

ISSN 1806-6399

# Perquirere

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

N. 8, VOL. 1, AGO. 2011

## SUMÁRIO

### Ciências da Saúde

**Avaliação da ação probiótica do bacilo *Bifidobacterium animalis* (DanRegularis®) em doença inflamatória intestinal experimental aguda induzida em camundongos.....01**

Ana Elisa Silva Araújo

Caio Henrique Ferreira

Rafael Rodrigues Souza

Daniela Resende de Moraes Salles

Kadima Nayara Teixeira

Débora Vieira

**O uso terapêutico da papaína em úlceras por pressão.....12**

Cristina Gontijo de Lima

Odilene Gonçalves

Isa Ribeiro de Oliveira

**Gerenciamento dos indicadores de resíduos gerados no núcleo regional de Patos de Minas - Fundação Hemominas.....32**

Layanne Francielle Nunes Martins

Cláudia Rachel de Melo

Calistene Silva de Paula

**O idoso com diabetes mellitus: fatores psicológicos, comportamentais e sociais.....46**

Marema Pereira Benfica

Dóris Firmino Rabelo

**Estudo da atividade catalítica de enzimas de *Pseudomonas aeruginosa* pertencentes à via de degradação de benzeno.....58**

Raphael Dupin Vieira Fonseca

Kádima Nayara Teixeira

**Avaliação do consumo alimentar e estado nutricional de adolescentes ginastas da cidade de Patos de Minas – MG.....70**

Thaís Rassi Nepomuceno

Daniela Resende de Moraes Salles

### Ciências Biológicas

**Genotoxicidade do anastrozol avaliado por meio do teste para detecção de mutação e recombinação somática (SMART) em *Drosophila melanogaster*.....79**

Dagmar Leles Cunha

Júlio César Nepomuceno

**Efeito modulador da polpa da graviola (*Annona muricata*) sobre a carcinogenicidade da mitomicina C, avaliado por meio do teste para detecção de clones de tumor (warts) em *Drosophila melanogaster*.....80**

Lívila Mara Silva

Júlio César Nepomuceno

### **Linguística, Letras e Artes**

**Medo, razão e delírio: a experiência do transcendente nos contos de Edgar Allan Poe.....95**

Rafael Geraldo Vianney Peres

Luís André Nepomuceno

### **Ciências Humanas**

**Educação infantil e tecnologia: aplicação pedagógica da mesa digitalizadora.....116**

Adriana de Lanna Malta Tredezini

Daniel Caixeta Queiroz Garcia

Desirrê Driely da Silva Caixeta

**O uso da imagem não-verbal no processo de contação de histórias para crianças surdas.....139**

Ana Maria Pires Bessas

Helânia Cunha de Sousa Cardoso

**Implementação de um projeto político pedagógico: desafios e impasses.....152**

Valquíria Rodrigues Silva Santos

Elisa Aparecida Ferreira Guedes Duarte

**A supervisão pedagógica e a sua importância na formação continuada de professores.....170**

Vanilda Cândida Costa Corrêa

Maria Marta do Couto Pereira

### **Ciências Exatas e da Terra**

**Inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* por *Bacillus* spp. 'in vitro'.....188**

Cícero Augusto Guimarães Fuga

Daniel Célio Gonçalves

Walter Vieira da Cunha

**Teores de cádmio, chumbo e zinco em plantas medicinais cultivadas em solos contaminados Daniele Marins Santiago 8897-9196.....195**

Antonio Taranto Goulart

Gabriela C. B. Teixeira

Rogério R. de Souza

**Controle biológico de Meloidogyne javanica e Meloidogyne incognita com Bacillus subtilis.....203**

Mara Vieira Vaz

Ellen Junia Canedo

Junia Caroline Machado

Bruno Sérgio Vieira

Everaldo Antonio Lopes

**Silagem consorciada de sorgo (Sorghum bicolor (L) Moench) e feijão guandu (Cajanus cajan) em diferentes proporções: produção e composição bromatológica.....213**

Naiara Caixeta da Silva

Júlio dos Reis

Ronan Magalhães

## **Ciências Sociais**

**Empreendedor individual e os impactos pós formalização.....223**

Jane Paula Silveira

Milton Roberto de Castro Teixeira

**A influência da mídia sobre o judiciário: análise sobre casos jurídicos de grande repercussão.....253**

Samir Vaz Vieira Rocha

Morisa Martins Jajah

**A importância da contabilidade de custos no processo de formação da sociedade pós industrial.....266**

Vicente Luiz Braga

## **Avaliação da ação probiótica do bacilo *Bifidobacterium animalis* (DanRegularis®) em doença inflamatória intestinal experimental aguda induzida em camundongos**

*Ana Elisa Silva Araújo*

*Caio Henrique Ferreira*

Graduandos do curso de Nutrição, do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

*Rafael Rodrigues Souza*

Graduando do curso de Farmácia, do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

*Kádima Nayara Teixeira*

*Débora Vieira*

*Daniela Resende de Moraes Salles*

Docentes do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

**Resumo:** As DII ocorrem no mundo todo e representam sério problema de saúde pública, pois acometem preferencialmente pessoas jovens, cursam com recidivas frequentes e assumem formas clínicas de alta gravidade. Este estudo objetivou avaliar o resultado preventivo ou atenuado do probiótico *Bifidobacterium animalis*, registrado pela empresa Danone como DanRegularis, em colite aguda induzida experimentalmente em camundongos fêmeas. O modelo experimental que foi utilizado neste trabalho consistiu na indução de colite experimental por administração de ácido acético por via retal em camundongos isogênicos, fêmeas com 6 a 8 semanas, pertencente à linhagem Swiss, os quais foram mantidos durante o período experimental em gaiolas individuais. O estudo foi composto por 3 grupos, contendo 5 animais cada, sendo um grupo controle, um grupo tratado com probiótico e um grupo placebo, administrando solução de NaCl 0,9% p/v por via intragástrica. Foram avaliados o peso, características das fezes e pH fecal durante todo o período de experimento. O grupo controle apresentou-se saudável, dentro do esperado, sem nenhuma alteração nas características das fezes, pH médio de 7,45 e ganho de peso médio de 11,37% no período total de estudo. Avaliando o grupo placebo, o pH médio encontrado foi de 4,3, com uma perda de peso média de 3,21%, e média do escore do IAD foi de 2,03. Quanto ao grupo tratado, a média de perda de peso deste grupo foi de 3,02%, sendo semelhante ao grupo placebo. Após iniciar o tratamento, a média de ganho de peso foi igual a 5,69%. O pH médio foi de 6,7, e a média do escore de IAD ao final do estudo foi de 0,99. Portanto, o probiótico *Bifidobacterium animalis* comprovou ação benéfica na recuperação do processo inflamatório agudo na colite experimental.

**Palavras-chave:** Colite Experimental, Probióticos, Doença Inflamatória Intestinal

**Abstract:** IBD occurs worldwide and represent a serious public health problem, for it affects mainly young people, presents itself with frequent relapses, clinical forms and takes very serious forms. This study aimed to evaluate the result of preventive or reduced pro biotic *Bifido-*

*bacterium animalis*, filed by Danone as DanRegularis in acute colitis induced in female mice. The experimental model that was used in this study consisted of experimental colitis induced by acetic acid administration rectally in inbred mice, females with 6 to 8 weeks; parts of Swiss strain were kept during the experimental period in individual cages. The study consisted of three groups containing five animals each, with a control group, a group treated with probiotics and placebo groups, managing NaCl 0,9% w / v intragastrically. We evaluated the weight, fecal characteristics and fecal pH throughout the experiment period. The control group was healthy, as expected, with no change in stool characteristics, average pH of 7.45 and average weight gain of 11.37% in the total period of study. By assessing the placebo group, one could find that the average pH was 4.3, with an average weight loss of 3.21% and the average score of the DSI was 2.03. As for the treated group, the average weight loss for this group was 3.02% and was comparable to placebo. After starting treatment, the average weight gain was equal to 5.69%. The average pH was 6.7 and the average score of IAD at the end of the study was 0.99. Therefore, the probiotic *Bifidobacterium animalis*, has proven beneficial effect on recovery of acute inflammation in experimental colitis.

**Keywords:** Experimental colitis, probiotics, IBD.

## **Introdução**

Em sua avaliação mais ampla, a doença inflamatória intestinal (DII) corresponde a um processo inflamatório envolvendo o trato gastrointestinal (TGI), seja ele agudo ou crônico (LANNA *et al.*, 2006). As DII ocorrem no mundo todo e representam sério problema de saúde pública, já que acometem preferencialmente pessoas jovens, cursam com recidivas frequentes e assumem formas clínicas de alta gravidade (SOUZA *et al.*, 2008).

De acordo com Araújo *et al.* (2009), retocolite ulcerativa idiopática (RCUI) e a doença do Crohn (DC) são as formas mais encontradas das doenças inflamatórias intestinais (DII), que se distinguem por inflamação crônica do intestino, de causa ainda não terminantemente esclarecida e em cuja patologia estão envolvidos fatores genéticos, ambientais e imunológicos.

Vinculado à microbiota, sabe-se que indivíduos com DII possuem alterações qualitativas e quantitativas; entretanto, nenhuma bactéria, isoladamente, pode ser responsável por desencadear o processo inflamatório. Além disso, existe uma alteração na permeabilidade da mucosa intestinal e resposta imunológica anormal, que ativa uma cascata imunoinflamatória, gerando uma lesão continuada da mucosa intestinal. A amplificação da resposta inflamatória é mais significativa que o evento inicial como causa da destruição tecidual e das alterações histológicas e funcionais características das DII (BURGOS, *et al.*, 2008).

Segundo Pinho (2008), apesar de o tubo digestivo todo ser amplamente dominado por bactérias, tem entre seus diversos segmentos uma grande variedade na concentração destas. A ocorrência de secreções ácidas e biliares no estômago e intestino delgado proximal e o aspecto de um trânsito mais acelerado colaboram para uma diminuição da quantidade de bactérias nestes segmentos.

O aumento da preocupação da população em conhecer as características dos alimentos que consomem tem levado ao desenvolvimento de produtos que buscam a saúde e o bem-estar, além de sua função de nutrição. Estes geram efeitos benéficos à saúde humana; aliados à ação nutricional são denominados funcionais (MACEDO et al., 2008).

Os probióticos são catalogados como alimentos funcionais à base de microrganismos vivos, que mudam beneficemente o animal hospedeiro, gerando o balanço de sua microbiota intestinal. A preponderância benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana adiciona fatores como efeitos contrários, competição e efeitos imunológicos, resultando em um aumento da resistência versus patógenos. Desse modo, o emprego de culturas bacterianas probióticas instiga a multiplicação de bactérias benéficas, em detrimento da propagação de bactérias potencialmente prejudiciais, reforçando os mecanismos naturais de defesa do hospedeiro (SAAD, 2006).

As espécies de microrganismos consideradas probióticas e as mais utilizadas são as espécies *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Essas espécies estão presentes em iogurtes, produtos lácteos fermentados ou como suplemento alimentar (CUPPARI, 2005). Destas, pertencentes ao gênero *Bifidobacterium*, destacam-se *B. bifidum*, *B. breve*, *B. infantis*, *B. lactis*, *B. animalis*, *B. longum* e *B. thermophilum* (SAAD, 2006).

Os probióticos podem ainda afetar patógenos por meio da síntese de bacteriocinas, de ácidos orgânicos voláteis e de peróxido de hidrogênio, ou atuar sobre o metabolismo celular, diminuindo a concentração de amônia no organismo e liberando enzimas, como a lactase. Seus resultados anticarcinogênicos podem ser atribuídos à inibição de enzimas pro-carcinogênicas ou à estimulação do sistema imunitário do hospedeiro. A administração de *Lactobacillus casei* foi relacionada com a indução de uma resposta antitumoral mediada por células T e pela ativação de macrófagos, assim sendo, com a supressão da formação de tumores de cólon em camundongos e a inibição de metástases pulmonares (COPPOLA; GIL-TURNES, 2004).

O mecanismo de ação dos probióticos não foi ainda totalmente esclarecido, ainda que tenham sido recomendados vários processos que podem atuar independentemente ou associados (COPPOLA; GIL-TURNES, 2004).

Diante disto este estudo visou avaliar o resultado preventivo ou atenuado do probiótico *Bifidobacterium animalis*, registrado pela empresa Danone como DanRegularis, em colite aguda induzida experimentalmente em camundongos fêmeas pertencentes à linhagem Swiss.

## **Material e métodos**

### **5.1. Animais**

O modelo experimental que foi utilizado neste trabalho consiste em camundongos (*Mus musculus*) isogênicos, fêmeas com 6 a 8 semanas, pertencente à linhagem Swiss (swiss webster), nascidas e mantidas no biotério do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Os animais foram mantidos durante o período experimental em gaiolas individuais.

## 5.2. Dieta dos animais

Os animais foram alimentados com ração balanceada da marca comercial Nuvilab CR<sub>1</sub>, a qual foi fornecida *ad libitum*.

## 5.3. Indução da doença inflamatória intestinal (DII)

Após sete dias de aclimação, induziu-se nos camundongos a inflamação intestinal induzida, por administração retal contendo ácido acético a 5% diluído em água (destilada).

## 5.4. Isolamento e cultivo dos bacilos *Bifidobacterium animalis* (DanRegularis®)

Os bacilos da espécie *Bifidobacterium animalis* foram isolados por meio da técnica de estriamento em placas contendo o meio de cultura ágar lactobacillus MRS (protease peptona: 10.00 g/L, extrato de carne: 10.00 g/L, extrato de levedura: 5.00 g/L, dextrose: 20.00 g/L, polisorbato 80: 1.00 g/L, citrato de amônia: 2.00 g/L, acetato de Sódio: 5.00 g/L, sulfato de magnésio: 0.10 g/L, sulfato de manganês: 0.05 g/L, fosfato dipotássio: 2.00 g/L, agar: 12.00 g/L), a partir do iogurte da marca comercial Activia® (Danone). As placas foram incubadas por 24 h a 37°C.

As colônias obtidas foram ressuspensas em solução salina (NaCl 0,9% p/v) e o número de bactérias será inferido por espectrofotometria, em comprimento de onda de 600 nm.

## 5.5. Grupos experimentais e delineamento do estudo

**Grupo 01 – Controle:** Foi composto por cinco camundongos fêmeas, pertencentes à linhagem Swiss. Os camundongos foram alimentados com ração em *pellets* da marca comercial Nuvilab CR<sub>1</sub>. A ração e água filtrada foram fornecidas *ad libitum*. Esse grupo de animais não foi submetido à doença inflamatória intestinal experimental. Ao final do experimento os animais foram sacrificados para análise macroscópica do intestino.

**Grupo 02 – Placebo:** Foi composto por cinco camundongos fêmea pertencentes à linhagem Swiss. Os camundongos foram alimentados com ração em *pellets* da marca comercial Nuvilab CR<sub>1</sub> e água filtrada *ad libitum*. Após o quinto dia de aclimação, foi iniciado o processo de indução da doença inflamatória intestinal experimental. Após sete dias de indução da doença inflamatória intestinal, os animais receberam diariamente ração e água filtrada *ad libitum* e 0,1 mL de solução de NaCl 0,9% p/v por via intragástrica durante sete dias. Após esse período os animais foram sacrificados para análise macroscópica dos resultados.

**Grupo 03 – Tratado:** Foi composto por cinco camundongos fêmeas, pertencentes à linhagem Swiss. Os camundongos foram alimentados com ração em *pellets* da marca comercial Nuvilab CR<sub>1</sub> e água filtrada *ad libitum*. Após o quinto dia de aclimação, foi iniciado o processo de indução da doença inflamatória intestinal experimental. Após sete dias de indução da doença inflamatória intestinal, os animais receberam diariamente ração e água filtrada *ad libitum*, e 0,1 mL de suspensão contendo 10<sup>9</sup> bactérias/mL



em NaCl 0,9% p/v, por via intragástrica, durante sete dias. Após esse período os animais foram sacrificados para análise macroscópica dos resultados.

### 5.6. Acompanhamento da instalação da doença inflamatória intestinal experimental

A evolução e instalação da doença inflamatória intestinal induzida experimentalmente nos camundongos foram avaliadas pela análise dos parâmetros que se seguem:

#### 5.6.1. Avaliação da evolução de peso

Os animais foram pesados no primeiro dia de estudo, no quinto dia (dia de início da indução da doença inflamatória intestinal). Após a instalação da doença, os animais foram pesados diariamente para a determinação do índice de atividade da doença (IAD). O peso de cada animal foi aferido em balança eletrônica digital, com capacidade máxima de 500 g e sensibilidade de 0,1 g.

#### 5.6.2. Avaliação da atividade da doença

Foi realizada com o emprego do IAD (índice de atividade da doença), baseado no sistema de pontuação de OSMAN et al. (2004), que pontua a porcentagem de perda de peso corpóreo, consistência das fezes e sangramento retal, graduando a gravidade da atividade numa escala de 0 a 4, como demonstrado na Tabela abaixo:

Escore do índice de atividade da doença\*

Características clínicas	Escore				
	0	1	2	3	4
Porcentagem de perda de peso (%)	Nenhum	1-5	5-10	10-20	>20
Característica das fezes**	Normal	Fezes pastosas			Diarréia
Sangue vivo nas fezes	Negativo				Sangue vivo

\* índice de atividade da doença= escore combinado de porcentagem de perda de peso, característica das fezes e presença de sangue vivo nas fezes.

\*\* fezes de característica normal = bem formadas; fezes pastosas = fezes pastosas que não estão aderidas ao ânus; e diarréia = fezes líquidas que aderem ao ânus.

#### 5.6.3 Avaliação do pH fecal

Foram coletadas as fezes dos animais dos três grupos de estudo, no primeiro dia de estudo, no sétimo dia de indução da doença inflamatória intestinal, sete dias após o tratamento com a suspensão de *Bifidobacterium animalis* e no dia do sacrifício. Essa avaliação foi realizada para registrar o grau de fermentação no cólon dos animais.

### 5.7. Sacrifício

No dia do sacrifício, os animais foram previamente anestesiados, via intramuscular, com uma solução de cloridrato de ketamina a 10% na dose de 0,25 mL para cada

200 g de peso do animal, associada a cloridrato de xilazina na dose de 0,1 mL por animal.

### 5.10. Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados pelo cálculo da média dos grupos e posteriormente comparados.

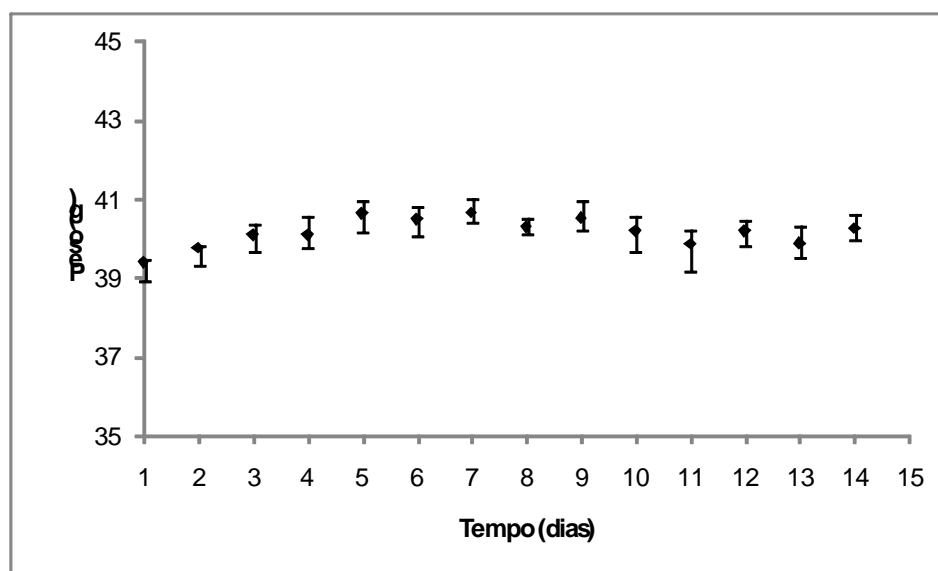
### 5.11. Aspectos éticos

Este trabalho foi previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

## Resultados e discussão

Foram estudados um total de 14 camundongos da linhagem Swiss pesando entre 34,7 e 51 gramas, sendo 5 do grupo controle, 5 do grupo tratado e 4 do grupo placebo, pois um animal deste grupo morreu na primeira semana do estudo, sem causa definida.

O grupo controle apresentou-se saudável, dentro do esperado, sem nenhuma alteração nas características das fezes, pH médio de 7,45 e ganho de peso médio de 11,37% no período total de acompanhamento do estudo. A Figura 1 mostra a variação média de peso dos animais, em que pode ser visualizado o ganho de peso corporal ao longo dos dias desde o início do experimento.



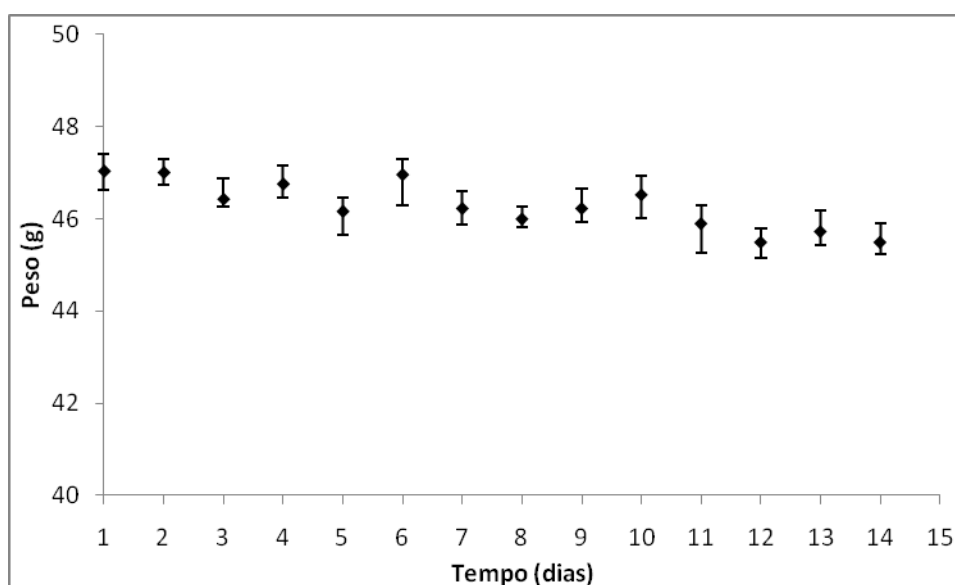
**Figura 1:** Evolução média de peso dos animais do grupo controle. As barras acima e abaixo das médias dos pesos em cada dia de experimento indicam o desvio padrão.

Com relação ao Índice de Atividade da Doença (IAD), não foi observado presença de sangue nas fezes em nenhum dos animais tanto do grupo tratado quanto do grupo placebo (não-tratado). Quanto à perda de peso foi verificada uma média de 3,02% de perda de peso do grupo tratado e 1,74% do grupo placebo, não havendo grande diferença entre os grupos, conforme demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1. Valores médios dos escores do índice de atividade da doença dos grupos tratado e placebo**

	Grupo tratado	Grupo Placebo
% de perda de peso	1,2	1,0
Características das fezes	1,2	0,9
Sangue vivo nas fezes	0,0	0,0

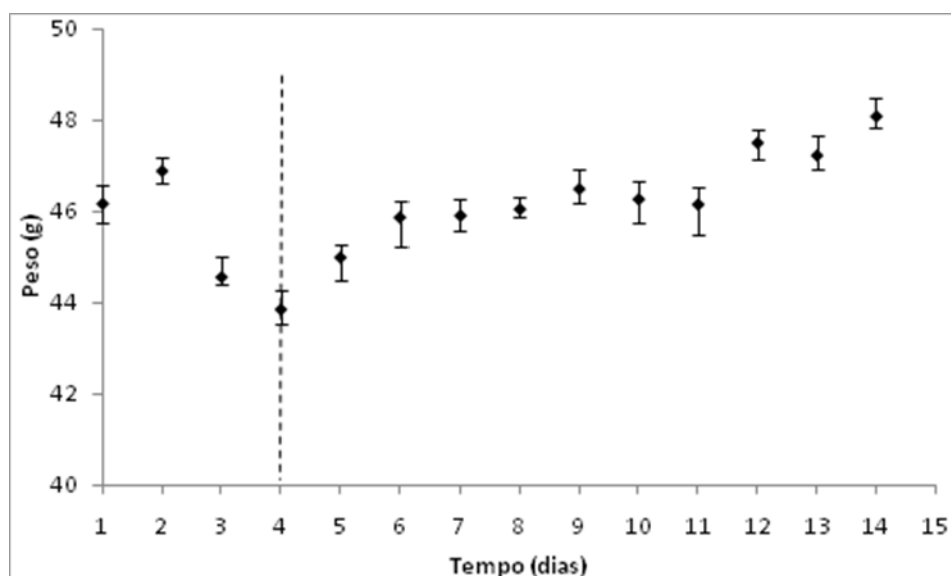
Falando especificamente do grupo placebo, os camundongos receberam NaCl a 0,9% p/v. Ocorreram várias alterações na consistência das fezes, contendo fezes pastosas e diarreia devido à indução da doença inflamatória intestinal que se prolongou por todo o estudo, uma vez que este grupo não recebeu o tratamento adequado. O pH médio encontrado foi de 4,3, com uma perda de peso média de 3,21%, e a média do escore do IAD foi de 2,03 durante todo o período de acompanhamento deste estudo. Na Figura 2 pode-se observar a diminuição da média de peso corporal dos animais do grupo placebo nos quinze dias de estudo.



**Figura 2:** Evolução média de peso dos animais do grupo placebo. As barras acima e abaixo das médias dos pesos em cada dia de experimento indicam o desvio padrão.

Em relação ao grupo de camundongos que foi tratado com a bactéria *Bifidobacterium animalis*, este apresentou, após a indução da doença inflamatória intestinal, quadros agudos de diarreia que se estenderam até o início do tratamento com o probiótico. Após o início da introdução do probiótico, as fezes se tornaram menos líquidas e o ganho de peso foi retomado.

A média de perda de peso após a indução da doença deste grupo foi de 3,02%, sendo semelhante ao grupo placebo. Após o início do tratamento, a média de recuperação de ganho de peso foi igual a 5,69% do peso, conforme demonstrado na Figura 3. O pH médio foi de 6,7 e a média do escore de IAD ao final do estudo foi de 0,99. A maior perda média de peso ocorreu entre o 1.º e 4.º dias de indução da doença, e após o tratamento o ganho de peso foi considerável, indicando uma melhora do quadro patológico.



**Figura 3:** Evolução média de peso dos animais do grupo tratado. As barras acima e abaixo das médias dos pesos em cada dia de experimento indicam o desvio padrão. A linha tracejada indica o período de maior perda de peso corporal dos animais.

Ao avaliar o pH dos grupos estudados foi achado que no grupo Controle o pH fecal foi básico, resultado dentro dos padrões normais, já que a doença inflamatória intestinal não foi administrada no grupo. No grupo em que foi utilizado o placebo no tratamento da inflamação intestinal, o pH fecal foi bastante ácido, permanecendo assim por toda a pesquisa. E em relação ao pH das fezes do grupo tratado, após a indução da doença o pH manteve-se muito ácido por alguns dias, havendo uma melhora expressiva após a administração do probiótico, e o pH fecal tornou-se básico novamente.

