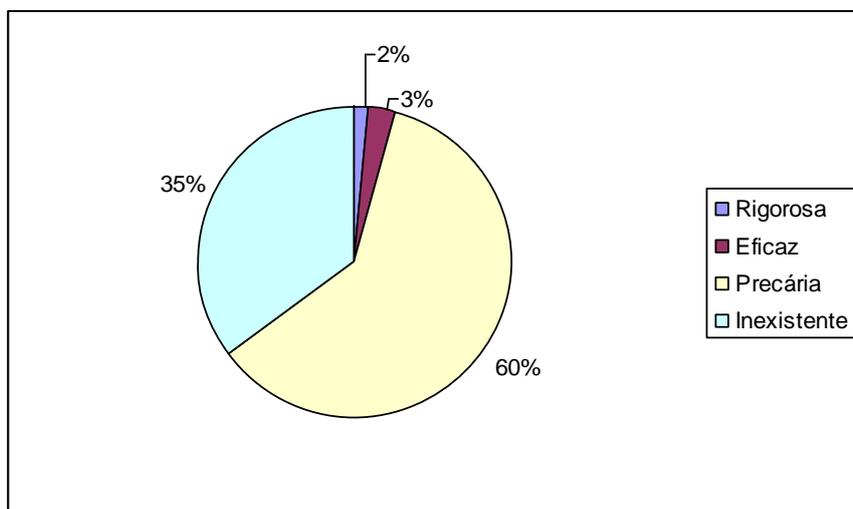


Figura 5 – Fiscalização referente ao descarte do lixo-eletrônico
Fonte: Pesquisa de Campo, jan./2008 **Org.** Souza, M. abr./2008

Verificamos, com base nos dados acima, que a população, em sua quase totalidade (60%), considera a fiscalização precária, enquanto 35% consideram a fiscalização inexistente, 3%, eficaz, e 2% acreditam que a fiscalização é rigorosa. Percebemos que, apesar de a população possuir pouco conhecimento sobre a lei de destinação de pilhas e baterias, reconhece a ausência de fiscalização sobre a referida lei.

Se a lei existe é, no mínimo, fundamental que ocorra uma fiscalização. Sem fiscalização os fabricantes/comerciantes e a população, de modo geral, não assumiriam atitudes corretas com vistas a reduzir o impacto ambiental causado pelo lixo eletrônico. Por isso, defendemos a ideia de Artoni (2005, p.64), quando afirma que “deve haver fiscalização para que o fabricante garanta tratamento eficiente àquilo que recolhe, com metas progressivas de reciclagem em relação ao total produzido, a exemplo do que acontece na indústria de pneus”.

Concordamos com o autor acima e defendemos a educação ambiental no sentido de formar o indivíduo para atingir o estágio da autonomia com consciência própria e não pelo medo da punição. Acreditamos que este seja um dos objetivos da educação ambiental. Todavia, reconhecemos os desafios para a efetivação da educação ambiental, a qual exige mudanças de comportamento.

4. Considerações finais

A problemática socioambiental requer uma reconstrução de paradigmas, uma reformulação cultural, que deve partir do agente transgressor, ou seja, o ser humano na busca de soluções eficazes a serem praticadas.

A questão da ética e do cuidado para com o meio ambiente carece de maior atenção, principalmente no que se refere à efetivação das leis existentes. Se o governo não assumir essas atribuições, ninguém assumirá. A política ambiental poderá ser mais bem organizada se for regional, considerando que as consequências da poluição de uma cidade refletem em outras. Para isso, fazem-se necessários investimentos financeiros por parte dos governos no âmbito municipal, estadual e federal para desenvolver pesquisas ambientais, tornando os processos burocráticos eficientes, assim como a criação de empresas autorizadas para efetivar a reciclagem dos aparelhos eletrônicos obsoletos.

Verificamos, em nosso trabalho, que na cidade de Patos de Minas há muitos desafios a serem vencidos no que se refere ao descarte adequado do lixo eletrônico. Por isso, defendemos a necessidade de uma sensibilização por parte dos fabricantes, dos revendedores, dos órgãos públicos e da população, de modo geral, como meio de educar as pessoas para atuarem de forma eficaz no cumprimento da legislação e responsável para com o meio ambiente.

Defendemos que os equipamentos eletrônicos considerados obsoletos podem ser doados a entidades filantrópicas, às pessoas carentes de recursos econômicos e/ou serem reaproveitados, o que faz com que o consumidor contribua para que o lixo eletrônico receba fins adequados. Para isso, deve tornar-se um adepto ao consumo responsável e tomar consciência das consequências do descarte inadequado de resíduos eletrônicos.

As empresas que evitam cumprir os seus deveres, no que se refere ao descarte adequado dos dejetos eletrônicos, deveriam seguir o exemplo de outras que apresentam coerência entre o discurso e a prática. As punições previstas nas legislações devem entrar em vigor. A sociedade precisa responder por atos que coloquem em risco a vida da população.

Não podemos buscar a solução para os problemas socioambientais fora do homem. O cuidado e preservação devem embasar todas as ações humanas, principalmente em relação às questões ambientais.

Esperamos que este trabalho possa colaborar para uma reflexão sobre a ação dos consumidores, fabricantes e comerciantes em relação ao descarte adequado do lixo eletrônico. Quiçá servir de alerta para os órgãos públicos para que efetivem a fiscalização no sentido de minimizar e/ou evitar que o lixo eletrônico se torne uma avalanche que destrua as condições de sobrevivência.

Se desejamos evitar consequências desastrosas, a questão do relacionamento homem/natureza carece ocupar um lugar de destaque no pensamento das pessoas e nas políticas públicas. Por isso, faz-se necessário mudar a mentalidade, pois vivemos numa cultura massificada que percebe a natureza de forma utilitária e destrutiva.

A forma como o consumo é percebido pelo consumidor sinaliza que esta se apresenta como uma questão que deve ser priorizada nos debates políticos, econômicos e culturais, embasados em aspectos subjetivos. Dessa forma, não podemos permitir que a mídia imponha ao consumidor os seus interesses capitalistas. Romper com essa manipulação dos meios de comunicação social requer uma visão crítica que será formada por meio da educação ambiental, considerada como um processo pelo qual o indivíduo desenvolve atitudes, valores e comportamentos favoráveis ao meio ambiente.

Terminamos nosso trabalho com a consciência de que todos nós somos responsáveis pelo mundo, pois qualquer que seja o local da terra onde ocorram danos ao Meio Ambiente, seus efeitos se farão sentir em todo o planeta. Por isso, faz-se necessário que os seres humanos assumam a responsabilidade em relação à manutenção da vida, como afirma Marçal (2005).

5. Referências

ARTONI, Camila. O lado B da tecnologia. *Globo*, p. 58-65, n.º 170. São Paulo, 2005.

BAIO, C. *Fabricar PC demanda 1,8 toneladas de componentes: saiba descartar lixo eletrônico*. São Paulo, 26 fev. 2008. Disponível em:

<<http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2008/02/26/lixo+eletronico.jhtm>>. Acesso em 26 ago. 2008.

BRUGGER, Paula. *Educação ou adestramento*. Ilha de Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1994. 141p.

CADERNOS DO III FÓRUM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Política municipal de meio ambiente. São Paulo: Gaia, nº3, 1994. 245p.

CAETANO, Marcelo José. Ética e meio ambiente, in: HISSA, Cássio Eduardo Viana. *Saberes ambientais: desafios para o conhecimento disciplinar*. Belo Horizonte: UFMG, 2008. cap. 10, p. 181-192.

CARPANEZ, Juliana. “Dez mandamentos” reduzem lixo eletrônico. São Paulo, mar. 2008. Disponível em: <<http://g1.globo.com/noticias/tecnologia/>> Acesso em 13 abr. 2008.

CHIAVENATO, J. J. *O massacre da natureza*. São Paulo: Moderna, 1989. (Coleção Polêmica).

COMODIDADE que contamina. *Educacional*. Disponível em: <http://www.educacional.com.br/noticiacomentada/020503_not01.asp>. Acesso em: 23 mai. 2006.

DANTAS, A. Lixo eletrônico: usuários são aliados no descarte de equipamentos. *O Globo Online*. Rio de Janeiro, set. 2007. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/tecnologia/mat/2007/09/13/297719971.asp>>. Acesso em 25 ago. 2008.

DE JESUS, E. L; MARTINS, A. L. U. Educação ambiental: impasse e desafios na escola pública, in: PEDRINI, A. G. (org.). *O contrato social da ciência: unindo saberes na educação ambiental*. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 172-184.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 8 ed. São Paulo: Ed. Gaia, 2003. 551p.

ELY, A. *Economia do meio ambiente*. 4. ed. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística. Siegfried Emanuel Coser. 1998.

FRUET, H. Lixo eletrônico. *Isto é*. São Paulo, n. 1587, mar. 2000.

GONÇALVES, G. *Programa de gerenciamento de resíduos da riviera encaminha 2700 Kg de lixo eletrônico para reciclagem*. São Lourenço, 13 mar. 2008. Disponível em: <<http://www.rivieradesaolourenco.com/web/site/Sobre.Imprensa.asp>>. Acesso em 26 ago. 2008.

HELENE, W. E; BICUDO, M. *Sociedades sustentáveis*. São Paulo: Scipione, 1994.

HENRIQUE, W. *O direito à natureza na cidade: ideologias e práticas na história*. 2004. 213 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

INFORMATIVO do CDI. Santa Catarina, 07 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.cdisc.org.br>> Acesso em 21 ago. 2008.

LARAIA, R. B. *Cultura: um conceito antropológico*. 17 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

LEFF, Enrique. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável, in: REIGOTA, Marcos (org.); CAMINHA, Pero Vaz de; RAMINELLI, Ronald. *Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão*. Rio de Janeiro: 2008, cap. p. 7, 111-130.

LEIS, H. R. *A modernidade insustentável: as críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea*. Santa Catarina: UFSC, 1999.

LIXO eletrônico é exportado sem controle. *Jornal Estado de São Paulo*, São Paulo, 21 maio 2001.

MARÇAL, M. P. V. *Educação ambiental e representações sociais de meio ambiente: uma análise da prática pedagógica no ensino fundamental de Patos de Minas – MG*. 2005. 210 f.. Dissertação. (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

MOREIRA, A. C. *A educação ambiental na escola: o que fazer? Um estudo com os professores de Geografia e alunos do ensino fundamental da escola pública de São Miguel do Oeste – SC*. 1999. 225 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 1999.

NETTO, Manoel. *Inclusão digital*. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://tecnocracia.com.br/arquivos/inclusão-digital-lixo-eletrônico-meio-ambiente>>. Acesso em: 13 abr. 2008.

PELICIONE, A. F. *Educação ambiental: limite e possibilidades de uma ação transformadora*. 2002. 195 f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RESOLUÇÃO n.º 257. *Conselho Nacional do Meio Ambiente*. 30 jun. 1999. Disponível em: <http://lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico/lqes_responde/lqes_responde_pilhas_descarte>. Acesso em 14 abr. 2008.

RESOLUÇÃO n.º 257, 4, 1999. Disponível em: <<http://mma.gov.br/port/conama/res/htm>> Acesso em: 25 ago. 2008.

RODRIGUES, A. M. Produção do espaço e ambiente urbano, in: SPOSITO, M. E. B. (org.). *Urbanização e cidades: perspectivas geográficas*. Presidente: GASPERR, 2001. p. 211-230.

WALDMAN, M. Natureza e sociedade como espaço de cidadania, in: PINSKY, C. B. (org.). *História da cidadania*. São Paulo: Contexto, 2003. p. 545-561.

ZAKRZEWSKI, Sônia. BARCELOS, Valdo (org.). *Educação ambiental e compromisso social: pensamentos e ações*. Erechim, RS: Edifapes, 2004.

Estudo de ações intra-empendedoras entre coordenadores de curso de uma Instituição de Ensino Superior

Orivaldo Antônio Silva

Aluno do curso de Pós-graduação em Gestão Empresarial do UNIPAM.
e-mail: orisvaldos@yahoo.com.br

Milton Roberto de Castro Teixeira

Professor do UNIPAM - Centro Universitário de Patos de Minas. e-mail: milton@unipam.edu.br

Ronaldo Pereira Caixeta

Professor do UNIPAM - Centro Universitário de Patos de Minas.
e-mail: ronaldocaixeta@acipatos.org.br

Resumo

Este artigo objetivou avaliar o perfil dos coordenadores de cursos do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. Procurou-se caracterizá-los como intra-empendedores ou não e avaliar as suas dificuldades em lidar com o novo papel que o mercado lhes exige. Os resultados apresentados foram obtidos por meio de uma pesquisa de natureza qualitativa, em que se utilizou como instrumento de coleta de dados entrevistas individuais, as quais foram gravadas com vinte e dois coordenadores. Os resultados mostraram que, em geral, os coordenadores apresentam várias características intra-empendedoras como comprometimento, inovação, gosto por novos projetos e, em contrapartida, desgosto pelas rotinas e atividades burocráticas. Identificou-se ainda que eles se orientam em prol de seus objetivos e apresentam disposição para aprender, sendo pequeno o número daqueles que apresentam resistência a mudanças.

Palavras-chave: Coordenador. Curso. Intra-empendedorismo. Empendedorismo.

1. Considerações iniciais

Neste trabalho, empreendeu-se uma pesquisa sobre o perfil dos coordenadores de cursos do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. Como objetivos do estudo, citam-se: identificar as características empendedoras mais evidentes apresentadas pelos coordenadores de cursos, avaliar as dificuldades do coordenador de lidar com o novo papel que é exigido pelo mercado, e subsidiar a reitoria sobre o perfil dos coordenadores de curso da instituição.

Os resultados apresentados foram obtidos por meio de uma pesquisa de natureza qualitativa, em que se utilizou como instrumento de coleta de dados entrevistas individuais,

por meio de um roteiro semi-estruturado. Tais entrevistas foram gravadas com vinte e dois coordenadores de cursos do UNIPAM, o que constituiu o universo da pesquisa.

O intra-empendedorismo se revela como uma alternativa que as organizações dispõem para se sobressair no competitivo mercado, no qual a concorrência se torna cada vez mais acirrada e muitas vezes desleal. Uma maior valorização dos recursos humanos e um ambiente propício ao desenvolvimento do intra-empendedorismo constituem um grande diferencial, sendo fundamental para a inovação e a manutenção das atividades.

Em instituições de ensino superior, a realidade não é diferente, pois a cada dia surgem novas faculdades e novos cursos, tornando a disputa por alunos mais difícil. Sendo assim, é importante estar atento às necessidades do mercado, ofertando cursos inovadores, com altíssima qualidade e diferenciados aos alunos.

Portanto, avaliar as ações intra-empendedoras dos coordenadores de curso do Centro Universitário de Patos de Minas poderá contribuir significativamente para um delineamento estratégico da instituição, bem como de novas ações eficazes destes coordenadores, além de contribuir significativamente para o mundo da pesquisa de um assunto ainda incipiente no meio acadêmico.

2. Referencial teórico

2.1. Etimologia dos termos

O termo *entrepreneurship* com frequência é traduzido por três termos: ‘empendedorismo’, ‘empreendimento’ e ‘espírito empendedor’ (LEITE, 2002; DRUCKER, 1987). De acordo com Stoner (1985), *entrepreneurship* é um processo que combina recursos para produzir novos bens e serviços.

O termo intra-empendedorismo foi criado por Pinchot, em 1985, como uma abreviação de *entrepreneur* intracorporativo.

O termo *intrapreneur* é traduzido como intra-empendedor, ou seja, uma pessoa de dentro da organização que tem ou que assume a responsabilidade efetiva ou direta para transformar uma ideia em um produto final lucrativo por meio de tomada de risco e inovação.

A palavra *intrapreneur*, em inglês, apresenta uma série de derivações não encontradas na língua portuguesa, tais como *intrapreneurial*, *intrapreneurialism* e *intrapreneurship*. Em português, os termos normalmente empregados são estes: a) intra-empendedor, como tradução de *intrapreneur*; b) intra-empendedorismo, tradução livre de *intrapreneuring* e *intrapreneurship*.

2.2. Empendedorismo

Especificamente no Brasil, o movimento empendedor efetivamente teve início nos anos 90, mesmo tendo sido considerado como o “motor do desenvolvimento” e de ser estu-

dado há várias décadas em outros países.

Segundo Filion (1999), foi na época de Richard Cantillon (escritor e economista do século 17) que o termo ganhou seu significado atual: “entrepreneur”. O empreendedor era, então, alguém que, tendo identificado uma oportunidade de negócio, assumia o risco, decidindo processar e revender matéria-prima; conhecia os custos, mas não o lucro. Cantillon já diferenciava o empreendedor do capitalista e reconhecia a atividade comercial como uma função especulativa na sociedade.

Não se pode falar em empreendedorismo sem citar um nome histórico de destaque que é o do economista Joseph Alois Schumpeter (1883-1950), que abordou o empreendedor e o seu impacto sobre a economia, estabelecendo os conceitos de destruição criadora e de empresário empreendedor, diferenciando, dessa forma, os conceitos de empresário e de empreendedor: “O empreendedor é aquele que destrói a ordem econômica existente pela introdução de novos produtos e serviços, pela criação de novas formas de organização ou pela exploração de novos recursos e materiais” (SCHUMPETER, 1942, 1949).

Foi Schumpeter quem associou definitivamente o termo empreendedor à inovação, colocando o empresário empreendedor como o agente básico do processo de destruição criadora: “é ele que desafia o mercado, aciona e mantém em marcha o motor capitalista” (SCHUMPETER, 1942).

De acordo com pesquisa realizada por McClelland (1962, 1971), identificou-se, nos empresários de sucesso, um elemento psicológico crítico denominado por ele de “motivação da realização”, além das necessidades de poder e de afiliação. A necessidade de realização faz com que o empreendedor execute da melhor forma possível aquilo a que se propõe e atinja os seus objetivos. A afiliação tem a ver com a necessidade de convivência, de se manterem bons relacionamentos interpessoais. E a necessidade de poder é aquela que o empreendedor tem de influenciar outras pessoas, de obter sucesso nas suas atividades e de estar sempre em evidência.

O impulso para a ação que possibilita aos empreendedores a busca do desenvolvimento, do conhecimento e da inovação constitui as necessidades humanas individuais, que podem ser chamadas de desejos, aspirações, objetivos individuais ou motivos.

Quadro 1: Habilidades Empreendedoras

Capacidade de aprendizagem	Mover-se por metas específicas	Comunicação persuasiva	Capacidade gerencial
Negociação	Habilidade para pesquisar	Conhecimento de como lidar, conseguir, dar e receber crédito	Criar valor para a sociedade
Identificação de novas oportunidades	Capacidade de assumir riscos	Senso de organização	Disposição de trabalho
Orientação para resultados	Flexibilidade	Habilidade para conduzir situações	Habilidade na utilização de recursos

Fonte: Gibb (1988); Pati (1995); Filion (1999); Dornelas (2001); Leite (2002).

Peter Drucker define o ‘espírito empreendedor’ como uma prática e uma disciplina e, conseqüentemente, pode ser aprendido e sistematizado. Trata-se de atitudes e comportamentos que o empreendedor deve ter. A inovação também foi evidenciada. “O empreendedor vê a mudança como norma e como sendo sadia. Geralmente, ele não provoca a mudança por si mesmo. Mas isso define o empreendedor e o empreendimento, *o empreendedor sempre está buscando a mudança, reage a ela, e a explora como sendo uma oportunidade*” (DRUCKER, 1987, p. 36).

Filion (1991) estabelece uma definição de empreendedor que seja mais generalista nas diversas visões a respeito do empreendedorismo: rotineiramente ou popularmente, empreendedores bem sucedidos são vistos como pessoas com “tino”, com “visão”, “visionárias”, “líderes”. Além disso, empreendedor tem a conotação de realizador, enérgico e persistente (BERNARDI, 2003, p. 68).

2.3. Intra-empendedorismo

Diante dos desafios proporcionados pela abertura mundial dos mercados e pela crescente velocidade das mudanças e inovações tecnológicas, há a necessidade de as organizações modernas identificarem e aproveitarem o potencial empreendedor de sua equipe. A implantação de uma cultura empreendedora tem uma razão de ser: “É o pano de fundo para o fomento da inovação, da busca e identificação de oportunidades, do trabalho criativo, para a organização do trabalho e dos processos empresariais de forma mais integrada, para a eliminação de barreiras internas de comunicação, etc.” (DORNELAS, 2003, p. 16).

Conforme esse mesmo autor, o tema empreendedorismo corporativo, empreendedorismo interno ou intra-empendedorismo não se refere a uma versão adaptada do empreendedorismo tradicional, mas a uma ampliação da definição e a sua aplicação a outras áreas, sem perda conceitual. Os indivíduos intra-empendedores apresentam algumas características de personalidade diferenciadas das do empreendedor, tais como uma propensão a correr riscos menores e menos anseio por independência e liberdade. “O intra-empendedor possui habilidades de integrar a conceituação tecnológica de um produto com sua viabilidade mercadológica. Suas características transcendem a formação básica e tradicional das áreas especializadas, como as tecnologias e o marketing.” (HASHIMOTO, 2006, p. 23).

Estudando como se estabelecia o processo das inovações dentro das organizações, Gifford Pinchot III constatou que a estagnação era o resultado quase inevitável dos sistemas de análise e controle. Examinando inovações bem sucedidas em grandes empresas, foram identificados comportamentos empreendedores em alguns empregados. Estes “empregados” atuavam como agentes de mudanças em suas organizações, melhorando processos e criando novas oportunidades de negócio. Pinchot os denominou de empreendedores intra-corporativos, definindo-os como “todos os sonhadores que realizam. Aqueles que assumem

a responsabilidade pela criação de inovações de qualquer espécie dentro de uma organização” (PINCHOT, 1989, p. ix).

Ainda de acordo com Pinchot (1989), a maior parte das peculiaridades da personalidade do intra-empendedor pode ser entendida, considerando-se as pressões de se combinar, em uma pessoa, um forte visionário e um executor insaciável que não pode descansar até que sua visão esteja manifestada na terra assim como está em sua mente.

Algumas das características apresentadas pelos intra-empendedores são as seguintes: anseiam por liberdade dentro da organização, são orientados para metas, comprometidos e auto-motivados, mas também reagem às recompensas e ao reconhecimento da empresa. São indivíduos que “põem a mão na massa” e fazem o que deve ser feito. Gostam de riscos moderados, não temem ser demitidos e, por isso, veem pouco risco pessoal. Além disso, fogem do estado estável, detestam as rotinas, pois são criativos e inovadores. Caracteriza-se o intra-empendedor como uma pessoa que é persistente, trabalha arduamente, é decidida e autoconfiante, orienta-se por seu objetivo e não para obter *status* ou dinheiro.

Pinchot e Pellman (1999) apresentam cinco papéis-chave para que a inovação aconteça:

- a) Ideias das pessoas: deve-se ter na organização um ambiente que estimule a criatividade e a geração de ideias.
- b) Intra-empendedores: são as pessoas que transformarão as ideias em realidade.
- c) Time intra-empendedor: consiste em um grupo de pessoas, normalmente recrutadas pelo intra-empendedor, para trabalhar na inovação.
- d) Clima organizacional: deve existir um clima organizacional que estimule e aceite inovações.
- e) Patrocinadores: são pessoas da própria organização que apoiam os intra-empendedores – pode ser um chefe imediato ou o presidente da empresa.

Mesmo sendo de grande importância para as organizações que estão focando a inovação, o intra-empendedorismo ainda constitui um termo novo para a maior parte dos profissionais brasileiros. Com a alta competitividade, informações sendo evidenciadas a cada instante e outros tantos desafios modernos, o intra-empendedorismo oferece uma maneira para acelerar as inovações de qualquer espécie dentro das organizações por meio do melhor emprego dos seus talentos humanos.

Existe aqui um paradoxo e um dilema. O que as organizações brasileiras contemporâneas esperam de seus funcionários é que sejam pessoas ativas, que vivam profundamente suas metas, que assumam a responsabilidade pessoal de implementar novas ideias e de transformá-las em sucesso. As organizações querem em seus quadros pessoas criativas e empreendedoras. Por outro lado, um grande número de variáveis interfere no surgimento e no sucesso do intra-empendedor: organizações estruturadas burocraticamente, alta taxa

de desemprego, receio de se perder o emprego e, conseqüentemente, o salário, ausência de uma definição clara do que querem fazer, falta de planejamento das ações, dependência do apoio de outros, condições ambientais desfavoráveis, etc.