De acordo com o estudo de Morais e Jacob (2006) os microrganismos probióticos alteram favoravelmente a flora intestinal, bloqueiam o crescimento de bactérias

patogênicas, geram digestão adequada, estimulam a função imunológica local e aumentam a resistência à infecção. Para ele, os lactobacilos e bifidobactérias auxiliam a manutenção de um balanço saudável da flora intestinal, por causar combinados orgânicos decorrentes da agilidade fermentativa, com formação de ácido lático, peróxido de hidrogênio e ácido acético, que aceleram a acidez do intestino, inibindo assim a multiplicação de bactérias com potencial de dano ao epitélio intestinal. Resultado semelhante ao relatado pelos autores foi encontrado em nosso estudo, em que o pH fecal ácido foi observado no momento que se instaurou a doença inflamatória intestinal.

Fazendo uma análise visual dos segmentos do intestino, o intestino dos camundongos tratados se assemelhava mais ao grupo controle, com cor rosa-avermelhada e brilhante, com apenas alguns pontos mais escuros, provavelmente demonstrando as lesões devido ao processo inflamatório da doença induzida, diferentemente dos animais que compunham o grupo placebo, que apresentaram lesões bastante visíveis em nível intestinal.

Estas lesões mostram a ocorrência do processo inflamatório de forma que o sistema imunológico se enfraquece, e as bactérias patogênicas se alojam na parede da mucosa intestinal, levando-o ao aumento da acidez, assim observado também quando se mediu o pH fecal.

A microbiota intestinal desempenha uma influência considerável sobre uma série de reações bioquímicas do hospedeiro. Em equilíbrio, evita que microrganismos potencialmente patogênicos nela presentes exerçam seus efeitos maléficos. Por outro lado, o desequilíbrio dessa microbiota pode resultar na proliferação de patógenos, com consequente infecção bacteriana podendo levar a diarreia, inflamação da mucosa, desordem de permeabilidade e ativação de carcinógenos no conteúdo intestinal (SANTOS & VALENTE, 2010).

Existem várias evidências de que as bactérias exercem um papel chave no aparecimento das doenças inflamatórias intestinais crônicas. Estudos experimentais demonstram a impossibilidade do desenvolvimento desta inflamação na ausência de bactérias, levando à ampla aceitação atual do aforisma “sem bactéria, não há colite”. Fundamentados nestes achados há muitos anos tenta-se identificar um possível agente causal das doenças inflamatórias intestinais (PINHO, 2008).

Nos dois grupos em que a doença foi induzida, os animais estavam mais agitados, estressados e com o abdômen edemaciado, sintomas que podem ser advindos da ação da doença inflamatória intestinal nestes grupos. O grupo tratado com o probiótico demonstrou uma grande melhora nestes sintomas ao final do estudo.

O andamento clínico, cujas revelações principais são diarreia, dor abdominal e sangramento retal, caracteriza-se por períodos de remissão e exacerbação, e apresenta complicações as mais diversas. Agregam-se, com certa frequência, manifestações extra-intestinais tais como articulares, cutâneas, oculares, hepatobiliares e vasculares, que podem preceder, acompanhar ou suceder a doença intestinal (LANNNA, et al., 2006).

## **Conclusão**

Dessa forma, tendo realizado vários testes no grupo experimental após ter induzido a doença inflamatória intestinal, observamos que houve uma melhora significativa no grupo tratado com o probiótico *Bifidobacterium animalis*, tanto em relação à recuperação do peso quanto à melhora do pH fecal, em relação ao grupo placebo.

Sugere-se a importância em realizar mais estudos complementares sobre a ação dos probióticos no processo inflamatório intestinal, para sua melhor utilização para o tratamento dessas enfermidades.

## **Referências bibliográficas**

ARAÚJO, George Luíz de Souza; et al. Análise histológica e histoquímica de fatores prognósticos em pacientes com retocolite ulcerativa. *Revista Brasileira de Coloproctologia*. Rio de Janeiro. 2009, v. 29, n.1, p. 7-14.

BURGOS, Maria Goretti Pessoa de Araújo; et al. Doença inflamatórias intestinais: o que de novo em terapia nutricional? *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*. 2008; 23 (3): 184-189.

CUPPARI, Lilian. *Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto*. 2 ed. Barueri: Manole, 2005.

COPPOLA, Mario de Menezes and Gil-Turnes, Carlos. Probióticos e resposta imune. *Ciência Rural*. Santa Maria. 2004. v. 34, n. 4, p.1297-1303.

LANNA, Cristina Costa Duarte; et al. Manifestações articulares em pacientes com doença de Crohn e retocolite ulcerativa. *Revista Brasileira de Reumatologia*. São Paulo. 2006, v. 46, pp. 45-51.

MACEDO, Renata Ernlund Freitas de [et al]. Desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos: características de qualidade. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas. 2008, v. 28, n. 3, p. 509-519.

MORAIS, Mauro Batista de; JACOB, Cristina Miuke Abe. O papel dos probióticos e prebióticos na prática pediátrica. *Jornal de Pediatria*. Porto Alegre. 2006, v. 82., n. 5, p. 189-197.

OSMAN, N; ADAWI, D; AHRNE, S.; JEPPSSON, B.; MOLIN, G. Modulation of the effects of dextran sulfate sodium-induced acute colitis by the administration of different probiotic strains of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*. *Dig. Dis. Sci.* 2004; 49:320-7.

PINHO, Mauro. A biologia molecular das doenças inflamatórias intestinais. *Revista Brasileira de Coloproctologia*. 2008; 28(1): 119-123.

SAAD, S.M.I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Rev. Bras. Cienc. Farm.* 2006 (42):1-16.

SALVIANO, Flávia Nunes; et al. Perfil socioeconômico e nutricional de pacientes com doença inflamatória intestinal internados em um hospital universitário. *Arquivos de Gastroenterologia*. Rio de Janeiro. 2008, v. 28, n. 3, pp. 99-106.

SANTOS, Anna Carolina Accioly Lins; VALENTE, Henyse Gomes. *Uso de probióticos na recuperação da flora intestinal*. 2010. 39 p. Monografia (Curso de Pós- Graduação *Lato Sensu*, título de Especialista em Terapia Nutricional) – Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010.

## O uso terapêutico da papaína em úlceras por pressão

**Ana Paula Gontijo de Lima**

Graduanda em Enfermagem pelo Centro Universitário de Patos de Minas.  
e-mail: ana\_paula399@hotmail.com

**Cristina Gontijo de Lima**

Graduanda em Enfermagem pelo Centro Universitário de Patos de Minas.  
e-mail: cristina\_red@hotmail.com

**Odilene Gonçalves**

Professora atuante no Centro Universitário de Patos de Minas; Especialista em UTI com ênfase em urgência e emergência. e-mail: odilene@unipam.edu.br

**Isa Ribeiro de Oliveira**

Professora atuante no Centro Universitário de Patos de Minas; Mestre em Promoção de Saúde.  
e-mail: isa@unipam.edu.br

**Resumo:** As lesões de pele provocam repercussões físicas e psicoemocionais, alterando a qualidade de vida e o convívio social do paciente. As úlceras por pressão (UP) são lesões resultantes do trauma mecânico em que os tecidos moles são comprimidos entre proeminências ósseas e uma superfície externa por um período de tempo, necessitando de uma cobertura ideal. A papaína tem ação desbridante, bactericida, bacteriostática e anti-inflamatória. Trata-se de um estudo de coorte e prospectivo, que teve por objetivo avaliar o processo de cicatrização de UP tratadas com papaína em diferentes concentrações. Foi realizada a coleta de dados nas Vilas Vicentina Padre Alaor e Eurípedes Barsanulfo em Patos de Minas-MG, com 5 portadores de UP, por 91 dias, sendo os curativos feitos uma vez por dia, todos os dias da semana, com avaliação a cada 7 dias. Diante dos resultados, observou-se que a população constituiu-se de 2 homens e 3 mulheres, com faixa etária entre 67 a 89 anos, tempo de existência das feridas de 1 a 5 anos, houve presença de patologias associadas, imobilidade, níveis de atividade limitada, cisalhamento, fricção, umidade, condição nutricional debilitada e alteração nos níveis de hemoglobina. Houve diminuição da área das lesões, redução do tecido necrótico, do exsudato e aumento de tecido de granulação em todos os pacientes tratados com papaína. Tais dados possibilitaram a avaliação da evolução de feridas em pacientes com condições delicadas e crônicas, com respostas satisfatórias, além de obter o baixo custo do tratamento com papaína.

**Palavras-chave:** Úlceras por Pressão. Desbridamento. Papaína.

**Abstract:** Skin lesions provoke physical and psycho-emotional consequences, altering the life quality and the social contact of the patient. The ulcers by pressure (UP) are lesions resulting from mechanical trauma in which soft tissues are compressed between bone prominences and an external surface for a period of time, and they need an ideal cover. Papain has an unbridling, bactericide, bacteriostatic and anti-inflammatory effect. This is a cohort and prospective study



which aimed at evaluating the process of scarring of UP treated with papain in different concentrations. We collected the data at Padre Alair and Eurípedes Barsanulfo, districts of Patos de Minas-MG, with 5 people carriers of UP, for 91 days, being the dressing made once a day, all days of the week, with a weekly evaluation. Considering the results, we verified that the population consisted of 2 men and 3 women, between 67 and 89 years old, the time of lesions varied between 1 and 5 years, there was a presence of associated pathologies, immobility, levels of limited activity, shear, friction, humidity, weakened nutritional condition and alteration in the levels of hemoglobin. There was a decrease in the area of the lesions, reduction of the necrotic tissue and of the exudate, and an increase in the granulation tissue in all patients treated with papain. Such data made possible the evaluation of the evolution of wounds in patients with delicate and chronic conditions, with satisfying replies, besides obtaining the low cost of the papain.

**Keywords:** Ulcers by pressure; debridement; papain

## **Introdução**

O cuidado com feridas está constantemente presente no cotidiano da enfermagem, e cada indivíduo possui uma especificidade. Santos, Brandão e Clos (2009) afirmam que a competência do enfermeiro no cuidado de feridas reúne um saber sobre o ser humano em sua integralidade. Portanto, a enfermagem deve realizar seus cuidados de forma sistematizada, tornando suas ações mais científicas.

As lesões de pele constituem um problema de saúde, apresentam repercussões físicas e psicoemocionais, além de alterar a qualidade de vida e o convívio social do portador de ferida. No Brasil, apresentam elevados índices e acometem a população de forma geral, oneram os serviços de saúde e contribuem com o aumento da morbidade e mortalidade.

Para que o indivíduo seja acometido por alguma lesão, vários fatores contribuirão para o seu desenvolvimento. As úlceras por pressão (UP) são lesões localizadas na pele e nos tecidos subjacentes, resultantes do trauma mecânico por meio de pressão, cisalhamento, fricção, umidade e/ou uma combinação destes fatores. Os tecidos moles são comprimidos entre proeminências ósseas e uma superfície externa por um período de tempo, ocasionando a diminuição do suprimento sanguíneo, com conseqüente deficiência de nutrientes e oxigênio para os tecidos (BORGES *et al.*, 2008; CAMARGO, 2006; LOURO; FERREIRA; POVOA, 2007; MALAGUTTI; KAKIHARA, 2010; SILVA; FIGUEIREDO; MEIRELES, 2007).

A entidade norte-americana, National Pressure Ulcer Advisory Panel (2007), define as UP em quatro estágios: estágio I, a pele apresenta lesão eritematosa e hipermia que não regride após alívio da pressão; estágio II, lesão da epiderme e derme, apresentando-se como abrasão e bolhas; estágio III, a epiderme e derme são destruídas, acometendo o tecido subcutâneo, podendo se estender até a fáscia subjacente sem atingi-la; estágio IV, perda tecidual extensa com exposição óssea, de músculos ou tendões, e com presença de necrose.

Após a formação da ferida o processo de cicatrização é complexo, composto por uma seqüência de eventos coordenados e dividido em três fases: inflamatória, que o-

corre imediatamente após a lesão, com sinais e sintomas inflamatórios, removendo restos celulares e tecidos desvitalizados; proliferativa, caracterizada pelo processo de deposição de colágeno, angiogênese, formação de tecido de granulação, contração da ferida e reepitelização; e maturação, a qual consiste na reorganização das fibras de colágeno, diminuição dos elementos celulares e do espessamento da cicatriz (BORGES *et al.*, 2008; CAMARGO, 2006; SILVA; FIGUEIREDO; MEIRELES, 2007).

Dentre os múltiplos fatores que interferem na evolução da cicatrização têm-se a técnica de limpeza e a cobertura. Borges *et al.* (2008) afirmam que a cobertura ideal é capaz de garantir um ambiente adequado para a cicatrização das feridas.

Quando o tecido no leito apresenta-se inviável é necessário uma cobertura que promova o desbridamento, que consiste na remoção de tecido necrótico e corpos estranhos. Os métodos de desbridamento podem ser autolítico, enzimático ou químico, mecânico ou biológico.

Monetta (1987) descreve o desbridamento utilizando enzimas proteolíticas, sendo proposto para remover o tecido necrótico de forma rápida, não traumática. Entre os produtos utilizados no Brasil tem-se a papaína.

Há muitos anos há relatos do uso do mamão verde no tratamento de feridas, por civilizações da América, África e Ilhas do Caribe. A papaína é uma mistura complexa de enzimas proteolíticas e peroxidases extraída do látex das folhas e dos frutos do mamão verde (*Carica papaya*). Encontram-se relatos na literatura descrevendo sobre sua ação bactericida, bacteriostática e anti-inflamatória, porém, ainda não há um estudo probabilístico que comprove estas características. Suas enzimas provocam dissociação de moléculas de proteína não viáveis, liquefazendo o tecido necrótico. O seu uso apresenta resultados positivos em estudos clínicos e existe consenso quanto aos seus benefícios (FERREIRA *et al.*, 2005; FERREIRA *et al.*, 2008; MONETTA, 1987; PEREIRA, 2006; SALOMÉ; ARBAGE, 2008).

No Brasil, a seleção dos produtos para o cuidado de feridas sofre grande influência econômica. A papaína destaca-se pelo seu baixo custo final; entretanto, não há protocolo para sua utilização na maioria das instituições. Além disso, Monetta (1990) relata que o tratamento de lesões com papaína deve ser realizado por profissionais devidamente capacitados. Os resultados deste estudo podem contribuir com a capacitação destes profissionais, melhorando o atendimento aos clientes com feridas.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo geral avaliar o processo de cicatrização de úlceras por pressão tratadas com papaína em diferentes concentrações. Os objetivos específicos foram: analisar o tempo necessário para a cicatrização das lesões tratadas com papaína; analisar o tempo necessário para o desbridamento com papaína; avaliar a evolução clínica das lesões; mensurar a área das lesões ao longo do desbridamento e da cicatrização e analisar os custos diretos do tratamento com papaína.

## **Metodologia**

Trata-se de um estudo de coorte e prospectivo, permitindo estabelecer um acompanhamento, determinando *status* subsequente dos sujeitos.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Cen-

tro Universitário de Patos de Minas e pelos responsáveis das instituições, os quais foram informados sobre a pesquisa, por esta envolver seres humanos (protocolo nº 31/10). Concordando em participar, os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O estudo foi realizado com cinco pacientes portadores de úlceras por pressão, oriundos das instituições Vila Vicentina Padre Alaor e Vila Eurípedes Barsanulfo, e que foram tratados com a papaína em diferentes concentrações. Obedecendo aos critérios de inclusão, os pacientes com UP que apresentavam lesões foram selecionados com idade entre 40 a 90 anos. Portanto, utilizou-se a população total, ou seja, cinco pacientes, já que apenas estes possuíam este tipo de lesão.

As variáveis preditoras do estudo foram sócio-econômico-demográficas; sistêmicas (doenças crônicas e terapêutica medicamentosa). Em relação à ferida, avaliaram-se os seguintes aspectos: causa, tempo de existência, dor, edema, extensão, tipo e quantidade de tecido necrosado, características da pele ao redor da ferida, tipo de exsudato.

Realizado a anamnese e o exame físico, identificaram-se os fatores que poderiam interferir no estudo. O primeiro curativo de cada paciente foi realizado e determinado a concentração de papaína a ser utilizada – 2%, 4%, 6% ou 10% (de acordo com o tipo de tecido presente). Os curativos subsequentes foram realizados em intervalos de 24 horas, todos os dias da semana, pelo pesquisador e colaboradores nas instituições. O tratamento estendeu-se por 91 dias, sendo que dois pacientes obtiveram o tratamento por menor tempo. Um dos pacientes por 35 dias, devido a amputação do membro inferior direito em consequência de insuficiência arterial, porém o tratamento continuou no membro inferior esquerdo. E o outro se estendeu por 56 dias devido ao falecimento da paciente por causas externas ao estudo.

Foi verificado o resultado dos exames recentes, identificando fatores que interferem no processo de cicatrização, analisando-se o hemograma (hemoglobina) dos pacientes. Os demais exames laboratoriais (vitamina A, E, B12) não são preconizados pelo serviço de saúde, acarretando em dificuldade no acesso destes.

As feridas foram avaliadas a cada sete dias em relação à extensão e tipo de tecido no leito. O acompanhamento da área da ferida foi realizado por meio da mensuração e registro fotográfico. A mensuração foi obtida pelo cálculo da área por meio do *software* para processamento e análise de imagens “ImageJ”, registrando os dados relacionados à planimetria do leito da ferida, desenhando o seu contorno. O registro fotográfico foi realizado com máquina digital Sony (W-190, 12.1 megapixels de resolução), incluindo as iniciais do paciente, data e tempo de tratamento, garantindo sigilo e segurança do material, sendo solicitada aos responsáveis das instituições a assinatura da Autorização para Publicação de Fotografias com Finalidade Científica.

Para a realização da análise dos dados foi elaborado um banco de dados criado no Microsoft Excel 2007, demonstrando a frequência de cada variável.

### ***Resultados e discussão***

Dos cinco pacientes estudados, três eram mulheres e dois homens. As idades variavam de 67 a 89 anos (média de 78,8 anos), sendo que o tempo de existência das

feridas anterior ao tratamento variou de um a cinco anos.

De acordo com os autores Borges *et al.* (2008), Malagutti e Kakihara (2010), Moura, Silva e Godoy (2005) e Sousa (2005), o envelhecimento está associado ao desenvolvimento de UP, pois ocorrem mudanças na pele, tornando-se menos elástica, devido a redução do colágeno. Os idosos têm diminuição do funcionamento de todos os sistemas corporais, os processos metabólicos decrescem, levando à diminuição na capacidade vital e à conseqüente fragilidade. O retardo na cicatrização, influenciado pela idade, foi observado em todos os pacientes estudados, já que 100% apresentavam-se nas condições descritas acima.

**Tabela 1.** Identificação dos casos estudados

<b>Nº. do caso</b>	<b>Sexo</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Região da lesão</b>	<b>Patologia associada</b>
1	F	85	Trocâter direito (D)	Hipertensão Arterial Sistêmica Paralisia Nuclear Progressiva
			Sacral direita (D)	
			Sacral esquerda (E)	
			Costal esquerda (E)	
			Cotovelo direito (D)	
2	F	82	Calcâneo direito (D)	Insuficiência Arterial
			Calcâneo esquerdo (E)	
3	M	69	Coccígea	Hipertensão Arterial Sistêmica Diabetes Mellitus tipo 1 Acidente Vascular Encefálico Angina Pectoris
4	M	67	Trocâter direito (D)	Hipertensão Arterial Sistêmica Acidente Vascular Encefálico
5	F	89	Coccígea	Mal de Alzheimer Insuficiência Cardíaca Congestiva

No que diz respeito às patologias associadas, três pacientes possuem hipertensão arterial sistêmica (HAS), sendo que um destes pacientes também possui diabetes mellitus tipo 1, angina pectoris e apresentou quadro de acidente vascular encefálico (AVE); outra paciente apresenta-se com doença crônico-degenerativa, paralisia nuclear progressiva; e outro paciente que também apresentou quadro de AVE; e um paciente possui insuficiência arterial. Outra doença crônico-degenerativa, mal de Alzheimer, foi observada em uma paciente, que também apresenta insuficiência cardíaca congestiva.

Sabe-se que o diabetes mellitus contribui para o surgimento de UP, devido às alterações do fluxo sanguíneo periférico, o aumento de glicose e neuropatia decorrente

da patologia. Consequentemente, tais pacientes apresentam ulcerações de difícil cicatrização e riscos aumentados de infecção, isquemia e amputação (BORGES *et al.*, 2008; MALAGUTTI; KAKIHARA, 2010; MOURA; SILVA; GODOY, 2005; SOUSA, 2005).

Já a HAS interfere no processo cicatricial, pois está associada à aterosclerose. Estudos experimentais em ratos, feitos pelos pesquisadores Varo *et al.* (2000), demonstraram que essa doença induz a alteração endotelial, inibição da síntese de colágeno e diminuição do aporte de oxigênio tecidual, devido à vasoconstrição.

Em relação às doenças crônico-degenerativas, o mal de Alzheimer, em sua fase final, causa total dependência do paciente, com degeneração da massa muscular e da mobilidade. Na paralisia nuclear progressiva ocorre rigidez, distonia do pescoço e tronco superior, instabilidade postural precoce com quedas recorrentes, demência, marcha lenta e instável (OLIVEIRA; MUNARI; PELZER, 2010).

Por conseguinte, a presença destas doenças causa dependência e posterior diminuição, e até ausência da atividade do paciente, aumentando os riscos para o aparecimento de UP. Ressalta-se que a prevenção de UP nesta faixa etária deve ser feita rigorosamente, já que o envelhecimento e as doenças de base estão associados ao desenvolvimento deste tipo de lesão e ao retardo na cicatrização.

Borges *et al.* (2008), Shahin; Dassen e Halfens (2008) afirmam que o desenvolvimento das UP é influenciado por diversos fatores. Um deles é a imobilidade, a qual foi observada em todos os pacientes analisados, sendo que três (60%) apresentavam-se completamente imobilizados e dois (40%) muito limitados.

Outro fator contribuinte para o aparecimento de UP, ainda de acordo com os autores supracitados, é a atividade. De forma que três (60%) são acamados e dois (40%) apresentavam capacidade de marcha gravemente limitada e são ajudados a sentar-se na cadeira. Observou-se, portanto, que tanto a imobilidade quanto a diminuição da atividade destes pacientes levou ao aumento do risco para aparecimento de UP e ao retardo do processo de cicatrização.

A fricção, que ocorre quando a pele do paciente sofre força de atrito contra a superfície na qual se encontra em contato é um fator de risco importante para o desenvolvimento de UP (MOURA; SILVA; GODOY, 2005).

O cisalhamento é uma pressão exercida quando o paciente é movimentado, repositionado ou transferido. Quando o paciente é puxado ou quando se movimenta espontaneamente, sua pele se fixa à superfície de contato enquanto as camadas subcutâneas deslocam-se no sentido do movimento do corpo, desprendendo a pele dos tecidos subjacentes, provocando enfraquecimento e consequente ulceração (HOOD; DINCHEK, 1995).

Neste sentido, em todos os pacientes analisados, o cisalhamento e/ou a fricção estavam presentes, sendo que três pacientes (60%) requeriam ajuda máxima para se movimentar, deslizando contra os lençóis, exigindo um reposicionamento constante. Os outros dois pacientes (40%) movimentavam-se com alguma dificuldade e requeriam uma ajuda, porém, ocorria o deslizamento da pele.

Verificou-se que dos cinco pacientes, quatro possuíam a pele frequentemente úmida devido à sudorese e urina. Dealey (2001) afirma que a umidade excessiva e prolongada causa maceração da pele, reduzindo a resistência, o que a predispõe a trau-

mas. Por conseguinte, 80% dos pacientes apresentavam-se com este fator importante para o aparecimento de UP.

Em face do exposto, é necessário considerar que os fatores de risco para o surgimento de UP mencionados acima são significativos. No entanto, quando cisalhamento, fricção e umidade são agrupados o efeito na pele é ainda mais desastroso e a ulceração torna-se praticamente inevitável.

A hipóxia tecidual é um fator sistêmico que interfere na cicatrização e que se constitui na privação dos nutrientes e do oxigênio necessários para as células, diminui a deposição de colágeno, inibe a atividade fagocitária e pode levar ao hipercrecimento de microrganismos pela diminuição da atividade leucocitária. Quando há diminuição da hemoglobina, conseqüentemente ocorrerá diminuição da oxigenação das células, já que ela é responsável pelo seu transporte no organismo (BIONDO-SIMÕES *et al.*, 2006).

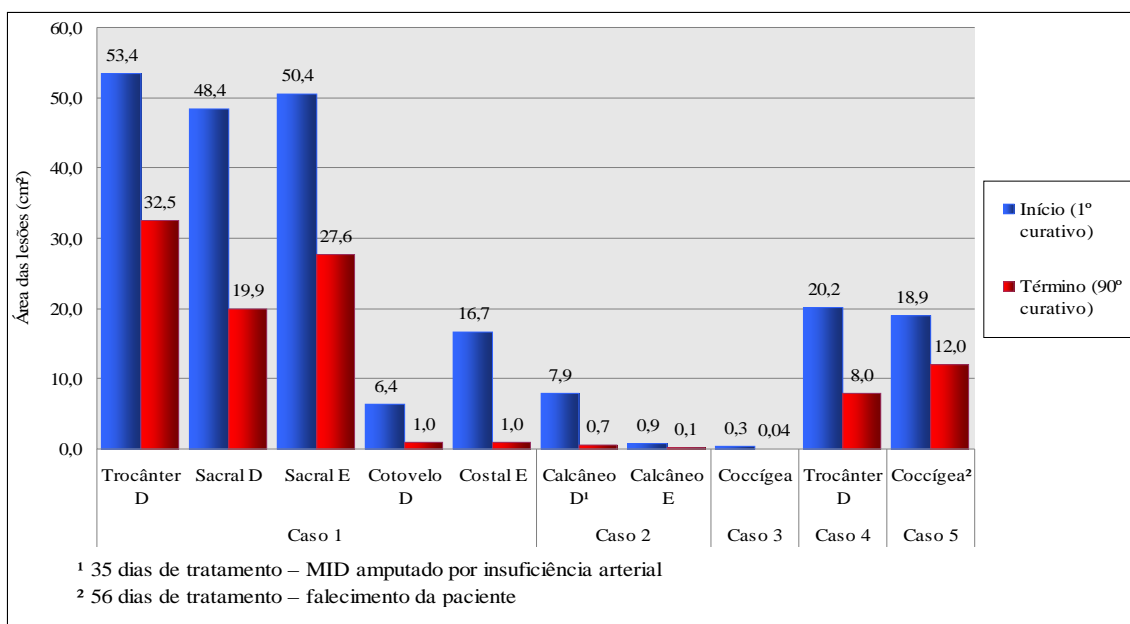
Os exames recentes analisados demonstraram que a hemoglobina de todos os pacientes apresentava-se alterada, com valores inferiores ao esperado. Nas mulheres, o valor foi de 11g/dl, 11,4g/dl e 11,5g/dl, e nos homens de 10,2g/dl e 13,5g/dl. No adulto normal, o valor considerado seria de 12,0 a 16,0 g/dl para mulheres e de 14,0 a 17,4 g/dl para homens. Neste sentido, caracteriza-se a diminuição da oxigenação das células, inteferindo no processo de cicatrização.

Na pesquisa a condição nutricional dos pacientes estava debilitada, observado por meio de caquexia, encontrada em 1 paciente, com alimentação por sonda nasointestinal; 2 pacientes que faziam uso de suplemento hiperproteico acrescido de arginina, zinco, selênio, vitaminas C, A e E, e carotenoides, e um deles é alimentado por gastrostomia. Todos os pacientes apresentavam-se com pele desidratada.