2.4. Importância do intra-empendedor para as instituições de ensino superior

Em um cenário cada vez mais competitivo no ensino superior, nada mais justo e natural que todos os elementos da gestão universitária sejam solicitados a colaborar na construção de resultados positivos e duradouros. Nesse sentido, tem crescido a cobrança sobre os coordenadores de curso tradicionalmente ligados apenas à gestão acadêmica. Seguindo a linha da profissionalização, o contato direto do coordenador com os professores, com os alunos e com a diretoria tem se mostrado um elemento precioso na evolução da administração. Para isso, no entanto, o perfil da função passa por uma mudança profunda. Ações empreendedoras são cada vez mais cobradas, sejam elas predefinidas pela Reitoria, sejam ditadas pelas necessidades impostas pelo mercado.

Diversas instituições de ensino superior definem cada curso como uma unidade estratégica que tem que dar resultados. Efetivamente, isso exige do coordenador, além de um papel de liderança, atitudes empreendedoras para fazer com que essa coordenação possa atingir resultados diferenciados de outras instituições de ensino.

Este novo perfil exigido do coordenador do curso requer que ele possa, além de lançar todo seu conhecimento didático-pedagógico, ser um líder que agregue aos docentes e discentes, que estabeleça uma rede de contatos entre a universidade e a comunidade, que avalie com frequência o resultado do seu curso no mercado.

3. Metodologia

Tendo como objetivo principal avaliar as ações empreendedoras dos coordenadores de cursos do UNIPAM, a presente pesquisa contou com a utilização de métodos de pesquisa qualitativa, por se tratar de uma área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Minayo (2002, p.21-22) destaca as particularidades da pesquisa como vantagens quando afirma:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A fim de buscar uma melhor compreensão individual sobre os seus comportamentos relacionados com a abordagem empreendedora, adotaram-se como técnica de pesquisa qualitativa as entrevistas em profundidade, pois segundo Malhora (2001), estas podem

revelar análises pessoais mais aprofundadas, pois essas entrevistas atribuem as respostas diretamente ao entrevistado.

A pesquisa consistiu em um estudo de caso, referente ao Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, e tendo como objeto de estudo os coordenadores de 22 cursos da instituição (Administração, Ciências Contábeis, Sistema de Informação, Comunicação Social, Secretariado Executivo, Gestão de Agronegócio, Ciências Biológicas, História, Letras, Matemática, Pedagogia, Química, Física, Agronomia, Zootecnia, Direito, Farmácia, Enfermagem, Educação Física, Fisioterapia, Nutrição e Psicologia).

As entrevistas foram realizadas nas salas dos coordenadores de cursos, sendo que o tempo somado de todas elas totalizou mais de 9 horas de gravação. Utilizou-se como recurso, um gravador digital com formato de gravação MP3. Logo após o processo das entrevistas gravadas, foi feita a transcrição das informações obtidas para o formato de texto.

3.1. Caracterização da organização pesquisada

A Fundação Educacional de Patos de Minas – FEPAM –, segundo Pacheco (2007, p. 03) teve sua fundação em 16 de maio de 1970, funcionando inicialmente nas dependências do colégio Marista e, logo depois, estendida aos colégios Nossa Senhora da Graças e Fonseca Rodrigues.

A FEPAM teve, num primeiro momento, uma única faculdade, a FAFIPA – Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras –, com os seguintes cursos ministrados: Ciências Biológicas, História, Letras, Matemática, Pedagogia e Química. Ainda segundo Pacheco (2007), em 26 de maio de 1988, o curso de Administração pôde ser ministrado na FACIA – Faculdade de Ciências Administrativas – ainda com funcionamento nas dependências do Colégio Marista. Em fevereiro de 1996, a faculdade de Direito já tinha seu início em prédio próprio dentro das instalações do *campus*, no prédio da FADIPA – Faculdade de Direito – e, em 2001, foi criado o prédio da FACIAGRA – Faculdade de Ciências Agrárias – com o curso de Agronomia. Também em 2001, a instituição passou por uma reestruturação, que culminou com a criação do então Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

Em 2007, o UNIPAM contava com uma estrutura composta pela farmácia universitária, pelo Laboratório Universitário conveniado com o SUS, além das cinco faculdades já nomeadas. Agreguem-se a isso os cursos emergenciais, o Projeto Veredas, os cursos de pós-graduação *Lato Sensu* (especialização), os cursos de pós-graduação *Stricto Sensu* (Mestrado), entre outras atividades que compõem a estrutura do Centro Universitário. (cf. PACHECO (2007, p. 03).

4. Resultados e discussão

O cargo de coordenador de curso surgiu com a reestruturação que levou à transformação da instituição em Centro Universitário, em Junho de 2001. Em geral, o tempo de

coordenação dos entrevistados é de até três anos, sendo poucos os que ocupam tal cargo desde 2001. Isso se justifica pelo fato de que grande parte dos cursos oferecidos pela instituição foi aberta após a transformação desta em Centro Universitário, principalmente nos últimos quatro anos.

4.1. Desafios de ser um coordenador e dificuldades encontradas

Dos coordenados entrevistados, a maioria alegou que coordenar um curso é um grande desafio, sendo muitas as dificuldades encontradas. Alguns disseram que romperam paradigmas e que promoveram mudanças profundas na estrutura do curso, ainda que, para isso, tiveram que superar várias resistências a tais mudanças e a cultura ora existente, conforme se verifica nos excertos transcritos:

“...quando a gente assumiu isto aí, a gente teve que romper vários paradigmas, promover alterações muito profundas, alterar a sistemática adotada anteriormente (...). Um desafio a ser superado foi a cultura existente aqui...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 02, 2007).

“...desafios são vários, a cada dia a gente encontra novos problemas, novos encaminhamentos que a gente tem de estar dando e resolvendo...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 03, 2007).

“...os desafios estão sendo grandes (...) quando eu chequei aqui no UNIPAM, o curso estava sem um coordenador, a casa estava, digamos, pra ser arrumada...” ENTREVISTA/ COORDENADOR 06, 2007)

Nos cursos que não se voltam para a licenciatura, pôde-se perceber uma dificuldade na parte didático-pedagógica dos professores, pois estes não tiveram uma formação orientada para a docência, mas sim para atuarem diretamente nas empresas como contadores, administradores, agrônomos, enfermeiros, dentre outros, ou atuarem como profissionais liberais:

... uma dificuldade que enfrentamos é que os professores que lecionam aqui não têm formação para docência. Mas, a gente procura incentivá-los a estarem fazendo cursos específicos sobre como dar aula e mestrado... (ENTREVISTA/ COORDENADOR 01, 2007)

“... Trabalho com profissionais da educação que não são exclusivos da área da educação (...). Tenho que saber como expor os problemas e como tentar solucioná-los, para evitar criar um ambiente hostil e negativo de trabalho...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 07, 2007).

Foi observado que uma dificuldade enfrentada pelos coordenadores, principalmente no primeiro ano ocupando este cargo, é o fato de, na maioria dos casos, não terem uma formação administrativa. Eles dizem ter muitas dificuldades nas atividades mais burocráticas. Talvez haja uma carência de cursos e/ou treinamentos voltados para a sua capacitação para as atividades mais administrativas, as quais, também, fazem parte do dia-a-dia da coordenação de um curso:

“...dentro de uma instituição, em que a maioria dos coordenadores não tem uma formação administrativa, o contato com a parte mais burocrática do curso você sente bastante...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 04, 2007)

“...os desafios do início foram maiores, porque envolveu aprendizado, além de leituras sobre o que seria a função de coordenador de curso...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 08, 2007)

“...a dificuldade maior é no sentido de aprender o que é realmente a coordenação, o que é ser um coordenador, quais são as atribuições, fazer o link entre aluno e professor...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 13, 2007)

“... no primeiro momento, foi um desafio mesmo. Nós não somos preparados para a coordenação ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 20, 2007)

“...eu acho que seria muito importante que o UNIPAM, já que somos vistos como gestores, promovesse cursos de gestão empresarial para os coordenadores...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 17, 2007)

4.2. Atividades mais e menos prazerosas desenvolvidas pelos coordenadores

Parte dos entrevistados alegou não ter nenhuma atividade que lhe dá menos prazer. Estes disseram que tudo é satisfatório e que faz parte de um objetivo maior, que é tornar o curso cada vez melhor:

“... existe um trabalho a ser desenvolvido de uma forma global, então tudo é satisfatório no que tange à coordenação. Isto tem de estar dentro de um objetivo, que é tornar o curso o melhor do Alto Paranaíba...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 06, 2007).

“... eu acho que gosto de tudo, eu não saberia separar o que eu não estivesse gostando...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 10, 2007)

“... a meu ver, não existe uma atividade melhor ou pior...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 16, 2007)

Para alguns dos coordenadores entrevistados, a atividade menos prazerosa que têm que desenvolver é a seleção de bolsistas do FAFIEC¹. Segundo eles, é muito constrangedor e não se sentem à vontade para fazê-lo.

“... a atividade que tenho menos prazer em desenvolver é a seleção de bolsistas para o FAFIEC (...). Porque é mais constrangedora...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 02, 2007)

“... não gosto muito de participar de seleção de alunos para o FAFIEC. É muito ruim você ter que dizer um não a um aluno, sabendo que ele realmente precisa da bolsa...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 01, 2007)

“...a que tenho menos prazer é o FAFIEC, onde você tira o sonho de muitas pessoas de formar. Não é nada prazeroso...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 21, 2007)

Já outros coordenadores não gostam das atividades mais burocráticas e do excesso de reuniões. Em sua opinião, estas lhes tomam muito tempo e os atrapalham a resolver as coisas do dia-a-dia no relacionamento com professores e alunos. Preferem se ater às ativi-

¹ O Fundo de Apoio Financeiro a Estudantes Carentes – FAFIEC – é um benefício oferecido pela instituição aos alunos carentes. Consiste em bolsas de 25% ou 50% do valor das mensalidades. Tal auxílio tem que ser renovado anualmente e consiste numa avaliação socioeconômica dos alunos interessados.

dades que podem ver resultados na melhoria da qualidade do curso, do ambiente acadêmico, na motivação dos professores e alunos. Dizem que nestas se sentem mais necessários e importantes.

“... no que eu tenho menos prazer são aquelas burocráticas (...) Porque é possível delegá-las pra qualquer pessoa (...). A que eu tenho mais prazer é a que eu posso ver resultados, imaginar resultados na qualidade do curso....” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 07, 2007)

“... não que eu tenha menos prazer, mas aquelas que dificultam a gente resolver as coisas do dia-a-dia, no relacionamento com os alunos e com os professores são as burocráticas, são reuniões constantes...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 08, 2007)

“... mais prazer é o contato com alunos e professores. Aquelas atividades mais burocráticas são um pouco mais pesadas...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 13, 2007)

“... sempre a parte burocrática é chata. Você ter que verificar os programas de todas as disciplinas, ver se o professor ministra aquilo que está de acordo com o projeto pedagógico do curso, transferência de aluno...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 14, 2007)

“... eu não me sinto bem com duas ou três reuniões em uma semana. Na semana seguinte, duas ou três reuniões. Isto te engole o tempo, te dá uma sensação de inoperante, de ineficiência...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 15, 2007)

Alguns coordenadores relataram que preferem as atividades extra-classe, tais como organizar viagens ou visitas técnicas, promover eventos e desenvolver novos projetos, trabalhos de extensão, etc. Ou seja, tudo aquilo que permita aos alunos saírem da rotina diária de sala de aula, pois dizem que o aprendizado deles é melhor e o curso é colocado em evidência.

“... as com mais prazer são atividades extra-classe. Por exemplo, é atribuição do coordenador organizar viagens e visitas técnicas. Isto é legal porque tira o aluno da rotina da sala de aula ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 03, 2007)

“... eu tenho mais prazer em trabalhar o todo, em colocar o curso em evidência, buscar novas atividades frente aos alunos, colocá-los em contato com a comunidade...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 04, 2007)

“...atividade que eu tenho mais prazer em desenvolver como coordenador do curso estão voltadas a novos projetos...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 05, 2007)

“... mais prazer é o contato com os alunos e professores nos projetos que a gente tem aí, de extensão, do ensino que a gente vê que tá dando frutos ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 09, 2007)

“... o que eu mais gosto de fazer é aquilo que dá mais trabalho, que é organizar eventos, palestras, semana do curso ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 12, 2007)

“... Seriam os programas, principalmente, de extensão, pois há o envolvimento de todos os alunos ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 17, 2007)

4.3. Posicionamentos diante de fracassos e do erro

Diante de fracassos ou frustrações por não terem conseguido algo que queriam, a maioria dos entrevistados alegou agir com naturalidade. Disseram que procuram reavaliar o planejamento, traçar novos objetivos, analisar as causas e encarar como um novo desafio. Porém, alguns mencionaram que não conseguem lidar bem com essa situação, o que lhes faz sentir-se incomodados.

Quanto ao erro, procuram encará-lo como uma forma de aprendizado, para não repeti-lo no futuro. Fazem análise sobre as suas prováveis causas e procuram resolvê-lo imediatamente, para que este não se torne um grande problema. Afirmaram ainda que a instituição tem normas e regras e que o erro, geralmente, ocorre quando estas são quebradas. Porém, alguns casos não estão previstos, o que os obriga a buscar soluções rápidas e eficazes:

“...eu tento contorná-lo de uma outra forma, e aí você vai traçar um novo objetivo ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 06, 2007)

“... eu ainda não consigo lidar bem com isso, eu custo a digerir uma frustração. (...) A instituição tem regras a serem cumpridas, então os erros acontecem, porque essas regras são quebradas...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 04, 2007)

“...eu não saberia como lidar bem com uma situação de frustração, sou muito ansiosa...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 20, 2007)

“... eu não lido sozinho nem com os erros nem com as vitórias...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 02, 2007)

“... no manual estão escritas as regras, mas, com o passar do tempo, a gente vê que existem coisas que não estão escritas. Aí eu tenho que buscar soluções, alternativas, consultando os professores, os alunos e a direção da instituição...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 03, 2007)

“...eu encaro como um processo de aprendizagem, procuro refletir sobre os problemas que ocorreram para, da próxima vez, evitá-los...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 17, 2007)

“...vejo o erro como aprendizado para uma segunda tentativa...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 07, 2007)

“... primeiro faço uma auto-avaliação, onde saiu errado, o que e por quê. Tento corrigir isso, para melhorar e não cometer o mesmo erro...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 09, 2007)

“... não gosto de fracassar, de errar, de ser advertido. Isso me incomoda muito. Mas eu tento buscar uma aprendizagem em cima de cada uma dessas faltas...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 13, 2007)

“...sinto a frustração num primeiro momento, e depois vai ponderando até organizar as ideias de novo e tocar o barco pra frente...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 14, 2007)

“...eu uso aquela experiência de fracasso como um exercício para me desafiar a descobrir como sair dele...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 15, 2007)

4.4. O modo como os coordenadores se mantêm informados e identificam oportunidades

De modo geral, os entrevistados procuram se manter bem informados sobre o que está acontecendo no mercado, no UNIPAM e em seu curso. Para isso, fazem uso de vários canais de comunicação, como os descritos a seguir:

1. No mercado: Internet, periódicos, jornais, rede de relacionamentos (network), participação em congressos e cursos, contato com empresas, órgãos que regulamentam as profissões e governamentais.
2. No UNIPAM: diálogos com outros coordenadores e direção da instituição, assessoria de comunicação, acessando o sítio do UNIPAM e contato com diversos departamentos.

3. No curso: reuniões periódicas e diálogos frequentes com os professores, contato constante com os alunos.

“...no UNIPAM, através de e-mails que a gente sempre está recebendo da assessoria de comunicação e está vendo o sítio da instituição. Fora, participando de cursos, tendo contato com outros profissionais (...), Internet, televisão, rádio, jornal, etc...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 06, 2007)

“...no mercado, através de periódicos, revistas e conversas com amigos de outras faculdades. Com relação ao UNIPAM e ao curso, conversando com alunos e em reuniões com professores...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 07, 2007)

“...participo de congressos, leio revistas. Eu tento manter contato com os coordenadores do curso de (...) da região. No UNIPAM, eu converso muito com os alunos e professores, com o diretor da faculdade. Eu também entro no site do UNIPAM...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 12, 2007)

“... através do relacionamento com órgãos, entidades, empresas, professores e alunos, a gente vai obtendo informações ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 16, 2007).

Pôde-se notar que, no tocante à necessidade de se divulgar os cursos, alguns coordenadores entrevistados estão atentos e aproveitam as oportunidades. Para isso, procuram estar bem entusiasmados, utilizam-se de datas comemorativas e projetos propostos pela instituição como um momento oportuno para divulgar o curso à comunidade.

“...a gente acaba escolhendo algumas datas comemorativas para poder desenvolver um trabalho e oportunizar um contato do curso com a comunidade...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 04, 2007)

“...sempre que tem projetos que a instituição propõe, Integrar, UNIPAM em evidência. Eu acho que a gente tem que mostrar o que se faz, é uma oportunidade que vejo...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 08, 2007)

...Tudo na vida existe uma ameaça e uma oportunidade, sempre se consegue aproveitar oportunidade quando se está entusiasmado com um novo projeto...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 05, 2007)

4.5. O modo como se dá o relacionamento com os alunos, com os professores e com a direção da instituição

Em geral, os entrevistados disseram que o relacionamento com alunos e com professores é bem tranquilo, harmonioso, uma vez que mencionaram terem sido bem avaliados por eles nas avaliações periódicas da instituição.

A maioria dos coordenadores relatou que procura manter diálogo franco e aberto com todos e que toma as decisões ou as recomenda à direção após consultar os professores e alunos. Admitiu-se que, às vezes, há algum tipo de atrito, porém, nada muito grave e rapidamente solucionado. Quando necessitam chamar a atenção de algum aluno ou professor, procuram ser justos e conversam diretamente com os interessados.

“...eu fui muito bem avaliado, tanto pelos colegas quanto pelos alunos. Então isso pode ser um reflexo dessa convivência harmoniosa...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 02, 2007)

“...eu sempre procuro me relacionar da melhor maneira possível com os alunos, professores e a direção. Para que a gente tenha um bom desempenho ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 04, 2007)

“...eu tento ouvir os dois lados e depois tomo uma decisão. Ou melhor, recomendo, pois, quem toma decisões é o diretor ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 07, 2007)

“...é bom, às vezes têm alguns atritos, mas nada muito grave...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 09, 2007)

“...algumas vezes você tem que chamar a atenção de alunos e até de colegas de trabalho. Mas, fazer isso chamando-os aqui na sala e conversando abertamente e com justiça...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 14, 2007)

“...eu nunca me desentendi com professores. E, por incrível que pareça, em todos os anos de minha docência, não me desentendi com alunos, pelo menos radicalmente...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 18, 2007)

4.6. O coordenador: o líder do curso

Parte dos entrevistados se vê como líder batalhador, que luta pelos interesses do curso. Além disso, estes afirmam que estão sempre abertos ao diálogo com alunos e professores, o que faz deles um ponto de referência. Outros dizem que são um tanto centralizados, alegam terem muitas dificuldades em delegar, talvez por falta de confiança nas pessoas.

“...eu sou uma pessoa que brigo muito para ter as coisas dentro do meu curso...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 06, 2007)

“...eu teria de descentralizar e confiar mais nas pessoas. Às vezes, quando delego e dá errado, aí eu fico receosa de delegar de novo...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 08, 2007)

“...eu me sinto uma pessoa que possa fazer uma intercomunicação com professor e aluno, um ponto de referência...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 17, 2007)

“...eu me acho um líder, sim, eu acho quem tenho uma facilidade de dialogar...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 18, 2007)

No tocante às potencialidades e às fraquezas, os coordenadores, em geral, alegaram que sua potencialidade está no fato de ser um bom profissional, ser inovador. Como fraquezas, alguns mencionaram ter um pouco de dificuldade na comunicação, na interação com outras pessoas.

“...potencialidade é sempre estar inovando, buscando novo...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 06, 2007)

“...potencialidade, ser um bom profissional. Eu costumo buscar muito o desenvolvimento técnico, aperfeiçoamento constante...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 03, 2007)

“...ainda tenho um pouco de dificuldade de interação, de comunicação...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 09, 2007)

Quando questionados se mudaram sua forma de ver as coisas, a grande maioria disse ter modificado. Estes alegaram que houve uma ampliação de seus horizontes, pois, antes, viam o curso somente com a visão de professores e que, como coordenadores, tomaram conhecimento da complexidade que envolve o funcionamento de um curso. No entanto, teve quem disse que não houve nenhuma alteração em sua forma de pensar.

“...mudei sim, mudei bastante (...). Saber respeitar tempo, espaço, as responsabilidades de cada pessoa, hierarquia. Eu acho que essas foram as principais lições que tive...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 03, 2007)

“...a gente não percebia as dificuldades que tem na gestão do curso, da faculdade e do UNIPAM...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 09, 2007)

“...antes o meu olhar era restrito à sala de aula. Hoje tenho que pensar mais macro, pensar no todo, num curso que está inserido num Centro Universitário...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 08, 2007)

“...eu tenho conseguido colocar em discussão o meu modo de pensar, influenciando decisivamente a equipe que eu coordeno. Não mudei não, estou colocando à disposição de todos o meu exemplo, que é o que mais convém...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 02, 2007)

“...eu acho que não, até porque eu já sou professor há vários anos e mantenho os mesmos conceitos...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 10, 2007)

4.7. O coordenador frente ao novo papel que lhe é exigido pelo mercado

O mercado tem exigido que os coordenadores de curso, além de se aterem às questões didático-pedagógicas, passem a desempenhar um papel de gestor do curso. Para isso, é preciso planejar ações para atrair e para manter alunos, inovar, organizar eventos para colocar o curso em evidência, definir estratégias mercadológicas, controlar e liderar os alunos e professores, estar atento às exigências do mercado de trabalho e às necessidades dos alunos. Enfim, passar a encarar o curso como uma empresa, que tem o objetivo de obter resultados positivos.

Diante dessa situação, os coordenadores entrevistados ficaram divididos. Enquanto uns concordam, dizendo que realmente são gestores do curso, outros discordam, alegando que a função do coordenador é cuidar da parte pedagógica do curso. Teve quem mencionou que o UNIPAM ainda não oferece condições para os coordenadores gerenciarem seu curso ou que não há autonomia para tomar decisões.

“...o coordenador tem que acompanhar a evolução não só das questões legais, ele tem que ficar de olho no mercado ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 03, 2007)

“...nos somos gestores do curso, uma vez que temos que primar pelo bom desempenho dele no mercado de trabalho...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 04, 2007)

“...o coordenador é o gestor de seu curso, é ele quem impulsiona o curso. Mas, para que isso aconteça aqui no UNIPAM, ainda vejo uma certa distância, acho que ainda falta espaço pra gente gerenciar nosso curso...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 06, 2007)

“...o coordenador é um gestor. A única dificuldade que vejo é que o gestor decide e o coordenador não decide coisa nenhuma...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 07, 2007)

“...eu concordo, mas desde que essa função esteja bem definida (...). Você, como coordenador, tem que participar das ações de fixar regras e das decisões...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 10, 2007)

“...além de preocupar com a parte pedagógica, ele tem que gerenciar (...). A gente não pode enxergar esse processo como uma simples gestão empresarial, em alguns aspectos, você tem que pensar como um educador...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 13, 2007)

“...eu acho que olhar a educação como um negócio é um grande equívoco. E o coordenador como gestor é algo muito complicado...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 12, 2007)

“...é função primordial do coordenador cuidar da parte pedagógica do curso, pois a qualidade do curso está aí ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 09, 2007)

“...eu prefiro me preocupar com a formação dos alunos que estão aqui dentro. Eles têm que sair daqui bem formados...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 14, 2007)

4.7. Potencialidades e fraquezas apontadas pelos coordenadores e suas perspectivas quanto ao futuro da instituição

Como potencialidade da instituição, os entrevistados mencionaram frequentemente o primor desta pela qualidade de ensino. É uma instituição séria, com uma administração competente, possui uma estrutura física excelente, um corpo docente muito capaz e qualificado, há um incentivo à qualificação dos professores.