O estado nutricional debilitado contribui notoriamente, pois acentuadas deficiências de proteína expõem os tecidos a lesões e reduzem significativamente a capacidade de síntese de colágeno, ocasionando o aumento do risco para UP e diminuição da cicatrização em 100% dos casos analisados.

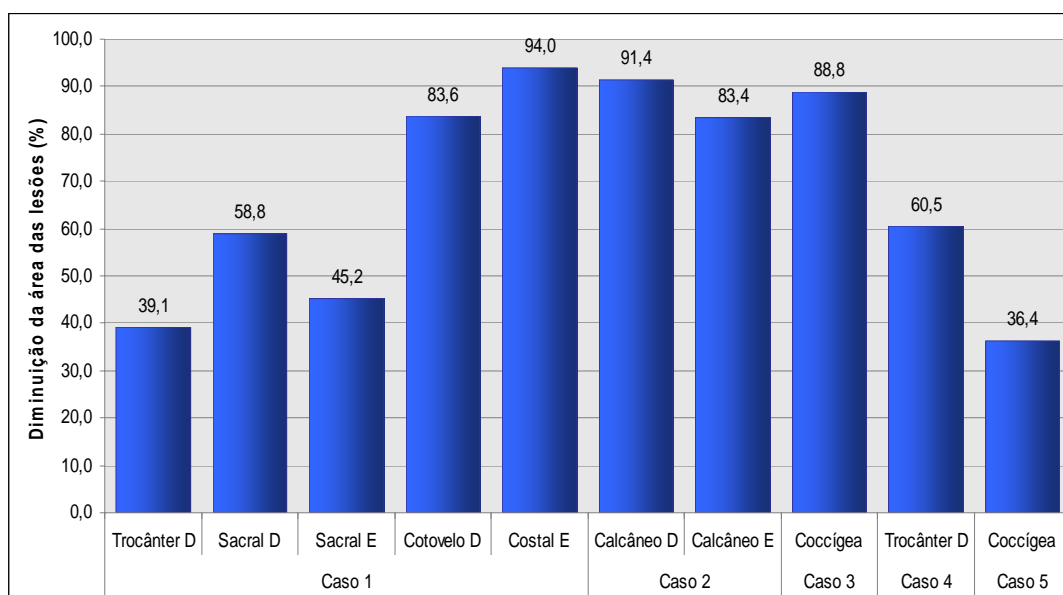
A utilização da papaína intervém de forma a acelerar o processo cicatricial, desinflamando o local com conseqüente regressão de edema. Em um ensaio terapêutico, envolvendo três pacientes hansenianos portadores de úlceras plantares, os pesquisadores Otuka, Pedrazzani e Pioto (1996) utilizaram papaína, observando em dois pacientes a redução do tamanho da ferida, presença de tecido de granulação e diminuição do odor e exsudato após dois meses de tratamento.

Nas 10 lesões tratadas neste estudo, a diminuição da área ocorreu de maneira significativa analisando a medida obtida no primeiro dia de tratamento em relação a área do 91º dia de tratamento (Gráfico 1).



**Gráfico 1** – Comparação entre as áreas das lesões medidas no 1º dia e 91º dia de tratamento  
 Fonte – Planilha de coleta de dados

Na maior parte, sete feridas, ocorreu diminuição da área em mais de 50%, com uma média de 68,1% em todas as lesões (Gráfico 2). Observa-se, portanto, que mesmo em pacientes apresentando fatores que interferem no processo de cicatrização, a diminuição da área das lesões em todos os pacientes estudados foi considerável, podendo-se obter a cicatrização total da lesão em casos que não apresentem fatores significativos para o retardo na evolução da ferida.



**Gráfico 2** - Diminuição da área das lesões ao término do tratamento  
 Fonte - Planilha de coleta de dados

A infecção retarda a cicatrização, diminui as atividades dos fibroblastos na produção de colágeno e estimula leucócitos a liberar lisozimas, destruindo o colágeno existente. A presença de hematomas no local da ferida, além de implicar compressão tecidual e isquemia, constitui meio para infecção. Observou-se, portanto, a presença destes fatores em três (60%) pacientes estudados, contribuindo para o retardo na cicatrização.

Por meio de um estudo feito com 52 pacientes, Moneta (1990) verificou que 75% da amostra apresentava necrose, após cinco dias do início do tratamento 30% apresentavam lesões livres de tecido necrosado e o desbridamento ocorreu até o 17º dia de uso da papaína.

No mesmo sentido, Sanchez Neto *et al.* (1993), comprovam em um estudo que a papaína estimula precocemente a fibroplasia, em que proteases digerem restos teciduais de natureza proteica, resultando em peptídeos, que são quimiotáticos para os fibroblastos. E que a reconstrução tecidual nas lesões tratadas com papaína aconteceu de forma mais acelerada, reduzindo o prazo de cura de feridas.

O desbridamento ocorreu em média de 19 dias após o primeiro curativo nas lesões que apresentavam tecido necrótico, e a ausência de exsudato em média de 4 dias após o primeiro curativo. Semelhantemente, um estudo realizado por Monetta (1998), utilizando solução de papaína em 37 úlceras diabéticas, 41 venosas e 40 por pressão, registrou-se que após o 14º dia de tratamento o tecido de necrose diminuiu gradativamente até o 28º dia, enquanto a granulação e a epitelização aumentaram a partir do 7º dia nos três grupos.

No caso 1, o qual se apresentava com mais de uma lesão, houve respostas consideráveis quanto ao processo de cicatrização, com média de 64,1% de diminuição das áreas das lesões (Gráfico 2). Observou-se evolução considerável nos primeiros 24 dias de tratamento, com decréscimo da área de todas as lesões (Gráfico 3).

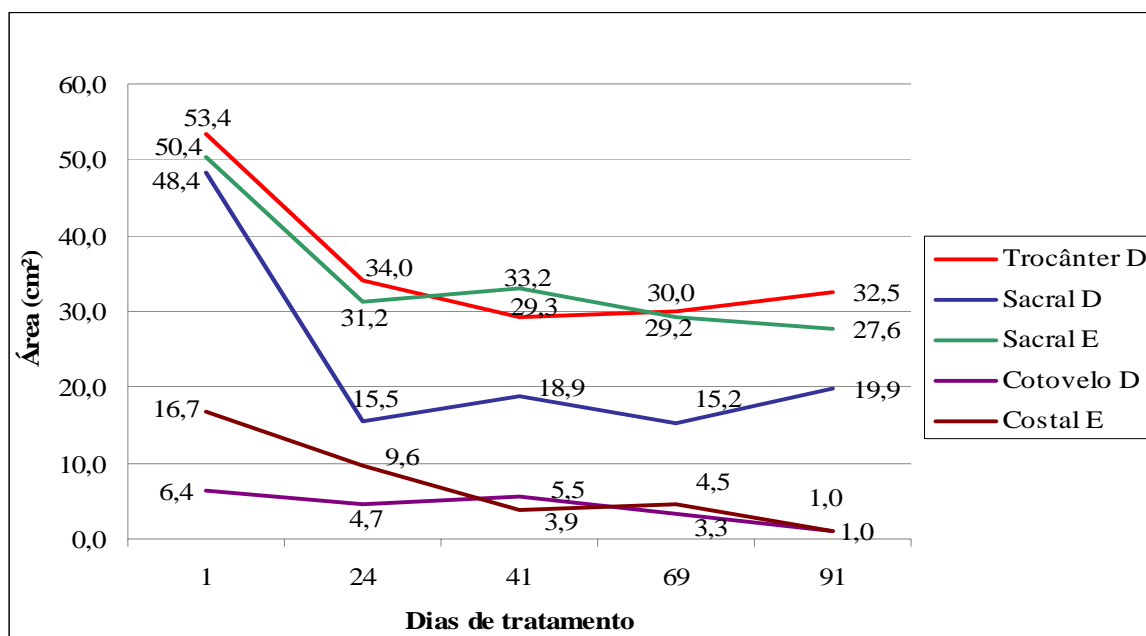


Gráfico 3 - Evolução da área das lesões durante o tratamento do caso 1



O desbridamento no trocânter D ocorreu no 13º dia de tratamento; na lesão da região sacral D, foi após 28 dias do primeiro curativo; na região costal E, ocorreu no 17º dia de tratamento. As lesões apresentavam tecido de granulação e com pele desidratada ao redor da ferida (Figuras 1, 2, 3 e 4).

A presença de corpos estranhos influencia diretamente na evolução da ferida, no sentido de tornar-se meio de cultura para possível proliferação de microorganismos, o que foi observado no primeiro dia de curativo na região trocantérica D (Figura 1).



**Figura 1** – Caso 1 com úlcera em região trocantérica direita no 1.º dia e no 91.º dia de tratamento



**Figura 2** - Caso 1 com úlcera em região sacral direita e esquerda no 1º dia e no 91º dia de tratamento.



**Figura 3** - Caso 1 com úlcera em região costal esquerda no 1º dia e no 91º dia de tratamento.



**Figura 4** - Caso 1 com úlcera em cotovelo direito no 1º dia e no 91º dia de tratamento.

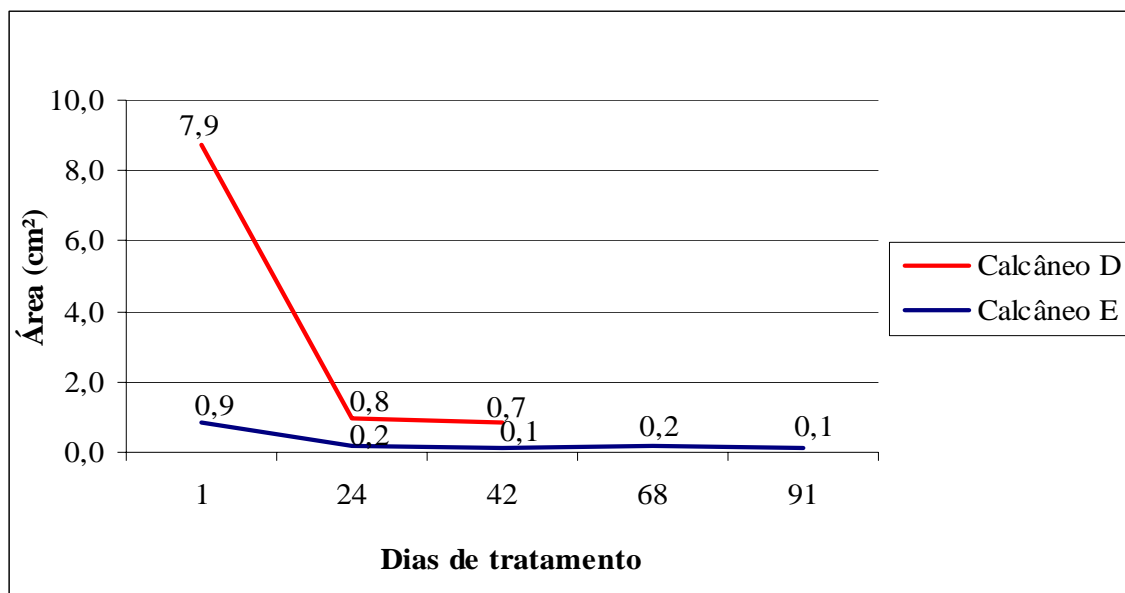
Nos 54º, 80º e 91º dias de tratamento, as lesões sacral D e trocântérica D apresentavam-se com hematoma em grande extensão, caracterizando o prolongamento do período de tempo para mudança de decúbito.

A paciente, em 77 dias de tratamento foi internada, permanecendo no hospital por cinco dias, devido a insuficiência respiratória. Observou-se a presença de hematoma na lesão em região trocântérica D após seu retorno à instituição, acentuando o possível meio de infecção, a compressão tecidual e a isquemia (Figura 5).



**Figura 5** - Caso 1 com úlcera em região trocantérica direita antes da internação do paciente e após o seu retorno à instituição

No caso 2, a média de diminuição das áreas das lesões foi de 87,4%; a resposta, portanto, foi significativa (Gráfico 2). Observou-se que, mesmo com o tempo menor de tratamento, a área da ferida em região do calcâneo D diminuiu 7,1 cm<sup>2</sup> (Gráfico 4). Apesar de fatores contribuintes para o retardo da cicatrização, como a presença de insuficiência arterial e a não-conclusão do tratamento, a ferida poderia ter completado o processo de cicatrização.



**Gráfico 4** - Evolução da área das lesões durante o tratamento do caso 2.

O desbridamento não ocorreu em sua totalidade nas lesões, porém houve uma diminuição significativa nas duas lesões no 14<sup>o</sup> dia de tratamento. Observou-se desidratação e descamação da pele ao redor da ferida (Figuras 6 e 7).



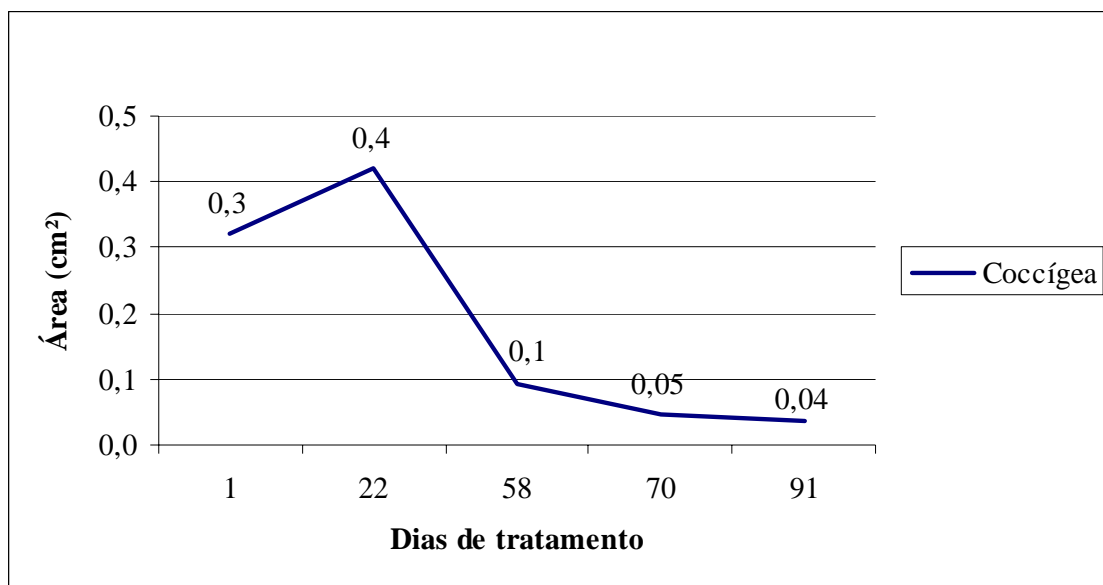
**Figura 6** – Caso 2 com úlcera em região do calcâneo esquerdo no 1º dia e no 91º dia de tratamento

No 35º dia de tratamento, a paciente foi internada com dor e cianose em membro inferior direito, e permaneceu 10 dias em internação hospitalar após amputação do membro por insuficiência arterial. Entretanto, ocorreu resposta significativa com o uso da papaína em paciente apresentando patologia importante para o aparecimento de lesões e para o retardo no processo de cicatrização.



**Figura 7** - Caso 2 com úlcera em região do calcâneo direito no 1º dia e no 35º dia de tratamento.

No caso 3, o paciente apresentava lesão com área menor, porém, o tratamento com a papaína favoreceu a aceleração da cicatrização, diminuindo a área em 88,8% (Gráfico 2). A cicatrização ocorreu quase de forma total, ressaltando que o paciente possui fatores que influenciam diretamente na lesão, que são o diabetes mellitus tipo 1 e a umidade.



**Gráfico 5** - Evolução da área das lesões durante o tratamento do caso 3

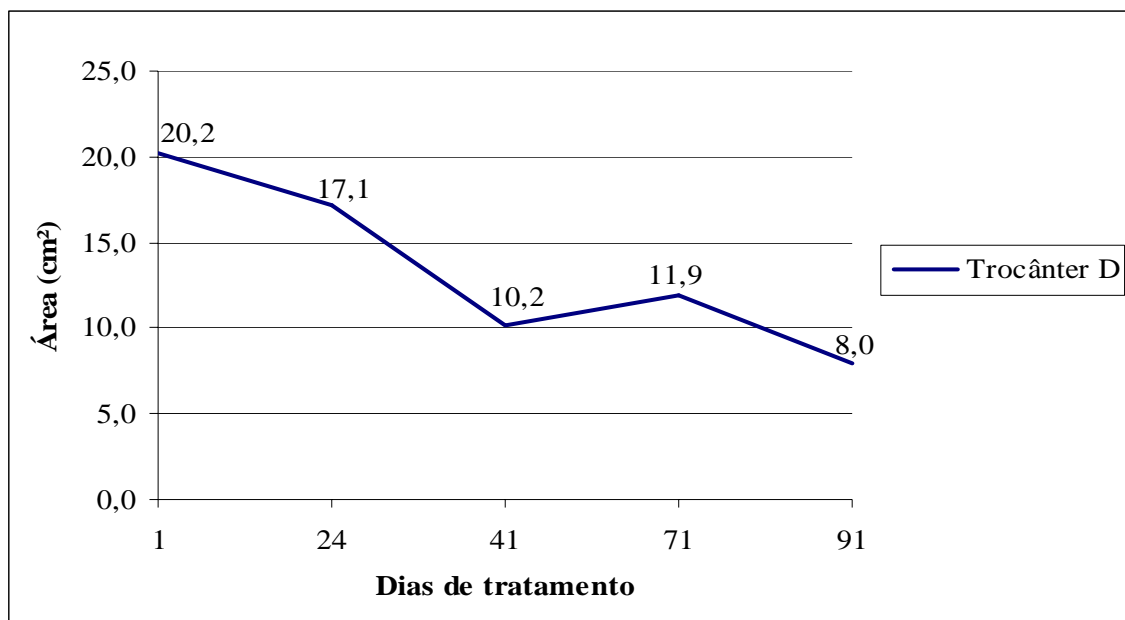
A ferida encontrava-se em processo de cicatrização, com bordas esbranquiçadas, ausência de necrose e exsudato. Após o período do estudo, continuou-se com o uso da papaína neste paciente pelos profissionais da instituição, levando à cicatrização da lesão.

A papaína pode ser utilizada pela enfermagem com segurança, não oferecendo risco ao paciente. Estudos confirmam que não agride os tecidos saudáveis pela presença de uma antiprotease plasmática, a alfa-1-antitripsina, que impede a ação da papaína nas células saudáveis. Diferentemente do tecido necrótico e dos microrganismos, que não têm a alfa-1-antitripsina, portanto, são degradados (FERREIRA *et al.*, 2005; MONETTA, 1987; SALOMÉ; ARBAGE, 2008).



**Figura 8** – Caso 3 com úlcera em região coccígea no 1º dia e no 91º dia de tratamento.

No caso 4, o paciente obteve resposta considerável, com 60,5% de diminuição da área da lesão (Gráfico 2). Houve um decréscimo na área até os 41 dias de tratamento, com um ligeiro aumento da área da lesão após este período (Gráfico 6).



**Gráfico 6** - Evolução da área das lesões durante o tratamento do caso 4.

A ferida se apresentava, no início do tratamento, com ausência de necrose e presença de exsudato em pequena quantidade, com sua ausência no quarto dia de uso da papaína. Ao final do estudo, observou-se a presença de tecido de granulação com ausência de sinais de infecção na ferida (Figura 9).



**Figura 9** - Caso 4 com úlcera em região trocântica direita no 1º dia e no 91º dia de tratamento

O paciente foi internado no 30º dia de tratamento com quadro de pneumonia, permanecendo 17 dias em internação. Observou-se que no 57º dia de tratamento a ferida

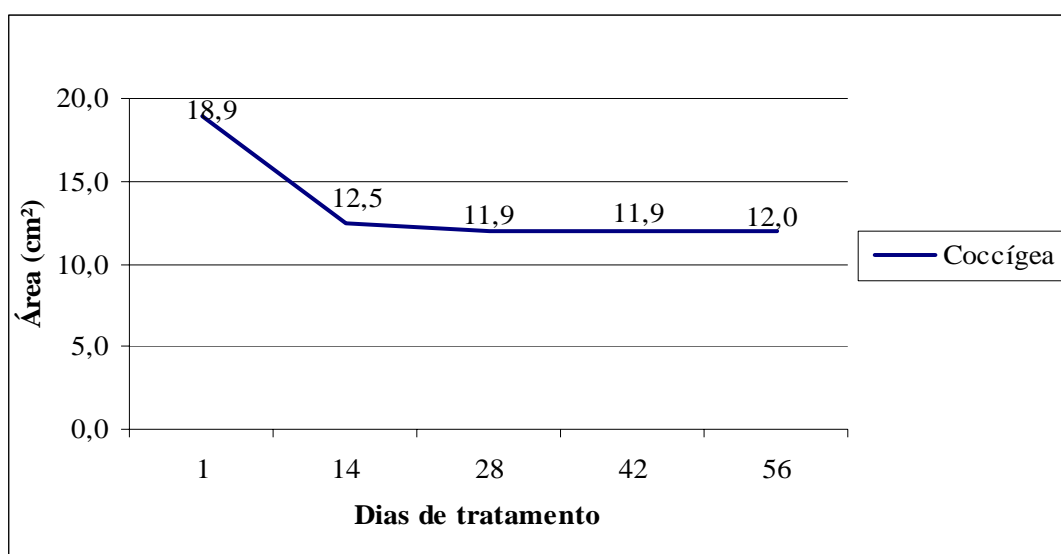
da apresentava-se em boa fase de cicatrização, e após a internação do paciente, no 64º dia de tratamento, houve aumento da área da ferida, presença de necrose em média quantidade e exsudato em toda a ferida, acentuando o fato do descaso na prevenção de UP e no tratamento incorreto, e até a ausência deste (Figura 10).

Porém, mesmo com todos estes fatores contribuintes para o retardo na cicatrização, após o período do estudo ocorreu o fechamento da lesão com o uso da papaína pelos profissionais da instituição à qual o paciente pertence.



**Figura 10** - Caso 4 com úlcera em região trocantérica direita antes da internação do paciente e após o seu retorno à instituição.

No caso 5 ocorreu a melhora da lesão, contudo, com menor porcentagem, 36,4%, ressaltando o menor tempo do tratamento, porém, com resultados significativos em relação à condição da paciente (Gráfico 2). Observou-se a diminuição da área nos primeiros 14 dias de tratamento, com ligeira queda, e manteve-se constante após este período (Gráfico 7).



**Gráfico 7** - Evolução da área das lesões durante o tratamento do caso 5

No início do tratamento, a ferida apresentava-se com ausência de necrose e exsudato, e com bordas esbranquiçadas (Figura 11). A pele ao redor da lesão estava desidratada. No 42º dia de tratamento, houve aparecimento de hematoma em grande quantidade na ferida, assim permanecendo por quatro dias, o que voltou a ser observado no 56º dia de tratamento – atente-se para a intervenção incorreta na prevenção de UP. A paciente foi internada no 56º dia de tratamento, interrompendo o tratamento devido ao seu falecimento.



**Figura 11** - Caso 5 com úlcera em região coccígea no 1º dia e no 56º dia de tratamento.

A papaína é uma cobertura que se destaca ao dispensar alta tecnologia, apresentando consagradas vantagens econômicas, sendo acessível na rede hospitalar e pública (ROCHA; GURJÃO; BRITO JUNIOR, 2005; SALOMÉ; ARBAGE, 2008).

Desta forma, o estudo desenvolvido obteve como resultado o baixo custo, com a média de R\$22,38 durante todo o período de tratamento realizado com papaína em UP. Foram utilizados sachês contendo cada um 5g, com valores de R\$0,50 na concentração de 10%, R\$0,40 no sachê de 6%, R\$0,38 na concentração de 4% e R\$0,36 na concentração de 2%.

Nas instituições estudadas não há protocolo de tratamento de feridas disponibilizando a utilização da papaína, visto que ela tem notáveis vantagens e acessibilidade no que diz respeito ao seu baixo custo. Entretanto, aderiu-se ao tratamento utilizando tal cobertura após o estudo realizado, demonstrando a possibilidade de sua aplicação com resultados favoráveis.

### **Conclusão**

O estudo possibilitou a avaliação da evolução de feridas em pacientes com condições delicadas e crônicas. Concluiu-se que, mesmo com fatores que interferem no processo de cicatrização, houve diminuição da área das lesões, redução do tecido necrótico e do exsudato, e aumento de tecido de granulação em todos os pacientes tratados com papaína.



O desenvolvimento de UP em indivíduos institucionalizados representa um grave problema de saúde, pois o desenvolvimento de uma lesão pode levar a uma piora do quadro geral do paciente, além de representar um cuidado ineficaz da equipe de enfermagem. Porém, deve-se ressaltar que o número de pacientes, portadores deste tipo de lesão nas instituições estudadas, é pequeno.

Desta forma, a intervenção de enfermagem no sentido da prevenção de UP e no tratamento correto das lesões deve ser ampliada e incorporada no cuidado dos pacientes, para que este tipo de ferida não acometa nenhum indivíduo que apresente fatores de risco predisponentes.

Embora a população estudada seja em número reduzido, observa-se a inequívoca positividade dos resultados obtidos, atentando-se para a complexidade da cicatrização de uma lesão.

## **Referências**

BIONDO-SIMÕES, M. L. *et al.* Cicatrização de feridas: estudo comparativo em ratos hipertensos não tratados e tratados com inibidor da enzima conversora da angiotensina. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*. Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, abr. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69912006000200004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912006000200004)>. Acesso em: 15 set. 2010.

BORGES, E. L. *et al.* *Feridas: como tratar*. 2 ed. Belo Horizonte: Coopmed, 2008.

CAMARGO, S. M. P. L. O. *Estudo combinado do ultra-som pulsado de baixa intensidade e da papaína na cicatrização de úlcera por pressão no atendimento domiciliar*. 2006. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Bioengenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/82/82131/tde-24052007-161548/pt-br.php>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

DEALEY, C. *Cuidando de feridas: um guia para as enfermeiras*. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

FERREIRA, A. M. *et al.* Revisão de estudos clínicos de enfermagem: utilização de papaína para o tratamento de feridas. *Revista de Enfermagem da Universidade Estadual do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 382-389, set.-dez. 2005.

\_\_\_\_\_. Atividade antibacteriana *in vitro* de géis com diferentes concentrações de papaína. *Revista Eletrônica de Enfermagem*. v. 10, n. 4, p. 1035-1040, 2008. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v10/n4/v10n4a15.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

HOOD, G. H.; DINCHER, J. R. *Fundamentos da prática da enfermagem: atendimento completo ao paciente*. 8 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

LOURO, M.; FERREIRA, M.; POVOA, P. Avaliação de protocolo de prevenção e tratamento de úlceras de pressão. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. São Paulo, v. 19, n. 3, set. 2007.

MALAGUTTI, W.; KAKIHARA, C. T. *Curativo, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional*. São Paulo: Martinari, 2010.

MONETTA, L. O uso da papaína nos curativos feitos pela enfermagem. *Revista Brasileira de Enfermagem*. Brasília, v. 40, n. 1, p. 66-73, jan.-mar. 1987.

\_\_\_\_\_. A importância da atuação científica do enfermeiro na execução dos curativos feitos com papaína. *Revista Paulista de Enfermagem*. São Paulo, v. 9, n. 3, p. 83-87, set-dez. 1990.

\_\_\_\_\_. *Análise evolutiva do processo de cicatrização em úlcera diabéticas, de pressão e venosas com uso de papaína*. 1998. 192 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MOURA, C. E. M.; SILVA, L. L. M.; GODOY, J. R. P. Úlceras de pressão: prevenção e tratamento. *Universitas Ciências da Saúde*. Brasília, v. 3, n. 2, p. 275-286, jul.-dez. 2005.