“...a gente percebe muito que eles prezam muito pela qualidade; eu acho que isso acaba sendo um diferencial...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 04, 2007)

“...é uma instituição séria, uma estrutura excelente, uma administração que está sempre pronta a ajudar e estão sempre preocupados com a qualidade...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 12, 2007)

“...o UNIPAM é uma marca poderosa, forte (...), aqui nós não somos aventureiros, nós não estamos brincando, nós estamos trabalhando sério...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 15, 2007)

Como fraqueza do UNIPAM, parte dos coordenadores disse não conseguir visualizar nenhuma ou, talvez, não quis expor sua opinião. Contudo, aqueles que opinaram alegaram que falta um pouco de agressividade da instituição no mercado. A parte de propaganda, de publicidade e de divulgação da instituição ainda está um pouco ineficaz e as campanhas de vestibular estão sendo ineficientemente anunciadas.

Outros dizem que deveria haver mais investimentos na biblioteca, nas aquisições de novos livros. Houve quem dissesse que deveria ser melhorada a parte de comunicação interna entre os departamentos, pois esta ainda é deficitária ou que, quando se quer fazer alguma coisa, tem que pedir autorização para muita gente.

“...eu acho que falta mais divulgação do que a gente tem, falta é mais marketing pesado...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 11, 2007)

“...acho que a parte de marketing é muito fraca, é preciso mostrar mais essa marca...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 20, 2007)

“...uma coisa que vejo como negativo, ainda, é que a gente poderia investir um pouco mais em livros na biblioteca...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR R 07, 2007)

“...o UNIPAM talvez tenha que resolver questões de comunicação interna, a qual é um pouco deficitária entre os setores...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 09, 2007)

“...talvez uma fraqueza, eu acho, às vezes, pra você fazer alguma coisa, você tem que pedir autorização para muita gente ...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 12, 2007)

Em relação às perspectivas quanto ao futuro do Centro Universitário, a grande maioria dos coordenadores se mostrou bastante otimista. Disseram que a instituição ainda vai crescer muito mais e, provavelmente, virar uma universidade:

“...eu acho que o UNIPAM tem um futuro promissor...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 10, 2007)

“...eu vejo com bons olhos o futuro do UNIPAM, pois é uma instituição que se preocupa com a qualidade...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 14, 2007)

“...o UNIPAM é uma instituição consolidada, isso aqui não cai mais. Eu vejo as melhores perspectivas para a instituição...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 18, 2007)

No entanto, houve alguns que disseram que o UNIPAM cresceu muito nos últimos cinco anos e que agora deverá passar por um momento difícil, de paralisação desse crescimento, devido à concorrência e à saturação do mercado. Será uma fase em que não se criam novos cursos, mas apenas manter os atuais, que são de qualidade. É possível que se feche algum curso por falta de demanda no vestibular:

“...o UNIPAM, num futuro de cinco a dez anos, não vai ter condições de aumentar o número de cursos além do que já tem hoje, pois o mercado já está saturado, não existe aluno para tantas vagas que se possam vir a criar...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 07, 2007)

“...eu acho que, o crescimento do UNIPAM tende a se tornar gradual, aí já é questão de mercado...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 13, 2007)

“...o UNIPAM cresceu muito nos últimos anos, agora vamos passar por uma fase de estabilidade no crescimento físico...” (ENTREVISTA/ COORDENADOR 17, 2007)

5. Considerações finais

Esta pesquisa buscou identificar o perfil dos coordenadores de cursos do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), com o intuito de oferecer um estudo sobre a função de coordenadores de cursos também como gestores da instituição. A análise das características intra-empendedoras e o exercício desempenhado na função dos coordenadores dos cursos foram tópicos discutidos neste artigo, a fim de permitir a estes professores uma reflexão a respeito de sua atuação, uma avaliação do aperfeiçoamento de suas ações e de seu perfil intra-empendedor.

Os dados obtidos revelam que as ações realizadas pelos coordenadores são focadas nos alunos, nos professores, na capacitação docente, na pesquisa, na extensão e no mercado. Além disso, o que foi constatado em muitos foi a certeza de que a instituição, por atuar há mais tempo no mercado e por oferecer um ensino de qualidade, poderá no futuro se tornar uma universidade.

Entretanto, existe um potencial a ser explorado, (autoconfiança e habilidade de adaptação e resistência a mudanças) em alguns coordenadores, pois se percebe que questões como a conciliação entre a carga horária ensino/gestão ainda precisa ser aperfeiçoada, para que possam ser atingidos melhores níveis de profissionalização na gestão universitária.

Além do perfil intra-empendedor e de uma atuação eficaz dos gestores, outro fator crucial para o sucesso da gestão da instituição e da melhoria da qualidade de ensino são as condições gerais proporcionadas pela instituição em termos de apoio às iniciativas, recursos, estrutura física e condições de trabalho.

Contudo, percebe-se que as ações comuns aos intra-empresendedores ou empresenedores corporativos são um resultado que permite que os gestores sejam considerados como detentores de características intra-empresenedoras, entre as quais citam-se estas: não gostar de rotinas e atividades burocráticas, demonstrar potencial para se diferenciar no mercado, inovar, desenvolver ações e novos projetos que garantam a sobrevivência da instituição e a qualidade do ensino.

No tocante à importância desta pesquisa, avaliar o perfil intra-empresendedor dos coordenadores dos cursos apresenta-se como uma possibilidade também para esses gestores realizarem uma auto-avaliação e refletirem no que se refere às suas ações de gestão e à perspectiva da instituição em relação ao seu perfil, priorizando a importância de ações voltadas aos alunos. Possibilita, também, que o Centro Universitário de Patos de Minas reavaliar seus processos de modo a aperfeiçoar suas ações gerenciais, a fim de se tornarem mais eficazes, acarretando possíveis melhorias para a qualidade do ensino.

6. Referências

BERNARDI, Luiz Antônio. *Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos estratégias e dinâmicas*. São Paulo: Atlas, 2003, 314p.

DORNELAS, José Carlos Assis. *Empreendedorismo: transformando idéias em negócios*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

DORNELAS, J. C. A. *Empreendedorismo: transformando idéias em negócios*. Rio de Janeiro: Campus. 2003

DRUCKER, Peter. *Inovação e espírito empreendedor*. 3 ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

DRUCKER, Peter F. *Inovação e espírito empreendedor - Entrepreneurship*. São Paulo: Editora Pioneira, 1987.

FILION, Louis Jacques. *Empreendedorismo: empresários e proprietários-gerentes de pequenos negócios*. Revista de Administração, São Paulo v.34, n.2, p.05-28, abril/junho, 1999.

GIBB, Alan. *Stimulating entrepreneurship and new business development*. Geneve: International Labor Organization, 1988.

HASHIMOTO, Marcos. *Espírito empreendedor nas organizações: aumentando a competitividade através do intra-empresendedorismo*. São Paulo: Editora Saraiva. 2006.

LEITE, Emanuel. *O fenômeno do empreendedorismo*. 3 ed. Recife: Bagaço, 2002.

MALHORA, Naresh. *Pesquisa em marketing*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 720 p.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). *Pesquisa social: teoria método e criatividade* 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

PATI, Vera. O empreendedor: descoberta e desenvolvimento do potencial empreendedor, in: PEREIRA, Heitor José; SANTOS, Silvio Aparecido dos. (orgs.) *Criando seu próprio negócio*. São Paulo. Edição Sebrae, 1995. P.41-62.

PINCHOT III, Gifford. *Intrapreneuring*: porque você não precisa deixar a empresa para ser um empreendedor São Paulo: Harbra. 1989.

PINCHOT, Gifford; PELLMAN, Ron. *Intrapreneuring in action* – a handbook for business innovation. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc, 1999.

SCHUMPETER, Joseph A. *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper and Brothers, 1942.

STONER, A. F. *Administração*. Rio de Janeiro: Prentice hall do Brasil, 1985.

Leitura de imagens: desafios do texto não verbal em tempos de mudanças

Alexandre Pereira Magalhães

Graduando do 6.º período de Letras em 2008. e-mail: alepereira.professor@gmail.com

Helânia Cunha de Sousa Cardoso

Professora adjunta do UNIPAM e orientadora da pesquisa. e-mail: helania@unipam.edu.br

Resumo

Em contextos diversos de comunicação, surgem necessidades de leitura e interação também diversas. Da imagem como recurso comunicativo, este trabalho apresenta possibilidades para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem da leitura do texto não verbal, estribadas na convergência de pressupostos teóricos da Semiótica greimasiana, da Análise do Discurso francesa e da História da Arte. Partindo de práticas desenvolvidas com o ensino fundamental e médio das escolas da rede pública e particular da cidade de Patos de Minas, intenta-se enriquecer as atuais propostas para o ensino de leitura, até então ancoradas na noção de subserviência do texto não verbal ao texto verbal.

Palavras-chave: Processos de leitura do texto não verbal; Semiótica; História da Arte

Abstract

Diverse reading and interaction needs arise from diverse contexts of communication. Considering the Greimasian semiotics, the French Discourse Analysis, and the Art History, this paper presents development possibilities for the teaching and learning of reading when it comes to nonverbal texts. From activities developed in public and private elementary and high schools in the city of Patos de Minas - MG, the paper finally aims at improving current proposals intended for the teaching of reading, so far based on the notion of the nonverbal text subservient to the verbal one.

Key-words: Nonverbal text reading process; Semiotics; Art History

Vive-se atualmente uma grande contradição. Por algumas esferas, um movimento ganha cada vez mais força, em todas as direções, invadindo instituições e progressivamente despontando nos meios de comunicação, militando a favor da necessidade de se produzir uma nova sociedade leitora, dado que a população brasileira, arraigada a uma cultura de não leitores, abandona progressivamente atividades que envolvam esse processo.

Por outras, ainda não distantes dos núcleos onde essa corrente vigora, nota-se uma realidade abundante em textos não verbais que, por ser assim constituída, cobra de seus

participantes a habilidade de significá-los e mobilizá-los constantemente para atividades criadoras. Assim, uma realidade moderna altamente textualizada não consegue definir o material do qual participa e o qual produz, talvez pela ausência da noção do que de fato se faz a leitura e a matéria que nela se aninha.

A leitura da palavra, ainda considerada a única modalidade desse processo, realmente tem cedido espaço a outras formas de leitura. Entretanto, nenhuma destas menos produtiva e necessária que aquela. Pelo desenvolvimento das presentes atividades, o que se percebe é justo o oposto: as outras modalidades de leitura, em franco processo de institucionalização e formalização, ganham mais atualidade e complexidade pelo grau de participação no contexto em que se fazem presentes e se desenvolvem a um ritmo que não necessariamente desautoriza a palavra em seus processos de significação, mas complementam e partilham com ela a construção de uma realidade multitextual.

A leitura do texto não verbal, recorte produzido para a consecução do presente trabalho, comunga desses aspectos e dessa visão de não textualidade comumente produzida pelo senso-comum sobre textos que se valem de outros códigos para fazerem-se significação. De fato, fotos, artes plásticas, vídeos, recortes visuais da realidade e da produção de arte que compõem o acervo da cultura civilizada não passam, quando em processo de leitura, da apreciação estética, estribada em padrões de vivência e contemporaneidade que ainda não ultrapassaram os padrões da arte romântica e neoclássica. Investigar as razões dessas influências não é matéria do presente estudo, mas deixa clara outra noção, até o momento pouco discutida.

Percebe-se a presença de uma consciência artística em todo indivíduo que se põe diante de uma imagem, estando ele envolvido ou não com o processo do fazer artístico. Todo indivíduo parte para uma leitura da imagem, quando diante de um texto dessa natureza. É um processo natural da cognição humana. Lê-se o mundo e tudo o que nele está inserido. Faz parte do experimentar. Entretanto, surgem questionamentos, como o de Caramella: “Se toda a arte se reduz à mera contemplação do belo e à repetição de uma verdade formal imutável, perdendo assim seu caráter experimental, como se produziriam novas informações, novos procedimentos artísticos?” (1998, p. 24).

A única razão, pois, para empreender pesquisas dessa natureza é a constatação de que esse experimentar na leitura de imagens tem sido feito sob grande superficialidade e subserviência ao código escrito, necessitando assim de mais clareza e esclarecimento quanto ao modo como falam do mundo e instauram um processo comunicativo dinâmico, de um “eu” produtor, que sugere possibilidades de significado, para um “tu” interlocutor, a ser produtor da mensagem e matéria de convencimento de significados.

Desses pressupostos, fica evidente que partir para a leitura de imagens é partir para a leitura de textos que, por nenhuma razão, deixam de se aninhar nas teorias da Análise do Discurso. A base que inclusive compõe a ciência sob a qual a presente investigação se estabelece parte dessas noções.

A Semiótica de linha greimasiana parte do entendimento do discurso para o entendimento do texto não verbal. No entanto, é preciso não desconsiderar, como na verdade tem sido feito, as especificidades dessa modalidade de textos, concernentes principalmente aos códigos que utiliza e à realidade que já se experimenta nos processos de leitura. Em momento algum, propõe-se o abandono da citada consciência estética, acontecendo em um processo quase intuitivo, porque cultural, em favor de leituras mais complexas, críticas e desafiadoras. Desse modo não seria possível estabelecer-se leitura.

A proposta é revelar os processos pelos quais se chega a essa consciência estética, seguida de sensações e impressões, em uma leitura mais crítica e completa do texto. Assim, gradativamente, vão se desfazendo crenças acerca desses textos, ao passo que se revela – e se desvela – uma nova concepção a ser produzida pelo leitor.

O grau de ciência para esses processos é ainda questionado, pelo alto nível de subjetividade na produção dessas leituras, contando com bases no bojo da história das culturas e civilizações e partindo de impressões e sensações imprevisíveis. De fato, como se encontram nos estudos do caos na teoria linguística, está-se lidando constantemente com o imprevisível.

No entanto, decide-se essa questão por fim com um pensamento de Michel Foucault (2006): o homem e, por conseguinte, a ciência, seriam objetivos se fossem objetos. Como o foco das pesquisas empreendidas é o processo de ensino-aprendizagem em suas múltiplas reverberações na atuação social do indivíduo participante, faz-se sobremaneira significativo permitir a presença dessa subjetividade na construção das leituras da imagem, porquanto revelam a participação do indivíduo na leitura de mundo. Acredita-se que o propósito mesmo é capacitar o desenvolvimento dessa subjetividade, ultrapassando sistemas de leitura confinados à obsolescência da informação no mundo contemporâneo. É fixar o olhar do indivíduo por mais tempo em seu objeto de leitura e levá-lo a perceber-se na leitura, como parte de uma realização cultural.

Esses processos estão distribuídos em múltiplos caminhos científicos. Não é a primeira vez que se percebe a necessidade de aventar possibilidades de leitura crítica do não verbal e não é a primeira vez que isso é feito. Entrementes, a Semiótica, ciência em franco processo de evolução e aceitabilidade no meio acadêmico, atualmente é a que parece melhor conseguir conjugar aspectos intrínsecos e extrínsecos à imagem, sugerindo caminhos mais acertados porque mais completos.

A Semiótica está na convergência das Ciências da Linguagem e da Antropologia, trazendo à luz relações entre o formal e o contextual, capazes de circunscreverem a realidade da imagem para olhares mais atentos. Para o estudo das artes plásticas, matéria de aplicação da pesquisa, torna-se possível estabelecer vínculos entre composição, história da arte e contemporaneidade para conduzir, com certa liberdade, olhares sobre o recorte da cultura humana, definindo os porquês das escolhas e os porquês de comunicar. Daqui, então, esta-

belecem-se parâmetros para definir a imagem: está ela composta por contexto e estrutura¹ indissociáveis, porque a estrutura se compõe de contexto e este está mantido pela estrutura.

Afinal, todas as nossas discussões giram em torno das perguntas: Para quê? Como, em educação? Assim, nada mais pertinente que estabelecer parâmetros para conduzir, sugerir possibilidades de leitura, por meio de um compêndio de elementos cambiantes de significado que irão compor uma sintaxe possível à imagem. Mesmo que seja, como reafirma Caramella (1998), impossível trabalhar com a norma, quando o que predomina é a ruptura, é possível pela ruptura e por essa inconstância de elementos conseguir leituras acertadas, dado se construir a significação pelo todo, não pelo elemento isolado. Todo signo e todo símbolo fazem parte de uma textualidade e toda textualidade compõe um momento histórico e uma dada cultura. O recorte, dessa feita, deve ser visto invariavelmente como parte do todo e interdependente de suas relações com o tempo e o espaço. Há, nessas representações e nesses recortes, que são as próprias imagens, significações estabelecidas culturalmente, vinculadas a uma memória coletiva ou simplesmente fundamentadas por uma recorrência em outros textos. Entretanto, não são fixas, adquirindo novas possibilidades de significação a cada uso, a cada combinação com outros elementos. Daí a emergência de discussões, posta a relatividade de leituras, e a necessidade de assegurar caminhos no processo de ensino-aprendizagem.

O primeiro caminho que se define é o estabelecimento do gênero a que a imagem pertence antes de se estabelecer qualquer leitura. Às artes plásticas, que predomine a noção de arte acima da transversalidade que a compõe. Esse caminho permite delimitar campos de investigação e, principalmente, estabelecer, para a leitura do texto não verbal, o mesmo parâmetro estabelecido para a leitura do texto verbal, segundo Bakhtin:

O estudo da natureza do enunciado e da diversidade de formas de gênero dos enunciados nos diversos campos da atividade humana é de enorme importância (...). Porque todo trabalho de investigação de um material linguístico concreto (...) opera inevitavelmente com enunciados concretos (...) relacionados a diferentes campos da atividade humana e da comunicação, (...) de onde os pesquisadores haurem os fatos linguísticos de que necessitam. (BAKHTIN, 1992, p. 264)

Assim, faz-se necessário conhecer o gênero a que o texto pertence, para que possam ser compreendidas as intenções do produtor do texto, ao selecionar os elementos de que se vale e o recorte que produz em nossas investigações, não de fatos linguísticos, mas de elementos composicionais e contextuais. Além disso, um mesmo texto resignifica-se, não somente por suas características específicas, mas também pelo suporte de que faz uso, parte constituinte do gênero, e pelos traços que o diferenciam dos demais textos. Como afirma o autor, “todo enunciado (...) é individual. Entretanto, nem todos os gêneros são igualmente

¹ O conceito “estrutura” aqui engloba toda a materialidade da imagem: a linha, a harmonia, a cor, os símbolos, a composição. E por contexto entende-se a própria história da arte, a cultura que subjaz à produção, a cultura que emana da contemporaneidade que observa.

propícios a tal reflexo da individualidade” (BAKHTIN, 1992 , p. 265). Se uma pintura é expressão da individualidade de um determinado sujeito cultural, suas intenções são modificadas a cada redimensionamento de sua obra; a cada uso se torna um novo texto, e o entendimento dessa noção é de fundamental importância para que, mais uma vez, a leitura seja feita pelo todo.

Palpites, cânones, caminhos, por quem e como devem ser estabelecidos? Da base de uma incursão positivista pelo mundo da arte, nenhuma das classificações resultou em possibilidades seguras de análise, tampouco de real “sensibilidade” – seja lá o que esse termo queira dizer. Acredita-se que seja devido aos extremismos dos estudos empreendidos acerca dos objetos de arte, recorte realizado dos textos não verbais e extensíveis a todos eles. Ora tendendo muito às análises formais, ora recaído-se em divagações sobre os textos, em raros momentos estabelece-se um encontro entre esses elementos tal como ocorre na Semiótica.

Aposta-se, assim, na possibilidade não apenas de leituras, mas de releituras que levem em consideração aspectos da suposta subjetividade e do processo de produção da leitura, atualmente mais abrangentes, do que o estruturalismo positivista define. Buscam-se raízes, sem sombra de dúvidas, na técnica da arte, enquanto primogênita da ciência. Entretanto, com o entendimento de que é possível estar a subjetividade formalizada na técnica, por mais que a neguem nos entremeios da História. Foi a técnica que permitiu diferenciar do ofício a arte, um dos primeiros passos significativos dados em direção à postura do estudo científico diante da produção artística, a definição do objeto, como faz Alberti (1989). É a retorização da matéria artística. Mais uma vez, a marca da importância da técnica e da estruturação como um segundo olhar, porque o primeiro é estético, para as artes. Um olhar que, para fazer-se, parte do contato imediato com a matéria artística, antes de qualquer circunscrição.

Em continuidade a essa postura, Caramella lembra que Diderot propõe a fragmentação da matéria de observação:

Ao mesmo tempo que Diderot devolverá à arte e à cognição a sua materialidade a partir da experiência sensorial (especialmente a visual, dado que os demais órgãos sensórios para os iluministas, estarão a ela subordinados) dos materiais e técnicas com que a produção artística é realizada, irá dividi-la e fragmentá-la. (CARAMELLA, 1998, p.37).

É a fragmentação proposta pela Semiótica para a execução da leitura: dissociando-se elementos, torna-se possível estabelecer as relações que operam entre si. . Há milhões de imagens dentro de uma mesma imagem, porque as múltiplas combinações de cada uma de suas inumeráveis estruturas com outras tantas de igual ou maior número em contextos variáveis permitem ao leitor/observador conjugar enésimos significados. Cada um dos elementos, isoladamente, de significação parcialmente relativizada, pouco a pouco fazem-se no texto e compõem a textualidade. É um dividir para completar, em relações de ausên-

cia/presença (jogo paradigmático) e em contiguidade (jogo sintagmático) de elementos. O que fica clara é a reiteração da postura salientada da filiação entre arte e ciência, principalmente as da linguagem, e as possibilidades de intercâmbio de procedimentos, ficando resguardadas as especificidades de ambas.

É evidente, pelo já exposto, que não se pode desprezar o fato de a arte estar de certo modo formalizada na História por uma regularidade temporal, que é assegurada pela cultura, e por uma regularidade espacial, que é assegurada pela estrutura. Entretanto, se as noções de tempo e espaço absoluto da Física newtoniana vêm sendo desconstruídas e relativizadas pela Física Moderna, o que fica para a produção humana? De fato, a subordinação da arte aos conceitos da Biologia e da Botânica classificatória e aos conceitos de tempo de Newton e Leibniz não mais procede. A relatividade a tudo invade e a lógica transmuta seus conceitos. Sujeitar as artes a um “sistema de ordem, baseado no tempo e espaço absolutos, implica a inexistência de um *continuum* entre produção e cognição, propondo-se como colagem de fragmentos.” (CAMELLA 1998, p. 38).

O tempo da arte não é linear. Os furos temporais e de contiguidade dos objetos da arte são tão mais abundantes que as regularidades que, em muitos casos, chega-se a encarar a arte como entrega total à liberdade de produzir, completamente esvaziada de parâmetros, incorrendo no risco de negar a própria existência de uma cultura regular. É o que se nota na obra de Amedeo Modigliani. A circularidade que opera pelos diálogos com a modernidade e com a antiguidade clássica acabam por *quase* negar o seu tempo. Isso só não ocorre porque a própria irregularidade é um traço da modernidade e o faz em seu tempo, ajustado. Todo objeto de produção humana está em seu tempo, invariavelmente, e é fruto dele.

Assim, mais uma vez afirma-se o diálogo com o todo para o entendimento da arte: não linear, mas um todo universal sujeito à cultura. Daí, Hume (*apud* CAMELLA, 1998) propõe a vinculação da ideia de tempo à de processo cognitivo, em uma tentativa de abarcar a tão discutida subjetividade ou imprevisibilidade da mente humana. O tempo deixa de ser previsível e, pouco a pouco, o sujeito caminha para uma visão mais clara não só da arte, como também da realidade experimentada. Abre-se, pois, espaço para o homem, no processo de interpretação da obra artística e, concomitantemente, de sua produção, processos que se fundem. Surge a necessidade da visão e a diferença é aceita. Desse ponto em diante, a ciência moderna firma de uma vez por todas o estudo da matéria de arte, pela fusão entre método e modelo, embora nos modelos se perca a complexidade do humano como agente histórico:

Ler a natureza (...) é submetê-la a uma lei determinista, em que as condições de chegada são iguais às de partida, à medida em que, *a priori*, define-se uma lei, um cânone. Esta lei estará associada a um complexo de noções tais como: causalidade, legalidade, determinismo, mecanicismo, racionalidade, a partir da pretendida ilusão da objetividade. Em outras palavras, ao promover uma descontinuidade entre a natureza e sua cognição, a ciência moderna irá transformar método em modelo. (CAMELLA, 1998, p. 48).

Pelo que se vem observando na contemporaneidade em relação ao tratamento dado ao objeto artístico, fica fácil perceber como a visão do cânone ainda suplanta a emergência do original, no modelo reinventado da arte, como técnica e agente particularizador da produção humana. É certo que essa objetividade permite olhares mais organizados, livres da complexidade que a cognição humana desencadeia, quando encarada no objeto de estudo. Mas também é certo que elimina uma parte considerável de tudo o que é arte, de tudo que a sociedade, como individualidade coletiva, vem produzindo ao longo de sua existência. A inexistência de padrões acaba por eliminar toda a arte de si mesma. Entretanto, com o passar de todas as falhas, essa nova percepção colaborou para a revitalização da materialidade, como matéria de estudo.

A comparação formal e o método objetivo foram capazes de realçar as discussões em torno da materialidade da obra de arte, da imagem como matéria de estudo, termo último que gradativamente deve acompanhar o que se referir à produção artística. O estudo transcende o conceito de arte e envereda pelas considerações do puro imagético, em caráter divergente. Apoiando-se nessa materialidade, vários estudos posteriores (cf. Panofsky, Francastel) vão buscar estabelecer a tão almejada regularidade da produção artística, que fosse uma regularidade que compreendesse a criação e a desestruturação. Uma constância, nas palavras de Panofsky (1984), que oferecesse direções para a arte em sua inventividade. Sistemas, constâncias ou simetrias contextualizados e estruturados por identidades históricas que, mais uma vez, vão ao encontro dos conceitos de tempo e espaço outrora discutidos.

Percebe-se que em todos os pilares, quando analisados ou enfocados sob determinado prisma, surgem buracos negros que desmantelam toda e qualquer tentativa de sistematização. Em todas as análises, todavia, escapam as noções de imprevisibilidade e individualidade ou estilo da produção artística como condições primordiais para objetar classificações. Se levadas em conta, talvez tentativas fadadas ao insucesso fossem evitadas – uma vez que contraditórias à ideia basilar. Que seja matéria de exemplo a teoria de Wölfflin (1984). Sua base de estudos apresenta-se demasiado pertinente ao encarar a existência do estilo como fator determinante para compreender a arte como produção cultural humana. Todavia, restringe a observação ou a percepção do objeto de arte às regularidades apenas, excluindo as diferenças. Mais uma vez, o teórico busca determinar leis e regularidades em um espaço, cuja única lei consiste no imprevisível. Como salienta Caramella: “Wölfflin transforma aquilo que porventura seria um estado de coisas hipotético em leis universais e lê a realidade a partir dessas mesmas leis universais.” (1998, p. 64) Reconhece a importância do estilo e do individual e, contraditoriamente, quer estabelecer universais.

Lidar com leis é de fato muito confortável, mas estabelecer certezas em métodos, *a priori*, não poderá ser o caminho para delimitar o estudo da arte. Suas especificidades não os admitem. São abundantes as teorias que confirmam. Assim, o melhor caminho a ser trilhado diz respeito justamente a essas tais especificidades da arte, que há tanto vêm brecando os estudos. E a primeira delas nada mais é do que o caráter de linguagem que possui. A

ordem e a estrutura, por tantos esboçada, reside na estrutura de sua linguagem. Temporal? Espacial? Novas possibilidades de discussão que, avessas às anteriores, admitem a imprevisibilidade e a individualidade, posto que a linguagem traz em seu bojo essas mesmas características. É a linguagem associada, como registra Caramella, à capacidade de associar e produzir signos, atividade cognitiva genuinamente humana, capaz de conceber o mundo em – dessa vez, sim – uma realidade possível. A materialidade da obra de arte agora definida como linguagem.

Proposta de intervenção no Ensino Fundamental: Modigliani e Niki de Saint Phalle

A partir das especificidades do projeto de pesquisa, que tinha por escopo reconhecer o processo cognitivo da leitura de imagens, pela multiplicidade de códigos, em consonância aos materiais utilizados, bem como aventar as possíveis causas das dificuldades desse processo, teve-se, por proposta, desenvolver a unidade de estudo referente às obras de Amedeo Modigliani e Niki de Saint Phalle das Apostilas da 6ª série do Ensino Fundamental, do Sistema Positivo de Ensino, posto desenvolverem temáticas de arte moderna, com os mesmos pressupostos apontados nas apostilas de Língua Portuguesa do Ensino Médio, quais sejam, o trabalho com elementos de instrumentalização para o texto verbal, mais ilustrativo que textual, permitindo antever as noções construídas pelos alunos acerca do texto não verbal, e poucas noções de enfrentamento de um processo de leitura, restrito à pergunta: “O que vocês veem?”

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede particular de ensino, da cidade de Patos de Minas, e o trabalho realizado segundo as especificações do material didático, que trabalha com recortes temáticos que colocam, sob os mesmos paradigmas, obras de todos os tempos e autorias, inserindo, porém, elementos referentes à leitura da imagem, enquanto texto complexo, detectadas ao longo da pesquisa e a serem observadas em curso na aplicação da unidade.

A unidade em questão está sob o título “Formas e Distorções”, trazendo, como material, obras de artistas tão díspares em produção e leitura, como Modigliani e Saint Phalle. Momentos diferentes, composições diferentes, intenções e leituras diferentes, suplantadas por um único traço em comum: a distorção de uma suposta realidade. As imagens veiculadas não são objeto de leitura, antes de exemplificação de um traço isolado do todo. O objetivo da proposta foi verificar a pertinência dos apontamentos teóricos inscritos nas investigações semióticas para o ensino e para a alfabetização da imagem e a compreensão e interpretação profícua, principalmente no que se refere à produção artística. A proposta foi enquadrada em três etapas, para o desenvolvimento da unidade, englobando as seguintes atividades:

- **Contextualização:** Apresentação dos produtores dos textos em seus contextos históricos e artísticos; a proposta da arte enquanto movimento e do texto enquanto comunicação, alertando para os diversos diálogos que se cruzam na imagem e para os processos pelos quais se pode identificá-los para efetuar a leitura.
- **Estruturação:** Desenvolvimento dos aspectos formais do texto, da composição como símbolo a ser decodificado, para a compreensão da mensagem comunicada, da subjetividade e da expressão, como reflexo dos aspectos uma vez já abordados. Nesse ponto, inserem-se as questões referentes à perspectiva e à distorção, propostas pelo material, em diálogo com outras obras e outros artistas, dado que a apostila inicia proposta similar, quando trabalha unidades de composição, especificamente com o Modernismo e com o rol de artistas que o compõe.
- **Prática:** Em uma primeira proposta de atividade prática, sugere-se que seja oferecida aos alunos a oportunidade de produzir uma releitura das obras apresentadas pelas diversas possibilidades textuais que o tema proporciona. Modigliani e Niki produziram em tela, em barro, em pedra e em letra, não havendo, pois, obstáculos a despertar nos alunos as múltiplas possibilidades da comunicação artística e da releitura do real, até porque se trata de Modernismo, a quebra de fronteiras da expressão. O resultado foi divulgado para a escola.

Na primeira etapa, percebeu-se que os alunos estavam pouco familiarizados com os métodos aplicados, dado desconhecerem discussões de aspectos históricos e culturais para o entendimento das obras de arte, para as quais foram utilizadas imagens diversas de outros períodos, principalmente daquelas que foram produzidas em momentos históricos conhecidos dos alunos, como arte clássica e neoclássica. Além disso, muitos deles ficaram surpresos ao ouvirem noções apenas discutidas acerca do texto verbal, nas aulas de Língua Portuguesa, nas quais as noções de texto são bem desenvolvidas. As aulas de Artes, a que esses alunos têm contato, limitam-se à contemplação e à reprodução, abstraídas do desenvolvimento de linguagens específicas ou à produção de um processo comunicativo. A arte em seus parâmetros não é objeto de comunicação, mas de contemplação e reprodução. Descobrir mensagens, até então veladas, foi para muitos um exercício de “caça ao tesouro”, de descoberta. Estavam acostumados a ler propagandas como linguagem visual, cartuns, mas não a obra de arte, realçando, nesse ponto, a importância de se trabalhar com o gênero.

No segundo momento, as noções de composição e, portanto, de textualidade visual, desenvolvidas foram totalmente novas. As possibilidades de significado de uma linha plana ou de uma linha curva, as sugestões por cores, perspectiva e enquadramento, contrastes, simetria, possibilidades simbólicas, intertextualidade, constituíram noções completamente novas ao universo de leitura dos alunos. Por tal nível de novidade, foi encontrada certa resistência e dificuldade de compreensão, sanadas com exemplificações diversas, principalmente por oposição e pela produção posterior.

No terceiro momento, foi sugerido aos alunos desenvolver trabalhos que tivessem em sua fibragem os elementos trabalhados, dos contextuais e ideológicos aos composicionais. O registro dos trabalhos está em anexo, nos quais se pode perceber como aproveitaram os elementos de produção dos artistas apresentados. Das formas arredondadas, das cores vivas e da agressividade de Niki de Saint Phalle ao estilo moderno-clássico de Amedeo Modigliani, com o uso sugestivo das máscaras, as formas e as perspectivas humanas, o traço longo e curvo. Acredita-se que nenhuma revolução na percepção desses alunos tenha sido operada, antes olhares menos inocentes para os textos que confrontam. Olhares que ultrapassam o lúdico, longe de ser o fim a que se coloca o trabalho com a imagem. Trabalho esse forçadamente excluído, dispensável em alguns momentos da linha de emergência de conteúdos, justamente por esse enquadramento no lúdico. A perplexidade e as possibilidades aventadas de novas leituras, clareadas no arcabouço teórico esboçado, justificam e comprovam a necessidade de um processo realmente textual na imagem – como nenhum texto, único no código –, na convergência da História e de todos os campos uma vez levantados, para que do gosto se chegue ao entendimento. Uma educação dos sentidos.

Proposta de intervenção no Ensino Médio: Modernismo e Pós-Modernismo na música e nas artes plásticas a serviço da sociedade

Em análise do material didático e da proposta do Positivo para as unidades de trabalho do terceiro ano do Ensino Médio, pôde ser constatada a clara intenção de, consoante ao trabalho com a História da Arte, promover diálogos com outras manifestações artísticas, pelos elementos composicionais de múltiplas linguagens e pela intertextualidade e interdiscursividade de obras contemporâneas. Sendo, pois, os traços muito pertinentes de uma obra para outra, principalmente no que se verifica em relação ao Tropicalismo e às artes plásticas do Modernismo e do Pós-Modernismo, propôs-se o desenvolvimento de atividades em que esses traços fossem o foco para se discutir dois aspectos centrais aventados sobre a arte do século XX: a criação estética e a politização. Tanto nas artes plásticas, quanto na música do século XX, as rupturas foram constantes, associadas a não menos constantes releituras de outros tempos para, em leituras cruzadas, promover a discussão de contextos e situações. Nesse processo, os próprios conceitos de arte e estética foram abalados, suas funções redimensionadas para uma sociedade que resolve deslocar a arte para outros setores de sua composição.

Simultaneamente e, como fica para a maioria dos estudos, contraditoriamente, a arte entretenimento entra em jogo para, mercadoria, discutir novamente o papel do artista e o valor que de fato poderia ou deveria ser atribuído ao que se chama arte. Da Broadway e do Teatro de Revista, de Porter e de Carmem Miranda, surge a arte televisiva e cinematográfica atual, viva e vibrante tal como os primeiros movimentos engajados do Modernismo. Se houve de fato uma despolitização da Arte Moderna ou sua “capitalização”, o que se pode

afirmar apenas é que a arte, mercadoria ou não, sobrevive em seus traços e ainda permite leituras críticas e múltiplas para leituras sociais e estéticas.

O que se propôs dessa feita foi colocar tais aspectos em pauta, pelos elementos contextuais e co-textuais, para percepções e leituras de um momento extremamente produtivo e complexo, escamoteado em vibrações e entusiasmo. Tal discussão foi desenvolvida em três momentos, a saber:

- Estudo e discussão da Arte Moderna em seu viés político, pelas produções da Tropicália e de artistas como Tarsila do Amaral e Alfredo Volpi;
- Estudo e discussão da Arte Moderna em seu viés de entretenimento, pelo Teatro de Revista, em seu movimento de absorção dos traços discutidos no item anterior;
- Cotejamentos com a arte contemporânea.

Desse trabalho, esperava-se desenvolver espírito crítico e capacidades de leitura para um momento na História da Arte infelizmente menosprezado no contexto escolar, talvez por ser visto como menos artístico que outros momentos, menos passível de discussões. Essa etapa foi desenvolvida ao longo de toda a pesquisa em escolas da rede pública e particular, em momentos cedidos pelos professores de Língua Portuguesa e Língua Inglesa, da cidade de Patos de Minas, e em outros momentos com os alunos, em aulas particulares, quando se propôs debater a linguagem não verbal em discussão política, por meio de fotos e obras de artes plásticas.

Muito semelhante ao verificado no trabalho com o Ensino Fundamental, raras noções eram conhecidas pelos alunos, não havendo diferenças significativas entre alunos da rede pública e privada. Daí constatar-se que as falhas na leitura do texto não verbal encontram-se em todos os níveis de ensino e em todos os níveis socioeconômicos, do entendimento dos traços à compreensão da realidade que comunicam.

Enfim, percebeu-se que a disciplina Artes nas escolas é vista como meramente acessória, sem grandes aplicabilidades, sofrendo grande descaso. Em raras escolas se encontra material para esse fim e as atividades de apreciação, superficiais, limitam-se à reprodução irrefletida de obras artísticas.

As aulas ministradas sobre o assunto não receberam uma denominação específica. Estavam na convergência de Linguagens (entenda-se como Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Artes, uma vez acontecidas as aulas nas três disciplinas), História e Atualidades. Os textos produzidos, em redações dissertativas, contavam com imagens como tema para que se produzisse intertextualidade. A imagem era o recurso argumentativo principal. E deveria ser explorada ao máximo em suas potencialidades de leitura.

Os alunos envolvidos produziram textos, nos quais discutem elementos imagéticos sobre questões políticas, revelando a facilidade que encontraram em compreender e utilizar os elementos que compõem a sintaxe da linguagem não verbal, segundo eles, mais imediatos e contundentes que os dos textos verbais.

Considerações finais

Processos de leitura, investigação da imagem, processos semióticos: parte dos diversos caminhos pelos quais se faz possível ler o mundo e interpretar a comunicação. O presente trabalho teve por escopo apresentar possibilidades de leitura do texto não verbal em consonância com as necessidades pedagógicas aventadas nos mais diversos níveis de ensino, por tantas vezes identificadas e por raras vezes praticadas, sob o véu de crenças e reprodução. Longe de postular caminhos, sugerem-se apenas possibilidades cuja eficiência, comprovada pela prática, deve ser por tantas outras vezes testada, a fim de que se possa de fato chegar a caminhos mais sólidos para a leitura crítica da realidade.

Referências

- ALBERTI, L. B. *Da pintura*. Campinas: Ed. Unicamp, 1989.
- BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso, in: *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.
- BARBOSA, A. M. T. B. *A imagem no ensino da arte: anos oitenta e novos tempos*. São Paulo: Perspectiva; Porto Alegre: Fundação IOCHPE, 1991.
- BARROS, D. L. P. de. *Teoria semiótica do texto*. 4 ed. São Paulo: Ática, 2003.
- BATTCOCK, G. *A nova arte*. 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 2002. Coleção Debates.
- CARAMELLA, E. *História da Arte: fundamentos semióticos: teoria e método em debate*. Bauru, SP: EDUSC, 1998. Coleção Humus.
- COSTA, C. *Questões de Arte: o belo, a percepção estética e o fazer artístico*. 2. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004.
- DONDIS, D. A. *Sintaxe da linguagem visual*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ECO, U. *As formas do conteúdo*. São Paulo: Perspectiva, s.d. Coleção Estudos.
- FOUCAULT, M. *A ordem do discurso*. 14 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006.
- FRANCASTEL, P. *Realidade figurativa*. São Paulo: Perspectiva, 1982. Coleção Estudos.
- GOMBRICH, E. H. *A História da Arte*. 16 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- GOMES FILHO, J. *Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma*. 5. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.
- HÉNAULT, A. *História concisa da Semiótica*. São Paulo: Parábola Editorial, 2006. Coleção Na ponta da língua, v. 9.
- MARTINS, M H. *O que é leitura*. São Paulo: Brasiliense, 1992.
- NÖTH, W. *Panorama da Semiótica - De Platão a Peirce* - São Paulo: Annablume, 1995.

OLIVEIRA, S. Texto visual e leitura crítica: o dito, o omitido, o sugerido. *Linguagem & Ensino*. Brasília, v.9, n.1, 2006, p. 15-39. Disponível em:
<<http://rle.ucpel.tche.br/php/edições/v9n1/carta.pdf>> Acesso em: 13 maio 2006.

ORLANDI, E. P. *A análise do discurso: princípios e procedimentos*. 4. ed. Campinas: Pontes, 2002.

PANOFSKY, E. *Renascimento e renascimentos na arte ocidental*. Lisboa: Presença, 1981.

PEREIRA, K. H. *Como usar artes visuais na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2007.

ROSSI, M. H. W. *Imagens que falam: leitura da arte na escola*. Porto Alegre: Mediação, 2003. Coleção Educação e Arte, v. 2.

SANTAELLA, L. *O que é Semiótica*. São Paulo: Brasiliense, 1994.

WÖLFFLIN, H. *Conceitos fundamentais de arte moderna*. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

Anexos: Trabalhos realizados pelos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental

Trabalhos produzidos a partir da linguagem de Amedeo Modigliani e Niki de Saint Phalle







A oralidade e suas raízes: fascínio histórico

Cláudia Alves da Silva

Graduanda do 6.º período de Pedagogia noturno

Helânia Cunha de Sousa Cardoso

Professora do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM

Resumo

O presente trabalho teve como intento averiguar em que medida as narrativas orais de determinados grupos sociais repetem temática, estrutura organizacional e recursos linguísticos. Diante disso, foi realizado um confronto entre textos orais de diferentes povos e culturas.

Palavras-chaves: Oralidade. Contos. Causos.

1. Considerações iniciais

As narrativas são muito importantes na vida de um modo geral e, em particular, como instrumento capaz de unir pessoas em um *sim* para a paz ou para a guerra. As palavras prescrevem bulas de remédios ou fórmulas de venenos. Em tudo estão as intenções, basta-nos escolher.

A literatura oral, segundo Megale (2003, p.12), é encontrada “sob a forma de poemas, lendas, contos, provérbios, *causos*, canções, assim como nos costumes tradicionais como danças, jogos, credices e superstições”. Pode-se afirmar que todos carregam um acervo imenso de conhecimentos, costumes, ideias legadas pelos antigos, desde os elos mais remotos da vida humana. E é esse acervo que se chama folclore.

Megale, em seu livro *Folclore Brasileiro*, observa ainda que:

Ele [o folclore] traduz ao vivo a alma de uma raça, pois é específico e genuíno no seio de cada povo, distinguindo-o das outras coletividades (...). Ele faz parte de nosso cotidiano, de nossas histórias, desde bebês até a vida adulta com suas cantigas de ninar, seus jogos e receitas culinárias do tempo da vovó. Toda sociedade participa da criação e manutenção do folclore. (MEGALE, 1977, p. 13)

Ainda segundo Megale, essas narrativas “exprimem a concepção do mundo compartilhada pelos membros de uma coletividade e servem para reforçar a solidariedade social e a coesão moral do grupo” (2003, p.49). Já Brandão (1982, p. 34) observa que as narrativas orais, “no correr de sua própria reprodução de pessoa a pessoa, de geração para geração, foram incorporadas ao modo de vida e ao repertório coletivo da cultura de uma fração específica do povo: pescadores, camponeses, lavradores, boias-frias, gente da periferia das cidades”.

Mas não se restringe somente a esses espaços. Tais textos abrem-se a campos mais amplos da cultura popular, sendo disseminados a todos os cantos. Sabe-se que desde os tempos mais remotos, os *causos* são relatados por pessoas que percebem que cada habilidade que possuem é um recurso à disposição para conquistar o respeito e a veneração de seus semelhantes. Usam tais histórias, por intermédio da arte de contar, para entreter aqueles que os cercam e para receber a sua aprovação e admiração. Pouco a pouco, eles tornam-se o centro de atenção popular, pelo prazer que suas histórias proporcionam. Esse prazer dispensado às pessoas é devido à narrativa, pois ela é realizada conforme a plateia.

Nesse sentido, o conto nada mais é do que a maneira simples de explicar o dia a dia de pessoas, suas angústias e preocupações, bem como os anseios, alegrias e tristezas. Tudo isso se torna fácil, sobretudo, quando se exteriorizam problemas arraigados numa alma infantil. O texto é repleto de magia, fantasia, aventura, que fascinam a todos. A história se afasta da realidade, com a intenção de demonstrar uma conduta correta ou apenas de divertir os leitores. Fazem parte da cultura popular e da literatura.

Esta é apenas uma das maravilhas que se pode dizer para iniciar a mágica literária que até então recebia o singelo nome de historinha. Quem é que não se lembra, com um sorriso meio bobo, daquela história contada pela mamãe quando a vida ainda era apenas um brotinho? Ou então no fim do dia, quando se pegava um livro bem grandão com a capa meio rota pela insistência do uso e se dispunha a viajar sem sair do lugar na sonoridade tão doce da voz da professora?

Lembranças, tantas lembranças e todas tão despreziosas, despojadas de segundas intenções; são um campo vasto para pesquisas que buscam elucidar o fascínio que a literatura e a oralidade dos contos exercem no ser humano, desde a mais tenra idade.

Pesquisadores de todo o mundo se debruçam sobre um sem-fim de teorias, como nos diz Bettelheim (1993, p. 13):

(...) Mas através deles pode-se aprender mais sobre os problemas interiores dos seres humanos, e sobre as soluções corretas para seus predicamentos em qualquer sociedade, do que com qualquer outro tipo de história dentro de uma compreensão infantil.

As crianças que ouvem histórias são acalentadas pela voz do contador, rejubiladas pela maravilha das imagens, deixam-se guiar pela luz das verdades essenciais que ali se escondem. Pela satisfação estampada no rosto das crianças, no incrível brilho nos olhos e

na boquinha aberta, quando ouvem os antigos contos de fadas ou os clássicos dos Irmãos Grimm, podemos perceber que sua consciência está sendo povoada pelos “deuses”.

Entretanto, em certa idade, a criança não quer mais contos de fadas, talvez pelo bombardeamento de imagens prontas e sem sentido que o mundo globalizado disponibiliza. Previsíveis e sem nexos, tais imagens deixam de considerar o elo vital, ou seja, a fantasia criadora, desconfiando de objetos mágicos que tudo resolvem, e tornando-se questionadoras e incrédulas. Não que o certo seja que mantenham a inocência da infância, mas o fato é que seria mais louvável respeitar-lhes os interesses sem privá-la do mundo das imagens simbólicas. Nosso papel, como pais, professores e pesquisadores é fornecer subsídios para que os jovens leitores mantenham o fio que os liga ao universo maravilhoso, sem contudo privá-los da construção narrativa.

O vínculo de ancestralidade especial de gerações, da qual fizeram parte nossos avós, está se perdendo, e com o passar do tempo a tradição também vai perdendo força, tornando-se desconhecida para as novas gerações. Provavelmente, a magia das narrativas tão peculiares de épocas sem *internet* e sem tanta sofisticação tenha sido encoberta pela pátina do tempo. Isso com certeza levanta questões preocupantes: a oralidade deve ser resgatada? O que sabemos sobre os contos na vida cotidiana? Qual o significado dos contos para a construção do imaginário infantil?

Segundo Bettelheim (1993, p. 17), “para que uma história realmente prenda a atenção da criança, deve entretê-la e despertar sua curiosidade. Mas para enriquecer sua vida, deve estimular-lhe a imaginação: ajudá-la a desenvolver seu intelecto e tornar claras suas intenções”.