NATIONAL PRESSURE ULCER ADVISORY PANEL. *Pressure ulcer stages revised by NPUAP*. feb. 2007. Disponível em: <<http://www.npuap.org/pr2.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2010.

OLIVEIRA, F. V. B.; MUNARI, D. B.; PELZER, M. T. Bases para o cuidado de idosos portadores de Paralisia Supra-Nuclear Progressiva. *Revista Eletrônica de Enfermagem*. v. 12, n.2, p. 380-385. jun. 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/fen/article/view/8075/6947>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

OTUKA, E. S.; PEDRAZZANI, E. S.; PIOTO, M. P. O uso da papaína na úlcera plantar. *Revista Brasileira de Enfermagem*. v. 49, n. 2, p. 207-214, abr.-jun. 1996.

PEREIRA, A. L. *Revisão sistemática da literatura sobre produtos usados no tratamento de feridas*. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Enfermagem, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

ROCHA, R. P. A.; GURJÃO, W. S.; BRITO JUNIOR, L. C. Avaliação morfológica da cicatrização de lesões ulcerativas assépticas tratadas com solução de papaína, in: *Congresso Virtual Hispanoamericano de Anatomia Patológica*, 7, 2005. Disponível em: <<http://www.conganat.org/7congreso/PDF/494.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2010.

SALOMÉ, G. M.; ARBAGE, C. C. A aplicabilidade da papaína no tratamento de úlcera por pressão de calcâneo: relato de experiência. *Revista Nursing*. v. 11, n. 123, p. 364-367, ago. 2008.

SANCHEZ NETO, R. *et al.* Aspectos morfológicos e morfométricos da reparação tecidual de feridas cutâneas de ratos com e sem tratamento com solução de papaína a 2%. *Acta Cirúrgica Brasileira*. São Paulo, v. 8, n. 1, p. 18-23. 1993. Disponível em: <[http://www.sobradpec.org.br/acta\\_93-96/1993/volume\\_8/number\\_1/pdf/6.pdf](http://www.sobradpec.org.br/acta_93-96/1993/volume_8/number_1/pdf/6.pdf)>. Acesso em: 12 jan. 2010.

SANTOS, I.; BRANDÃO, E. S.; CLOS, A. C. Enfermagem dermatológica: competências e tecnologia da escuta sensível para atuar nos cuidados com a pele. *Revista de Enfermagem da Universidade Estadual do Rio de Janeiro*. v. 17, n. 1, p. 124-129. Rio de Janeiro, jan.-mar. 2009.

SHAHIN, E. S. M.; DASSEN, T.; HALFENS, R. J. G. Pressure ulcer prevalence in intensive care patients: a cross-sectional study. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. p. 563-568, 2008. Disponível em: <<http://www.unimaas.nl/hcns/websiteVW/publications/Publication%20scans/Shahin.%20Pressure%20ulcer%20prevalence%20in%20intensive%20care%20patients.%20A%20cross-sectional%20study.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2010.

SILVA, R. C. L.; FIGUEIREDO, N. M. A.; MEIRELES, I. B. *Feridas: fundamentos e atualizações em enfermagem*. 2. ed. rev. e ampl. São Caetano do Sul: Yendis Editora, 2007.

SOUSA, D. M. S. T. *Incidência de úlcera por pressão e fatores de risco em idosos institucionalizados*. 2005. 119 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7139/tde-23042007-102632/pt-br.php>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

VARO, N. *et al.* Chronic AT1 blockade stimulates extra cellular collagen type I degradation and reverses myocardial fibrosis in spontaneously hypertensive rats. *Hypertension*. v. 35, n. 6, p. 1197-1202, jun. 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10856263>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

## Gerenciamento dos indicadores de resíduos gerados no Núcleo Regional de Patos de Minas – Fundação HEMOMINAS

*Layanne Francielle Nunes Martins*

Graduanda em Enfermagem pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

*Cláudia Rachel de Melo*

Enfermeira graduada pela Universidade Federal de Minas Gerais, Mestre em Ciências Ambientais pela mesma universidade. Docente orientadora do UNIPAM.

*Calistene Silva de Paula*

Administradora graduada pelo UNIPAM, facilitadora do Programa de Qualidade do NRPMI.

**Resumo:** A questão dos Resíduos tem sido uma das grandes preocupações mundiais em relação ao meio ambiente e ao desenvolvimento humano. Os resíduos sólidos compreendem o descarte das atividades humanas e tornaram-se ao longo deste século uma temática cada vez mais relevante. Dentre esses resíduos, destacam-se aqueles gerados nos serviços de saúde, que mesmo tendo uma baixa representatividade (2%), apresentam alto risco patogênico, o que requer um gerenciamento adequado em todas as fases de seu manuseio. Pensando nisso, ANVISA e CONAMA elaboraram duas resoluções que orientam a implantação e monitorização do Plano de Gerenciamento de Resíduos no Serviço de Saúde (PGRSS) nas instituições de saúde. O referido trabalho teve como objetivo monitorar este Plano no Núcleo Regional de Patos de Minas (NRPMI) por meio de indicadores (Grupo A, D comum e reciclável, consumo de água, energia, papel A4 e servidores) para verificar se as ações implantadas estão sendo efetivas ou não. Para tanto, foi realizado um estudo quantitativo, de natureza avaliativa, tendo como instrumento de coleta planilhas de julho de 2007 a junho de 2010. Durante esse período verificou-se uma diminuição considerável de resíduos do grupo A (biológicos infectantes), grupo E (perfurocortantes), grupo D (comuns) e um aumento do grupo D (recicláveis). Pode-se dizer então que o plano de gerenciamento trouxe benefícios, com a separação correta dos resíduos: entre outras vantagens, houve aumento dos recicláveis, beneficiando assim o meio ambiente e a sociedade, além de proporcionar retorno financeiro. Portanto é necessário acompanhamento conforme evolução, pois o gerenciamento dos resíduos não é estático.

**Palavras-chave:** Meio ambiente. Resíduos de Serviços de Saúde. Indicadores.

**Abstract:** The matter of residues has been a great world preoccupation in relation to the environment and to the human development. The solid residues consist of the discard of human activities and have become along the century a more and more relevant theme. Among these residues we can stand out those produced by health services, which in spite of its low representation (2%) present a high pathogenic risk, what demands an adequate management in all periods of its handling. Thinking of this, ANVISA and CONAMA elaborated two resolutions that orientate the implantation and the monitoring of the Health Service Residues Management Plan

(RSSMP) in health institutions. This work aimed at monitoring this plan in the Regional Nucleus of Patos de Minas (Núcleo Regional de Patos de Minas, NRPMI) through indicators (Group A, common recyclable D, water consume, energy, paper and servers), so as to verify if the implanted actions are being effect or not. This way, we fulfilled a quantitative study of evaluative nature, having the worksheets of July 2007 to June 2010 as instruments of collection. During this time we verified a considerable decrease of residues of Group A (infecting biological), Group E (sharp cutting tools), Group D (common), and an increase of Group D (recyclable). We can say then that the management plan bought benefits, with the correct separation of the residues; among other advantages, there was an increase of the recyclable, protecting environment and society, besides providing financial advantage. This way it is necessary to have an attendance according to evolution, because the residues management is not static.

**Keywords:** Environment. Health services residues. Indicators.

## **Introdução**

Os resíduos sólidos acompanham o homem desde a pré-história. Durante muitos anos, o processo da capacidade humana de intervir no ambiente natural se desenvolveu de forma gradativa; porém, durante algum tempo, as modificações provocadas não trouxeram mudanças significativas tanto quanto às dos dias atuais.

A quantidade mundial de lixo produzido é grande e varia em cada local. Aliás, países pobres e ricos têm estimativas diferentes para a quantidade de lixo. Os habitantes dos países pobres produzem de 100 a 220 kg de lixo a cada ano ou de 0,27 kg a 0,6 kg por dia. E os habitantes dos países ricos produzem de 300 kg a uma tonelada por ano ou de 0,82 kg a 2,7 kg por dia. Sendo assim, temos uma média de 800 gramas per capita de produção mundial de lixo diário por pessoa (INDRIUNAS; MONTEIRO, 2008).

O Brasil vem sofrendo grandes transformações em decorrência de um grande crescimento demográfico. Nosso país gera diariamente cerca de 228.413 toneladas de resíduos urbanos. Desse total, somente 82.640 recebem tratamento adequado em aterros sanitários (BRASIL, 2006).

Patos de Minas gera diariamente cerca de 98.000 kg de resíduo do grupo D (domiciliar); a coleta deste é realizada pelo serviço Municipal conforme a necessidade de cada local, variando de 1 a 2 vezes ao dia e 3 vezes por semana. Este resíduo é depositado em aterro sanitário licenciado, o chorume recebe tratamento por meio de lavou-ras anaeróbicas, é colocado em plataformas impermeabilizadas; logo após é coberto por terra e feito sequestro do gás metano e butano, que são incinerizados.

O serviço Municipal local realiza também a coleta de resíduos do grupo A (biológicos) em todas as Unidades de Saúde de Atenção Primária públicas. Eles são submetidos à esterilização por meio da autoclavagem em T°C de 121 a 128°C. O município segue a portaria do Ministério da Saúde para realizar o manuseio e deposição final dos resíduos. A coleta seletiva ainda não existe na cidade, porém a implantação desta estava prevista para a segunda quinzena do mês de fevereiro de 2011 (PREFEITURA MUNICIPAL, 2010).

Dessa forma, a maior parte desses resíduos acaba sendo depositada em locais

que nem sempre são adequados e seguros, dentre estes, destacam-se resíduos que poderiam se transformar em materiais reciclados com certo valor econômico e também materiais perigosos que, além de colocar em risco as pessoas que circulam nestes locais, podem contaminar o solo, a água e o ar (BRASIL, 2002).

A escolha do melhor método de tratamento torna-se dependente da composição do resíduo gerado, sendo este o grande desafio no gerenciamento dos resíduos laboratoriais ou hospitalares: achar a melhor opção de tratamento e descarte, considerando os binômios risco/benefício e custo/benefício (PEDROSO; PHILIPPI JÚNIOR, 2006).

No Brasil, as formas utilizadas para destinação final do lixo de um modo geral são: vazadouro a céu aberto; vazadouro em áreas alagadas; aterro controlado; aterro sanitário; aterro de resíduos especiais; usina de compostagem; usina de reciclagem; e usina de incineração. Entre os municípios brasileiros, 63,1% utilizam como forma de disposição final para resíduos vazadouros a céu aberto; 13,7% utilizam aterros sanitários; 1,8% fazem uso de vazadouros em áreas alagadas, e 9,6% têm aterros controlados (MOTA *et al.*, 2004; Juca, 2002).

A destinação correta dos resíduos do NRPMI obedece à legislação da ANVISA e CONAMA Atualmente os resíduos do grupo A e E são destinados a uma empresa terceirizada, onde são incinerados, e até mesmo as cinzas e fumaça são tratadas antes de depositadas no meio ambiente. Isso porque o aterro sanitário municipal ainda encontra-se em processo de adequação. Os resíduos do grupo D não reciclável são recolhidos diariamente pelo Serviço Público Municipal, e o do grupo D reciclável é doado para a APARE (Associação Patense de Reciclagem).

### ***Referencial teórico***

O termo *lixo* difere de resíduo. Os lixos são compostos de uma massa heterogênea nos estados sólidos e semi-sólidos cuja origem pode ser industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Em geral, são oriundos de recursos não renováveis, produzindo impactos danosos ao meio ambiente. Os resíduos são tudo aquilo que se pode aproveitar originados do lixo, ou seja, restos de lixo que ainda podem ser utilizados (MOTA *et al.*, 2004).

Quando se fala de resíduo é preciso resgatar um pouco da história. No período inicial do desenvolvimento da espécie humana, os indivíduos comportavam-se de forma nômade, e com a evolução passaram a viver em grupos e propriedades fixas, formando as aldeias, vilas e cidades, aumentando, assim, a ocupação dos espaços naturais e, conseqüentemente, gerando transtornos ao meio ambiente (DIAS, 2006).

No século XVIII, com o advento da Revolução Industrial, ocorre uma transformação: o lixo que era basicamente de restos e sobras de alimentos passou a ser composto por todo e qualquer material descartado e rejeitado pela sociedade. O desenvolvimento da tecnologia e ciência levou a um crescimento econômico desordenado, acompanhado de grandes quantidades de energia e recursos naturais utilizados, provocando uma degradação contínua do meio ambiente e também a intensificação dos usa-

dos descartáveis, os quais trazem riscos à saúde humana, principalmente nas áreas urbanas (BRASIL, 2000).

Neste resgate, deve-se lembrar também de Roma, a primeira metrópole europeia que já na época enfrentava problemas com o lixo e esgoto. Com a descoberta do novo mundo pelos colonizadores, iniciou-se uma destruição ambiental pela busca de minerais e madeiras nobres. Atingindo proporções cada vez maiores, a questão ambiental começou a ser discutida após a 2ª Guerra Mundial, quando em lugar de armas era preciso produzir bens de consumo, e esta produção, sem dúvida, trouxe o aumento dos resíduos (IMBELLONI, 2007).

A partir da segunda metade do século XX a produção dos resíduos vem crescendo em ritmo superior à capacidade de absorção pela natureza, devido aos novos padrões de consumo da sociedade industrial, acompanhado pelo crescimento populacional. O descarte inadequado destes coloca em risco, então, os recursos disponíveis, comprometendo drasticamente a qualidade de vida para com as atuais e futuras gerações (BRASIL, 2006).

A literatura pertinente ao tema deixa claro que a disposição, coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos tem sido alvo de grande preocupação da sociedade moderna. Dentre esses resíduos destacam-se aqueles gerados nos serviços de saúde, devido a suas características patogênicas, o que requer cuidados e técnicas especiais em todas as fases de seu manuseio, sobretudo quanto aos métodos utilizados no destino final, a fim de se evitar que os efeitos nocivos de sua decomposição causem danos ao ambiente e à população, em curto, médio e longo prazo (SPINA, 2005).

Os Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSSS) trazem grande preocupação para a sociedade mundial, que embora não saiba como tratar os quase 30 trilhões de quilos de lixo produzidos anualmente, ainda precisa lidar com seringas, agulhas, bisturis, curativos, tecidos e partes do corpo humano, remédios e drogas vencidos, dentre outros, que são depositados sem qualquer cuidado em lixões a céu aberto, ficando em contato com animais, insetos e catadores de lixo (MELO, 2007).

Os resíduos sólidos de serviços de saúde gerados nos centros urbanos, apesar de baixa representatividade (2%, aproximadamente) perante a produção total dos resíduos sólidos urbanos (RSU), constituem um dos sérios problemas a ser gerenciado pelas empresas prestadoras de serviços nessa área e, circunstancialmente, pelo Poder Público local (SPINA *et al.*, 2005).

Dados observados no atendimento de catadores de lixo e garis, em unidades do Sistema Único de Saúde (SUS) no país, mostram que as principais doenças dos garis são leptospirose, hepatite, tifo, tuberculose, difteria e tétano. Em escala menor, são ameaçados também por febre amarela, leishmaniose, toxoplasmoses e teníase. Todas são moléstias que podem ser transmitidas pelo lixo produzido pela rede de saúde (ÁVILA; MOURA, 2001).

A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) publicaram duas resoluções RDC (Reunião da Diretoria Colegiada) de números 306/2004 e 358/2005 respectivamente referentes ao manejo interno e externo dos resíduos dos serviços de saúde. Com isso, foram criadas regras para regular a conduta daqueles que lidam com o manejo e geração de resíduos, orientando

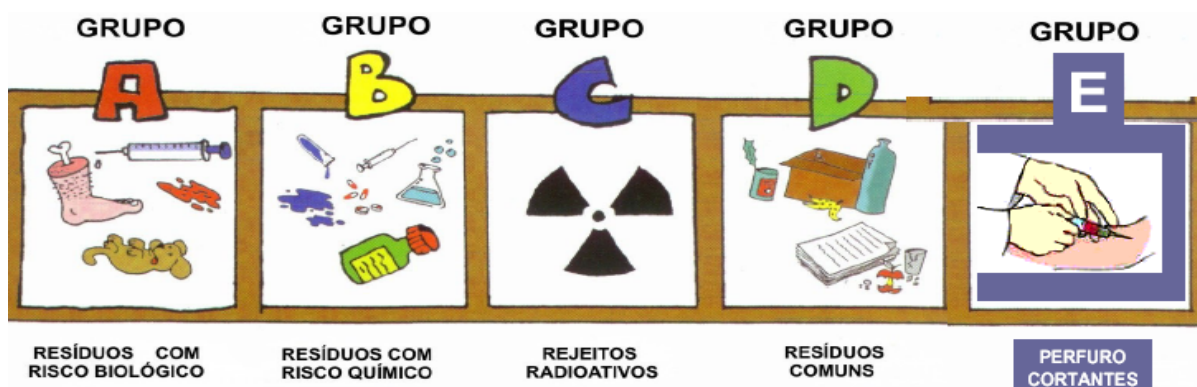
no processo de implantação do PGRSS (Programa de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde) (ANVISA, 2004; CONAMA, 2005).

A resolução 306/2004 da ANVISA tem por objetivo principal a aprovação do Regulamento Técnico Para o Gerenciamento de Serviços de Saúde, que é o documento que descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos. Essa resolução dispõe de regras para o descarte adequado dos resíduos do serviço de saúde (RSS); entre elas, uma estabelece que a segregação, tratamento, acondicionamento e transporte dos resíduos são de responsabilidade de cada unidade de saúde onde eles forem gerados (BRASIL, 2006).

A resolução 358/2005 do CONAMA preserva a qualidade do meio ambiente e dispõe de normas relativas ao tratamento e disposição final dos resíduos de saúde, minimizando riscos ocupacionais dos ambientes de trabalho que lidam com eles, protegendo assim a saúde do trabalhador e da população em geral. Interessante salientar que esta resolução dita as mesmas diretrizes da RDC número 306/2004 quanto à classificação de resíduos e riscos, mas também orienta os geradores e os tratadores em relação ao tratamento e disposições finais (BRASIL, 2005).

Lima (2004) ressalta que considerando que existem várias leis, decretos, portarias e resoluções, todos os arcabouços legais para a área de resíduos sólidos têm de levar em consideração: aspectos econômicos, financeiros e administrativos; questões sociais, culturais e de participação da sociedade; educação, saúde e saneamento; contaminação do ar, água e solo; fiscalização e controle; e que não seja esquecido que a Constituição Federal Brasileira contempla no Capítulo VI do meio ambiente, artigo 225: “Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-la e preservá-la para as presentes e futuras gerações”.

Os resíduos dos serviços de saúde foram classificados com base nas resoluções 306/2004 e 358/2005, citados acima e descritos a seguir pela figura 1.



**Figura 1.** Classificação dos Resíduos do Serviço de Saúde, segundo a resolução RDC 306/2004, ANVISA. Fonte: UNIFESP (apud MELO, 2007).



Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Este grupo é dividido em reciclável e não-reciclável.

Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas de diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâmina e lamínulas, espátulas, e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri), dentre outros similares.

Os resíduos foram classificados também pela NBR 10004/04 quanto à sua periculosidade ao meio ambiente e à saúde pública. A NBR indica a destinação adequada para estes resíduos. Esta classificação está dividida em:

Classe I – Resíduo perigoso: são aqueles que apresentam periculosidade ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade.

Classe II – Não perigosos: estão divididos em IIA, não-inerentes, que podem ter propriedades, tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; e IIB, inerentes: são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, são submetidos a um contato dinâmico e estático com água desionizada. Dessa forma, esses resíduos não apresentam solubilidade e concentração superior aos padrões de potabilidade da água em temperatura ambiente (RODRIGUES; PAWLOWSKY, 2007).

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Saúde (PGRSS) ditado pela ANVISA em 2004 é caracterizado por um conjunto de ações interdependentes e complementares que tem como objetivo evitar sua geração e, quando gerados, determinar manuseio, destinação ambiental e sanitariamente seguros. Este programa traz diversas vantagens, principalmente em relação aos custos operacionais, pois separando o lixo contaminado do que não oferece riscos, temos uma diminuição dos custos, uma vez que a quantidade de resíduo que necessita de tratamento é amenizada. Porém exige mudanças de atitudes e requer reeducação e persistência contínua.

Para que o PGRSS seja realmente eficaz, o gerenciamento do mesmo é indispensável. Para isso é preciso criar mecanismos de controle, que são os indicadores. Estes têm como objetivo a avaliação de serviços como uma estratégia que possibilita a busca da eficiência e da eficácia das estruturas organizacionais. O seu emprego contínuo trará

aprimoramento e inovação na avaliação e, conseqüentemente, no planejamento, na organização e na direção das unidades de saúde (BITTAR, 2001; KURCGANT; TRONCHINI; MELLEIRO, 2006).

A visão moderna da tentativa de eliminação ou pelo menos de redução na geração de resíduos e efluentes tem sido uma preocupação constante das empresas sediadas em países desenvolvidos. No Brasil, a eficiência nos processos de produção ainda tem sido implantada com certa resistência, apesar do interesse crescente nessa questão, demonstrado no aumento da participação de muitos segmentos em programas como o de ecoeficiência (SISINNO; MOREIRA, 2005).

O Núcleo Regional de Patos de Minas – NRPMI/ Fundação Hemominas teve suas atividades iniciadas em 20/08/1996 por meio da assinatura de um Convênio de Cooperação Mútua entre a Fundação Hemominas e a Prefeitura Municipal. Atualmente o Núcleo conta com 41 colaboradores (cedidos pelo estado, pelo município, quadro da Fundação Hemominas, terceirizados pela Fundação Hemominas e Estagiários). Atende a região noroeste de saúde de Minas Gerais, referente a 31 municípios, com uma população estimada de 650.000 habitantes. Atende em média 680 candidatos a doação de sangue/mês e coleta cerca 567 bolsas/mês. Como parte da missão da Fundação Hemominas e embasado nas Resoluções ditadas pelo CONAMA e ANVISA já citadas anteriormente, o NRPMI tem o seu PGRSS e Manual *Gerenciando Resíduos na Fundação Hemominas* (FUNDAÇÃO HEMOMINAS, 2007).

Em dezembro de 2003 a Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável lançou o Programa Ambientação, que posiciona o funcionário público como protagonista em ações direcionadas à sustentabilidade, mudando hábitos e construindo novos referenciais. O Programa tem como objetivo promover a sensibilização para a mudança de comportamento e a internalização de atitudes ambientalmente corretas, proporcionando a melhoria contínua do bem estar dos funcionários públicos do Estado de Minas Gerais. Em uma de suas propostas consta a redução do consumo de água e energia elétrica, que aqui se sintoniza com um dos itens que estão sendo implantados no NRPMI (AMBIENTAÇÃO, 2008).

É preciso lembrar que a educação ambiental passa pela ação individual para atingir o coletivo. Para que a qualidade de vida deixe de ser ameaçada, é necessário que haja solidariedade, inclusão e principalmente uma ação local, mas com foco numa visão global espelhada na sustentabilidade, em que o debate sobre hábitos arraigados que dificultam a transformação decorre da prática de pequenos compromissos.

### ***Metodologia***

Trata-se de uma pesquisa quantitativa de natureza exploratória, descritiva de caráter avaliativo do gerenciamento dos indicadores de resíduos. A presente pesquisa foi realizada no NRPMI.

Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado planilhas mensais do Núcleo Ambiental do NRPMI do período de julho de 2007 a junho de 2010. Os dados das planilhas foram oriundos da quantidade de resíduos produzidos na instituição men-

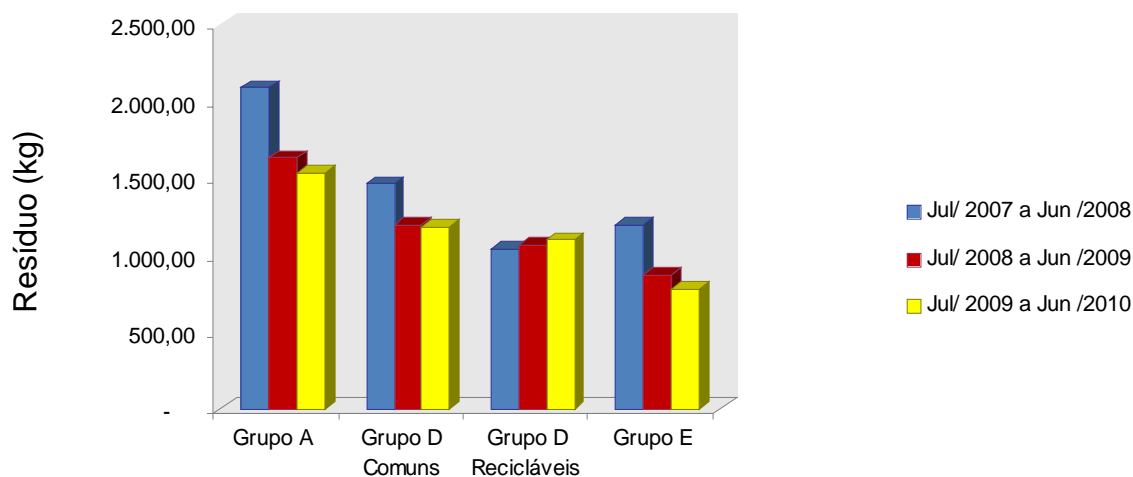
salmente; cada número representa um dado que, por sua vez, caracteriza uma determinada quantidade de resíduo gerado, os quais foram avaliados anualmente, exceto os novos indicadores de água, energia, papel A4 e servidores, que foram avaliados a cada mês.

Para a realização da análise dos dados, foi elaborado um banco de dados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2003, que possibilitou a confecção de gráficos e tabela para apresentação dos resultados, e posteriormente a discussão dos mesmos. Depois de realizada a digitação dos dados, esses foram validados e conferidos com o desejo de se obter resultados fidedignos.

### **Resultados e discussão**

Os resultados apresentados caracterizam um condensado de valores numéricos referentes à quantidade de resíduos, a média dos doadores, a quantidade de servidores, o consumo de água, energia elétrica e papel A4.

A figura 1 mostra o volume de resíduos produzidos no período 2007-2010. Para os resíduos do grupo A, grupo D (resíduos comuns) e grupo E, houve um decréscimo na produção, enquanto o grupo D (resíduos recicláveis) se manteve praticamente estável, com leve acréscimo. Observa-se que houve uma redução substancial do resíduo do Grupo A, fato este atribuído ao encaminhamento de bolsas de plasma excedente à indústria fabricante de fatores de coagulação, evitando assim o descarte.



**Figura 1:** Volume de Resíduos.

Fonte: Dados coletados no período de 2007 a 2010 – NRPMI.

Uma falha observada, porém já corrigida, foi em relação ao material reciclável, tipo caixa de papelão, doada a servidores, sem que antes fosse pesado. Observou-se

que mesmo direcionando o resíduo para o reaproveitamento, este deve ser mensurado e computado, para se garantir a fidedignidade dos dados.

Uma vez que a reciclagem de materiais é uma forma possível de se aproveitar recursos, gerar matéria prima menos dispendiosa, reduzir o consumo de energia, obter menor custo de produção e se evitar emissões gasosas e efluentes líquidos, contribuindo para a preservação de recursos naturais (MACEDO, 2002).

Em breve o desafio das empresas brasileiras com relação à geração de seus resíduos não se limitará apenas à reciclagem, tratamento ou destinação final adequada. Será preciso implantar, cada vez mais, o conceito da não-geração e redução da geração na sua origem, não só porque eles identificam perdas e desperdícios, mas também pelas inerentes questões de competitividade de mercado, redução de custos, demandas legais, conscientização da população e preservação ambiental (SISINNO; MOREIRA, 2005).

Ao analisar a quantidade de resíduos, por meio dos indicadores gerados em uma instituição, deve-se observar o número de pessoas que são potenciais geradoras de resíduos. Na instituição estudada, foram considerados os volumes de resíduos produzidos pelos servidores e os candidatos à doação.

Fato importante a ser considerado é a correlação do número de doadores e servidores com a geração de resíduos, conforme os dados da tabela 1 e figura 1. Observa-se em média um aumento do número de doadores e servidores em relação ao primeiro período, e uma redução da geração de resíduos não-recicláveis e aumento dos recicláveis, fato este atribuído ao compromisso dos servidores para com o programa.

**Tabela 1.** Relação de doadores e servidores.

Período	Jul/2007 a Jun/ 2008	Jul/2008 a Jun/2009	Jul/2009 a Jun/2010
Candidatos a doação	7.419	7.819	7.755
Média de servidores no período	37	38	40

Fonte: Dados coletados no período de 2007 a 2010 – NRPMI.

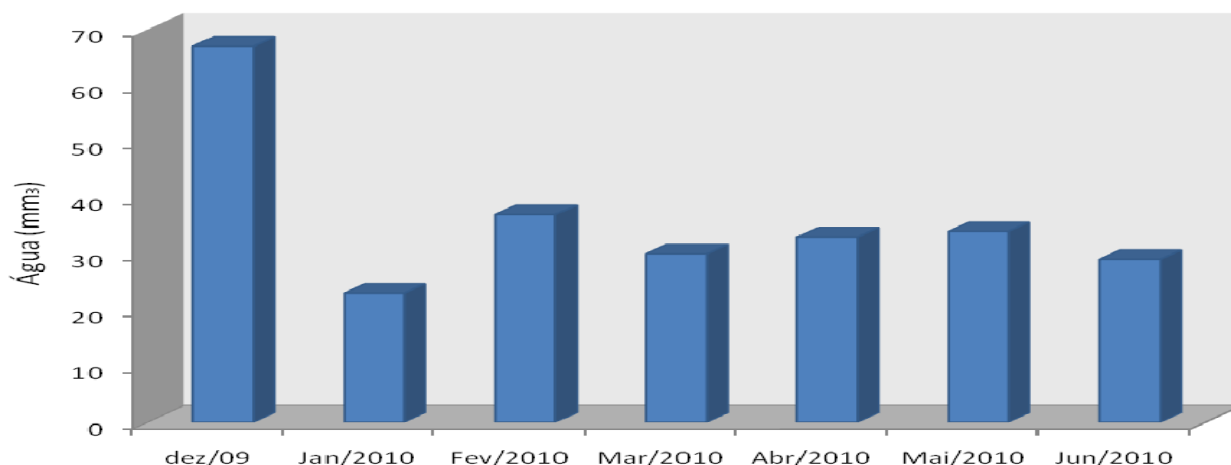
Tendo em vista um gerenciamento adequado de resíduos, vale ressaltar que o treinamento da equipe é fundamental para diminuir impactos ambientais e assegurar a saúde dos trabalhadores. Deve-se prover capacitação inicial e contínua da equipe envolvida no gerenciamento dos resíduos, destacando-se aqueles produzidos nos serviços de saúde (BRASIL, 2004).

Segundo a ANVISA (2004), o monitoramento e avaliação da gestão de resíduos devem ser baseados em instrumentos de aferição, denominados indicadores, que mostram a situação atual conforme o planejado, podendo substituir uma infinidade de dados e de estatísticas acumuladas nos projetos. Muitas vezes, os bons indicadores, que são aqueles sensíveis à quantidade de resíduos produzidos, só são “descobertos” du-

rante a ação; assim, não se deve hesitar em revê-los e acrescentar dados quando necessário.

Em janeiro de 2010 foram criados novos indicadores de consumo de água, energia elétrica, papel A4 branco e reciclável e servidores, evidenciando não só a evolução do que mensurar, mas também estendendo o papel do servidor não somente no objeto de trabalho, mas nos meios que envolvem a atividade final.

A figura 2 apresenta o consumo de água no período de dez/2009 a maio/2010. Em dezembro de 2009 o consumo foi maior, um dos fatos que explica esse aumento brusco é uma limpeza especial realizada na instituição no referido mês, porém sabe-se que o aumento está muito fora da média, diante disso suspeita-se entre outros, de uma falha no registro do consumo. Nos outros meses observa-se uma pequena alteração no consumo, sendo que do ponto de vista de gerenciamento, está diretamente relacionado aos serviços prestados e desenvolvidos na instituição. Também é importante ressaltar que este precisa ser supervisionado por ser um indicador novo.

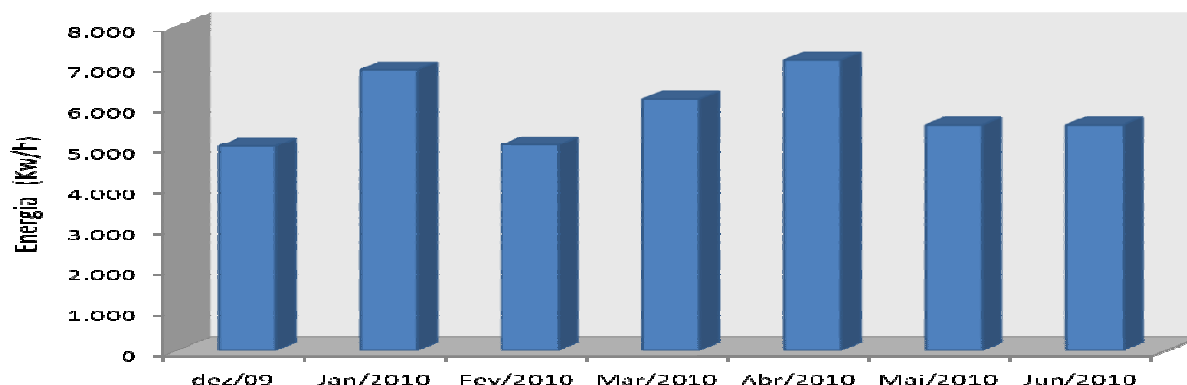


**Figura 2:** Consumo de água.

Fonte: Dados coletados no período de dezembro de 2009 a maio de 2010 – NRPMI

O consumo de energia vem apresentado na figura 3. Neste, podemos observar que o consumo de energia também oscilou. Tal oscilação pode ser atribuída às mudanças climáticas, que provocam um aumento ou diminuição no consumo de energia; no entanto, este indicador deve apresentar tendência ao decréscimo, mesmo que em algum mês o consumo seja superior ao mês anterior

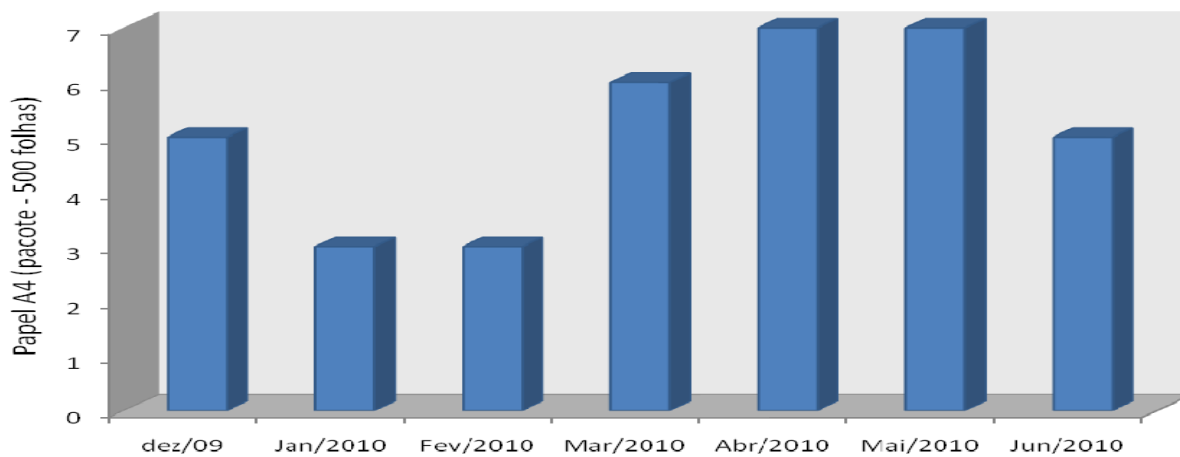
Essa diminuição poderá ser explicada também em função da adesão dos servidores, pacientes e doadores ao projeto, visando à conscientização ecológica em prol da sustentabilidade do planeta, lembrando que a energia é gerada pelo meio ambiente, e sua redução consequentemente diminui custos financeiros na sua própria manutenção.



**Figura 3:** Consumo de energia.

Fonte: Dados coletados no período de dezembro de 2009 a maio de 2010 – NRPMI.

Diferentemente dos indicadores consumo de água e energia, o indicador consumo de papel apresentou uma oscilação mais brusca nos meses de março, abril e maio, o que pode ser observado na figura 4. Houve um aumento no consumo de papel, o que pode ser explicado pela aquisição de uma impressora multifuncional que faz cópias, que anteriormente eram terceirizadas, e também devido à preparação do Fórum Ambiental em junho de 2010 para 600 participantes.

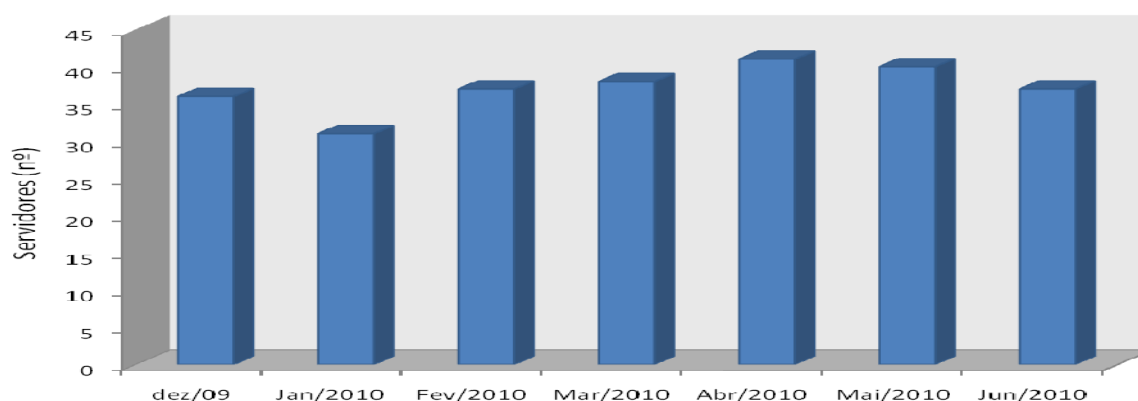


**Figura 4:** Consumo de Papel A4.

Fonte: Dados coletados no período de janeiro de 2010 a junho de 2010 – NRPMI.

O número de servidores que desempenharam atividades efetivas, apresentado na figura 5, está diretamente relacionado com os indicadores recentes. O número de servidores afeta o consumo de energia, água e papel. Mas deve-se continuar coletando

dados para se aumentar o banco de informações, e posteriormente proceder outras análises estatísticas sobre a relação dos servidores com os novos indicadores citados.



**Figura 5:** Número de Servidores.

Fonte: Dados coletado no período de dezembro de 2009 a junho de 2010 – NRPM.

## Conclusão

Atualmente as condições de gerenciamento dos resíduos no Brasil têm sido mais divulgadas e exigidas, já que são muitos os problemas que afetam a saúde da população, como a contaminação da água, do solo, da atmosfera e proliferação de vários vetores. Diante dos resultados apresentados, conclui-se que o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde do NRPMI vem apresentando eficácia. Apesar do aumento dos serviços prestados, proporcionalmente não houve maior geração de resíduos, uma vez que o gerenciamento de resíduos não é estático deve-se alterá-lo sempre que necessário.

Os indicadores referentes ao grupo A (resíduos biológicos), D (comum e reciclável) e E (perfurocortantes), foram considerados satisfatórios, por apresentarem boa sensibilidade ao volume de resíduos produzidos. Os novos indicadores (consumo de energia, água, papel A4 e servidores) ainda se encontram em fase de implantação. Sua avaliação mais precisa será feita no decorrer dos próximos períodos; no entanto já é possível precisar a importância do servidor nesta redução.

Com a efetivação do trabalho realizado e considerando a questão ambiental como fator preocupante, fica evidenciada a importância não só da conscientização da preservação do meio ambiente, tal como a redução do desperdício e da perda e a não-geração de resíduos, uma vez que o meio ambiente é responsabilidade de todos, pois são necessárias atitudes individuais na produção de resíduos, visando o coletivo. Desta forma, a preservação ambiental deve continuar sendo trabalhada e divulgada, já que o mundo globalizado exige ações constantes por parte dos gestores, e cumprimento das leis que protegem e legitimam a segurança do cidadão e do planeta.

## Referências

ÁVILA, Moura. Saúde Pública: os perigos do lixo hospitalar. *Correio Brasiliense*. Brasília, p. 1-3, 2001.

AMBIENTAÇÃO. *Educação ambiental em prédios do governo de MG: conceitos e procedimentos*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <http://www.feam.br/noticias/1/531-ambientacao-ultrapassa-meta-do-projeto-estruturador-e-avanca-na-difusao-do-consumo-consciente>.

BITTAR, O.J./N. Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. *Rev. Adm. Saúde*, v. 3, n. 12, p. 21-8, 2001.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE 2000 Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. *Coleta de Lixo em Números*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/gari/coleta.html> >. Acesso em: 09 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução N° 306, de 07 de dezembro de 2004. Brasília, 2004. Disponível em: <http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13554>>. Acesso em: 20 mar. 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. *Saúde ambiental e gestão de resíduos de serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente: Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução N° 358, de 29 de abril de 2005. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2010.

DIAS, Reinaldo. *Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, p. 1-11, 2006.

FUNDAÇÃO HEMOMINAS. 1985/2007 - *Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte, p. 202, 2007.

IMBELLONI, Rodrigo. *O primeiro lixo do planeta*. Disponível em: [www.resol.com.br/curiosidades2.asp?id=2379&idnt=140](http://www.resol.com.br/curiosidades2.asp?id=2379&idnt=140)>. Acesso em: 08 jun. 2010.

INDRIUNAS, MONTEIRO. *Você sabe separar seu lixo para reciclagem?*. 2008. Disponível em: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/como-separar-o-lixo.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2010.



JUCA. *Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil: situação atual e perspectivas*. Universidade Federal de Pernambuco, 2002, Brasil. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/destina10.pdf>. Acesso em 27 de Nov.2010.

KURCGANT, TRONCHIN, MELLEIRO. A construção de indicadores de qualidade para a avaliação de recursos humanos nos serviços de enfermagem: pressupostos teóricos. *Acta Paul. Enferm*, vol. 19, n.1, suppl. 1. São Paulo Jan./Mar. 2006.

LIMA. Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma perspectiva legislativa federal, in: *Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento*. Saneamento ambiental: a hora da solução. Rio Grande do Sul: ASSEMAE, 2004.

MELO, Cláudia R. *Avaliação do processo de descontaminação de resíduo biológico derivado do Grupo A (subtipo A1- bolsas de hemácias e de plasma) através do método de autoclavação*. Dissertação Mestrado em ciências ambientais REINDECA; Rede Interinstitucional de Ciências Ambientais. Patos de Minas, p. 6-9, 2007.

MACEDO, J. A. B. *Introdução à química ambiental – química e meio ambiente sociedade*. Juiz de Fora: J. Macedo, 2002.

MOTA. *Impacto dos resíduos de serviços de saúde sobre o homem e o meio ambiente*. Arquivos de Odontologia. Belo Horizonte, vol. 40, n. 2, p. 111-206, abr./jun./2004.

PEDROSO, PHILIPPI JÚNIOR. *Gerenciamento de resíduos biológicos*. 2006. Disponível em <<http://www.labretel.com.br/ricardo/mastroenicap07.pdf>>. Acesso em 11 de jun. 2010

PREFEITURA MUNICIPAL. *Setor: Diretoria de Serviços Urbanos da secretaria de infraestrutura*. Patos de Minas, 2010.

RODRIGUES, PAWLOWSKY. *Testes de toxicidade aguda através de bioensaios no extrato solubilizado dos resíduos classe II A - não inertes e classe II B – inertes*. Eng. Sanit. Ambient. [online]. 2007, vol.12, n.1, p. 8-16. Disponível em: [http://www.Scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141341522007000100002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.Scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141341522007000100002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em 26 de nov. 2010.

SISINNO, MOREIRA. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, nov./dez. 2005.

SPINA. *Características do gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde em Curitiba e análise das implicações socioambientais decorrentes dos métodos de tratamento e destino final*. Curitiba, Editora UFPR. n. 9, p. 96-106, 2005.

## O idoso com diabetes *mellitus*: fatores psicológicos, comportamentais e sociais

*Marema Pereira Benfica*

Aluna do 5.º Período de Psicologia do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM

*Dóris Firmino Rabelo*

UNIPAM. Mestre em Psicogerontologia.

**Resumo:** Para uma melhor compreensão do envelhecimento, os estudos acadêmicos sobre a velhice têm sido empreendidos com o intuito de analisar, problematizar e propor novas visões acerca do processo de envelhecimento e das condições que favorecem e que dificultam a promoção da boa qualidade de vida na velhice, contribuindo para a manutenção da saúde e a prevenção e o controle da ocorrência de doenças crônico-degenerativas. O objetivo deste trabalho foi investigar os fatores psicológicos, comportamentais e sociais entre idosos diabéticos residentes na comunidade do município de Patos de Minas/MG, por meio de um questionário aplicado em 60 idosos diabéticos. Mesmo com todos os efeitos negativos que a Diabetes *mellitus* exerce sobre o idoso, isso não o impossibilita em desempenhar suas atividades físicas e psicossociais, indicando um ajustamento positivo e o enfrentamento da sua condição de saúde. Os idosos, mesmo tendo diabetes, que é um dos grandes problemas de Saúde Pública, conseguem se adaptar bem às transformações ocorridas por esse contexto, tendo um equilíbrio entre perdas e ganhos, o que proporciona uma melhor qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Idosos, diabetes, envelhecimento

**Abstract:** For a better understanding of aging, academic studies have been undertaken in order to examine, discuss and propose new insights about the aging process and conditions that favor and hinder the promotion of good quality of life in old age, by contributing for maintaining health and preventing and controlling the occurrence of chronic degenerative diseases. The aim of this study was to investigate the psychological, social and behavioral diabetes among elderly community residents in the city of Patos de Minas/ MG, through a questionnaire administered to 60 elderly diabetics. Even with all the negative effects that diabetes mellitus has on the elderly, this does not refrain them from their physical and psychosocial, indicating a positive adjustment and coping with their health condition. Older people with diabetes, which is a major public health problem, can adapt well to the changes in this context, having a balance between losses and gains, providing a better quality of life.

**Keywords:** elderly, diabetes, aging

### **Introdução**

Para uma melhor compreensão do envelhecimento, os estudos acadêmicos sobre a velhice têm sido empreendidos com o intuito de analisar, problematizar e

propor novas visões acerca do processo de envelhecimento e das condições que favorecem e que dificultam a promoção da boa qualidade de vida na velhice, contribuindo para a manutenção da saúde e a prevenção e o controle da ocorrência de doenças crônico-degenerativas. Esses reforços procedem das diversas áreas como medicina, psicologia, sociologia, antropologia e da emergência de uma disciplina mais especializada, a gerontologia (SILVA, 2008; FREIRE; RESENDE, 2008).

Compreender o envelhecimento é essencial não só para determinar suas causas como também para avaliar a necessidade de procedimentos para interferir, retardar ou deter esse processo, desencadeando ações que ofereçam subsídios para o planejamento de modalidades de atendimento à pessoa idosa, como também na detecção precoce dos déficits funcionais, na prevenção de doenças e promoção de saúde, ou na reabilitação de funções (SANCHEZ, 2000; SPIRDURO, 2005).

Dentre os problemas de saúde dos idosos, destaca-se o diabetes *mellitus* tipo 2, que apresenta características específicas em pessoas acima de 65 anos. Estudos mostram que o aumento de prevalência do diabetes ocorre proporcionalmente à idade, e o diabetes figura, hoje, como um dos grandes problemas de Saúde Pública, quer seja nas questões sociais, econômicas, familiares e também pessoais; daí a importância do estudo dessa enfermidade, em razão do envelhecimento populacional que vem ocorrendo no Brasil. De acordo com o Ministério da Saúde, no Estado de Minas Gerais, estima-se em torno de 51.976 diabéticos com idade acima de 69 anos, o que significa 17,33% da população idosa (TAVARES, RODRIGUES, 2002).

Há uma grande necessidade de se conhecer os determinantes para melhores condições de vida, bem como as diferentes faces que envolvem o processo de envelhecimento, pois atualmente a população com idade superior a 65 anos atinge 6,2%, e acredita-se que no ano de 2050, os idosos serão um quinto da população mundial, acarretando grandes consequências para a sociedade. Por isso, a emergência e a consolidação do estudo do envelhecimento, a gerontologia, é um dos principais eventos científicos do século XX (CARNEIRO, FALCONE, 2004; LUZ, 2008).

A saúde e a funcionalidade física na velhice são uma preocupação central no campo do envelhecimento, uma vez que são muitas as dificuldades cotidianas decorrentes de problemas de saúde, tanto para os próprios idosos quanto para suas famílias. A doença crônica, maior causa de incapacidade entre os idosos, é influenciada tanto por fatores médicos quanto pelos psicológicos e sociais (RABELO; FORTES, 2005).

A maior incidência de eventos negativos na velhice, como as doenças, levanta a questão de como os idosos lidam de maneira bem-sucedida com elas e conseguem manter uma boa qualidade de vida, ou pelo menos a melhor possível. Os fatores psicossociais e comportamentais têm grande potencial para determinar em que medida a vida estendida será vivida eficazmente ou com debilidade, dor e dependência. A deficiência na competência comportamental afeta a vida em geral dos idosos, seu bem-estar e a necessidade de ajuda informal e serviços de saúde (MELZER; PARAHYBA, 2004).

Atualmente o diabetes *mellitus* é considerado um dos mais importantes problemas de saúde pública devido ao número de pessoas afetadas, especialmente os mais velhos, devido às incapacidades e morte prematura causadas pela doença, e também devido aos custos relativos ao controle e tratamento de suas complicações. Uma das

maiores dificuldades encontradas frente a esta enfermidade é a baixa aderência dos pacientes ao tratamento. A necessidade de mudanças no estilo de vida, a medicação regular, a monitorização diária da glicemia e o fato de terem de lidar e manejar uma doença pelo resto da vida são esquemas complexos que repercutem no humor e no bem-estar dos indivíduos com diabetes (PÉRES et al, 2007).

A partir do diagnóstico inicial do diabetes começa o período de ajustamento à doença. As mudanças exigidas afetam o paciente e a dinâmica familiar. Capacitar os indivíduos com a doença a participar ativamente de seu tratamento é um desafio. As barreiras à adaptação à saúde são individuais e também envolvem a família, a comunicação entre médico e paciente e a maneira como o regime de tratamento foi proposto (STRAUB, 2005).

Aquele que recebe o diagnóstico da doença pode experimentar muitas emoções, tais como negação, raiva e depressão. Mesmo aceitando a doença, estas pessoas têm de lidar com o caráter invasivo desta, isto é, os efeitos perturbadores que interferem em atividades e interesses que o indivíduo valoriza bem, como redução do senso do controle pessoal, da autoeficácia e da autoestima (STRAUB, 2005).

O manejo do estresse é um fator importante, pois as reações ao estresse influenciam na adesão ao tratamento e também nos níveis de glicose no sangue. Os esforços de enfrentamento (*coping*) são definidos como o uso que as pessoas fazem de estratégias cognitivas e comportamentais com o objetivo de lidar com demandas internas ou externas que surgem em situações adversas (RABELO; FORTES, 2005).

Ações educativas, junto ao paciente, família e comunidade terão muito a contribuir para uma melhor qualidade de vida, tendo um papel essencial no controle dessa enfermidade, uma vez que suas contribuições estão estritamente ligadas ao conhecimento para o cuidado pessoal diário adequado e ao estilo de vida saudável. O idoso, em especial, necessita ser estimulado pelos profissionais de saúde a manter uma vida independente, adaptando-se da melhor maneira possível às modificações exigidas para o controle metabólico (TAVARES, RODRIGUES, 2002).

O objetivo desse trabalho é de investigar os fatores psicológicos, comportamentais e sociais entre idosos diabéticos residentes na comunidade do município de Patos de Minas/MG, procurando identificar o estilo de vida e comportamentos de adesão em idosos diabéticos; investigar as estratégias de enfrentamento dos idosos diabéticos diante da doença; avaliar o senso de controle, a saúde percebida e o suporte social em idosos diabéticos e verificar o bem-estar do idoso diabético e possíveis sintomas de depressão.

## **Metodologia**

Trata-se de um estudo descritivo, de campo, quantitativo, com delineamento transversal. A pesquisa quantitativa envolveu a coleta sistemática de informações numéricas, normalmente mediante condições de controle, além da análise dessas informações, utilizando-se procedimentos estatísticos.

Constituiu-se de 60 idosos com diabetes *mellitus* residentes na comunidade do município de Patos de Minas/MG, com idade média de 69 anos (DP=6,4), maioria (85%) mulher, interessados em participar da pesquisa após tomar conhecimento do processo, depois de aceito e assinado o termo de consentimento. Neste estudo, 44,3% dos idosos são casados, 38,3% viúvos, 10% divorciados e 8,3% solteiros. As fontes de renda mais comuns são a aposentadoria e a pensão, sendo que apenas 10% trabalham. Metade dos idosos possui Ensino Fundamental Incompleto.

A coleta dos dados foi feita no domicílio do idoso, sendo estes informados acerca dos objetivos da pesquisa, sua opção individual em participar ou não, o sigilo da identidade e a importância em fornecer respostas sinceras para a validade do estudo. Após a resposta afirmativa do sujeito em colaborar, foi solicitado que este assinasse o Termo de Consentimento Esclarecido.

Em seguida, individualmente, mediante entrevista, foram respondidos os instrumentos da pesquisa que constavam dos seguintes itens: ficha de informações socio-demográficas; APGAR de família para avaliar a funcionalidade familiar; ISEL Reduzido que avalia a percepção de suporte social; Escala de Depressão Geriátrica, para avaliar a presença de quadro depressivo; Escala de crenças de controle e de auto-eficácia; Inventário de Estratégias de Enfrentamento de Estresse; Escala para medida de satisfação geral com a vida e Escala de Ânimo positivo e negativo, para avaliar o Bem-estar Subjetivo; e por fim, a Escala de Morisky e Green, que avalia a adesão individual ao tratamento farmacológico.

Após a coleta, os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com a utilização do programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), e foram feitas tabelas de frequência para as variáveis categóricas, bem como estatísticas descritivas das variáveis contínuas (média, desvio padrão, valores mínimo e máximo e mediana).

## **Resultados**

A média de idade dos idosos que participaram da referida pesquisa corresponde a 68,73 (DP= 6,41), sendo 85% do sexo feminino e 15% do sexo masculino. Quanto ao estado civil, 43,3% deles são casados. No que diz respeito à escolaridade dos entrevistados 50% possuem o ensino fundamental incompleto. A maioria dos entrevistados (86,7%) é aposentada ou pensionista, sendo que 88,3% não trabalham e de um modo geral 23,3% dos entrevistados moram com os filhos e/ou netos.