Estas e tantas outras questões são alvo de pesquisas de muitos historiadores que têm buscado esclarecer pontos importantes sobre formas de expressão oral e escrita, de narrativas verídicas ou de invencionices, todas elas de países diferentes, bem como de regiões as mais diversas.

Nas cerimônias diante de fogueiras, em rituais de palavras, em que um contador de histórias era tido como sábio detentor de sabedoria milenar, é que se encontra o respaldo para que se revitalize a oralidade, visto que as palavras são, como nos diz Manoel de Barros (1985, p. 9): “é como montar alicerces de uma casa sobre orvalho”, ou seja, é o mesmo que carregar água em uma peneira, revelando algo cujo valor não é mensurável ou palpável. É um trabalho que se encontra fora da lógica rotineira e previsível, mas que mantém seu inegável valor, já que falar é uma das primeiras coisas que fazemos desde o nascimento. Emitimos sons que vão se transformando, à medida que incorporamos novas palavras na busca de nos fazer entender, como forma de conseguir aquilo que queremos.

Eis aqui o ponto culminante deste trabalho, a palavra que funciona como poderosa fonte de formação de sensibilidade e de ampliação de nossa visão de mundo. Usamos as palavras como se estivéssemos “destecendo” um novelo para mais adiante tecer nova rou-

pagem, com mais cores e pontos, fazendo uma trama em que cada nó se liga ao outro e que sozinho não seria capaz de cobrir nada.

É inegável o poder da palavra, o fascínio que exerce sobre as crianças e sobre os adultos. Afinal quem é que nunca sonhou ser Cinderela e usar sapatinhos de cristal, ou ser Peter Pan e viver na terra do nunca? Tudo isso faz parte da construção da oralidade e faz parte do universo literário, em que articular a expressão oral e escrita em forma de narrativas torna-se um elemento poderoso para a formação linguística da criança, futuro leitor e contador de histórias. Visto que ninguém se torna leitor fora de um contexto cultural em que há influência de diversas culturas, vemos que a tessitura alinhava contos, lendas, causos, histórias dos mais diversos lugares, fazendo com que os saberes se tornem cada vez mais ricos, com elementos diversos.

As palavras, então, escorrem céleres nos contos, derramam-se em olhares, esparramam-se em sentimentos, emoções, recordações, visões e propósitos. As palavras precisam ser respeitadas dentro de cada narrativa com suas particularidades, elas precisam descansar ao fim de cada conceito, recobrando forças, antes de iniciar outra história. Quando lapidadas pela sensibilidade e pela intuição, tornam-se como um tropel ritmado de cavalos alados sobre nuvens de algodão.

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo geral verificar em que medida as narrativas orais de determinados grupos sociais repetem temática, estrutura organizacional e recursos linguísticos. Nesse sentido, propusemos um paralelo entre textos orais de diferentes povos e culturas. Como objetivos específicos, tentamos identificar os elementos particularizadores das histórias de nossa tradição oral, em relação a outros espaços culturais, bem como valorizar a literatura oral como suporte para a formação cultural de nossos educandos.

O *corpus* da pesquisa foi constituído pelo acervo de *causos* organizado em pesquisa anterior, pelo saudoso Prof. Ms. Sérgio Celani Leite, no ano de 2000, como trabalho de iniciação científica dos alunos do curso de Pedagogia, e por narrativas da literatura oral, publicadas no Brasil, conforme referência bibliográfica apresentada.

Partimos da leitura dos causos e da audição do relato dos mesmos, gravados na época da pesquisa. A seguir, foi feita a leitura de narrativas pertencentes à tradição oral de diferentes países e épocas, as quais circulam em nosso meio, para que se procedesse a um paralelo entre esses textos.

A última etapa da pesquisa previa, inicialmente, a organização de um Projeto de Contação de Histórias, para ser executado como atividade de extensão na Ludoteca do UNIPAM e em uma escola da rede pública do município de Patos de Minas. Devido à disponibilidade da pesquisadora, o Projeto não foi desenvolvido na Ludoteca, conforme previsto, mas houve apenas a apresentação das narrativas “O vale das cabaças uivantes”, de Oliveira Melo (1992, p.12) e o caso da pescaria de Olavo Romano (1984, p. 32) que pertencem ao acervo popular de nossa região.

Quanto à escola pública, houve a apresentação de causos regionais paralelamente à confecção das brincaixinhas onde os mitos regionais foram colocados. Sacis, Mula sem cabeça, lobisomem – tudo isso comprovou que a oralidade tem nuances regionais de ancestralidade.

Na referida escola, os alunos puderam observar que as narrativas da tradição oral são criações populares feitas por autores anônimos (sem renome ou diplomas), que sobreviveram e se espalharam devido à memória e à habilidade de seus narradores que, de geração em geração, incumbiam-se de manter viva a tradição. Essas narrativas são histórias que se prendem ao imaginário popular ou à memória coletiva.

Os elementos usados são quase sempre invenções personificadas em homens ou mulheres que se transformam em monstros. Com uma técnica de exposição simples, essas narrativas seguem uma sequência lógica, descrevendo lugares, quase sempre cidadezinhas comuns ao cotidiano do ouvinte, mas sem grandes pormenores, em que a ação principal vai até o final. Por exemplo, o lobisomem se transforma em noite de lua cheia e persegue a mocinha. O propósito principal da narrativa é prender a atenção do ouvinte ou leitor a ponto de contagiá-lo (esbugalhar os olhos), para levá-lo a uma participação apreciativa durante a narração ou leitura.

Para manter a atenção, o contador sempre usa inflexões de voz, expressões fisionômicas e gestos para realçar os pontos altos da história. Assim é possível perceber que oralmente há interferências, e o contador *pode e muda* a narrativa como e quando lhe convém, ou seja, olho no olho, para estender ou encerrar a narração.

Ao se pesquisar essas histórias regionais e transcrevê-las, é possível perceber a troca de saberes, instigando os ouvintes/leitores a participarem como protagonistas no diálogo que se estabelece. Nesse sentido, a figura do contador ou contadora de histórias é de suma importância na transmissão e na manutenção da memória coletiva, pois os contos populares imprimem uma brasilidade sem repertório de narrativas tão ricas.

Em relação ao paralelo entre as narrativas, observamos que, nas narrativas latino-americanas que têm influências indígenas, é possível perceber também a presença dos seres mágicos que têm poderes, mas que, quase sempre, estão em forma de seres comuns da natureza como pássaro, gambá e outros. Portanto, não se transformam e mantêm suas características físicas. Servem como condutores da história capazes de mostrar ou esclarecer sobre as dúvidas presentes no cotidiano como, por exemplo no conto: “A história de laçá”, em que se explica a origem do arco-íris; ou, ainda, no conto “Os pássaros em cores”, que fala das cores das penas e do sentimento de inveja. No conto “As manchas da lua”, os protagonistas são pessoas comuns, com hábitos simples, que buscam em elementos da natureza uma maneira ou pretexto para justificar sua má conduta (incesto), diminuindo a culpa com a ajuda de seres com poderes imaginários. Assim vemos que fatos reais são recobertos por explicações fantasiosas do imaginário do contador, que busca, por meio de recursos linguísticos, prender e encantar o ouvinte/leitor.

Quanto à estrutura dos textos, esta segue um padrão literário com início, meio e fim, fazendo uso da língua padrão e de toda a pontuação necessária ao entendimento social. Talvez aqui seja bom ressaltar que a compilação que tem o objetivo apenas de editar as histórias, para que sejam impressas em inúmeras cópias, esteja tão isenta da emoção que é imprescindível para encantar o leitor.

Outra questão observada nas narrativas regionais são os erros de ortografia ou de pronúncia. Percebemos que não há uma preocupação com a norma padrão exigida e, sim, com a fluência e com a beleza da história em si, com a simplicidade do narrador que quer apenas encantar e divertir. Há uma expressividade despreziosa, tão agradável, que faz com que os “erros” não tenham tanta importância. As gargalhadas ou aquele sorriso de canto são como uma volta às origens, trazem lembranças que estão guardadas bem lá no fundo de nossa memória, tão assoberbada pela vida moderna.

O contraste entre as narrativas aqui citadas é grande, sendo inegável que todos esses contos, se bem trabalhados em todos os seus aspectos, podem exercer o seu fascínio tanto na mente da criança quanto na do adulto, concorrendo assim com os meios de comunicação mais modernos e sofisticados. Podem, também, contribuir para a abertura de um canal profundo de diálogo, visando proporcionar a cada leitor o conhecimento de seus sentimentos, esclarecendo suas dúvidas na medida em que se desenvolvem como pessoas.

A literatura ou leitura dos diversos gêneros funciona como uma poderosa fonte de formação de sensibilidade e de ampliação de nossa visão de mundo. No livro *Contos de Fadas Indianos* estão presentes elementos como leão, serpentes, águias, que são comuns em fábulas e fazem parte do repertório de contos de origem latino-americanos. Esses são capazes de falar e participam das narrativas como seres dotados de força e coragem interior, vencem perigos que os homens não conseguiriam vencer. Resolvem problemas aparentemente impossíveis, desfazem encantamentos e tudo mais que seja necessário para um desfecho desejável.

Os conflitos familiares estão presentes na maioria das narrativas, o que é bastante comum, pois, em qualquer sociedade, sempre há mães e madrastas, irmãos e filhos adotivos. Questões de difícil resolução, muitas vezes, buscam dentro das histórias por meio de personagens sob a forma de animais, adivinhas, encantamentos e outras classificações, nada mais nada menos, do que uma maneira mais fácil de chegar ao final feliz.

Nos contos indianos pode-se notar ainda uma presença constante de riquezas, palácios, lindos jardins, muitos criados, príncipes e princesas, e também bruxas e bruxos que persistem na figura do mal. Aqui cabe salientar que essa estrutura narrativa faz parte de como determinado povo vê a vida. Podemos notar também que a morte está sempre presente, mas de maneira velada, como no conto “Punchin”, em que todos que se opõem às vontades do bruxo são transformados em pedra. Nessa narrativa, há uma ligação com o conto da “Bela Adormecida”, dos Irmãos Grimm, quando a heroína dorme por muito tempo até que um príncipe apareça.

De certa forma, este desejo de que todos os que se oponham às vontades do ser humano possam ser “castigados” está presente em todas as narrativas, seja qual for sua origem. Os contos são maneiras prazerosas de experimentar a vida, embora fictícia e cheia de mazelas, para se resolver questões interiorizadas que lançam mão de recursos fantasiosos possíveis ou imaginários próprios de cada cultura.

Nos contos indianos, percebemos que o início é sempre com berço de ouro, próprio do modo de vida do oriente, tão cheio de riquezas. Nessa cultura o homem tem o poder de mudar o destino, interfere de maneira velada por meio de elementos mágicos, sob a forma de animais ou bruxos, tendo o poder de atingir um ideal, e isso o torna mais que homem, talvez algo divino, que precisa romper limitações impostas pela natureza.

Já que poderes não temos, pelo menos na esfera concreta, sempre existe a possibilidade de os termos no plano fictício, imaginário, e isso é facilmente perceptível em qualquer cultura, seja letrada ou não. Assim, para se apaixonar é preciso apenas ler e viajar nas narrativas de sua escolha. Há sempre encantamento onde quer que se busque este prazer, pois a literatura e a oralidade são uma poderosa fonte de formação de sensibilidade e de ampliação de nossa visão de mundo.

2. Considerações finais

Ao longo da pesquisa, percebemos que a possibilidade de realizar estudos relativos à estrutura de contos e *causos* contribui para a construção de sentidos e abrange a multiplicidade de linguagens que transcende épocas medievais, templos gregos e egípcios, casebres mineiros, rituais indígenas e tantos outros. No contexto de estudo e de aprendizagem, é possível ser mediadora na relação leitor/ouvinte trazendo à baila algumas constatações interessantes e significantes.

Ninguém se torna leitor fora de um contexto cultural, no qual o livro e a leitura têm uma importante presença. Cabe aqui ressaltar que os contos regionais são partes do cotidiano brasileiro e seus desdobramentos estão por todos os cantos. Eles são uma constante em nossas vidas, estão incorporados muitas vezes sutilmente, na história de cada um e fazem parte desde a mais tenra idade, quando ler e contar histórias se torna a linguagem do carinho e do amor. A voz humana, narrando fantasias e emoções, entra no coração e fica na imaginação de cada um, de maneira única, imprime sensações e transforma-se na herança mais preciosa que podemos deixar para as novas gerações.

Não há como ignorar a importância da oralidade no nosso cotidiano. A presença de influências de diversas culturas, as associações de lendas, mitos e contos favorece a construção e o desdobramento do imaginário, e este se apresenta como um dos mais ricos objetos de estudo para pesquisadores apaixonados pela literatura e pela arte.

Procurar conhecer e integrar os *causos* regionais de maneira inteligente e produtiva na vida pode contribuir para que crianças e jovens se tornem leitores críticos e sensíveis não só olhando de frente, mas também se apropriando da essência desses referidos *causos*.

Portanto, percorrer os caminhos da arte na oralidade é uma tarefa possível. As palavras soltas ao sabor do vento transformam a prática da linguagem. Fazemos uso destas em diversas situações, às vezes até sem perceber, e são elas que ditam o ritmo de tudo, estabelecem comunicação com o inconsciente, com o imaginário, como linguagem tecida de sonho, fantasia e memória.

Com muitas dessas palavras estamos acostumados, elas nos levam de volta ao tempo em que éramos criança (era uma vez...), outras trazem novidade (ele se transformou num...). É preciso combinar o som das palavras, entregar-se à obra e falar com paixão, engravidar-se de intuição oral, ideia, imagem ou história. É preciso ter um tempo, para que não se perca o talento de um contador com ansiedades. Dedicar-se ao estudo de contos, lendas e mitos é uma tarefa para pesquisadores apaixonados, capazes de perceber a conexão existente em narrativas regionais, dentro de casebres mineiros, templos gregos, construções egípcias ou tendas indígenas. Em cada um desses segmentos estão presentes as palavras e estas escorrem céleres nos contos, derramam-se em olhares, esparramam-se em sentimentos, emoções, recordações, visões e propósitos.

Referências

- ANDERSEN, Hans Christian. *Contos de Andersen*. Trad. Guttorm Hanssen. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997, 136 p. (Coleção Leitura)
- BARROS, Manoel de. *Livro das Pré-Coisas*. Rio de Janeiro: Editora Record, 1985, 221p.
- BRANDÃO, C. R. *O que é o folclore*. 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 1982. 111p. Coleção Primeiros Passos.
- BETTELHEIM, B. *Psicanálise dos contos de fadas*. São Paulo: Paz e Terra, 1993. 120p.
- BOCCACCIO, Giovanni. *O Decamerão*. Trad. Raul de Polillo. Rio de Janeiro: Tecnoprint S. A., s/d, 528 p.
- CASASANTA, Lúcia Monteiro. *As mais belas histórias - comunicação e expressão*. 2ª série, 1º grau. 118 ed. São Paulo; Editora do Brasil/ Rio de Janeiro: FENAME, 1976, 163 p.
- CASASANTA, Lúcia Monteiro. *As mais belas histórias - comunicação e expressão*. 3ª série, 1º grau. 88 ed. São Paulo; Editora do Brasil/ Rio de Janeiro: FENAME, 1976, 222 p.
- GONTIJO, Silvana. *O livro de ouro da comunicação*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.
- GRIMM, Jacob & Wilhelm. *Contos e Lendas dos Irmãos Grimm - Chapeuzinho vermelho e muitos outros contos*. Trad. Iside M. Bonini. Rio de Janeiro: Tecnoprint S. A., 1968, 206 p. (Edições de Ouro)
- JACOBS, Joseph. (org.) *Contos de fadas indianos*. Trad. Vilma Maria da Silva. São Paulo: Landy Editora, 2001, 248 p.
- JURADO FILHO, Lourenço Chacon. *Cantigas de roda – jogo, insinuação e escolha*. Campinas: UNICAMP, 1986, 182 p. (Série Teses)

MASSARDIER, Gilles (org.). *Contos e lendas da Europa medieval*. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 2002, 224 p.

MEGALE, Nilza Botelho. *Folclore Brasileiro*. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 1977, 274 p.

MELO, Antonio de Oliveira. *Patos de Minas Centenária*. Patos de Minas: Prefeitura Municipal, 1992.

SAUTEREAU, François (org.). *Contos e lendas do nascimento de Roma*. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, 60 p.

ROMANO, Olavo. *Minas e seus causos*. São Paulo: Ática, 1984.

TAHAN, Malba. *Novas lendas orientais*. 3 ed. Adapt. e notas de Breno Alencar Bianco. Rio de Janeiro: Conquista, 1965, 222 p.

Pastas e fitas cassetes contendo as narrativas organizadas pelo Prof. Ms. Sérgio Celani Leite.

A organização linguístico-discursiva dos livros didáticos de Ciências destinados aos quatro primeiros anos do Ensino Fundamental: um estudo de caso

Denise de Castro

Aluna do 6º período de Pedagogia do Centro Universitário de Patos de Minas.
Trabalho desenvolvido como projeto de iniciação científica (PIBIC/UNIPAM)

Helena Maria Ferreira

Professora do UNIPAM. Orientadora do Projeto

Resumo:

O presente artigo propõe uma discussão acerca da linguagem verbal e não-verbal constante de livros didáticos destinados aos quatro primeiros anos do ensino fundamental. Para fundamentar as reflexões, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica, em que foram abordadas questões relativas ao ensino de ciências e à organização linguístico-discursiva dos livros didáticos. Além disso, foi desenvolvida uma pesquisa analítica em 8 (oito) livros didáticos, sendo contemplados níveis de ensino (1.º, 2.º, 3.º e 4.º anos) e modalidades de ensino (pública e particular). A partir do trabalho empreendido, foi possível reconhecer limites e conquistas do ensino de ciências, bem como a importância dos livros didáticos e da atenção à linguagem dos mesmos. Foi possível também, observar a complexidade da organização linguístico-discursiva dos livros didáticos, uma vez que essa organização comporta aspectos variados (natureza das ilustrações, gêneros textuais, vocabulário etc).

Palavras-chaves: Ensino de ciências. Livros didáticos. Linguagem verbal e não-verbal.

Introdução

O presente artigo é resultado de um trabalho de pesquisa que toma como objeto de estudo a organização linguística que caracteriza os discursos provenientes dos livros de ciências naturais destinados aos quatro primeiros anos do Ensino Fundamental. Parte-se do pressuposto de que se a ciência é uma das formas de se conhecer e interpretar o mundo circundante, de se inserir na realidade, e é preciso garantir que o seu ensino seja mais eficiente. Nesse contexto, o livro didático assume papel preponderante. Sendo assim, a sua adequação discursiva também adquire importância crucial, pois é por meio da linguagem verbal e da linguagem não-verbal que os alunos têm acesso às informações.

No entanto, as considerações acerca da linguagem nos livros didáticos carecem de especulações, pois as posições são controversas e os resultados das investigações ainda são limitados no que se refere aos seus efeitos.

Dessa feita, cumpre mencionar que a direção a ser assumida por este trabalho focaliza nas seguintes indagações: como a linguagem verbal e a linguagem não-verbal são abordadas nos textos que tratam do ensino de ciências? Existe uma preocupação com a linguagem por parte dos autores de livros didáticos nos manuais destinados ao professor? Como se apresenta a linguagem dos livros didáticos de ciências naturais, do ponto de vista formal (layout), da formulação temático-semântica (apresentação e disposição do conteúdo) e da composição e escolha lexical? Quais são as modalidades de gêneros textuais presentes nos livros didáticos e qual a exploração de sua função social?

Nessa direção, o presente trabalho apresenta um compilado do tratamento dado à linguagem no ensino de ciências naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A eleição dessa temática como objeto de estudo se justifica pela necessidade de utilizar os resultados das pesquisas linguísticas em prol de uma melhor eficiência na leitura e compreensão de textos nas escolas, bem como tornar o ensino de Ciências Naturais mais significativo e eficaz.

Nessa dimensão, Badaró (1999, p. 105) afirma que “compreender a ciência é essencial a todos que vivemos em uma sociedade balizada pelos frutos do trabalho científico, das descobertas.” No entanto, no campo da pedagogia, procura-se tornar a ciência fácil, mostrá-la como um senso comum mais elaborado, cujas regras e leis estariam explicitadas, mas “a linguagem científica é uma nova linguagem. Para ser entendido na cidadela científica, é preciso falar cientificamente a linguagem científica, traduzindo os termos da linguagem comum em linguagem científica” (BACHELARD *apud* BADARÓ, 2005, p. 93).

Dessa forma, o presente estudo se reveste de importância no sentido de disponibilizar uma discussão que demanda uma interdisciplinaridade: a conjugação das ciências linguísticas com as ciências naturais.

1. O ensino de ciências: avanços e desafios

Antes de se apresentar referências à linguagem científica, faz-se mister tecer algumas considerações acerca do ensino de ciências no Ensino Fundamental, segundo a ótica de autores que versam sobre o assunto.

Abordando a questão do tratamento dado à ciência pelos livros didáticos, Pretto (1995, p. 20) postula que

a ciência hoje ensinada nas nossas escolas é a-histórica, elitista desvinculada da realidade e até mesmo pretensiosa porque, nela, conteúdo e método são considerados superiores a todas as outras formas de conhecimento. (...) Antes de mais nada, a ciência é apresentada completamente desvinculada da realidade que cerca a quase totalidade das crianças que freqüentam o 1.º grau.

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares – PCNs – (BRASIL, 1997) reiteram que “é preciso mostrar a ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental” (p. 23). Essa posição vai ao encontro do que postula Paulo Freire (2003, p. 17): “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”.

Nessa direção, Pretto (1995, p.19) defende que o ensino das ciências deve ser inserido na grade curricular nos anos iniciais do ensino fundamental, pois a ciência contribui para uma melhor compreensão do universo e do mundo. Complementando o exposto, os PCNs defendem a posição de que “não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro” (...) “conhecer ciências é ampliar a sua [da criança] possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro” (p. 25).

Os PCNs (BRASIL, 1997, p. 39) colocam que os objetivos de ensinar Ciências no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica. Tais objetivos confirmam a ideia de que é imprescindível mudar essa visão tradicionalista e imparcial de que ensinar ciências seja somente tomar conhecimento de conteúdos. As discussões acerca dessa questão têm emprestado contribuições substanciais para o ensino de ciências no Brasil, já que, em outros tempos, a tendência era copiar os modelos americanos. Nessa direção, Weissmann (1998) pontua que há uma necessidade de promover mudanças relevantes para procurar superar o analfabetismo científico de uma população cada vez mais necessitada de conhecimento. É no ensino fundamental que se inicia um estudo de caráter científico e toda a aprendizagem subsequente vai depender diretamente de como foi elaborado e conduzido esse processo.

Nessa perspectiva, os PCNs (BRASIL, 1997) ressaltam que

se a intenção é que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia no pensar e no agir, é importante conceber a relação de ensino e aprendizagem como uma relação entre sujeitos, em que cada um, a seu modo e com determinado papel, está envolvido na construção de uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, na formação de atitudes e valores humanos (p. 32).

Complementando o exposto, Carvalho et al. (1998, p. 16) pontuam que

a função do professor será a de sistematizar os conhecimentos gerados, não no sentido de “dar a resposta final”, mas de assumir o papel de crítico da comunidade científica. Assim, quando os alunos apresentam soluções incorretas, o professor deve argumentar com novas idéias e contra-exemplos (1998, p. 16).

É nessa perspectiva que o ensino de ciências nos primeiros anos de escola deve ser pensado: oferecer condições de desenvolver, de forma integrada, a capacidade de expressão dos alunos, de modo que consigam se expressar não só verbalmente, mas também por meio da escrita. Segundo Carvalho et al (1998), é o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas, estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas. Ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social.

Corroborando com o exposto, os PCNs (BRASIL, 1997, p. 33) consideram que é o professor quem tem condições de orientar o caminho do aluno, “criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados”.