Inicialmente, o instrumento utilizado foi em relação ao histórico de saúde do idoso entrevistado, e de acordo com o Gráfico 1, a dificuldade visual e a hipertensão arterial foram as enfermidades mais indicadas pelos idosos, seguido de problemas com colesterol, cardíacos, dificuldade visual. Entre os 60 idosos entrevistados não foi constatado nenhum com doenças venéreas, e 85,5% nunca fizeram tratamento psiquiátrico.

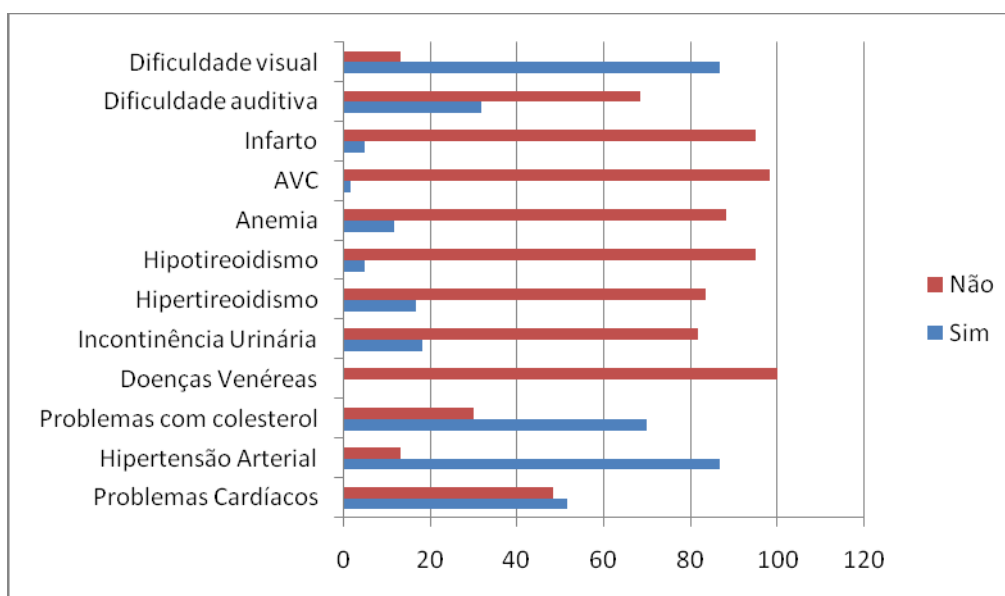


Gráfico 1 – Percentual de enfermidades relatadas pelos idosos diabéticos

Em relação aos problemas de memória, 30% dos idosos relataram que às vezes percebem a perda de memória no seu dia a dia. Dos idosos entrevistados, 40% responderam que sentem dor intensa, e entre todos que sentem dores de alguma forma, 62,3% sentem essas dores há mais de 3 meses ou mais, e 31,5% consideram que essa dor interfere moderadamente nas suas atividades diárias. Em toda a amostra, apenas 25% estiveram internados no último ano, sendo que 15% desses idosos ficaram apenas uma vez internados, e o máximo de hospitalizações foi de cinco vezes (DP=1,08). O número máximo de medicamentos utilizados foi de 11 medicamentos, com uma média de 4,72 (DP= 2,23), e 75% dos idosos relataram não ter acontecido nenhum episódio de queda no último ano.

Em uma escala de 1 a 5, a média em relação ao apetite do idoso foi de 3,37 (DP = 0,96), e a média da qualidade de sono foi de 3,33 (DP = 1,17), sendo esse valor caracterizado como mais ou menos. A atividade física é pouco realizada pelos idosos, com uma média de 1,50 para a opção de nunca realizar a atividade (DP=1,2), mas em relação ao consumo de bebida alcoólica e cigarro, 100% dos entrevistados não são consumidores. A dieta balanceada com o consumo de mais frutas, verduras e menos alimentos gordurosos é seguida todos os dias por 68,3% dos entrevistados.

Não há a participação em centros de convivência de 85% dos idosos, e 90% não participam de atividades na comunidade, seja ela social ou comunitária; entretanto, 83,3% dos entrevistados participam de alguma atividade religiosa, com uma frequência média de 2,75% (DP=0,87).

Foi constatado que 53,3% dos idosos estão passando por alguma situação ou problema que está sendo difícil ou estressante para eles, sendo que na escala de 1 a 10 o valor médio dado para esse evento foi de 6,74 (DP= 2,37). De modo geral os idosos consideram a saúde boa, com uma média de 3,53 (DP=0,70), sendo que 73,3% consideram

sua saúde melhor se comparada com a de outras pessoas da mesma idade; 56,7% consideram sua saúde melhor se comparada a de cinco anos atrás, mas 51,7% disseram que a saúde estará pior daqui a cinco anos.

Em relação a doença *Diabetes mellitus*, 73,3% dos idosos sabem da doença há mais de cinco anos, a descoberta da doença tendo sido feita por meio de exame médico de rotina (52%), e o acompanhamento é feito por consulta médica (88,3%). Quando há dúvidas em relação aos medicamentos, 71,7% procuram o médico. A maioria dos idosos (88,3%) controla seus medicamentos, 86,7% dos idosos tiram os comprimidos da cartela para tomar; 85% dos idosos controlam a quantidade de remédios que têm em casa e a época de pegar ou comprar mais remédios. Quando há dúvidas sobre o remédio, 71,7% dos entrevistados procuram o médico.

Em relação ao suporte social, foi verificada, por meio do instrumento APGAR de família, a dinâmica de funcionamento familiar, considerando a percepção do idoso quanto aos itens: adaptação, companheirismo, desenvolvimento, afetividade e capacidade resolutiva (Gráfico 2). No instrumento ISEL, reduzido à média de 3,46 (DP=0,624), mostra-se que o idoso na maioria das vezes tem facilidade para se relacionar com as pessoas mais próximas, e a média 3,27 (DP=3,02) foi encontrada em relação à quantidade de familiares de que o idoso se sente próximo para conversar sobre questões pessoais e pedir ajuda, sendo que a maioria encontra-se semanalmente com essas pessoas.

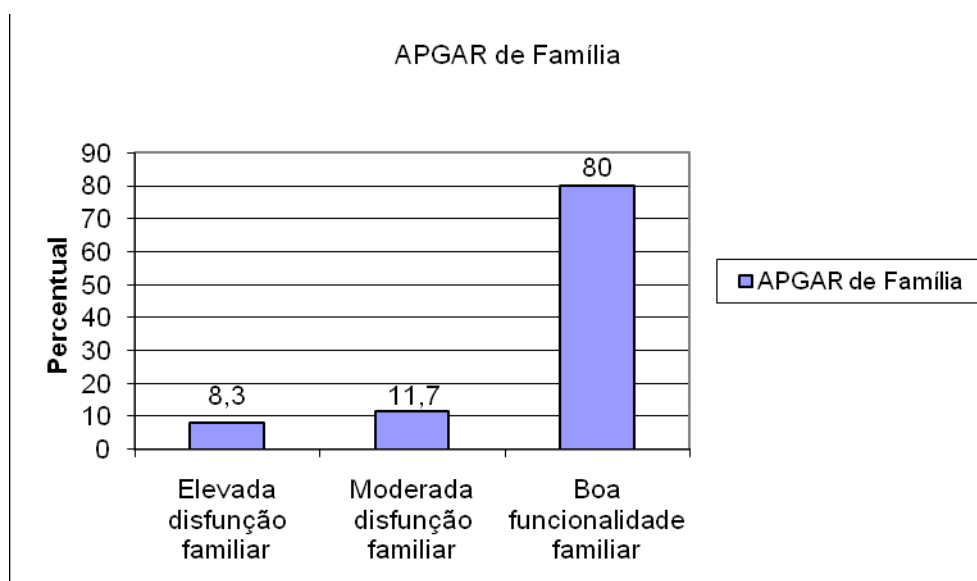


Gráfico 2 – Avaliação do suporte social

Por meio da Escala de Depressão Geriátrica GDS, foi observado que entre os idosos entrevistados, a maioria não apresenta sintomas depressivos (Gráfico 3), e nessa amostra, 85% dos idosos nunca fizeram tratamento psiquiátrico. Na escala de crenças de controle, o valor médio é de 3,3 (DP= 0,4), e a escala de autoeficácia teve a média

3,33 (DP=0,32), sendo que os dois correspondem à opção de “nem concordo” e “nem discordo”.

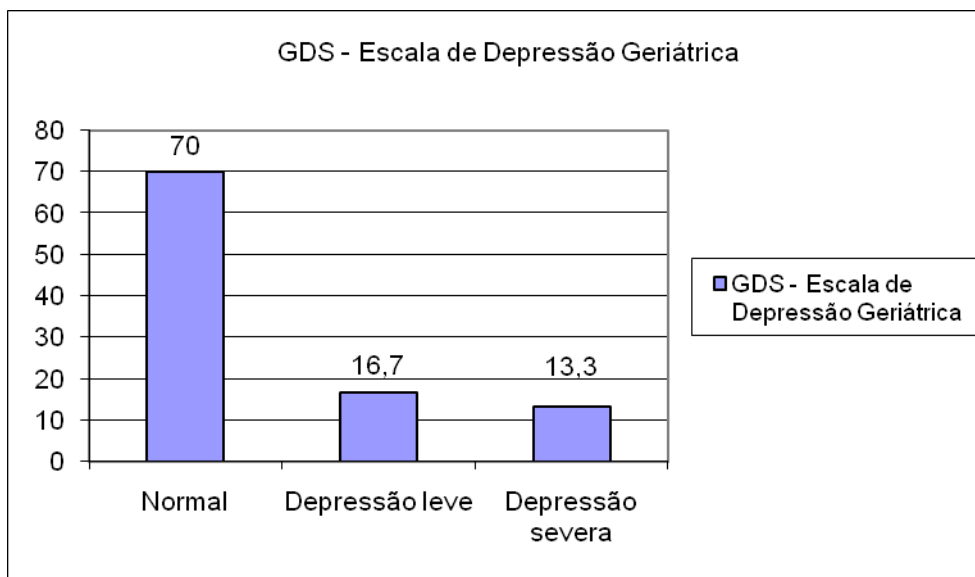


Gráfico 3 – Escala de Depressão Geriátrica

Na satisfação com a própria vida, comparada com outras pessoas da mesma idade, 90% consideram que estão melhores do que a maioria das pessoas que conhecem, 63,3% disseram que a satisfação com a vida está melhor agora do que há 5 anos, e 61,7% consideram que daqui a cinco anos sua vida estará melhor. No instrumento de estratégia de enfrentamento do estresse, a religiosidade teve a maior média, com 3,75, seguida do comportamento de esquiva, com uma média de 2,23, do controle do ambiente (M=1,92), da inibição da emoção (M=1,72), e da expressão das emoções negativas (M=1,26). Na escala para medida de Satisfação Geral com a Vida, de 1 a 10, a média encontrada foi de 8,55. Já a escala de ânimo positivo (1 a 5) teve uma média de 3,83, correspondendo à opção mais ou menos, e a escala de ânimo negativo teve uma média de 1,88, o que significa pouco.

Por meio do Teste de Morisky e Green, 66,1% dos idosos entrevistados apresentaram maior adesão ao uso de medicamentos, sendo 33,9% de menor adesão. O Gráfico 4 mostra que a maioria dos idosos entrevistados é que controla o horário e a quantidade dos medicamentos.



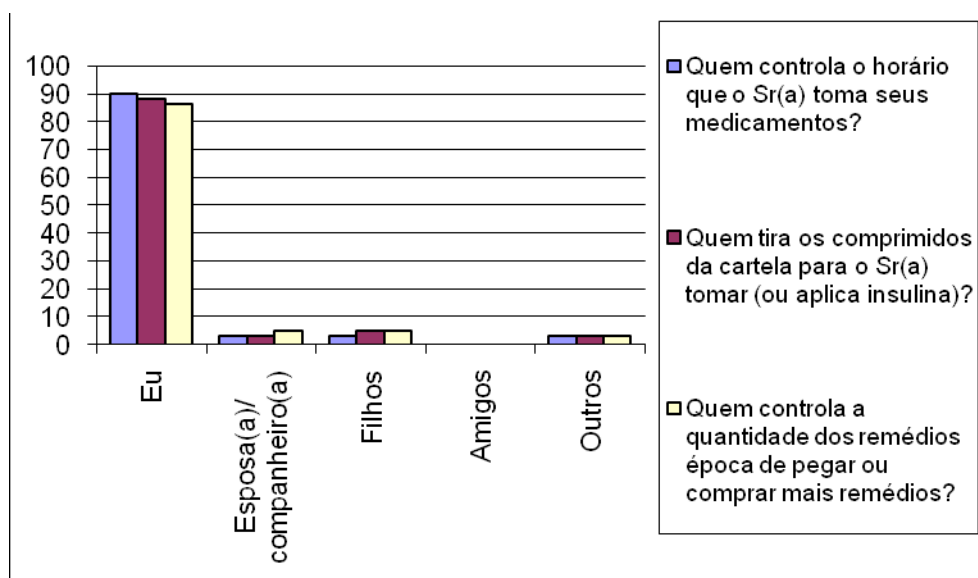


Gráfico 4 – Controle em relação ao uso de medicamentos

## Discussão

A predominância de mulheres (68,3%) equivale à chamada feminização da velhice, podendo ser determinado pela existência de uma diferença na taxa de mortalidade entre os sexos, prevalecendo, na população de idosos, o sexo feminino, que dentre outras causas, possuem menor exposição a fatores de riscos, como tabagismo e etilismo, além das diferenças de atitude entre homens e mulheres em relação ao controle e tratamento das doenças (BARROS, 2009; VICTOR, 2009).

Em relação ao estado civil predominaram os casados (43,3%), dados que são semelhantes aos encontrados nos estudos de Victor, (2009), com 49,5% de casados, e Barros (2009), 52,7% de casados, e ao censo 2000, em que os idosos casados da população brasileira totalizavam 51,8%.

Idosos de hoje são de uma época em que o acesso a escolas era restrito, e o número expressivo de analfabetos (15%) representa uma realidade nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Foi verificado que os idosos na sua maioria vivem com seus cônjuges, o que pode evidenciar que a partir de certa idade os idosos precisam de alguém para auxiliá-los ou, como já dito anteriormente, a maioria dos idosos são casados (BARROS, 2009).

Conforme os resultados, os idosos diabéticos apresentaram outras enfermidades em seu histórico de saúde, e de acordo com Almeida (2007), determinadas enfermidades são mais frequentes em idosos, como a progressiva perda da visão e audição, os problemas cardíacos, reumáticos e articulares, limitando o idoso em suas atividades.

O percentual de hipertensão arterial encontrado neste estudo pode estar relacionado com as características da amostra, pois a hipertensão arterial é mais prevalente

em mulheres, em indivíduos com desfavoráveis condições socioeconômicas, baixa escolaridade. Todas estas características estão presentes na maioria dos idosos do estudo (VICTOR, 2009).

O processo de envelhecimento é também acompanhado de declínio em algumas habilidades intelectuais, sendo o desenvolvimento de dificuldades progressivas com a memória um aspecto muito estudado e interpretado de diferentes maneiras pelos autores, não sendo considerado como parte do envelhecimento normal por alguns. Outros já consideram que o corpo e a mente se desenvolvem e declinam juntos (ALMEIDA, 1998).

Por ser o envelhecimento um período de alta incidência de doenças crônicas e degenerativas, muitas vezes esses quadros são acompanhados de dor que pode interferir de modo acentuado na qualidade de vida do idoso. O que pode ser observado nos resultados em que os idosos sentem uma dor intensa, podendo essa dor interferir moderadamente em suas atividades diárias. Para Dellarozza (2007), a dor passa a ser o centro, direcionando e limitando as decisões e comportamentos dos indivíduos, e a impossibilidade de controlá-la traz sofrimento psíquico e físico.

Em decorrência das alterações fisiológicas próprias do envelhecimento, há o uso frequente de vários medicamentos que podem influenciar na ingestão de alimentos, na digestão, na absorção de nutrientes, podendo comprometer o estado de saúde e a necessidade nutricional do indivíduo idoso. Além disso, os distúrbios do sono são também a maior causa de abuso de medicação psicotrópica. Os fatores que ocasionam modificações na quantidade e qualidade do sono podem ser agrupados nas seguintes categorias: dor ou desconforto físico, fatores ambientais, desconfortos emocionais e alterações no padrão do sono, como a dificuldade de reiniciar o sono, a menor duração do sono noturno, o despertar mais cedo pela manhã (CAMPOS, 2000; GEIB, 2003).

De acordo com Carneiro (2004), a manutenção de relações sociais na velhice, com o cônjuge e com os familiares favorece o bem-estar psicológico e social dos idosos. E o apoio social está relacionado com os índices de habilidades sociais, autoestima, extroversão e assertividade, e está inversamente relacionado com neuroses, pessimismo, afetos negativos e outros mais. A capacidade de interagir socialmente é fundamental para o idoso, a fim de que ele possa conquistar e manter as redes de apoio social e garantir maior qualidade de vida. A satisfação de vida é influenciada pelo modo como as pessoas se sentem sobre os seus relacionamentos interpessoais, e o apoio social desempenha um papel importante nesse processo.

As possíveis causas de depressão em idosos estão relacionadas com fatores genéticos, eventos como luto e abandono, doenças que resultam em perda da autonomia, entre outros. Interessante ressaltar que o surgimento da depressão está ligada em um contexto de perda da qualidade de vida, associada a um isolamento social, ao surgimento de doenças clínicas, ausência de atividade produtiva, aposentadoria; são fatores que predispoem o idoso ao desenvolvimento de depressão (STELLA, 2002).

Como os idosos frequentemente convivem com doenças crônicas, há uma grande utilização dos serviços de saúde e um alto consumo de medicamentos, e a questão da adesão é de suma importância em relação aos idosos. A adesão é definida como o comportamento do paciente equivalente às recomendações do médico ou de outros

profissionais de saúde. Assim, adesão implica comportamentos como tomar medicamentos, seguir dietas ou executar mudanças de hábitos de vida que coincidam com o regime terapêutico prescrito (ALMEIDA, 2007).

As estratégias de enfrentamento apresentam uma contribuição significativa para o bem-estar subjetivo dos idosos. São mecanismos que os indivíduos utilizam para minimizar os efeitos do estresse, resolvendo ou manejando o problema com o objetivo de voltar à normalidade de funcionamento pessoal o mais rápido possível (GUEDEA, 2006).

Na terceira idade, a religiosidade geralmente está mais acentuada, podendo trazer efeitos positivos, tais como favorecer o suporte social e a redução do estresse, propiciando ao idoso paz e aceitação da condição humana nessa etapa da vida. A religiosidade promove a saúde e favorece o enfrentamento de doenças e aceitação da condição de finitude da vida, além de uma socialização do idoso (VALENTE, 2004).

Como os idosos frequentemente convivem com doenças crônicas, há uma grande utilização dos serviços de saúde e um alto consumo de medicamentos, e a questão da adesão é de suma importância em relação aos idosos. A adesão é definida como o comportamento do paciente equivalente às recomendações do médico ou de outros profissionais de saúde. Assim, a alta adesão encontrada no trabalho pode ser explicada, pois 88,3% dos idosos fazem acompanhamento por meio de consulta médica, e quando há dúvidas em relação aos medicamentos, 71,7% procuram o médico, diminuindo então a não-adesão à medicação.

A crença de autoeficácia refere-se ao julgamento do indivíduo acerca de suas capacidades de organizar e executar cursos de ação necessários para obter determinados tipos de desempenho; não diz respeito às habilidades da pessoa, mas aos julgamentos do que ela pode fazer com as habilidades que possui. As pessoas tendem a evitar tarefas e situações que são consideradas superiores às suas capacidades, mas assumem e desempenham atividades que se julgam capazes de exercer. As crenças de autoeficácia são importantes determinantes de desempenho físico e intelectual, assim como de bem-estar subjetivo na velhice normal e patológica. O resultado mostra que os idosos têm moderado senso de controle e de eficácia pessoal sobre sua vida, e que de certa forma aceitam a doença, e que são poucos os efeitos perturbadores que interferem em atividades e interesses que o indivíduo valoriza.

### *Considerações finais*

Com o aumento da expectativa de vida do brasileiro e conseqüentemente o maior número de incidência das doenças crônicas não transmissíveis, é fundamental a prática profissional que leve à independência, autonomia e qualidade de vida dos idosos. O fato de os idosos apresentarem independência em relação a sua vida leva o idoso a encarar de forma natural mais esse processo dinâmico de sua vida.

Os dados do presente estudo indicam que a maioria da amostra estudada adere à prescrição médica, e a percepção de controle pessoal pode favorecer a adaptação dos idosos, contribuindo assim para sua qualidade de vida. Mesmo com todos os efeitos

negativos que a Diabetes *mellitus* exerce sobre o idoso, isso não o impossibilita de desempenhar suas atividades físicas e psicossociais, indicando um ajustamento positivo e o enfrentamento da sua condição de saúde.

Estudar o atual contexto de saúde dos idosos com o impacto do diabetes *mellitus* na saúde deste grupo de idosos é uma forma de aumentar as possibilidades de intervenções para profissionais, como os psicólogos, no intuito de reverter quadros de agravos à saúde, pois o que as pessoas almejam é viver bem, com qualidade de vida, independentemente de sua idade, tendo ou não enfermidades que podem dificultar a qualidade de vida do indivíduo.

Os resultados obtidos por meio deste trabalho revelaram que a amostra estudada em sua maioria se considera com saúde boa, melhor do que de outras pessoas; mostraram ainda que o idoso na maioria das vezes tem facilidade para se relacionar com as pessoas mais próximas. Foi observado que entre os idosos entrevistados a maioria não apresenta sintomas depressivos, o que permite compreender que os idosos, mesmo tendo diabetes (um dos grandes problemas de saúde pública), conseguem se adaptar bem às transformações ocorridas por esse contexto, tendo um equilíbrio entre perdas e ganhos, o que proporciona uma melhor qualidade de vida.

### **Referências**

ALMEIDA, H.O. et al. Adesão a tratamentos entre idosos. *Com. Ciências Saúde*. v. 18, n.1, 2007.

ALMEIDA, O.P. Queixa de problemas com a memória e o diagnóstico de demência. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. v. 56, n. 3, 1998.

BARROS, L.O. et al. *Perfil Sócio-Demográfico de Idosos Não-Institucionalizados de uma Comunidade Norte-Mineira*. III Fórum Gestão/Pesquisa/Ensino/Extensão. Unimontes, 2009.

CAMPOS, M.T.F.S. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. *Revista de Nutrição*. v. 3, n. 3, 2000.

CARNEIRO, R.S; FALCONE, E.M.O. Um estudo das capacidades e deficiências em habilidades sociais na terceira idade. *Psicologia em Estudo*. v. 9, n. 1, 2004.

DELLAROZA, M.S.G. et al. Prevalência e caracterização da dor crônica em idosos não institucionalizados. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 23, n. 5, 2007.

FREIRE, S.A; RESENDE, M.C. Estudos e intervenções para a promoção da velhice satisfatória. *Psicologia para América Latina*. n. 14, 2008.

GEIB, L.T.C., et al. Sono e envelhecimento. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*. v. 25, n. 3, 2003.

- GUEDEA, M.T.D. et al. As estratégias de enfrentamento apresentam uma contribuição significativa para o bem-estar subjetivo dos idosos. *Psicologia Reflexão e Crítica*. v. 19, n. 2, 2006.
- LUZ, M.M.C.; AMATUZZI, M.M. Vivências de felicidade de pessoas idosas. *Estudos de Psicologia (Campinas)*. v. 25, n. 2, 2008.
- MELZER, D.; PARAHYBA, M. I. Sociodemographic correlates of mobility disability in older Brazilians: results of the first national survey. *Age and Ageing*, v. 8, p. 335-408, 2004.
- PÉRES, D. S. et al. Difficulties of diabetic patients in the illness control: feelings and behaviors. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 15, n. 6, p. 1105-1112, Nov./dez. 2007.
- RABELO, D. F.; FORTES, A. C. G. Estratégias de enfrentamento (coping), in: NERI, A. L. (org.). *Palavras-chave em Gerontologia*. 2 ed. Campinas, SP: Alínea, 2005. p. 74-77.
- SANCHEZ, M.A.S. A dependência e suas implicações para a perda de autonomia: estudo das representações para idosos de uma unidade ambulatorial geriátrica. *Textos Envelhecimento*. v. 3, n. 3, 2000.
- SILVA, L.R.F. Da velhice à terceira idade: o percurso histórico das identidades atreladas ao processo de envelhecimento. *História, ciências, saúde – Manguinhos*. v. 15, n. 1, 2008.
- SPIRDUSO, W.W. *Dimensões físicas do envelhecimento*. São Paulo: Manole, 2005.
- STELLA, F. et al. Depressão no Idoso: Diagnóstico, Tratamento e Benefícios da Atividade Física. *Motriz*. v. 8, n. 1, 2002.
- STRAUB, R. O. Doenças cardiovasculares e diabete, in: *Psicologia da Saúde*. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 315-352.
- TAVARES, D.M.S; RODRIGUES, R.A.P. Educação conscientizadora do idoso diabético: uma proposta de intervenção do enfermeiro. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. v. 36, n. 1, 2002.
- VALENTE, N.M.L.M. et al. A religiosidade dos idosos: significados, relevância e operacionalização na percepção dos profissionais de saúde. *R. Enferm. UERJ*, 2004.
- VICTOR, J.F. et al. Perfil sociodemográfico e clínico de idosos atendidos em Unidade Básica de Saúde da Família. *Acta Paul Enferm.* v. 22, n. 1, 2009.

## Estudo da atividade catalítica de enzimas de *Pseudomonas aeruginosa* pertencentes à via de degradação do benzeno

**Raphael Dupin Vieira Fonseca**

Graduando do 4.º período do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM e Bolsista do programa PIBIC.

**Kádima Nayara Teixeira**

Professora doutora do Centro Universitário de Patos de Minas.

**Resumo:** *Pseudomonas aeruginosa* cultivada na presença de benzeno mostrou ser capaz de utilizar este composto como fonte de carbono. Logo, esta bactéria expressa as enzimas necessárias para a sua metabolização. Essas enzimas foram fracionadas e serão analisadas quanto à capacidade de degradação de benzeno *in vitro*.

**Palavras-chave:** *Pseudomonas aeruginosa*, benzeno, degradação.

**Abstract:** *Pseudomonas aeruginosa*, cultivated in the presence of benzene, showed to be able to use this composite as a source of carbone. This way, this bacteria expresses the enzymes necessary for its metabolism. These enzymes were fractionized and will analyzed according to its capacity of benzene degradation *in vitro*.

**Keywords:** *Pseudomonas aeruginosa*, benzene, degradation.

### Introdução

A toxicidade do benzeno, um conhecido carcinógeno, independe da via de introdução, sendo que a principal via de intoxicação ocorre pela inalação dos seus vapores. A absorção via contato dérmico do benzeno na forma gasosa contribui muito pouco para o total da exposição; no entanto, a absorção do benzeno na forma líquida é considerada uma importante rota de exposição (WHO, 1996). Acredita-se que esta alta toxicidade do benzeno está associada à sua ação direta sobre o organismo, bem como a de seus produtos derivados da biotransformação, como, por exemplo, o benzeno epóxido, uma substância altamente reativa e instável, e a 1,4-benzoquinona, prováveis responsáveis pela mielotoxicidade do benzeno (SALGADO e PEZZAGNO, 1991).