Em face do exposto, Paulo Freire (2003) sinaliza para a necessidade de uma reflexão crítica sobre a prática educativa. Sem essa reflexão, a teoria pode ir virando apenas discurso, e a prática, ativismo e reprodução alienada. Um trabalho pautado nessa dimensão permitirá que o aluno tenha maior possibilidade de expressar suas ideias, de descobrir investigando e perguntando.

Diante disso, Campos (1999) afirma que

os professores que aplicam as idéias construtivistas ao ensino-aprendizagem, por sua vez, admitem que a aprendizagem não se dá somente pela memorização, mas pela intensa atividade mental do aluno. Portanto, de acordo com essa visão, cabe ao aluno não somente memorizar, mas também fazer relações e atribuir significados àquilo com que toma contato nas situações de ensino-aprendizagem (1999, p. 16).

De acordo com Weissmann (1998, p.18), quando se ensina ciências às crianças nas primeiras idades, não se formam apenas “futuros cidadãos”, formam-se pessoas responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, que podem agir de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte. E para promover esse desenvolvimento do aprendizado do aluno, o ensino de ciências conta com as aulas de campo, em que se pode aliar teoria e prática. Nesse sentido, Fracalanza (1986) considera “que a ciência tem como objetivo o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico e suas aplicações”. (p. 23) Segundo Campos (1999), é importante o professor conhecer o pensamento da criança. Somente assim ele pode propiciar aos alunos, de forma adequada, oportunidades de desenvolver suas ideias e seus conceitos, estabelecer relações entre os fatos, comparar e julgar, atribuir significados.

Reiterando o exposto, Mogilnik (1996) considera que o professor de ciências é o responsável pelo processo ensino-aprendizado que, pautado em diretrizes (problemáticas)

propostas pelos livros didáticos, acaba por repassar tais incoerências aos alunos. O professor, aprimorando-se no seu conhecimento específico e no conhecimento do processo ensino-aprendizagem, deveria ser capaz de

criar situações de aprendizagem que possibilitam ao aluno o desenvolvimento de capacidades, habilidades e atitudes que contribuam para a formação de um ser humano autônomo, criativo, com valores próprios, com uma sólida base de conhecimentos e capaz de participar ativamente de uma sociedade democrática e pluralista. (p. 56)

Como se nota, são vários os autores que destacam a importância do professor no encaminhamento do ensino de ciências. No entanto, a tarefa mencionada fica prejudicada em função das inúmeras incoerências que os livros didáticos apresentam: falhas nos objetivos gerais e específicos do ensino (tanto do ponto de vista da adequação ao público quanto da incoerência dos procedimentos propostos para alcançar os objetivos elencados); falhas conceituais, conteúdos destituídos de significação e relevância para o público da faixa etária destinada; imprecisão e *nonsense* da linguagem utilizada, dentre outros.

2. Livros didáticos de Ciências

O livro didático é um instrumento que veio auxiliar, orientar a vida do professor. Mas o que se percebe, no entanto, é que ele vem sendo utilizado como o único método capaz de atingir o objetivo do ensino, que é a aprendizagem. Levando-se em consideração o baixo poder aquisitivo da população, o livro didático talvez seja o único texto com que os brasileiros interagem durante toda a sua vida. Desse modo, pode ser enfatizada a sua importância, uma vez que a informação advém desse recurso e a aprendizagem adquirida pelos alunos durante sua passagem na escola se firmará por toda vida. Para Carvalho (2004),

todo texto didático de ciências traz em si a concepção de ensino de seus autores, bem como a concepção de ciência que eles têm. Um livro de ciências precisa apresentar explicitamente a preocupação com alguns aspectos fundamentais para a compreensão da ciência como uma atividade humana histórica, social e culturalmente determinada, cujos empreendimentos visam construir explicações racionais sobre o mundo. Para isso, apenas a preocupação em tratar historicamente os conteúdos não é suficiente. É preciso explicitar a preocupação com os conhecimentos prévios que os estudantes levam para a escola e sugerir estratégias que façam com que esses conhecimentos sirvam de contraponto para o diálogo que vai se estabelecer em sala de aula, rumo à construção de conceitos científicos (p. 111-112).

Já de acordo com Fracalanza (1986, p. 18), “o livro didático que muito eficazmente padronizou propostas curriculares de ciências acabou por subjugar o ensino de ciências, tornando-se seu orientador exclusivo, e transformou-se de auxiliar didático em ditador de planejamento”. Pretto (1995) também se posiciona a respeito do assunto, considerando que

quanto à utilização do livro didático, temos, de um lado, a queixa generalizada de pais e professores de que os alunos estão cada vez lendo menos e de outro, o fato de o livro estar assumindo uma importância muito grande na educação. Essa contradição é apenas aparente porque na educação temos observado que os estudantes realmente estão lendo pouco e que ao mesmo tempo o livro didático tem assumido uma importância muito grande em todo o processo educacional (p. 41).

Para Bizzo (2002, p. 65), muitos educadores apontam o livro didático como o grande obstáculo a impedir mudanças significativas nas salas de aula. No entanto, o autor considera que

desde 1996 os livros didáticos têm sido avaliados pelo Ministério da Educação, que os seleciona diante de critérios previamente estabelecidos que conferem importância muito grande à correção conceitual e adequação metodológica, e os compra e distribui gratuitamente para as escolas públicas, atendendo à escolha realizada pelos próprios professores. Trata-se de material de apoio, como vários outros que se fazem necessários, que pode contribuir para a melhoria da prática docente (2002).

Como se verifica, o livro didático pode assumir papel importante no processo ensino-aprendizagem, desde que tratado como material de apoio e não como um recurso direcionador das atividades pedagógicas.

3. A linguagem dos livros didáticos de Ciências

A linguagem é o meio pelo qual se veicula a socialização das informações. No que tange ao ensino de ciências, essa questão deve ser cuidadosamente observada, no sentido de mostrar de forma simples e clara para que o aluno tenha um nível de compreensão satisfatório.

Para Carvalho (2004),

não basta o professor saber que aprender é também apoderar-se de um novo gênero discursivo, o gênero científico escolar, ele também precisa saber fazer com que seus alunos aprendam a argumentar, isto é, que eles sejam capazes de reconhecer as afirmações contraditórias, as evidências que dão ou não suporte às afirmações, além da capacidade de integração dos méritos de uma afirmação. Eles precisam saber criar um ambiente propício para que os alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio da contribuição dos colegas, mediando conflitos pelo diálogo e tomando decisões coletivas (p. 9).

Nesse sentido, Delizoicov e Angotti, (1990) colocam que os conteúdos são apresentados e tratados como se fossem apenas problemas de nomenclatura (linguagem). Isso significa uma ênfase acentuada nos títulos, termos e pretensas definições. Uma consulta aos índices dos livros didáticos é suficiente para constatar esse aspecto. O aluno é incapaz de julgar o seu interesse pelo assunto, dada a sua incompreensão dos termos. Esta codificação leva também à possibilidade de os alunos encararem a ciência como uma espécie de “dicionário exótico” e à conseqüente ilusão de que o domínio destes termos implica o conheci-

mento em ciências. Os textos reforçam esta característica, utilizando “exercícios facilitadores” para memorização dos termos como: palavras cruzadas, cópias, preenchimento de lacunas, questionários.

Borges (1998, p. 142) assevera que

o ato de “fazer ciência” pressupõe o ato de “falar ciência”, “ler ciência”, adentrar um mundo que tem um código e precisa ser dominado, se quisermos nos apropriar do conhecimento. Na verdade, não existe ciência encerrada em si mesma, sem formas próprias de expressão. É necessário, então, comunicar ciência. E, mais uma vez, a língua, sob um figurino especializado, é a protagonista que desempenha o papel de ajudar a acreditar a ciência.

Numa perspectiva semelhante, Clive Sutton (1996 *apud* CARDOSO, 2000 p. 19) afirma que aprender ciências é “aprender a falar de novas formas”. Nessa direção, o professor de ciências acumula, para esse autor, mais uma função pedagógica: a de “convencer alunos do valor e da racionalidade dessas novas formas”.

Dessa feita, para “falar de novas formas”, é preciso que os fenômenos discursivos sejam postos em questão, pois, por se tratar de interações verbais concretas, as aulas produzem enunciados concretos, os quais são tomados como unidades de análise dentro de uma visão de ensino/aprendizagem como processo social. Na instituição social escola, em uma sala de aula, são encontrados interlocutores em atividade dialógica, buscando a compreensão responsiva ativa, e a construção e/ou negociação de significados. Tais interlocutores se utilizam de gêneros de discurso disponíveis em suas comunidades sociais, colocando em disputa, muitas vezes, diferentes linguagens sociais – a do professor, a do aluno, a do livro didático, a da comunidade científica. Seja pelo discurso autoritário, seja pelo internamente persuasivo, o professor pretende ensinar a seus alunos e reconhece que eles aprenderam por meio de enunciados que demonstrem a apropriação da linguagem científica, enunciados com palavras alheias, palavras próprias-alheias e/ou palavras próprias.

Dessa forma, Bräkling (*apud* CARDOSO, 2000, p. 100) assegura que

... embora o discurso educativo escolar tenda para a monossemia e para a estabilização de sentidos específicos, dialeticamente – dada a sua heterogeneidade e dialogia fundantes – pode constituir-se em espaço de transformação de sentidos e resignificação das práticas discursivas.

Considerando-se que as representações dos sujeitos envolvidos nas interações estão sendo construídas na e pela linguagem, reconhecemos a importância da relação entre as ações do professor e de seus alunos. Se a ação do outro delimita possibilidades da ação do sujeito, não de forma mecânica, mas certamente numa relação dialógica, a partir da interpretação e reconstrução da ação, dentro de um determinado contexto social, e se o professor tomar consciência de suas próprias representações bem como da influência delas no discurso e, conseqüentemente, na construção de novas representações pelos alunos, necessário se faz desenvolver pesquisas colaborativas dentro das instituições.

Carvalho (2004, p. 9) ressalta que “a linguagem do professor é uma linguagem própria – a das ciências ensinadas na escola, construídas e validadas socialmente”, visto que uma das funções da escola é fazer com que os alunos se introduzam nessa nova linguagem, apreciando sua importância para dar novo sentido às coisas que acontecem ao seu redor, entrando em um mundo simbólico que representa o mundo real.

O emprego de textos com vocabulário adaptado ao nível do aluno facilita a leitura, uma vez que limita o número de inferências para compreensão do material lido. No entanto, “um texto demasiadamente simples perde todo o interesse, tanto para o leitor como para o educador”, sendo indispensável, então, “encontrar um equilíbrio em que os conhecimentos anteriores do sujeito permitam a construção de um modelo mental pertinente”. (CARVALHO, 2004, p. 23)

Mas esse processo é de transformação e deverá ser conduzido com muita cautela para não ultrapassar os limites de aprendizado do aluno fazendo com que este estudo torne um compromisso desagradável. A introdução dessa nova linguagem deverá ser feita de forma gradativa para não acumular muitas informações.

Para Bizzo (2002),

muitas vezes professor e alunos não entendem afirmações, mesmo algumas que aparecem impressas em seus livros didáticos, pela simples razão de que elas são uma síntese de várias explicações e conceitos e que não podem mesmo fazer sentido sozinhas, como afirmações isoladas. Algumas vezes para tentar simplificá-las, os materiais didáticos acabam por distorcer os conceitos científicos, dando algumas vezes a impressão de que podem ser facilmente compreensíveis e outras aumentando as dificuldades de professores e alunos. (p. 17)

Para que ocorra uma mudança na linguagem dos alunos – de uma linguagem cotidiana para uma linguagem científica –, Carvalho (2004) ressalta que os professores precisam dar oportunidade aos estudantes de expor suas ideias sobre os fenômenos estudados, num ambiente encorajador, para que eles adquiram segurança e envolvimento com as práticas científicas. É, portanto, necessária a criação de um espaço para a fala dos alunos nas aulas. Pela fala, além de poder tomar consciência de suas próprias ideias, o aluno também tem a oportunidade de poder ensaiar o uso de um novo gênero discursivo, que carrega consigo características da cultura científica.

Nesse sentido, o grande desafio para o educador é utilizar o material adequado de forma apropriada para conseguir alcançar o aprendizado não só das ciências. Para tal, faz-se necessário um maior conhecimento das formas de organização e estruturação dos livros didáticos.

4. Resultados e discussão

Para facilitar a visualização e a leitura dos dados coletados, optou-se por apresentá-los em quadros e/ou textos, conforme a natureza das questões abordadas, destacando-se os seguintes aspectos:

a) Diagramação e ilustrações

Livros didáticos		1ª série		2ª série		3ª série		4ª série	
		pública	particular	pública	particular	pública	particular	pública	particular
Uso de cores	claras		X			X	X		X
	fortes	X		X	X			X	
Uso de bordas		X				X		X	X
Tamanho das ilustrações	pequenas					X			X
	médias	X	X	X	X				
	grandes						X	X	X
Ilustrações explicativas		X	X				X		X
Ilustrações ornamentais				X	X	X		X	
Tamanho da fonte dos títulos	Pequeno								
	médio								X
	grande	X	X	X	X	X	X	X	
tamanho da fonte do texto	pequeno					X			X
	médio	X	X	X	X	X	X	X	
	grande			X					

Quadro 1: Diagramação e ilustrações

Fonte: Livros analisados/2007/2008

No que concerne aos dados apresentados, é possível constatar que a apresentação gráfica dos livros didáticos parece ser adequada ao público ao qual é destinado, pois explora espaços, utiliza-se de cores e de imagens que não ocasionam poluição visual. Nessa direção, é imprescindível apontar que muitos esforços têm sido empreendidos para aumentar os atrativos da sala de aula e da melhoria do processo ensino-aprendizagem. Dentre esses atrativos, destaca-se a diagramação dos livros didáticos, com figuras, fotos e ilustrações que visam a torná-los mais interessantes, para chamar a atenção dos alunos pelo conteúdo a ser ministrado. Essas melhorias estão atribuídas, ao que parece, às exigências implantadas pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), do Ministério da Educação, que faz uma seleção classificatória prévia dos livros a serem adotados pelos professores, o que implica o atendimento, por parte dos autores e editores, aos critérios de avaliação estabelecidos pelo referido órgão.

Um outro fator digno de nota é o advento da *web*, que veio, por um lado, facilitar sobremodo essas tentativas de tornar a sala de aula mais interessante e, por outro, tornar inúmeros os recursos oferecidos pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação – TIC. (cf. ROQUE et. al., 2008). Desse modo, parece possível admitir (em função da pequena a-

mostra utilizada) que não há diferença significativa entre apresentação gráfica e imagística entre escolas públicas e privadas.

b) Quantidade de ilustrações

1ª série						2ª série					
pública			particular			pública			particular		
D	F	E	D	F	E	D	F	E	D	F	E
52,24	37,31	10,45	54,46	42,57	2,97	51,59	43,65	4,76	18,52	80,25	1,23
100%			100%			100%			100%		

3ª série						4ª série					
pública			particular			pública			particular		
D	F	E	D	F	E	D	F	E	D	F	E
37,86	46,60	15,54	38,51	54,04	7,45	60,71	22,86	16,43	18,75	66,07	15,18
100%			100%			100%			100%		

Quadro 2: Quantidade de ilustrações

Fonte: Livros analisados/2007/2008

Legenda:

D = desenho

F = foto

E = esquema

No que tange às ilustrações, foi possível constatar que nos livros adotados pelas escolas particulares, há o predomínio de fotos, ao contrário do que se verifica nos livros destinados às escolas públicas: o predomínio de desenhos. A explicação possível para essa ocorrência pode estar atrelada à tendência atual de se fazer uso da tecnologia na produção de materiais didáticos, que parece ser mais acessível à escola particular, já que os custos não são considerados. Para as escolas públicas, os livros são distribuídos pelo governo e muitas vezes são edições não-consumíveis (são reaproveitados por 3 anos por alunos diferentes).

No que concerne aos esquemas, foi possível constatar uma incidência maior dos esquemas nos livros didáticos adotados pelas escolas públicas. Essa incidência pode ter suas razões no fato de o autor buscar garantir a compreensão do conteúdo trabalhado, já que, muitas vezes, o aluno apresenta dificuldades de leitura.

Uma outra questão digna de nota refere-se à adequação e articulação da ilustração ao conteúdo trabalhado. O que se nota, muitas vezes, são imagens meramente ornamentais. Nessa direção, o PNLD (BRASIL, 2000) considera o seguinte: “embora várias sejam pertinentes, claras e precisas, outras [ilustrações] não contribuem para o enriquecimento do texto, ou apresentam imprecisões” (p. 56). Além disso, é possível encontrar divergências entre o que a figura mostra e o que a legenda indica; outras figuras ilustram estruturas com impre-

cisão, não contribuindo para sua compreensão adequada. Algumas ilustrações não mantêm as proporções adequadas entre as partes e nenhuma ressalva a esse respeito é feita. No entanto, de maneira geral, pode-se considerar que as ilustrações, as figuras e tabelas são claras, de fácil interpretação e leitura. Elas complementam os textos de maneira muito eficiente e auxiliam os professores na ilustração de conceitos, fenômenos e organismos.

c) Assuntos tratados

Ao analisar a parte temático-semântica dos livros, foi possível perceber que existem algumas unidades que se repetem em todas as séries: animais, plantas, preservação do ambiente, ar, solo, água, higiene/saúde e a alimentação.

Segundo os PCNs (BRASIL, 1997), um mesmo tema pode ser tratado de muitas maneiras, escolhendo-se abordagens compatíveis com o desenvolvimento intelectual e com a classe, com a finalidade de realizar processos consistentes de ensino e de aprendizagem.

No entanto, nota-se que esses temas repetidos tomam uma abordagem não muito diferenciada de uma série em relação à outra. O que deveria ocorrer a cada nível ou ano escolar seria o aumento da complexidade no tratamento dado ao tema, no entanto, a abordagem dada parece conduzir para a repetição, tornando o trabalho cansativo.

Para Maman e Ferreto (2008), a importância de se ensinar Ciências assume um ponto nodal no processo ensino-aprendizagem, em função de o mundo atual demandar um saber científico e tecnológico cada vez mais elaborado. Nesse sentido, as autoras pontuam que

é necessária uma reformulação dos programas de Ciências para crianças, buscando eliminar conteúdos desnecessários e, incluindo outros que propiciem a participação dos alunos na busca pela (re) elaboração dos saberes que o instrumentalizem para entender ciências e tecnologia, bem como para produzir Ciência e tecnologia.

Em face do exposto, faz-se necessário também que professores e livros didáticos direcionem um trabalho que possibilite aos alunos desenvolver conhecimentos que lhes permitirão pensar sobre o que os rodeia, intervindo/agindo de forma consciente na sociedade da qual fazem parte. É preciso romper com a verdade contida nos livros ou a ditada pelo professor. As concepções dos alunos, o conhecimento que trazem de suas vidas, por meio das observações do cotidiano, de suas culturas, não devem ser desconhecidas e/ou consideradas pelos professores.

d) Gêneros textuais adotados

livros	1ª série		2ª série		3ª série		4ª série	
	pública	particular	pública	particular	pública	particular	pública	particular
Letra de música				1		2		
Poema	4		4			3		
Dobradura	1							
História	1							
Cartazes	2			3				
Conversa Informal	42		18	9		19		
Conversa Dirigida	18		29	1		24		
Trava-línguas						1		
Debates							1	
Entrevista			2			1		
História quadrinhos	1							
Adivinhações	1			2				
Pesquisa	4		7			9	5	
Brincadeira	3		7	2			1	
Pintura	1							
Desenho	5		2	2				
Questionários	26	37	18	25	31	40	18	41
Atividade Experimental	6	1	13	3	1	19	9	

Quadro 3: Análise de gêneros textuais

Fonte: Livros analisados/2007/2008

A análise incide nos tipos de gêneros textuais apresentados pelos livros. O livro da primeira série da escola pública apresenta uma variedade em relação ao gênero textual: poema, dobradura, cartazes, história em quadrinhos, adivinhações, pesquisa, jogos, pintura, desenho, atividade experimental e atividades que são intituladas “ampliando seus conhecimentos”. No entanto, o destaque incide na conversa informal e também na conversa dirigida; há muitas perguntas em todo o livro. No final do livro, existe um caderno de atividades experimentais com várias atividades a serem realizadas com os alunos.

No que tange às conversas informal e dirigida, Carvalho (1998, p. 16) coloca que elas aumentam as oportunidades de conversação e de argumentação durante as aulas, incrementando os procedimentos de raciocínio e a habilidade dos alunos para compreender os temas propostos.

Os PCNs (BRASIL, 1997) também enfatizam que a aprendizagem provém do envolvimento ativo do aluno com a construção do conhecimento, e as ideias prévias dos alunos têm papel fundamental no processo de aprendizagem, que só é possível embasada naquilo

que ele já sabe. Assim, trabalhar com a conversa informal e também dirigida permite que o aluno desenvolva e compartilhe seus conhecimentos prévios que são importantes para que o aprendizado aconteça de forma satisfatória. O referido documento destaca que toda educação verdadeiramente comprometida com o exercício da cidadania “precisa criar condições para o desenvolvimento da capacidade de uso eficaz da linguagem que satisfaça necessidades pessoais – que podem estar relacionadas às ações efetivas do cotidiano, à transmissão e busca de informação, ao exercício da reflexão” (1997, p. 30).

O livro da segunda série da escola pública apresenta uma grande variedade de gêneros textuais em todo o livro: poema, conversa informal e conversa dirigida, entrevista, pesquisa, brincadeira, desenho, atividade experimental (Faça você também) e muitas atividades com várias perguntas. O livro incentiva o diálogo para estimular e valorizar o conhecimento prévio dos alunos. Apresenta alguns textos com curiosidades ou informações para acrescentar no conteúdo como: Lendo e Aprendendo e Você Sabia.

Já o livro da terceira série da escola pública se destaca pela proposição de atividades, ou seja, a cada conteúdo apresentado existe uma atividade. O livro é bastante padronizado, só apresentou uma atividade experimental e os gêneros textuais aparecem em função da atividade proposta, não como ponto de partida para um estudo mais sistematizado. Vale ressaltar que as recomendações dos PCNs (BRASIL, 1997) sinalizam para a necessidade de que todo trabalho que contemple a prática da leitura explore as especificidades dos gêneros textuais e suas funções sociais, independentemente da disciplina.

O livro da quarta série também da escola pública apresenta praticamente matéria escrita e alguns exercícios. Os pouquíssimos gêneros que aparecem são debate, pesquisa, brincadeira, atividade experimental, também incluídos em uma atividade.

Partindo para os livros da escola particular, o livro da primeira série adota pequenos textos sobre o assunto, com atividades relacionadas ao mesmo.

De acordo com Pretto (1995, p.55), é comum se deparar com

[...] livros descartáveis onde o conteúdo – a matéria em si – quase nunca é apresentado. Faz-se uma pequena introdução, geralmente em linguagem telegráfica, onde os conceitos são apenas apresentados, seguida por uma série de perguntas ao aluno, muitas vezes com aprofundamento e/ou abstrações fora do contexto.

No que tange aos gêneros textuais, o livro da primeira série, após cada explicação, (bem breve) apresenta somente atividades. Às vezes, aparece alguma reportagem com alguma curiosidade relacionada ao tema trabalhado, intitulada *Flash curioso*, *Saiba mais* e *Saiu no jornal*.

No final do livro, existem algumas páginas como o caderno de experiências, as leituras suplementares com alguns textos com perguntas e atividades, ou ainda o caderno de passatempos e de jogos com várias atividades de entretenimento.

O livro da segunda série apresenta os seguintes gêneros textuais: letra de música, cartazes, conversa informal, pouquíssimas conversas dirigidas, adivinhações, brincadeira, desenho: muitas atividades e poucas experiências. A unidade começa sempre com perguntas para instigar os alunos, tem também o *Fique sabendo*, *Descobrimo palavras*, *Dica de leitura*, *Ler para... refletir*, *Recordando ideias*, *Para se divertir*, *Avanços da ciência*, *Ler para se informar*, *Dica de segurança*. Após as unidades, existe uma parte de atividades com vários exercícios para verificar a aprendizagem. Ao final do livro, há um caderno de atividades como, por exemplo, *Pequeno cientista*, *Projetos*, *Recortar para... se divertir*, com jogos diversos.