A contaminação do solo, ar e recursos hídricos por compostos tóxicos, como o benzeno, constitui um severo impacto no meio ambiente e representa risco à saúde humana e de vários animais. Uma das técnicas mais recomendadas e adequadas para a descontaminação desses ambientes é a biorremediação.

A biorremediação é o processo de tratamento que utiliza a ocorrência natural de microrganismos para degradar substâncias tóxicamente perigosas, transformando-as em substâncias menos ou não-tóxicas. É um mecanismo de estimulação de situações naturais de biodegradação para a limpeza de derramamentos de óleos e tratamento de ambientes terrestres e aquáticos contaminados com compostos xenobióticos (BERGMANN et al., 1989).

Existem vários relatos e publicações a respeito da acumulação de hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos por bactérias, embora a maioria dos estudos esteja limitada a um único substrato e a poucas espécies de bactérias do gênero *Pseudomonas*. Desta forma há uma falta de conhecimento na diversidade das espécies de *Pseudomonas* que têm habilidade de acumular e degradar tais compostos.

Baseando-se nos dados da literatura e na necessidade de estudos para o desenvolvimento de estratégias visando à diminuição ou mesmo prevenção da contaminação do meio ambiente, e conseqüentemente de seres humanos, por compostos hidrocarbonados, este trabalho se propôs a analisar frações enzimáticas de *Pseudomonas aeruginosa*, pertencentes à via de degradação de benzeno, um hidrocarboneto monoaromático de alta toxicidade.

## ***Revisão teórica***

### ***Hidrocarbonetos aromáticos e o benzeno***

Hidrocarbonetos são compostos orgânicos que contém apenas os elementos carbono e hidrogênio, podendo ser classificados em alifáticos e aromáticos. Compostos aromáticos são o benzeno e os compostos que se assemelham ao benzeno em comportamento químico. Os hidrocarbonetos aromáticos se caracterizam por uma tendência para sofrer substituição heterolítica. Estas reações de substituição são características dos anéis 14 aromáticos, independentemente de outros grupos funcionais que a molécula possa conter (MORRISON e BOYD, 1993).

Os hidrocarbonetos aromáticos têm sido extensivamente estudados, também, devido à sua presença ubíqua no ambiente marinho e sua toxicidade para os organismos deste ambiente e também para a saúde humana (LATIMER e ZHENG, 2003). Na atmosfera esses compostos são emitidos por várias fontes (FERNANDES e BROOKS, 2003) ou liberados por meio de descargas de atividades humanas, como o esgoto industrial ou doméstico (BURGESS et al., 2003).

Existem mais de 100 compostos desse tipo, e a maioria persiste no ecossistema por vários anos devido à sua baixa solubilidade em água e adsorção em partículas sólidas (BOSMA et al., 1997). Os hidrocarbonetos aromáticos são lipossolúveis; portanto, podem atravessar a membrana e serem prontamente absorvidos no organismo humano via inalação, exposição oral e dermal, com posterior acúmulo no tecido adiposo (NETTO et al., 2000).

Esses compostos são conhecidos por seus efeitos carcinogênicos, enquanto seus efeitos ecotoxicológicos são menos enfatizados. O metabolismo dos hidrocarbonetos

aromáticos gera compostos epóxidos com propriedades carcinogênicas e mutagênicas, tendo sido relatados inúmeros casos de câncer no pulmão, intestino, fígado, pâncreas e na pele, devido à presença desses compostos (CHAKRADEO et al., 1993).

O benzeno, o hidrocarboneto aromático mais simples, mostra os aspectos estruturais característicos dos compostos aromáticos. A fórmula do benzeno,  $C_6H_6$ , indica que o composto é muito insaturado (RICHARDS et al., 1971).

À temperatura ambiente, o benzeno é um líquido volátil, estável e incolor. Tem um cheiro característico e um ponto de ebulição relativamente baixo ( $80,1^\circ C$ ), evaporando-se rapidamente. É altamente inflamável, pouco solúvel em água, mas miscível com a maior parte dos solventes orgânicos (ASTM, 1996).

A elevada taxa de mortalidade (cerca de 6,5 milhões de pessoas morrem de câncer anualmente) e o fato de que os tratamentos para essas doenças são dispendiosos, demorados e normalmente trazem muito sofrimento aos doentes, expõem claramente os benefícios potenciais que o entendimento, a avaliação e o controle da exposição humana a substâncias que possuam atividade carcinogênica/mutagênica podem trazer; particularmente quando sabe-se que a grande maioria dos cânceres resulta de interações genéticas e ambientais, sendo as causas externas (ambientais), em conjunção com fatores de suscetibilidade adquirida, as mais importantes (PERERA, 1997).

A exposição humana aos hidrocarbonetos aromáticos se dá principalmente por meio da contaminação ambiental. Estudos realizados na Inglaterra estimam que cerca de 54.000 toneladas destas substâncias contaminam atualmente o ambiente no território do Reino Unido. Processos de combustão de matéria orgânica seriam responsáveis pela introdução de cerca de 1000 toneladas/ano, das quais os veículos motorizados responderiam por cerca de 80 toneladas/ano. Esta contribuição é mais significativa ( $> 35\%$ ) nas grandes cidades (HARVEY, 1985).

Dentre suas inúmeras fontes, podem ser também citados os processos de combustão de material orgânico (particularmente a exaustão de motores a diesel ou a gasolina), a queima de carvão, as fotocopiadoras, a exaustão de plantas de incineração de rejeitos, a fumaça de cigarro, além de vários processos industriais como, por exemplo, a produção de alumínio e a gaseificação do coque (FIEDLER, 1991).

Porém, deveria ser notado que eles são achados em todos os lugares no ambiente, e não só em locais contaminados por causa de combustão incompleta de combustíveis fósseis, embora normalmente em muito baixas concentrações. Para isto foi mostrado que o nível de fundo em terra agrícola normal aumentou por muitos anos (JONES et al. 1989), e é esperado que seu aumento avance no futuro. Isto porque muitas das combinações de PHA são mesmo bastante persistentes no ambiente, sob condições aeróbias.

### ***Biorremediação***

A biorremediação pode ser considerada como uma nova tecnologia para tratar locais contaminados mediante o uso de agentes biológicos capazes de modificar ou decompor poluentes alvos. Estratégias de biorremediação incluem a utilização de microrganismos autóctones, ou seja, do próprio local, sem qualquer interferência de tec-



nologias ativas de remediação (biorremediação intrínseca ou natural), a adição de agentes estimulantes, como nutrientes, oxigênio e biossurfactantes (bioestimulação), e a inoculação de consórcios microbianos enriquecidos (bioaumento) (BENTO et al., 2003).

O benefício desses processos é a mineralização do poluente, isto é, a transformação em gás carbônico, água e biomassa. De acordo com Kataoka (2001), Mulligan et al. (2001) e Rahman et al. (2003), a inoculação de bactérias com habilidade em biodegradar hidrocarbonetos pode reduzir o tempo de tratamento.

Esta biotecnologia vem sendo utilizada há vários anos em outros países e, em certos casos, apresenta menor custo e maior eficiência na remoção dos contaminantes do que as técnicas físicas e químicas (como incineração e lavagem do solo), sendo atualmente utilizada em escala comercial no tratamento de diversos resíduos e na remediação de áreas contaminadas (BAMFORTH & SINGLETON, 2005).

### *Microrganismos biorremediadores*

A tecnologia de biorremediação tornou-se um importante método de restauração de ambientes contaminados por resíduos de petróleo, pois utilizam a capacidade dos microrganismos em biodegradar ou biotransformar as mais diversas substâncias. A biodegradação ou biotransformação de compostos orgânicos contaminantes é uma das principais medidas de recuperação de ecossistemas contaminados, e requer a interação de muitos grupos de organismos vivos diferentes que trabalhem juntos ou sequencialmente na degradação dos compostos (KATAOKA, 2001). Os mais eficientes biodegradadores são os microrganismos, devido à abundância, grande diversidade de espécies, versatilidade catabólica e anabólica, bem como a capacidade de adaptação às condições adversas do meio (TEIXEIRA & LIMA, 1991 *apud* KATAOKA, 2001).

Microrganismos que degradam hidrocarbonetos estão amplamente distribuídos no solo e em ambientes aquáticos. Populações desses microrganismos normalmente constituem menos que 1% da comunidade microbiana total, mas quando hidrocarbonetos estão presentes, essas populações aumentam em 10% da comunidade (ATLAS, 1991). A biorremediação teve um papel muito importante na limpeza do derramamento de 41 milhões de litros de petróleo causado pelo navio Exxon Valdez, no Golfo do Alasca, em 1989, dando início ao desenvolvimento dessa técnica; e há boas razões para se acreditar que este método terá um papel importante no tratamento de futuros derramamentos de óleo em circunstâncias apropriadas (PRINCE, 1993).

Devido ao grande número de enzimas envolvidas na degradação destes compostos, a maioria dos microrganismos do solo não tem a capacidade de degradar os hidrocarbonetos aromáticos, justificando a necessidade de se isolar e selecionar microrganismos degradadores, visando a sua utilização na biorremediação de solos contaminados (ALEXANDER, 1999).

Desde a década de 1950, vêm sendo isoladas bactérias degradadoras destes compostos, pertencentes principalmente aos gêneros *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Beijerinckia*, *Flavobacterium*, *Nocardia*, *Corynebacterium*, *Sphingomonas*, *Mycobacterium*, *Stenotrophomonas*, *Paracoccus*, *Burkholderia*, *Microbacterium*, *Gordonia*, entre outros (MUTNURI et al., 2005; JACQUES et al., 2005a; JACQUES et al., 2005b; JACQUES et al., 2007), e vários

fungos dos gêneros *Cunninghamella*, *Phanerochaete*, *Fusarium*, *Candida*, *Penicillium*, *Pleurotus*, *Trametes*, *Aspergillus*, *Bjerkandera*, *Chrysosporium* (CERNIGLIA, 1997; JACQUES et al., 2005a).

## **Metodologia**

### ***Preparo do pré-inóculo, inóculo bacteriano e estoques de reserva***

Os pré-inóculo e inóculo de uma cepa de *Pseudomonas aeruginosa* de referência da ATCC (*American type culture collection*) foram feitos em meio líquido (caldo) YEFG (Extrato de levedura 0,2%, Peptona de caseína 0,2%, Glicose 0,1%, Nitrato de amônio 0,02%), contendo ou não benzeno 0,02%. O crescimento das culturas bacterianas foi realizado durante 48 h a 25 °C, sob agitação constante de 150 rpm.

A partir da cultura bacteriana crescida foram realizados os experimentos posteriores, e também foram feitos estoques de reserva com glicerol 15%. Alíquotas de estoque foram congeladas a -20 °C.

### ***Crescimento da bactéria *Pseudomonas aeruginosa* na presença e ausência de benzeno***

O inóculo bacteriano deste trabalho foi crescido em meio de cultura líquido YEFG a partir dos pré-inóculo anterior. Foram preparados duas culturas de 100 mL cada uma na proporção de 1:100 de volume (cultura bacteriana: meio de cultura). Toda a manipulação foi realizada na presença de chama (bico de Bunsen) para evitar contaminações, sendo todos os materiais de manuseio previamente esterilizados em autoclave (calor úmido).

Em uma das culturas foi acrescentado benzeno 0,02% (PHA) como fonte de carbono; na outra, nenhum PHA foi acrescentado. As culturas bacterianas foram incubadas durante 48h a 25° C, sob agitação de 150 rpm. Durante o tempo de incubação o crescimento bacteriano foi monitorado para observar a eficiência da utilização do benzeno como fonte de carbono pelas bactérias.

Após o crescimento, as culturas foram centrifugadas por 10 min a 10000 rpm para decantar as células bacterianas. O sobrenadante foi descartado, e as células bacterianas (*pellet*) foram congeladas a -20°C até o próximo passo experimental.

### ***Lise bacteriana***

Os *pellets* de bactérias crescidas na presença de benzeno anteriormente congelados foram solubilizados em PBS (*Phosphate buffered saline*) contendo inibidores de protease (EDTA 5 mM e Iodoacetamida 200 µM).

A lise foi realizada por choque térmico, e o material solubilizado foi congelado e descongelado em água fervente. Esse ciclo de congelamento/ descongelamento foi realizado 6 vezes. Em seguida ao ciclo de choques térmicos o material foi passado por diversas vezes em uma seringa com uma agulha extremamente fina para diminuir a

viscosidade (para quebrar o DNA, que causa a viscosidade). Após, o material lisado foi centrifugado por 20 min a 10.000 rpm para coleta do sobrenadante, onde se encontravam as proteínas de interesse. Passamos a chamar esse material de extrato bacteriano.

#### ***Fracionamento do extrato bacteriano por cromatografia de filtração molecular***

O método cromatográfico utilizado foi o de filtração molecular clássica ou de bancada. A resina Sephadex G100 (Pharmacia/ Amersham) foi reconstituída no interior de uma coluna de vidro de 2 cm de diâmetro e 30 cm de altura. A solução tampão utilizada foi Tris-HCl 0,1M/ NaCl 0,2M em pH 7,5 à temperatura de 25° C.

A coluna cromatográfica foi equilibrada utilizando 2 volumes do tampão citado, e foi aplicado um volume de extrato que não ultrapassou 5% do volume da coluna. O fluxo cromatográfico foi de 0,1 mL/min, e as frações coletadas foram de 1,5 mL.

#### ***Perfil cromatográfico***

As frações coletadas foram analisadas por espectrofotometria em comprimento de onda de 280 nm para detectar a presença de proteínas. Esses dados foram utilizados para construir o perfil cromatográfico do experimento (cromatograma).

#### ***Análise da atividade catalítica das frações cromatográficas por espectrofotometria***

As frações coletadas foram utilizadas para montar reações com volume final de 1,0 mL nas quais benzeno 0,01% foi utilizado como substrato. A cinética de reação foi monitorada a 255 nm (comprimento de onda absorvido pelo benzeno) durante 30 minutos. O decaimento dos valores de absorção em 255 nm indica a degradação do benzeno, e conseqüentemente a presença de atividade catalítica *in vitro*. Uma reação controle (sem fração cromatográfica) foi feita para observar se haveria degradação (oxidação) do benzeno por outros compostos ou elementos, que não fossem as enzimas. Todas as reações foram realizadas à temperatura ambiente.

### ***Resultados e discussão***

#### **Crescimento da bactéria *Pseudomonas aeruginosa* na presença de benzeno como fonte de carbono e sem o benzeno**

Durante o monitoramento das culturas observou-se crescimento em ambas. A cultura incubada com benzeno inicialmente apresentou um crescimento um pouco mais lento em relação à cultura sem o benzeno. O crescimento mais lento na presença pode ser explicado por uma lenta expressão protéica das enzimas responsáveis pela oxidação do benzeno. O crescimento adequado de *Pseudomonas aeruginosa* na presença de benzeno indica que a mesma utiliza esse composto químico como fonte de carbono,

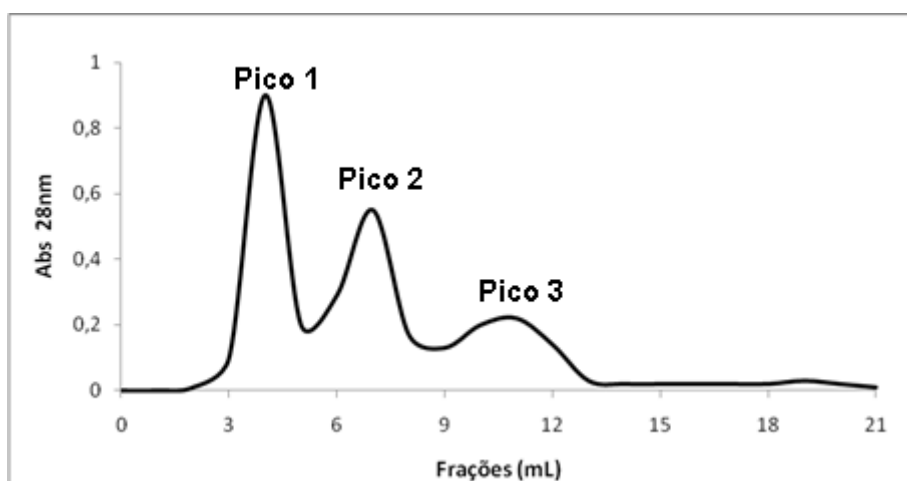
logo esse composto foi metabolizado pelas bactérias, as quais para tanto produziram as enzimas necessárias para esse fim.

Nos experimentos descritos a seguir apenas as bactérias inoculadas na presença de benzeno foram utilizadas.

### *Cromatografia de filtração*

Foram coletadas 21 frações cromatográficas de 1,5 mL; todas foram monitoradas por espectrofotometria em comprimento de onda de 280 nm e os valores de densidade óptica foram utilizados na construção do cromatograma que além do perfil protéico, infere a quantidade de proteínas por fração coletada.

A análise do cromatograma (Figura 1) mostra que a resina utilizada foi capaz de separar as proteínas, por massa (tamanho), em 3 picos: pico 1 (tubos 3 e 4), pico 2 (tubos 6 e 7) e pico 3 (tubos 10 e 11), sendo que os dois primeiros picos (ordem de acordo com o tempo de coleta) concentram a maioria das proteínas da bactéria. Os dois picos saíram logo no início do processo cromatográfico; isso indica que a maioria das proteínas possui massa molecular alta. No primeiro pico, como a absorção em 280 nm foi maior que no segundo, é possível inferir que este pico concentra a maior parte das proteínas da bactéria.

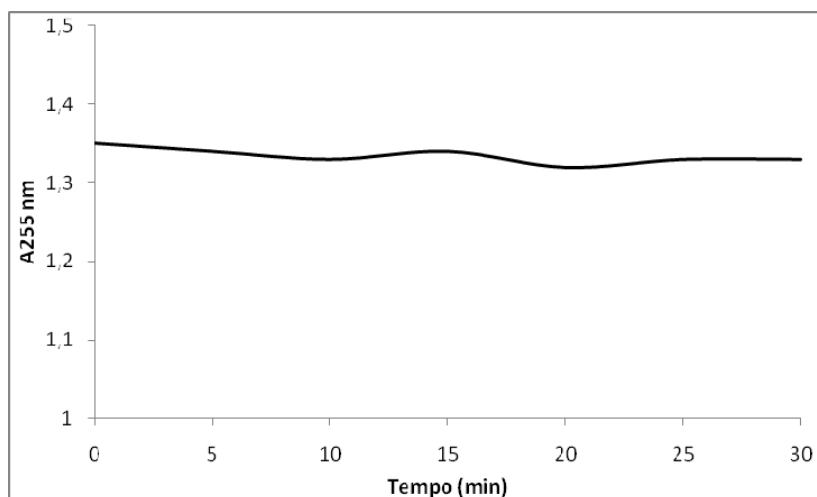


**Figura 1.** Perfil cromatográfico do extrato bacteriano após fracionamento por cromatografia de filtração molecular.

### *Análise da atividade catalítica*

Antes de serem iniciados os testes de catálise (cinética de reações), foi realizado um teste controle para garantir que o benzeno não se oxidaria durante o período do teste (30 min) por fatores não-enzimáticos, como temperatura, pH, presença de sais do tampão etc. O benzeno incubado em tampão Tris-HCl 0,1M/ NaCl 0,2M em pH 7,5

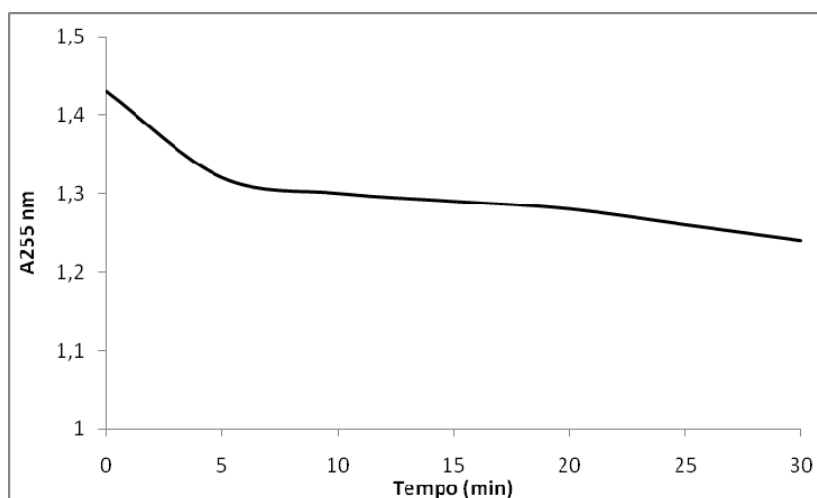
(mesmo tampão usado na cromatografia) não apresentou degradação, uma vez que não foi observado decaimento significativo no valor inicial de sua absorção a 255 nm – Figura 2).



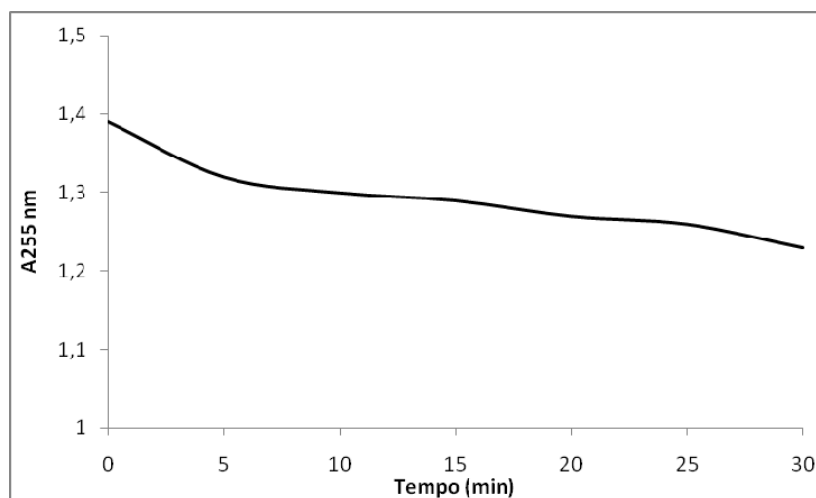
**Figura 2.** Reação controle da cinética de degradação do benzeno.

Em seguida, as 21 frações cromatográficas obtidas por filtração molecular foram submetidas ao teste de degradação de benzeno. Das frações testadas apenas as frações 6 e 7 apresentaram decaimento nos valores de absorção do benzeno a 255 nm (Figuras 3 e 4).

As frações 6 e 7 formam o pico 2 do perfil cromatográfico; esse pico concentra proteínas de tamanho (massa molecular) intermediário em relação aos demais picos do cromatograma.



**Figura 3.** Cinética de reação da degradação do benzeno pela fração cromatográfica 6.



**Figura 4.** Cinética de reação da degradação do benzeno pela fração cromatográfica 7.

O decaimento da absorção da fração cromatográfica 6 foi de 0,190, enquanto a da fração cromatográfica 7 foi ligeiramente menor, 0,160. Isso indica que nas frações 6 e 7 se concentram as enzimas que constituem a via metabólica de degradação desse hidrocarboneto, sendo que a atividade catalítica foi conservada e se mostrou satisfatória nos parâmetros de temperatura e pH utilizados.

### **Conclusão**

A bactéria *Pseudomonas aeruginosa* cultivada na presença de benzeno mostrou ser capaz de utilizar este composto como fonte de carbono. Logo, ela expressa as enzimas necessárias para a sua metabolização. Tais enzimas têm massa molecular de valor intermediário em relação às demais proteínas bacterianas analisadas, e se mostraram capazes de degradar moléculas de benzeno *in vitro*. Deste modo, essas enzimas apresentam um potencial que pode ser explorado para o possível desenvolvimento de biorremediadores.

### **Referências**

ALEXANDER, M. *Biodegradation and bioremediation*. 2 ed. New York: Academic, 1999, 453p.

ASTM: American Society for Testing Materials. E 1463-Standard Guide for Conducting Static and Flow-Through Acute Toxicity Tests with Mysids from the West Coast of the United States, 1992, 22p.

ATLAS, R.M. Microbial hydrocarbon degradation: bioremediation of oil spill. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*. v. 52, p. 149-156, 1991.

BAMFORTH, S.; SINGLETON, I. Bioremediation of polycyclic aromatic hydrocarbons: current knowledge and future directions. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, v. 80, n. 7, p. 723-736, 2005.

BENTO, F. M.; CAMARGO, F. A. O.; OKEKE, B. Bioremediation of soil contaminated by diesel oil, *Brazilian Journal of Microbiology*. v. 34 , p. 65-68, 2003.

BERGMANN, H.; ENGELHARDT, D.; MARTIN, D.; MENGES, H.J.; ONO, D.; RITCHER, R.; SCHOKNECHT; WALLNOFER, P.R. Degradation of pesticides, dessiccation and defoliation, Ach-receptors a-targets. *Chemistry of Plants Protection*. 2. ed. Berlin: Heidelberg, 1989, 115 p.

BOSMA, T.N.P; MIDDELDORP, P.J.M; SCHRA, A, G & ZENDER, A.J.B. Mass transfer limitation of biotransformation: quantifying bioavailability. *Environment Sciences Technology*. v. 31, p. 248–252, 1997.

BURGESS, R.M., AHRENS, M.J., HICKEY, C.W. Geochemistry of PAHs in aquatic environments: source, persistence and distribution. In: DOUBEN, P.E.T. PAHs: An Ecotoxicological Perspective. *John Wiley and Sons*. p. 35-46, 2003.

CERNIGLIA, C.E. Fungal metabolism of polycyclic aromatic hydrocarbons: past, present and future applications in bioremediation. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, Hampshire*. v. 19, n. 5-6, p. 324–333, 1997.

CHAKRADEO, P.P. Effect of benzo(a)pireno and methyl(acetoxymethyl)nitrosamine on thymidine uptake and induction of aryl hydrocarbon hydroxylase activity in human fetal esophageal cells in culture. *Cellular Biology International*. v. 17, n. 7, p. 671-676, 1993.

COSTA, A.H.R.; NUNES, C.C.; CORSEUIL, H.X. Biorremediação de águas subterrâneas impactadas por gasolina e etanol com o uso de nitrato. *Engenharia Sanitária Ambiental*. v. 14, n. 2, p. 265-274, 2009.

DOMSCH, K.H.; JAGNOW, G.; ANDERSON, I.H. An ecological concept for the assessment of the side effects agrochemicals on soil microorganisms. *Residue Reviews*. v. 86, p. 65-105, 1983.

FERNANDES, M.B; BROOKS, P. Characterization of carbonaceous combustion residues: II. Non-polar organic compounds. *Chemosphere*. v. 53, p. 447-458, 2003.

FIEDLER, H.; MUCKE, W. In: HUTZINGER, O. *The Handbook of Environmental Chemistry*. Berlin: Springer Verlag, 1991.

HARVEY, R.G. In: HARVEY, R.G. *Polycyclic Hydrocarbons and Carcinogenesis*. Washington: American Chemical Society, 1985.

JACQUES, R.J.S. Anthracene biodegradation by *Pseudomonas* sp isolated from a petrochemical sludge landfarming. *International Biodeterioration and Biodegradation*. v. 56, n. 3, p. 150-156, 2005b.

*Biorremediação de antraceno, fenantreno e pireno em um argissolo*. 2005a. 170 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

Characterization of a polycyclic aromatic hydrocarbon-degrading microbial consortium from a petrochemical sludge landfarming site. *Bioremediation Journal*. v. 11, n. 1, p. 1-11, 2007.