No livro da terceira série, destacam-se letras de música, poema, várias conversas informal e dirigida, trava-línguas, entrevista, pesquisa, atividades e também atividades experimentais. Disponibiliza seções intituladas *Fatos curiosos*, *Um texto a mais*, *Um passeio pela história*, *Um passeio pela língua Portuguesa* e ainda no final do livro há atividades experimentais.

O livro da quarta série da escola particular prende-se a atividades ao final de cada unidade relacionada ao conteúdo apresentado e, dentro dessas atividades, às vezes, aparecem algumas experiências e também algumas pesquisas. O livro também possui textos como: *Você sabia*, *Vocabulário a cada unidade*, *Aprendendo um pouco mais*.

Considerando que todos os livros de todas as séries apresentaram atividades experimentais, é importante ressaltar, segundo Carvalho, que,

Para os primeiros ciclos do ensino fundamental, temos detectado a importância de propor aos alunos situações problemáticas interessantes. Ao tentar resolvê-las, os alunos se envolvem intelectualmente com a situação apresentada, constroem suas próprias hipóteses, tomam consciência da possibilidade de testá-las, procuram as relações causais e, elaborando os primeiros conceitos científicos,(re) constroem o conhecimento socialmente adquirido, um dos principais objetivos da educação escolar (1998, p. 15).

Os PCNs (BRASIL, 1997, p. 34) apontam como procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos e fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem.

Segundo Bizzo,

é importante que o professor perceba que a experimentação é um elemento essencial nas aulas de ciências, mas que ela, por si só, não garante um bom aprendizado. Quando o aluno realiza um experimento, ele tem a oportunidade de verificar se aquilo que pensa ocorre de fato, a partir de elementos sobre os quais não tem controle absoluto. Assim, é comum que os alunos sejam obrigados a rever o que pensam sobre um determinado fenômeno ao colher dados que não confirmam suas crenças anteriores (2002, p.60).

Diante do exposto, é possível admitir que o ensino de ciências deve se pautar na experientiação, aquela que abrange os conhecimentos prévios dos alunos e aquela que permite a vivência significativa dos fatos e fenômenos científicos ainda não ‘vistos’ pelos alunos. Nessa direção, os PCNs (BRASIL, 1997) ressaltam:

Quando se pretende que o aluno construa conhecimento, a questão não é apenas qual informação deve ser oferecida, mas, principalmente, que tipo de tratamento deve ser dado à informação que se oferece. A questão é então de natureza didática. Nesse sentido, a intervenção pedagógica do professor tem valor decisivo no processo de aprendizagem e, por isso, é preciso avaliar sistematicamente se ela está adequada, se está contribuindo para as aprendizagens que se espera alcançar (p. 48).

Nas análises realizadas, é notório que o papel do educador é primordial no processo de ensino-aprendizagem, pois é ele quem vai conduzir todo esse processo; portanto, é de sua responsabilidade um trabalho satisfatório. Os textos didáticos utilizam metáforas, recurso de linguagem e também de pensamento (MAZZOTTI, 1986). Dessa maneira, a comunicação do conhecimento científico para a criança, muitas vezes, é simplificada; os conhecimentos são apresentados em uma linguagem reducionista, mudando o sentido dos temas. Compreender o que o autor de livro didático quer comunicar é fundamental para o professor e para os alunos, pois “aceitar um argumento é partilhar a opinião da qual este argumento é a apresentação e, por detrás dele, os valores, pontos de vista, a autoridade e até as novidades que fundamentam esta opinião”; e mais ainda, “a argumentação leva à mudança, ela é uma mudança em ação, que implica pouco a pouco a integralidade da pessoa e que vai condicionar seu futuro” (BRETON, 2003, p. 176). Na educação, a linguagem tem um papel fundamental, pois o professor com auxílio de recursos didáticos, como o próprio livro didático, faz a contextualização e comunicação do conhecimento científico ao conhecimento escolar.

Considerações finais

O trabalho ora apresentando teve por escopo promover uma reflexão acerca do ensino de Ciências, que é uma disciplina de extrema relevância em um mundo em constante transformação técnico-científica. Transformação essa que precisa ser entendida e trabalhada pelos educadores com seus alunos para que eles compreendam os benefícios e os malefícios para a humanidade.

É preciso que o educador tenha a dimensão da importância de um trabalho bem realizado com seus alunos. Ele é que é o mediador desse processo ensino-aprendizagem, devendo preparar e formar os seus alunos com consciência de preservação e buscando um equilíbrio homem-natureza.

Para mediar esse processo com os alunos, o educador busca o livro didático que é, muitas vezes, utilizado não como ferramenta para auxiliá-lo nesse ensino, mas como único

meio. Nesse sentido, o trabalho empreendido defendeu a posição de que o ensino precisa ser processado, utilizando-se de várias metodologias e recursos didáticos, para que o resultado seja um aprendizado de qualidade para os alunos. Nessa dimensão, o livro didático tem o seu papel, mas não precisa ser usado como instrumento primordial.

O educador precisa construir gradativamente com seus alunos o conhecimento de que eles precisam para serem cidadãos capazes de fazer um mundo melhor com postura crítica, questionando, analisando as questões ligadas à vida em geral.

Para o alcance de uma postura crítica, a exploração do livro didático também precisa ser redimensionada. Para tal, o presente trabalho disponibilizou uma leitura, dentre outras possíveis, da organização linguístico-discursiva de livros didáticos destinados aos quatro primeiros anos do ensino fundamental de escolas públicas e particulares. Nessa direção, ficou evidenciado que a linguagem (vocabulário, estruturação sintática das frases), diagramação, utilização das ilustrações, temáticas abordadas, gêneros textuais utilizados, podem contribuir para um tratamento mais claro e mais interessante dos conteúdos. Desse modo, a responsabilidade parece ser de todos os envolvidos, tanto na produção quanto na utilização do livro didático: não basta incrementar os livros, é preciso saber explorar as possibilidades que eles oferecem. A partir da análise realizada, foi possível constatar que muitos avanços foram alcançados pela implantação de uma política educacional voltada para o livro didático, mas também que melhorias ainda são demandadas.

Nesse ponto, o educador, como o principal responsável pelo processo ensino-aprendizagem, precisa traçar bem seus objetivos, direcionando caminhos prazerosos para os alunos, tomando os avanços dos livros didáticos como estratégias para o ensino e complementando com atividades outras os pontos ainda em aberto. O educador precisa saber se posicionar diante das situações que o dia-a-dia impõe, promovendo a contextualização do ensino, interdisciplinarmente, para assim garantir o sucesso do aprendizado. E isso implica uma utilização mais adequada do livro didático. Assim, espera-se que este trabalho possa ter contribuído para uma reflexão sobre o uso desse recurso, bem como sobre o ensino de ciências, de um modo geral.

Referências

BIZZO, Nélio. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ática, 2002.

BRETON, Phillipe. *A argumentação na comunicação*. 2. ed. Bauru, SP: EDUSC, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares nacionais: Língua portuguesa*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. *Guia de livros didáticos* - Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2005. Ciências. v. 4. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Brasília-DF: MEC, 2004.

Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/guiasvirtuais/pnld2005/pdfs/ciencias.pdf>>
Acesso em 20dez.2006.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha. *Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa et al. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1990.

FACALLI, Leonel Delvai et al. *Ciências naturais: 3ª série*. São Paulo: Scipione, 2003.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S. S. *O ensino de Ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1986

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GIL, Ângela et al. *Porta aberta: ciências naturais, 2ª série*. São Paulo: FTD, 2005.

MACHADO, Lucinéia. *Ciências para a nova geração: 4ª série no ensino fundamental*. São Paulo: Nova Geração, 1996.

MAMAM, Daniela De; FERRETO, Lirane Elize. O livro didático de ciências na perspectiva da abordagem do tema saúde.

Disponível em:

<http://www.inicepg.univap.br/docs/Arquivos/arquivosEPG/EPG00045_01_A.pdf>

Acesso em: 20 nov. de 2008.

MARSICO, Marisa Teresa et al. *Marcha Criança: 1º série ensino fundamental*. São Paulo: Scipione, 2000. (Coleção Marcha criança).

MAZOTTI, Marlene Adorni. *O livro didático como categoria de investigação da realidade escolar*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 1986.

NARDI, Roberto (org.). *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, 1998.

OLIVEIRA, Emmanuel Cavalcanti de et al. *Ciências naturais*. São Paulo: Moderna, 1997.

PASSOS, Marinez M. *De olho no futuro Ciências: 1ª série no ensino fundamental*. São Paulo: Quinteto Editorial, 2001.

PRETTO, Nelson de L. *A ciência nos livros didáticos*. 2 ed. Campinas: Editora da Unicamp; Salvador, 1995.

ROQUE, G. O. B et al. Aspectos Relevantes para o Desenvolvimento de Ambientes Educacionais para a WEB.

Disponível em:

<http://www.api.adm.br/GRS/publicados/GRS_SIECI%202004_RelatorioMerge22_com.pdf>

Acesso em: 20/11/2008.

SOUZA, Joanita. *Brincando com ciências: 4ª série do ensino fundamental*. São Paulo: Ed. do Brasil, 2003.

TRIGO, Elisabete Chaddad et al. *Viver e aprender: 2ª série do ensino fundamental*. São Paulo: Saraiva, 2001.

WEISSMANN, Hilda. *Didática das ciências naturais: Contribuições e Reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Atos de criação: questões éticas no *Frankenstein* de Mary Shelley e em “O golem”, de António Vieira

Gabriel Carra Porto Silveira

Graduando do 6.º período do curso de Letras do Centro Universitário de Patos de Minas e bolsista do VIII PIBIC

Luís André Nepomuceno

Professor de Literaturas de Língua Inglesa e Literatura Portuguesa do Centro Universitário de Patos de Minas e orientador da pesquisa

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo, por meio dos estudos dos textos literários *Frankenstein*, de Mary Shelley, e “O golem”, de António Vieira, levantar questões éticas derivadas de uma prática comum dos personagens dos textos: a criação de um novo ser vivo, por suas próprias mãos.

Palavras-chave: Mary Shelley. António Vieira. Frankenstein. O golem. Ética.

Abstract:

By the study of Mary Shelley's *Frankenstein*, and Antonio Vieira's “O golem”, the present research aimed at bringing up ethical matters concerning a common practice of both main characters in the texts: the creation of a human being by their own hands.

Key-words: Mary Shelley. António Vieira. Frankenstein. O golem. Ethics.

Considerações iniciais

A sociedade contemporânea tem feito surgir, tanto no âmbito político quanto social, discussões variadas acerca do papel da ciência. São experimentos e descobertas envolvendo manipulações genéticas, células-tronco, clonagens, robótica, entre outros ramos científicos. Estes experimentos e novas conquistas têm alargado as fronteiras do desenvolvimento científico e suscitado dúvidas sobre até que ponto a ciência deve explorar e que consequências isto terá.

Este artigo pretende traçar discussões tomando como foco um tema que, se parece exclusivamente pertencente à contemporaneidade, já esteve presente desde séculos passados na consciência humana: a criação de um novo ser humano pelas mãos do próprio homem. O estudo parte de indagações acerca das questões éticas desta transgressão do homem perante as leis da natureza em dois textos que exploram esta temática: o romance *Frankenstein*, da autora romântica inglesa Mary Shelley (1797 -1851), e o conto “O golem”, do autor contemporâneo português António Vieira (1941-). Dois textos afastados no tempo, no entanto próximos na sua temática e bastante atuais.

O romance de Shelley foi escrito por esta jovem escritora inglesa quando ela contava com apenas 19 anos, e foi publicado em 1818, durante o Romantismo, movimento não apenas literário ou estético, mas uma

Weltanschauung ou visão de mundo, ou seja, como estrutura mental coletiva específica a certos grupos sociais. Tal estrutura mental pode concretizar-se, expressar-se em domínios culturais diversos: na literatura e nas outras artes, na filosofia e na teologia, no pensamento político, econômico e jurídico, na sociologia e na história etc (LÖWY e SAYRE, 1993, p. 17).

O monstro na obra de Mary Shelley, criado pelo protagonista do livro, Victor Frankenstein, surge como uma falha do projeto obsessivo desse cientista pela busca do conhecimento, que se estende desde o aprendizado de antigos alquimistas, como Paracelso e Cornelius Agrippa, até os grandes nomes pioneiros da química moderna, que Victor conheceu ao ingressar na Universidade. Ele mesmo revela sua vontade pelo conhecimento, ao se comparar com sua prima¹ (na verdade, filha adotiva de seus pais e sua futura noiva): “Elizabeth era de temperamento mais calmo e mais concentrado, eu, porém, com todo o meu ardor, era capaz de aplicar-me mais intensamente e era mais profundamente afligido pela sede de saber” (SHELLEY, 2001, p.40) e, “enquanto minha companheira contemplava com o espírito sério e satisfeito as magníficas aparências das coisas, eu me deliciava com o investigar as suas causas” (idem, 2001, p. 40). Esta oposição entre Victor e Elizabeth representa bem o conflito entre o espírito quantificador e o espírito qualitativo que representa o Romantismo, e Frankenstein relata, inclusive, a influência atenuante de Elizabeth em seu espírito de ávido estudante, ao dizer que podia ter-se “tornado taciturno devido aos meus estudos, rude pelo ardor da minha natureza, mas ali estava ela para transmitir-me um pouco de sua própria meiguice” (SHELLEY, 2001, p. 41). Esta influência, no entanto, não seria o suficiente para aplacar a paixão inconsequente do espírito científico de Victor e ele virá a ser penalizado por sua sede de conhecimento e pela transgressão que comete à natureza ao criar um novo ser. O cientista não é alheio a esta pena e a culpa o corroerá também.

O conto de António Vieira, baseado em antiga lenda judaica, relata a intenção de dois jovens estudiosos na criação de um golem, ser moldado do barro, a partir das instru-

¹ Diz o personagem Victor: “nós nos tratávamos familiarmente por primos” (SHELLEY, 1993, p.39)

ções contidas no *Sefer Yetsirá*, o livro da Criação. “A leitura dos textos sagrados mostrava os caminhos da lei e da justiça, enquanto, oculto e como dissolvido no mais profundo do seu texto, se inscrevia o princípio director do Ser criado e das criaturas secundárias – mesmo as mais problemáticas entre elas, as humanas” (VIEIRA, 2001, p.39). Para os jovens cabalistas, Azriel de Gerona e Ezra ben Salomó, cabia a eles desvendar os segredos do sagrado livro e fazer viver o novo ser. Tomados por motivos diferentes – pois Azriel era tomado pela sede de conhecimento e via, naquele ato, uma ocorrência transgressora e que desafia seus limites e os da sua crença, e Ezra, ao contrário, pretendia fazer do golem um aliado do povo judeu, ou seja, considerava a realização um desígnio divino – a tarefa dos dois não se concretiza totalmente e a própria natureza se encarrega de seu fracasso.

Este estudo justifica-se, primeiramente, pela importância e atualidade do tema proposto, ou seja, as questões éticas envolvidas na prática científica enfocada, refletindo sobre os modos como os homens lidam com a ciência. Além disto, justifica-se pela importância do romance de Mary Shelley, que criou um verdadeiro mito ocidental, e a relevância do autor António Vieira, escritor de relevância na atual literatura de língua portuguesa, e que merece maiores estudos acerca de sua proficiente e provocativa obra.

Referencial teórico

Tanto o cientista Victor Frankenstein, de *Frankenstein*, quanto os protagonistas Azriel de Gerona e Ezra ben Salomó, de “O golem”, têm suas experiências frustradas de alguma forma – reflexo da transgressão de querer criar um novo homem. O jovem universitário e cientista de Shelley, ao ver-se diante de sua criatura horrível, rejeita-a; esta rejeição, fruto do seu erro e da percepção deste erro, fará brotar no monstro a vingança e, consequentemente, a desgraça em sua vida (o monstro não era inicialmente vingativo, o que accorda com o conceito do bom selvagem de Rousseau, que diz que todo homem é inerentemente bom; mas torna-se vingativo depois que a própria sociedade o rejeitou e depois que Victor lhe negou uma parceira). Os protagonistas de “O golem” verão seu intento desabar em decorrência de um efeito não calculado durante o experimento em que criam o novo ser; devido a isto, seu golem não chega a ganhar vida, morre no momento em que iria nascer. Ambos revelam que esses personagens trilham um caminho que deveria permanecer desconhecido.

O estudo da obra de Mary Shelley será feito com base nos textos do sociólogo e crítico literário francês Michel Löwy (1990), e em obra sua com co-autoria de Robert Sayre (1993). Através destes textos, entende-se que o Romantismo (contexto histórico em que está inserida a autora e sua obra) configurou-se como uma conjuntura de ideias que partiam de uma crítica ao modelo social e econômico industrial burguês, porque este modelo quantifica as relações humanas, em detrimento da cultura, das relações pessoais, do espíri-

to. Esta quantificação e coisificação do espírito humano propiciaram o surgimento de experimentos mais audaciosos da ciência, até tomarem a forma em que se encontram hoje.

Para maior aprofundamento na obra literária, consultaram-se as pesquisas do historiador romeno Radu Florescu (1998), para quem “o Frankenstein de Mary Shelley pode ser visto como um livro notavelmente profético, que previu muitas das descobertas científicas do século XX” (FLORESCU, 1998, p. 208). E é justamente na ambição pelo saber científico que reside o erro de Victor Frankenstein, que em nome da ciência transgrediu os limites do homem e incutiu a centelha divina num novo ser criado por ele. Além de Florescu, Jean-Jacques Lecercle (1991), [] de início em seu *Frankenstein: mito e filosofia* já desnuda a questão da falta de um nome para o monstro de Shelley (Frankenstein é, na verdade, o nome apenas do cientista que cria o monstro): “excluído do rol dos seres, como poderia ser nomeado, ou seja, obter uma identidade, um lugar na rede de relações sociais e familiares?” (LECERCLE, 1991, p. 10).

Sobre o trabalho de António Vieira, para o qual há pouco material disponível, consultou-se o texto *(Con)fabulações: António Vieira e a ironia romântica*, de Carlos Roberto da Silva. Para os aspectos relevantes à pós-modernidade, procuraram-se bases nas reflexões do teórico jamaicano Stuart Hall, em seu texto *A identidade cultural e na pós-modernidade*; do sociólogo polonês Zygmunt Bauman, autor de *O mal-estar da pós-modernidade*; e do historiador inglês Perry Anderson, autor de *As origens da pós-modernidade*. Estes teóricos levantam reflexões acerca da pluralidade da pós-modernidade, seus aspectos envolvendo a queda de valores éticos e religiosos, a busca infundável pela identidade na sociedade contemporânea e a relação entre arte, cultura e mercado.

Frankenstein e o contexto romântico

O Romantismo é muito mais que apenas um movimento estético no âmbito da literatura e das artes, é uma “corrente sociopolítica (aliás, inseparável de suas manifestações culturais e literárias)” que tem como um de seus traços fundamentais “*a nostalgia das sociedades pré-capitalistas e uma crítica ético-social ou cultural ao capitalismo*” (LÖWY, 1990, p. 12). É uma “*Weltanschauung*, isto é, uma abrangente visão de mundo, um *estilo de pensamento*, uma *estrutura básica de sentimento*” (LÖWY, 1990, p.35). Esta visão de mundo tinha como uma das características essenciais a crítica ao modelo de desenvolvimento burguês e industrial; crítica que não era devido apenas à “exploração dos trabalhadores e a desigualdade social”, mas sobretudo à “*quantificação da vida*, isto é, a total dominação do valor de troca (quantitativo), do cálculo frio do preço e do lucro, e das leis de mercado, acima do conjunto do tecido social” (LÖWY, 1990, p. 36-37). Percebe-se, então, que os românticos já refletiam sobre as consequências do desenvolvimento baseado em valores quantitativos, mecânicos e artificiais que emergiam violentamente no século XVIII. Observa Löwy, no entanto, que “a primeira onda de anticapitalismo romântico reagiu à Revolução Indus-

trial e às suas consequências econômicas, sociais e culturais, durante o século XIX” (1990, p. 36). O ser autômato, os andróides, a tentativa humana na criação de novas criaturas nasceu desse desenvolvimento dos processos quantitativos mecânicos.

A nostalgia do passado pré-capitalista, ou ao menos de uma sociedade passada que não possuía ainda, significativamente, os traços do capitalismo, surge como crítica e uma solução (oposição), que confronta “*Kultur*, um conjunto de valores tradicionais – sociais, morais ou culturais – do passado, à *Zivilization*, o desenvolvimento moderno, “despessoalizado”, material, técnico e econômico; ou *Gemeinschaft*, a velha comunidade orgânica de relações sociais diretas, à *Gesellschaft*, a agregação mecânica e artificial de pessoas em torno de objetivos utilitários” (LÖWY, 1990, p. 36).

Uma das autoras mais importantes do romantismo inglês, Mary Shelley teve seu nome cravado na história da Literatura – e da cultura ocidental – justamente com seu *Frankenstein*. Publicada quando a autora tinha 19 anos, a história do monstro e seu criador originou-se de uma aposta, ou espécie de brincadeira, que a escritora travou com Percy Bysshe Shelley, seu marido, e os amigos Lord Byron e o médico deste, Polidori. Percy Shelley e Lord Byron são também nomes centrais na literatura romântica e inglesa; Polidori escreveu também, mas sem grande relevância, e os três exerceram influência sobre Mary Shelley.

A grande escritora inglesa foi filha de influentes pensadores de seu tempo: o filósofo William Godwin, autor de *An Enquiry Concerning Political Justice and its Influence on General Virtue and Happiness* – uma referência –, e a escritora Mary Wollstonecraft Godwin, reconhecida pelo seu *A Vindication of the Rights of Woman* – que “foi considerado revolucionário quando apareceu em 1792, e tornou Mary Wollstonecraft famosa, especialmente nos círculos liberais” (FLORESCU, 1998, p. 33). Ainda segundo Florescu, a memória de sua mãe se tornaria um ideal para Mary Shelley, e tanto ela quanto o marido Percy B. Shelley se dedicaram muito ao estudo da obra de Mary Wollstonecraft (FLORESCU, 1998, p. 31).

A história do romance começou a ser construída em uma viagem que Mary Shelley, o marido Percy Shelley e a irmã de Mary, Claire Clairmont, fizeram no território continental europeu. Mais do que as dificuldades que o grupo enfrentou na viagem, deve-se atentar para o contato que estas pessoas tiveram com andróides em Neuchâtel, onde “algum anônimo do século XVIII nessa região inspirou-se para criar o homem mecânico” (FLORESCU 1998, p. 54); e para o trecho desta viagem que corresponde ao local “entre Mannheim e Mainz – porque entre essas duas cidades, num lugar não muito afastado do rio, está localizado o Castelo Frankenstein” (FLORESCU, 1998, p. 55) que foi erguido por volta de 1250 (p.71). Florescu constata também o paralelo entre a vida do cientista criado por Mary Shelley com a do alquimista, químico e médico Johann Konrad Dippel, nascido no Castelo Frankenstein (FLORESCU, 1998, p. 71). Diz-se inclusive – não é nada comprovado – que o alquimista teria descoberto o segredo do princípio da vida (FLORESCU, 1998, p. 58), e que

teria roubado alguns cadáveres de um cemitério (FLORESCU, 1998, p. 72). O que se sabe, com certeza, é que como Victor Frankenstein, Dippel estudou também Paracelso e Agrippa, e tinha interesse nos segredos do dom divino da vida.

O personagem de Mary Shelley é, mais do que o espelho de uma civilização e seus anseios e ambições, talvez uma espécie de retrato (ou uma apropriação) do alquimista Dippel. Isto reforça a representação de Victor como um personagem que realmente poderia ter participado da história científica daquela época. E ele seria, de fato, um dos precursores das experiências genéticas feitas pelo homem atualmente – Dippel com certeza o foi, em sua época. Foram dois homens que não resistiram à tentação do saber e que, por meio disto, ousaram desafiar as leis naturais ou divinas.

O castelo Frankenstein teria servido de local para um laboratório de alquimia, numa época em que pertencia ao Grande Ducado de Hesse, “uma casa que, durante o século XVIII, adquiriu fama internacional por experimentar e encorajar o estudo da alquimia” (FLORESCU, 1998, p.59). Dippel trabalhou nessa época para o duque de Hesse e, tendo supostamente descoberto grandes segredos, reivindicou, em troca dos segredos, o Castelo Frankenstein, onde nasceu (FLORESCU, 1998, p. 76).

Constatam-se através das descobertas de Florescu fontes importantes das ideias de Mary para seu romance, desde os grandes cenários pelos quais viajaram, até uma possível origem sobre suas ideias para a criação do monstro – já que o romance nasceu à época em que Mary Shelley encontrava-se na região onde travaria contato com essas histórias (mesmo que já conhecesse as histórias, ela e seu grupo provavelmente quiseram se aproximar dos locais em que ocorreram). Isto não quer dizer, no entanto, que fosse algo novo para sua imaginação, pois as lendas sobre a criação de homens artificiais são muito antigas:

A criação do homem pela intervenção divina (*sic*) pode ser rastreada no mito de Prometeu, ou no de Pigmalião, ou talvez nas lendas judaicas ainda mais antigas do Golem. Muitos velhos alquimistas, como Paracelso, Agrippa, Alberto Magno ou mesmo Konrad Dippel, tentaram em suas buscas nefandas imitar Deus, criando seres humanos em tubos de ensaio, pela destilação do sangue ou por outra complicada prática ocultista. (FLORESCU, p. 185).

A descrição da forma como surgiu a obra Frankenstein está contida no prefácio da própria Mary Shelley para o livro, e é certamente também dotada de recursos literários com o intento de imergir o leitor logo de início no mundo aterrorizante do cientista atormentado.

Envolvida em uma aposta com o marido Percy Shelley, o amigo Lord Byron e o médico deste, Polidori, a autora descreve no prefácio a noite em que teve a inspiração para o monstro que viria a incutir-lhe vida nas páginas do seu romance:

Eu via – com os olhos fechados, mas com uma penetrante visão mental –, eu via o pálido estudioso das artes profanas ajoelhado junto à coisa que ele tinha reunido. Eu via o horrível espectro de um homem estendido, que, sob a ação de alguma máquina poderosa

sa, mostrava sinais de vida e se agitava com um movimento meio-vivo, desajeitado. Deve ter sido medonho, pois terrivelmente espantoso devia ser qualquer tentativa humana para imitar o estupendo mecanismo Criador do mundo. O sucesso deveria aterrorizar o artista; ele devia fugir de sua odiosa obra cheio de horror. Ele esperaria que, entregue a si mesma, a centelha de vida que ele lhe comunicara extinguir-se-ia, que aquela coisa que recebera uma animação tão imperfeita mergulharia na matéria morta, e ele poderia então dormir na crença de que o silêncio do túmulo envolveria para sempre a breve existência do hediondo cadáver que ele olhara como berço de uma vida. Ele dorme; mas é acordado; abre os olhos; avista a horrorosa coisa de pé ao lado de sua cama, afastando as cortinas e contemplando-o com os olhos amarelos, vazios de expressão, mas especulativos. (SHELLEY, p. 10)

Esta visão, que teria assombrado a jovem, veio-lhe à mente após ouvir conversas de seu marido, o poeta Shelley, com o também poeta Lord Byron a respeito da “natureza do princípio da vida, e se havia possibilidade de ele ser descoberto e comunicado a algo” (SHELLEY, p. 9).

Se ela teve realmente ou não esse pesadelo, o evento da aposta realmente aconteceu, numa noite tempestuosa de 16 de junho de 1816. A proposta para a criação de histórias de fantasmas foi feita por Byron após o grupo ter-se detido na leitura do volume de histórias fantásticas *Fantasmagoriana, or Collection of the Histories of Apparitions, Spectres, Ghosts etc.* (FLORESCU, p. 97, 99). Atente-se ainda ao fato de que, ao contrário do que diz Mary Shelley no prefácio de sua obra, seu marido contribuiu muito mais ao livro do que ela deixa admitir (FLORESCU, p. 99).

O monstro que Mary conta ter visto no seu sonho viria a ser a criação de Victor Frankenstein. Grande admirador dos alquimistas e estudioso de suas teorias, seu pai o manda para completar a formação em Ingolstadt, onde toma conhecimento, na faculdade, de matérias que impulsionam seu conhecimento científico, além dos velhos estudos alquimistas que conhecia. Lá, empenha-se de tal forma nos estudos que consegue admiração de colegas e professores.

Já neste momento o jovem cientista objetivava descobrir algo que os antigos alquimistas que estudou se empenharam em tentar entender: o princípio da vida; a possibilidade de inculcar a centelha da vida num ser inanimado. Victor de fato consegue atingir seu objetivo, o que o faz querer utilizar-se desta descoberta. Está aqui a característica transgressora de Victor, do cientista, da ciência. Interessante notar, neste momento, a introdução do filme *Frankenstein*, de James Whale, em que se diz a respeito de Victor: “um homem de ciência que procurou criar um homem a própria imagem sem contar com Deus”. Guardadas as devidas diferenças entre a obra literária e sua adaptação cinematográfica - como o próprio nome de Frankenstein, Henry no filme, ao invés de Victor -, esta introdução revela-nos a insubordinação de Frankenstein como imaginada por ele mesmo na obra de Mary Shelley: “uma nova espécie me abençoaria como seu criador e sua origem; muitas criaturas felizes e excelentes passariam a dever sua existência a mim.” (SHELLEY, p. 61).

Começa, então, a criar seu ser. Este ser será a fonte da ruína do cientista, pois o cientista não suportará o horror da própria criação e fugirá deixando-a. Estando sozinho no

mundo, sem parentes, amigos ou uma companheira (seu criador rejeitou seu pedido para que fosse criada uma), o monstro se revolta contra seu criador e promete vingança, que culminará com a morte de Elizabeth, noiva de Frankenstein.

O processo de criação do novo ser é retratado no capítulo 4 do livro. Victor – no texto, ele narra sua história ao explorador e navegador Walton – não conta pormenores da experiência, tampouco relata os princípios de sua descoberta, e explica que

não quero levá-lo, desprevenido e cheio de ardor, como eu então estava, infalivelmente para o que será sua desgraça e destruição. Aprenda comigo, se não pelos meus ensinamentos, ao menos pelo meu exemplo, como é perigoso adquirir saber, e quão mais feliz é o homem que acredita ser a sua cidade natal o mundo, do que aquele que aspira a tornar-se maior do que a sua natureza permite. (SHELLEY, 2001, p.60)

Este quarto capítulo é, mais do que a descrição da experiência de Victor, sua confissão e demonstração do quão perigoso pode ser a busca incansável pelo saber e a incapacidade de ver os limites impostos pela própria natureza ao ser humano, ao seu papel como ser criado, e não criador. Devido à ciência, a este conhecimento que não pode cessar de crescer, de angariar horizontes, Victor irá perder toda a sensibilidade de espírito preocupando-se, única e exclusivamente, com o seu trabalho (SHELLEY, p. 2001, p.62). E é por isso que os românticos irão buscar o passado pré-capitalista:

a característica determinante desse passado é sua diferença com o presente (*o presente romântico*): é o período em que as alienações do presente ainda não existiam. Já que essas alienações provinham do capitalismo tal como o percebem e concebem os românticos, trata-se de uma nostalgia por um passado em que o sistema capitalista era menos desenvolvido do que no presente. (LÖWY e SAYRE, p.22-23)

Mary Shelley criou, talvez, o mais famoso e difundido personagem do Romantismo, e o criou para exprimir “sua revolta – a revolta do bom senso e da moral comum – contra um meio certamente brilhante, mas superficial e moralmente perigoso” (LECERCLE, 1991, p. 49).

“O golem” na pós-modernidade

Não há exatamente um modelo definido do que seja a pós-modernidade – a contemporaneidade, a época cultural e artística que se formou após o modernismo. E são mesmo especulativas as informações que se tem sobre quanto a cultura e a arte estão relacionadas. Há um terceiro fator que deve ser considerado: o mercado. Mas assim é quando se trata de estudar o recente – não há a relativa distância necessária para que se penetrem nos fatos –, e a própria época corrobora para este cenário, pois o pós-moderno é “uma civilização mundial de tolerância pluralística e opções superabundantes” (ANDERSON, 1999, p. 31).

De fato, “a história da idéia de pós-moderno, como vimos, começa bem antes do advento de qualquer coisa que pudesse prontamente se identificar como uma forma do pós-moderno atual. Nem a ordem da sua teorização corresponde à do seu aparecimento como fenômeno” (BAUMAN, 1998, p.110). Como parece suceder ao tentar esboçar este início para a pós-modernidade, é também nebuloso o cenário para os indivíduos, pois é uma época em que “o processo de identificação, através do qual nos projetamos em nossas identidades culturais, tornou-se mais provisório, variável e problemático” (HALL, 2006, p.12). Os contos de Vieira refletem essas inquietações sobre a identidade, e relacionam-se ainda aos levantamentos acerca da transgressão do homem e da busca pelo saber, bem como pelo papel da ciência. Para BAUMAN, 1998 (p. 71), “é notoriamente difícil, ou melhor, impossível saber com toda certeza quais feitos da tecnociência são, e quais não são, compatíveis com a permanência da genuína vida humana” (JONAS, Hans *apud* BAUMAN, 1998, p. 71). Ele ainda revela uma preocupação (p. 71) acerca da necessidade da criação de “uma nova ética, feita à medida dos novos poderes humanos. Uma espécie de novo imperativo categórico, como: “Aja de modo que os efeitos da sua ação sejam compatíveis com a permanência da genuína vida humana” (JONAS, Hans *apud* BAUMAN, 1998, p. 71)”. O homem parece se perder na sua busca; parece não refrear os seus caminhos.

O autor António Vieira (1941-), português, nascido em Lisboa, assume com maestria a função de tentar revelar estes conflitos do homem, utilizando uma linguagem complexa, que envolve o leitor em universos variados, numa miríade de evocações míticas, científicas e religiosas. Psicanalista – o que lhe vale singular visão acerca da (in)consciência humana –, tem 3 livros publicados no Brasil: *Tunturi* (São Paulo: Francis, 2002), *Sete contos de fúria* (Rio de Janeiro: Globo, 2002) e *Contos com monstros* (Rio de Janeiro: Globo, 2001). Os contos de Vieira são o retrato da impossibilidade do homem de confrontar a sua realidade, já que é uma constante, em seus textos, a busca pela sabedoria com a finalidade de aclarar a verdadeira identidade/origem do homem; é também o retrato da incredulidade, pois falha, em seus personagens, a fé. Essas indagações são relevantes à contemporaneidade, pois “nunca em nenhuma civilização anterior, as grandes preocupações metafísicas, as questões fundamentais do ser e do significado da vida pareceram tão absolutamente remotas e sem sentido” (ANDERSON, 1999, p. 63).

No texto “O golem”, extraído do livro *Contos com monstros*, é relatada a experiência de dois jovens cabalistas, Azriel de Gerona e Ezra ben Salomó, durante o século XIII. Azriel se dirige ao sábio rabino Nahmanides e confessa uma intenção:

Grande é o projecto, e perturbador nas suas conseqüências; e ainda assim não me abandonou mais desde que entrou em mim: dia e noite penso, sonho, desejo, persigo e deliro sem repouso. Ora, a grande obra que me cativa é a da formação de um golem que se anime de vida, conforme aos preceitos do livro *Yetsirá* (VIEIRA, 2001, p. 31).

A experiência dos cabalistas é relatada e, ao final, no momento em que a centelha de vida seria inserida no golem, a energia demasiadamente poderosa do raio que animaria o

ser feito do barro destrói a inscrição numa lâmina que continha o código para a vida, e o golem não vive.

Neste conto, Vieira demonstra a inquietação acerca dos usos que se tem feito da ciência atualmente, referindo-se, por exemplo, aos códigos inscritos no DNA humano – e nas sucessivas e inúmeras pesquisas acerca do genoma –, ao forjar as próprias características do golem, gravando,

segmento por segmento, em lâminas de argila, as seqüências próprias de letras eficazes; e aplicaremos essas tiras, qual pele dotada da informação fundamental, sobre o corpo do golem, virando para ele os grafismos mágicos inscritos.(...) a camada de barro assim impressa, fará corpo com a carne ainda inerte, impregnando-a com os signos do seu secreto código, que a ordenará (VIEIRA, 2001, p. 46).

A experiência é, para o próprio Azriel de Gerona, um projeto movido pelo “domínio da tentação e da transgressão” (VIEIRA, 2001, p. 42) e, quanto mais o é, mais parece o satisfazer: “esse sentimento vivo de prevaricar excitava Azriel em extremo, agitava-lhe o pensamento em fortes turbulências, e a consciência de jogar com elementos da esfera divina envolvia-o numa paixão ardente” (VIEIRA, 2001, p. 42). Era, também, uma necessidade: “por meio dele (*do golem*), reflectiria sobre quem é o homem, quais as suas raízes, o seu fundo, o que somos nós mesmos” (VIEIRA, 2001, p. 45); a necessidade eternamente humana e sobretudo pós-moderna da busca pela identidade.

Azriel de Gerona e Ezra ben Salomó não eram de acordo quanto ao propósito da criação do golem:

para Ezra, a grande obra a que se cometiam e na qual repetiam, miniaturizado, um trecho da Criação – tal como o cosmos tinha na Tora a sua expressão microcômica -, destinava-se a ser revelação divina; enquanto para Azriel o projecto que os movia era do domínio da tentação e da transgressão, o que podia virá-lo contra os artesãos e, no limite, aniquilá-los (VIEIRA, 2001, p. 42).

Azriel explica seu temor: “O ser que construímos, Ezra, não é adâmico, antes descendente de Lilit, que foi feita com barro pelas mãos mesmas de Elohim, e se rebelou... Pertencerá, se logarmos erguê-lo, ao reino de Samael!” (VIEIRA, 2001, p. 42). Ele ainda confessa ao companheiro Ezra ben Salomó : “Temo que sim, que Deus não tenha poder pleno, nem liberdade para criar... e uma parte do mundo esteja entregue a uma sorte vã e como à mercê de um jogo sem sentido.” (VIEIRA, p. 55). Percebe-se claramente a titubeação da crença de Azriel.

Outros contos de Vieira mostram-se em consonância com as inquietações de Azriel. Em “O grande luto”, por exemplo, do livro Efraim, um pesquisador de um observatório encontra, numa fotografia tirada por um telescópio, o cadáver de Deus. Grandes são as inquietações do pesquisador, e suas crenças – é judeu – são fortemente abaladas pela descoberta. Afinal,

desde criança lhe vinham sussurrando do seu Deus, que não tinha limite os Seus poderes, e como sobre todas as criaturas (as próprias pulsações do pensamento Lhe eram transparentes) o Seu olhar indagador caía, punindo e devastando. Melhor era rogar-Lhe que, por momentos ao menos, desviasse o olhar e o justo pudesse refazer-se do temor que o tremia (VIEIRA, 2002, p. 20).

Mas agora, Ele estava morto. Pode-se comparar, aqui, a transgressão do homem presente em “O golem” a uma possibilidade de transgressão do próprio Deus: Ele “fora destruído logo após o acto da Criação, feiticeiro inexperto, vítima de quanto ousara: o corpo desmoronara, desconjuntado, no próprio ponto do Princípio; a matéria que d'Ele escorrera era cadavérico espólio” (VIEIRA, 2002, p. 21). Não há somente a afirmação de que o Deus transgrediu para além do que lhe era devido; coloca-se o Deus ante o homem, ambos vítimas de si mesmos, igualando-os.

O cientista Efraim experimenta, pela sua descoberta, uma euforia,

como se pairasse muito acima de seus semelhantes: enquanto se debatiam no relativo e no equívoco, ele sabia mover-se no absoluto, e podia prová-lo. Algo de numinoso assim lhe adivinha, pois que, único de entre os homens a conhecer a existência e a localização do divino despojo, era bem mais poderoso em seu saber que os mais altos sábios e filósofos e os sumo-sacerdotes que guardaram o segredo da Arca da Aliança e das Tábuas da Lei (VIEIRA, 2002, p. 14).

Tem-se, como em “O golem”, um processo de aquisição de um saber que parece exceder as possibilidades do próprio homem, e que caminha paralelamente à falência da crença religiosa. Este processo culminará, no entanto, com a sobrecarga do depositário da sabedoria, já que Efraim, ao final, não “suportava arcar com a danação de ter descoberto o cadáver de Deus” (VIEIRA, 2002, p. 24), e a grande vaidade e orgulho de ver abatido o Pai “déspota e insensível” vai culminar, enfim, com “um desejo insano de identificação com Ele” (VIEIRA, 2002, p. 24).

No conto “O confronto”, o herói Kavi solicita uma espécie de audiência com o deus Zurvan, autor da Criação. Kavi leva dentro de si um turbilhão de dúvidas acerca do real motivo da existência, do para quê e o porquê da criação, do propósito real da criação ante o Caos, mas, consultando o deus Zurvan, num duelo em que ambos protegem suas faces com máscaras (não cabe a um mortal conhecer a face do Criador), o herói não consegue solução para suas inquietações. Ao final, findo o confronto, o deus esquece a máscara que usara e na qual ficou inscrita a “equação suprema que era o filtro e a semente do fogo, e que unificava o Ente” (VIEIRA, 2001, p. 89).

“Tomado por um desejo astral de decifrar o filtro” (VIEIRA, 2001, p. 88), Kavi, que se encontrava no pico da mais alta montanha – lugar do confronto –, retorna ao contato com a Terra e deixa, num movimento distraído, a máscara com a revelação se partir em mil pedaços, e se perder para sempre.

Silva (2001), em seu estudo sobre a ironia em Vieira, diz que “ao longo do texto nos deparamos com marcas como travessões, reticências, exclamações, interrogações e parênteses que, por vezes, assinalam uma outra voz (do autor?), que desconstrói o discurso do narrador” (SILVA, 2001, p. 113), nos remetendo a este trecho de “O golem”: “– O Deus demasiado escondido, que só se adivinhava e intuía por sinais adventícios, exigia que os do Seu povo, para O encontrarem, fossem sábios geómetras, astutos algebristas” (VIEIRA, 2001, p. 40). Percebe-se o elemento irônico – inserido pelo travessão – pois, ao contrário do que pretende Azriel e Ezra, a deidade não se apresenta sob a forma das letras e números que pretendem decifrar; esta não é, definitivamente, a essência de um deus.

No texto de Silva, há ainda a percepção para várias cenas, presentes nos contos de Vieira, em que a luz que ilumina o ambiente é insuficiente, o que propicia um fio interligando os contos (SILVA, 2001, p. 117). Segundo ele, “essas ocorrências de luz limitada e parcial que (des)iluminam as coisas ou situações nos parecem propósito de um autor nos advertindo que tudo não passa de centelhas de conhecimento” (SILVA, 2001, p. 117), e que esse “fio que vai interligando os contos – uma matiz de conhecimento, sob pouca luz, que se apresenta em cada um – parece-nos um procedimento de questionamento do saber estabelecido” (SILVA, p. 117). Parece-nos, também, ser a indicação de que o conhecimento (ou estas centelhas de conhecimento) almejado pelos personagens não são senão caminhos equivocados, que são trilhados por não conseguirem mais apegar-se às suas crenças.

“O golem” cria também relação com o conto “Vida e morte de Argos”, em que a relação entre criador/criatura se dá entre homens e robôs. Neste conto, rebeldes de uma sociedade totalitária são aprisionados num ambiente vigiado por um robô, a quem denominam Argos, momento em que o narrador, um dos prisioneiros, percebe

a irônica realidade da nossa relação: tínhamos-lhe dado um nome mítico, enquanto ela nos designava por números de código – por isso nós, humanos, éramos reduzidos a designações de máquinas, e ela, máquina delatora, elevada à categoria de semideus (VIEIRA, 2002, p. 132)

Os prisioneiros não sabem, na verdade, a quem de fato pertence o controle daquele sistema que os aprisiona (mesmo indiretamente, foi criado pelos próprios humanos, pois a robótica é fruto do gênio humano), são simplesmente levados a se submeter às vontades do robô. Através de uma brincadeira para se distraírem, em que faziam perguntas face ao robô mas direcionadas a eles mesmos, revelam a incapacidade de se conhecerem realmente e de conhecerem do que fazem parte. Perguntas como: “Não tens pena de ser escravo? Escravo de quem, diz-me?”, “Lês a Bíblia? Qual é o teu deus, que te acautela a morte? Vá, confessa”...!”, “E o que esperas da morte?” (VIEIRA, 2002, p. 143), revelam, mais do que supunham os próprios prisioneiros, sua própria incapacidade de encontrar respostas para essas indagações. Finalmente questionado se é vivo ou morto, Argos responde: “Custa-me a proccessar a diferença entre vida e morte. Mas, pois que falo, é porque vivo” (VIEIRA, p. 144).

Citando novamente Silva,

o fantástico, o maravilhoso e o absurdo das histórias narradas, na maioria dos contos, estabelecem uma relação entre poder e saber. Em “O gólem”, a sabedoria do sábio Nahamanides e de Azriel de Geroma, somada à habilidade de Ezra ben Salomó não são totalmente eficazes, ao fracassar (em parte) na criação do gólem (SILVA, 2001, p. 120).

Todos revelam, ao final dos contos de António Vieira, a incapacidade de lidar com uma sabedoria excessiva, a qual buscaram, por vezes sem limite, adquirir. Demonstraram, afinal, não poder controlar o poder que tinham em mãos.

Conclusão

Através de um tema em comum, a criação de um novo ser vivo pelas mãos do próprio homem, presente nos dois textos estudados – o romance *Frankenstein*, de Mary Shelley e o conto “O golem”, de António Vieira –, mostrou-se a preocupação de autores de diferentes épocas e contextos em refletir sobre a relação que o homem mantém com o saber que adquire e constrói, notadamente o saber científico. Este se torna relevante atualmente, pois os limites da ciência definitivamente parecem não ter fim, e as experiências – com clones, genes, robótica – são tão frequentes quanto inversamente proporcionais às precauções que tomam os peritos na área. Nos dois textos, o empenho dos personagens em criar um novo ser revela-se como experiências que fogem ao seu controle, despertando eventos retaliadores – a vingança do monstro de Frankenstein e o cadáver deformado do golem natimorto –, que questionam a ética e pertinência de seus trabalhos.

Espera-se que o presente trabalho provoque em seus leitores reflexões acerca da ciência, tomando como exemplo as histórias contidas em *Frankenstein* e “O golem”; e que tenha propiciado maior conhecimento e reconhecimento da importante obra de Mary Shelley, além de despertar o interesse para maiores leituras e trabalhos sobre os textos de António Vieira.

Referências

- ANDERSON, Perry. *As origens da pós-modernidade*. Trad. Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.
- BAUMAN, Sygmunt. *O mal-estar da pós-modernidade*. Trad. Mauro Gama, Cláudia Martinnelli Gama. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.
- FLORESCU, Radu. *Em busca de Frankenstein: o monstro de Mary Shelley e seus mitos*. Trad. Luiz Carlos Lisboa. São Paulo: Mercuryo, 1998.
- HALL, Stuart. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Trad. Tomaz T. da Silva e Guara-cira L. Louro. 11 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

LECERCLE, Jean-Jacques. *Frankenstein: mito e filosofia*. Trad. Rosa Amanda Strausz. Rio de Janeiro: José Olympio, 1991.

LÖWY, Michel. *Romantismo e messianismo: ensaios sobre Lukács e Walter Benjamin*. Trad. Myriam V. Baptista e Magdalena P. Baptista. São Paulo: Perspectiva: Edusp, 1990. (Coleção debates; v.234).

_____ & SAYRE, Robert. *Romantismo e política*. Trad. Eloísa de Araújo Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

SHELLEY, Mary. *Frankenstein*. Trad. Mécio Araujo Jorge Honkins. Porto Alegre: L&PM, 2001. (Coleção Pocket L&PM).

SILVA, Carlos Roberto da. "(Con)fabulações: António Vieira e a ironia romântica", in: *Ironia, humor, metalinguagem e reavistação da história. Cadernos CESPUC de Pesquisa*. Belo Horizonte: PUC Minas, n. 9, ago. 2001, PP. 111-123.

VIEIRA, António. *Contos com monstros*. São Paulo: Globo, 2001.

_____. *Sete contos de fúria*. São Paulo: Globo, 2002.