JONES, K.C.; STRATFORD, J.A.; WATERHOUSE, K.S.; Furlong, E.T.; GIGER, W.; HITES, R.A.; SCHAFFNER, C.; JOHNSTON, A.E. Increases in the polynuclear aromatic hydrocarbon content of an agricultural soil over the last century. *Environment Science Technology*. v. 23, p. 95-101, 1989.

KATAOKA, A. P. A. G. *Biodegradação de resíduo oleoso de refinaria de petróleo por microorganismos isolados de "landfarming"*. 2001. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 2001.

LAEMMLI, U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*. v. 227, p. 680–685, 1970.

LATIMER, J.S., ZHENG, J. The sources, transport and fate of PAHs in the marine environment. In: DOUBEN, P.E.T. PAHs: An Ecotoxicological Perspective. *John Wiley and Sons*. p. 9-34, 2003.

MORENO, C.M.; BECERRA, A.G.; SANTOS, M.J.B. Tratamientos biológicos de suelos contaminados: contaminación por hidrocarburos. Aplicaciones de hongos en tratamientos de biorrecuperación. *Revista Iberoamericana de Micología*. v. 21, p. 103-120, 2004.

MORRISON, R.T.; BOYD, R.N. *Química Orgânica*. 10. ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993, 1639p.

MULLIGAN, C. N.; YOUNG, R. N.; GIBBS, B. F. Surfactant enhanced remediation of contaminated soil: a review. *Engineering Geology*. v. 60, p. 371-380, 2001.



MUTNURI, S. et al. Degradation of anthracene and pyrene supplied by microcrystals and non-aqueous-phase liquids. *Applied Microbiology and Biotechnology*. v. 67, n. 4, p. 569-576, 2005.

NETTO, A.D.P. . Evaluation of human contamination with polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHS) and their nitrated derivatives (NHPAS): a review of methodology. *Química Nova*. v. 23, n. 6, p. 765-773, 2000.

PERERA, F.P. Environment and Cancer: Who Are Susceptible? *Science*. v. 278, n. 5340, p. 1068-1073, 1997.

PRINCE, R. C. Petroleum spill bioremediation in marine environments. *Critical Reviews in Microbiology*. v. 19, n. 4, p. 217-242, 1993.

RAHMAN, K. S. M.; RAHMAN, T. J.; KOURKOUTAS, Y.; PETSAS, I.; MARCHANT, R.; BANAT, I. M. Enhanced bioremediation of n-alkane in petroleum sludge using bacterial consortium amended with rhamnolipid and micronutrients. *Bioresource Technology*. v. 90, p. 159-168, 2003.

RICHARDS, J.H.; CRAM, D.J.; HAMMOND, G.S. *Elementos de Química Orgánica*. Mexico: Libros McGraw-Hill, 1971, 476p.

RIEGLER, E. Eine kolorimetrische Bestimmungsmethode des Eiweisses. *Z. Anal Chem*, vol. 52, p. 242-254, 1914.

SALGADO, P.; PEZZAGNO, G. Indicadores biológicos de exposição ao benzeno. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. v. 19. p. 25-31, 1991.

WHO: World Health Organization. *Occupational Health for all Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace*. Geneva, 1996, 292p.

## Avaliação do consumo alimentar e estado nutricional de adolescentes ginastas da cidade de Patos de Minas – MG

*Thaís Rassi Nepomuceno*

Graduanda do curso de Nutrição, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM

*Daniela Resende de Moraes Salles*

Mestre em Ciências da Saúde aplicadas à Pediatria pela UNIFESP e docente do curso de Nutrição do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM

**Resumo:** Este presente estudo objetivou avaliar e conhecer a realidade do consumo alimentar e o estado nutricional de adolescentes praticantes de atividade física (ginástica artística) participantes da escolinha de ginástica do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) da cidade de Patos de Minas-MG. Foi realizado por meio da coleta do Índice de Massa Corporal (IMC), do Recordatório de 24 horas e de um questionário sobre a prática de atividade física e sua frequência. Foi avaliado um total de oito ginastas da escolinha de ginastas de Patos de Minas, sendo 5 (62,5%) do sexo feminino e outros 3 (37,5%) componentes do sexo masculino, apresentando uma idade média de 12,12  $\pm$ 1,4 anos. Ao avaliar o IMC foi encontrado o resultado de 62,5% de eutrofia; 25% encontravam-se com sobrepeso e 12,5% obesos. Com relação ao tempo de atividade física de cada participante da amostra de ginastas, ficou constatado que a maioria dos participantes, apesar de estar praticando ginástica artística há um período relativamente longo, o grau de tensão da atividade de 100% da amostra foi considerado leve. A partir dos resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que o estado nutricional da maioria dos adolescentes estudados com peso acima do recomendado pode ter uma correlação importante entre o nível de tensão da atividade física que foi considerado leve e os hábitos alimentares inadequados dos componentes. Neste caso, é necessária a realização de um novo estudo mais aprofundado acerca dos hábitos alimentares dos adolescentes.

**Palavras-chave:** Adolescente. Estado nutricional. Índice de Massa corporal.

**Abstract:** The present work aimed at evaluating and knowing the reality of food consumption and the nutritional condition of teenagers who practice physical activity (artistic gymnastics) and who belong to the Gymnasts School of Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) in the city Patos de Minas-MG. The study was carried out considering the collect of Body Mass Index (BMI), a 24-hour dietary recall and a questionnaire about the practice of physical activity and its frequency. Eight gymnasts from the Gymnasts School from Patos de Minas were evaluated, being 5 (62,5%) girls and 3 (37,5%) boys, presenting an average of 12,12  $\pm$ 1,4 years old. When analyzing the BMI, we found a result of 62,5% of eutrophia; 25% were overweight, and 12,5% were obese. In relation to the time of physical activity of each participant of the sample of gymnasts, we could verify that most of the participants, although having practiced artistic gymnastics for a relatively long time, the degree of activity tension of a 100% of the sample was considered light. Considering the results obtained in this research, we can conclude that the nutritional state of most of the overweight teenagers evaluated may present an important corre-

lation between the level of tension of the physical activity considered light and the inadequate nutritious habits of the participants. In this case, there is a need to carry out a new and more profound study on the nutritious habits of teenagers.

**Keywords:** Teenagers. Nutritional condition. Body Mass Index.

## **Introdução**

A adolescência é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o período que se estende dos 10 anos de idade até 19 anos, 11 meses e 29 dias, iniciada com a puberdade e o aparecimento dos sinais de desenvolvimento secundário das características sexuais e com o estirão do crescimento (LEAL, 2008).

Adolescência é um período bastante significativo para o crescimento e para a maturação humana. Várias mudanças acontecem durante este período e muitos padrões de adultos são estabelecidos. Nesta fase adquire-se 25% da estatura e 50% do peso definitivos (LEAL, 2008).

A formação de hábitos saudáveis de vida, inclusive a prática de atividade física, que deve acontecer na infância e na adolescência, é um fator protetor da saúde na vida adulta, uma vez que diminui os riscos de doenças crônico-degenerativas como a obesidade, o diabetes e a hipertensão arterial. Esta atividade física deve ser sempre acompanhada por profissionais da área, pois, se realizada de forma irregular e errônea, também pode trazer consequências desagradáveis para a saúde do adolescente, como, por exemplo, problemas no desenvolvimento e no crescimento normais (BERGMANN et al, 2005).

Os hábitos alimentares inadequados também se formam mais facilmente na infância e na juventude, e estão diretamente relacionados ao desencadeamento das doenças crônico-degenerativas. Estes hábitos alimentares tendem a se estabilizar na vida adulta, trazendo maiores problemas relacionados à saúde, caso não haja um trabalho de educação alimentar com os adolescentes (PHILIPPI et al, 2008: apud LEAL, 2008).

A necessidade energética no adolescente está aumentada devido a vários fatores, como o rápido crescimento, as mudanças na composição corporal e desenvolvimento muscular e a maturação esquelética (ALBANO et al, 2001: apud LEAL, 2008).

Existem também as mudanças sociais e psicológicas que, de alguma maneira, vão influenciar no consumo alimentar destes adolescentes, que estão preocupados em manter um padrão de beleza ditado pela mídia ou grupos sociais, que exercem influências importantes sobre o comportamento alimentar do adolescente (LEAL, 2008).

A prática de atividade física na adolescência também aumenta a necessidade calórica de alguns nutrientes específicos, necessitando de uma atenção redobrada no que diz respeito à alimentação deste grupo específico (RIBEIRO & SOARES, 2002).

A adolescência é uma fase marcada por várias mudanças biológicas e psicossociais. O estirão do crescimento, a maturação sexual e a prática de atividade física são responsáveis por um aumento na necessidade energética e nutricional destes indivíduos (BARBOSA et al, 2006).

Adolescentes são frequentemente influenciados pelos grupos em que vivem, pela sociedade e pela mídia, no que diz respeito ao seu comportamento, inclusive em seus hábitos alimentares. A preocupação excessiva com a imagem corporal, em um período de mudanças físicas, o consumo excessivo de *fast foods* e alimentos industrializados fazem com que muitas vezes o consumo alimentar destes adolescentes não seja compatível com suas necessidades nutricionais (SABIA et al, 2004).

Devido a estes relatos, a realização do presente trabalho justificou-se pela importância em se conhecer a realidade do consumo alimentar e o estado nutricional de adolescentes praticantes de atividade física (ginástica olímpica), a fim de melhor orientar esses indivíduos para uma alimentação mais saudável e equilibrada, sem oferecer riscos à saúde.

### **Metodologia**

O estudo teve caráter transversal prospectivo, compreendendo uma população de adolescentes de ambos os sexos, praticantes de ginástica olímpica, e participantes da escolinha de ginástica do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) da cidade de Patos de Minas-MG.

Foram incluídos nos estudos os alunos praticantes de ginástica olímpica de ambos os sexos, com idade entre 10 a 16 anos de idade.

Foram excluídos do estudo os alunos praticantes de outra modalidade esportiva que não fosse a ginástica olímpica, e aqueles com alguma limitação física que comprometesse a avaliação antropométrica, comparada aos métodos para indivíduos saudáveis. Também foram excluídos do estudo as crianças e os adolescentes com idade inferior a 10 anos e igual ou superior a 17 anos completos.

Os participantes da pesquisa foram submetidos à avaliação antropométrica da seguinte forma:

- *Estatuta*: aferição com a pessoa em posição ereta (de pé) por meio de antropômetro portátil de madeira, com capacidade até 2,20 metros de altura e fita métrica milimetrada.
- *Peso*: Por meio da balança eletrônica portátil com capacidade de aproximadamente 150 kg e precisão de 100 g.
- *IMC*: calculado a partir da fórmula:  $IMC = \text{peso atual (kg)} / \text{Altura (m)}^2$  e avaliado conforme classificação de acordo com a idade preconizada pela OMS (2006). Os adolescentes da amostra também foram submetidos a um questionário sobre a prática de exercício, sua frequência e quanto à sua intensidade.

Para avaliação do consumo alimentar foi utilizado um questionário de recordatório 24 horas, já validado para estudos conforme os padrões brasileiros. Os participantes foram instruídos previamente de como deveriam proceder para o preenchimento do questionário. Os dados obtidos no questionário para consumo alimentar foram calculados a partir da *Tabela de Composição dos Alimentos: Suporte para Decisão Nutricional*,

da autora e professora Sônia Tucunduva Philippi (2ª edição) e comparados à recomendação de ingestão diária de nutrientes (DRIs) de acordo com o sexo e a idade.

Os pais e/ou responsáveis dos alunos voluntários foram informados de como proceder durante a entrevista, e que as informações coletadas para a pesquisa seriam mantidas em caráter confidencial. Os mesmos assinaram um termo de consentimento, autorizando a participação do adolescente na pesquisa. Este trabalho foi submetido e aprovado pelo comitê de ética da instituição educacional de Patos de Minas – UNIPAM.

### *Resultados e discussão*

Foram avaliados um total de 8 ginastas adolescentes da escolinha de ginastas de Patos de Minas, sendo 5 (62,5%) dos participantes do sexo feminino e outros 3 (37,5%) componentes do sexo masculino, apresentando uma idade média de 12,12(±1,4) anos.

Foram coletadas as medidas antropométricas de peso, altura, para cálculo de IMC podendo ser classificados em baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade. Foi encontrada neste estudo uma média de peso de 46,5 (±12,4) kg, altura média de 1,53 (±1,53)m e IMC médio de 19,61 (±3,1) kg / m<sup>2</sup>.

Com relação ao IMC encontrou-se o resultado de 62,5% de eutrofia; 25% dos participantes apresentavam sobrepeso, e 12,5% estavam obesos, não obtendo nenhum ginasta com baixo peso, conforme descrito na tabela 1.

**Tabela 1** – Classificação do Estado Nutricional de acordo com IMC dos adolescentes entrevistados

	IMC normal ou eutrófico	Sobrepeso	Obesidade
Masculino	2 (66,6%)	1 (33,3%)	0 (0%)
Feminino	3 (60%)	1 (20%)	1 (20%)
Total	5 (62,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)

Em um estudo realizado por Azevedo e Ribeiro (2007), eles constataram que de 14 atletas de ginástica artística que eles avaliaram, com relação ao IMC, duas atletas estavam com o peso abaixo do normal e as outras doze meninas encontravam-se eutróficas. Quanto ao consumo energético as atletas obtiveram uma baixa no consumo, sendo principalmente observada a queda no consumo de carboidratos.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados na pesquisa realizada por Ribeiro e Soares (2002), que avaliaram o perfil nutricional das ginastas de academias e clubes do Rio de Janeiro e de São Paulo. Observaram que todos apresentaram baixo consumo energético. Para estes autores esses atletas, para melhor desempenho, acabam restringindo muito as calorias da alimentação e, conseqüentemente, emagrecem e ficam fracos. Muitas vezes ficam até desnutridos.

Já no estudo feito por Vitalle et al. (2003), o autor observou que os adolescentes com sobrepeso e obesos apresentavam uma menarca antecipada. Já os eutróficos e des-

nutridos estariam no grupo dos sem menarca. Significa que a ocorrência de IMC obeso e/ou com sobrepeso é indicativo de que aquela criança apresentaria uma ocorrência de menarca mais cedo, em comparação com as meninas que eram eutróficas ou desnutridas.

Este resultado vem ao encontro do que se constatou também nesse estudo, ou seja, a duração e o tempo de atividade física praticada pela maioria dos ginastas ainda é muito pequeno. Outra explicação talvez fosse a fase em que se encontram esses adolescentes, diante do estadiômetro puberal.

Para Vitalle et al. (2003), deve haver um acompanhamento desses adolescentes antes que a menarca apareça. Dessa forma, pode haver um combate maior em relação à obesidade ou a outros distúrbios patológicos, podendo haver até mesmo um controle dessas enfermidades.

De acordo com Barbosa e colaboradores (2006) os resultados analisados em sua pesquisa confirmam os estudos de Vitalle, pois constatam que as medidas da quantidade de tecido adiposo, como as medidas de gordura corporal, foram maiores em relação aos estágios puberais. Portanto, aquelas que obtiveram maturação precoce estão associadas a maior adiposidade.

Os ginastas foram submetidos também a um questionário sobre a prática de exercício, sua frequência e quanto à sua intensidade. Quando foram questionados sobre o tempo de prática de atividade física, pode-se notar que 38% dos participantes estão há nove meses praticando a ginástica artística, 12% estão praticando há um mês, 12% há quatro meses e os outros 12% estão há seis meses. Os 25% restantes da amostra estão há três meses praticando ginástica, conforme descrito na Figura 1.

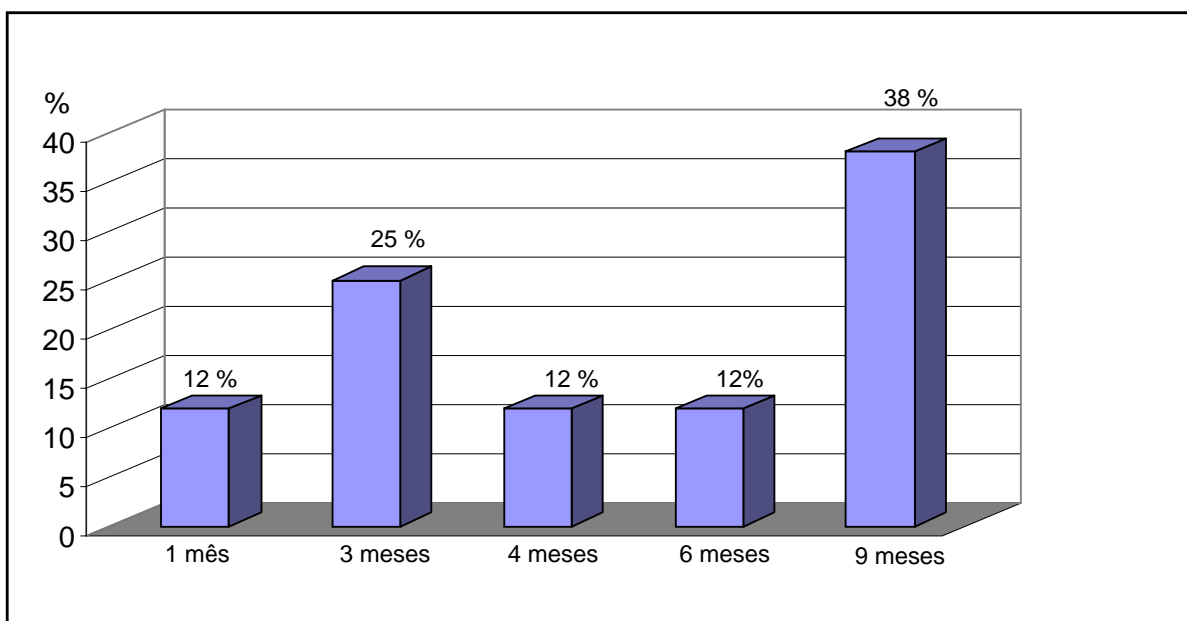


Figura 1 – Tempo de prática de ginástica artística

Para Farias e Salvador (2005), em um estudo realizado nas redes escolares particulares de ensino da cidade de Porto Velho, ao analisar o nível de atividade física dos escolares do sexo feminino e masculino, notou-se que mais da metade da amostra estava classificada em sedentários ou insuficientes ativos, apesar de mostrar que meninos ainda são mais ativos que as meninas.

Para Leal (2008), a atividade física melhora o metabolismo lipídico, a pressão arterial, a intolerância a lactose, dentre outras patologias ou enfermidades. Essa informação foi obtida a partir de estudos experimentais e por meio de estudos epidemiológicos.

De acordo com a pesquisa feita com os ginastas da escolinha de Patos de Minas, constatou-se que esses adolescentes que apresentavam uma classificação de sobrepeso e obesidade ainda não atingiram um peso ideal ou a eutrofia, devido ao fato de todos os entrevistados apresentarem um tempo de atividade física relativamente baixa.

A frequência semanal com que esses adolescentes ginastas praticam a atividade é de 2 vezes na semana, incluindo 100% da amostra entrevistada; foi possível notar uma frequência relativamente regular com relação aos participantes. E quando avaliamos a intensidade dessa atividade, constatamos que todos os participantes realizam uma atividade leve (de acordo com tempo e duração do exercício), de modo a não interferir no crescimento e desenvolvimento próprios da adolescência.

Silva et al. (2004) procurou rever a literatura que falava a respeito do exercício físico. Ele observou que o exercício moderado ajuda na formação do adolescente, no seu crescimento; já o exercício em demasia pode impedir o crescimento. O crescimento do adolescente advém muito mais da intensidade do exercício do que da duração do tipo específico do exercício realizado.

Ainda para Silva et al. (2004), o que se pode dizer com certeza a partir de estudos já realizados é que as atividades reguladas e as atividades adequadas podem aumentar a densidade mineral óssea, principalmente na fase da adolescência.

É importante salientar que os participantes do estudo realizavam apenas exercícios de intensidade leve, devido ao fato de ser uma escolinha de ginastas, e não de uma academia ou centro de treinamento. É importante mencionar que esses ginastas estão treinando com uma intensidade positiva e adequada, não ultrapassando o limite de intensidade que possa interferir no seu desenvolvimento.

No estudo de Silva et al. 2004, ele confirma o que foi dito acima e ainda acrescenta que o exercício em excesso pode prejudicar ou impedir o crescimento do adolescente, e que a intensidade está muito mais ligada a esses problemas do que com o exercício em si.

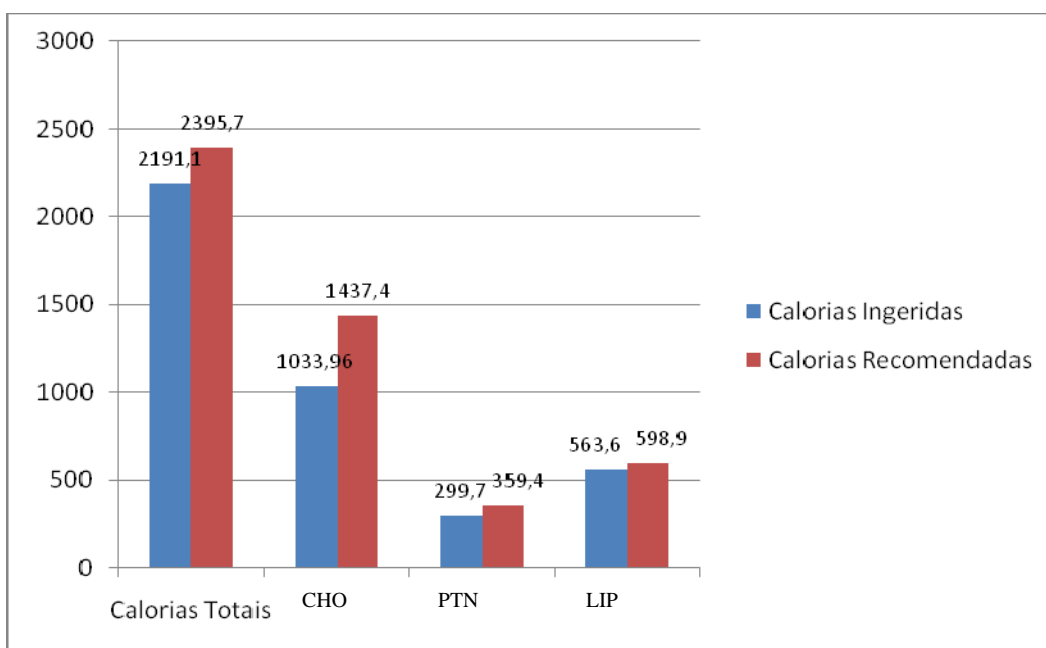
Em ambos os estudos são apontados a possível e a provável relação dos exercícios em grandes quantidades, e os problemas acarretados para a saúde e o desenvolvimento do adolescente.

No estudo feito por Azevedo Junior et al. (2006), o autor afirmou que tem crescido o número de adolescentes que participam de algum tipo de atividade física, seja ela uma prática de futebol, voleibol ou até mesmo um tipo de ginástica. Foi observado também que houve um aumento na intensidade, no tempo e na frequência dos exercícios praticados, o que deve ser avaliado com cautela, para não acarretar em prejuízos ao desenvolvimento desses adolescentes.

Para finalizar, analisamos também a dieta destes ginastas por meio de um recordatório de 24 horas, sendo comparados as suas necessidades individuais de acordo com a idade, sexo e atividade física.

Quanto aos nutrientes da dieta, foi analisada a ingestão de todos os macronutrientes ingeridos (carboidrato, lipídeo e proteína) e a quantidade recomendada de acordo com a EER.

No gráfico abaixo são mostradas as quantidades de calorias totais e macronutrientes consumidos por esses adolescentes ginastas, comparados com a quantidade recomendada (Figura 2):



**Figura 2** – Valores expressos das calorias totais, macronutrientes ingeridos e valores recomendados de acordo com a EER.

Conforme os dados mostrados na figura acima, a ingestão média de calorias e de macronutrientes, tanto de carboidrato, lipídeo e proteína, mostrou-se inferior quando comparada com a recomendação diária (EER). Porém, por meio do teste t student ( $\alpha = 0,05$ ), apesar dos valores de referência se distinguirem dos valores de ingestão, não observou-se uma diferença estatisticamente significativa ( $t_{0,05;7} = 2,365$ ) entre ambos, quando avaliado o valor calórico total das dietas dos adolescentes. Ao considerar, porém, os macronutrientes separadamente, esses apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação à recomendação.

Uma provável hipótese para justificar a discrepância dos resultados encontrados e a quantidade de ingestão inferior a recomendação, tanto de calorias totais quanto a de macronutrientes, pode ser devido a falhas na coleta de dados do recordatório alimentar. Com o recordatório alimentar, os valores expressos por ele podem subestimar



a quantidade correta de nutrientes por vários fatores; entre eles, o fato de os adolescentes, muitas vezes, omitirem alimentos ou até mesmo não saberem quantificar corretamente o tamanho das porções.

No estudo de Farias e Salvador (2005), eles afirmam que os hábitos alimentares na adolescência são analisados com estudos da composição corporal, e que se tornam cada vez mais pertinentes, uma vez que a obesidade tem sido cada vez maior no mundo atual. A obesidade, provavelmente, é advinda de uma característica sedentária da população, e que aumenta cada vez mais a quantidade de mortes com essa enfermidade. A obesidade também pode estar ligada ao consumo de gordura nos alimentos ingeridos.

Já para a autora Sabia e colaboradores (2004), tem-se nos dias atuais uma redução dos alimentos caseiros e um forte aumento no consumo dos alimentos industrializados (refrigerantes, salgadinhos e doces), com calorias que têm gordura, e tem-se observado também a falta de atividade física por parte desses jovens.

Arruda e Lopes (2007) confirmam em seu estudo que o consumo de alimentos nada saudáveis estava presente em pelo menos um a cada três adolescentes do estudo realizado. Ficou constatado então que alunos de ensino particulares apresentavam uma pior alimentação em comparação aos alunos de escolas públicas.

De acordo com Leal (2008), o consumo de alimentos na fase da adolescência tem muitas interferências no comportamento alimentar desse indivíduo na fase adulta. Tem interferência no desenvolvimento e crescimento desse adolescente. Nessa fase então, o adolescente tem um alto consumo de alimentos de baixo teor nutritivo e, consequentemente, consomem alimentos de alto teor calórico.

Tais fatos podem justificar os resultados encontrados, pois apesar de os adolescentes praticarem atividade física, esta atividade é de baixa intensidade, quando comparada às necessidades calóricas e o gasto energético, e o hábito alimentar característico do adolescente favorece ao aumento de peso.

## **Conclusão**

A partir dos resultados obtidos neste estudo pôde-se concluir que o estado nutricional com peso acima do recomendado da maioria dos adolescentes estudados pode ter uma correlação importante entre a intensidade da atividade física que foi considerada leve, levando a um menor gasto de energia.

Vale ressaltar que a qualidade da dieta feita pelos adolescentes muitas vezes favorece o acúmulo de tecido adiposo, e que apesar de ter observado um valor de ingestão inferior a recomendação, necessária se faz a realização de um novo estudo mais aprofundado acerca dos hábitos alimentares desses adolescentes.

## **Referências**

ARRUDA, E.L.M.; LOPES, A.S. Gordura Corporal, Nível de Atividade Física e Hábitos Alimentares de Adolescentes da Região Serrana de Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Cine. Des. Hum.* v. 5, n. 1, 5-11, 2007.

AZEVEDO, B. A. R., RIBEIRO, S. M. L. Avaliação do estado nutricional e do balanço energético de um grupo de atletas de ginástica artística. Rio Claro, v. 13, n. 3, 165-173, jul./set. 2007.

BARBOSA, K.B.F., et al. Influência dos estágios de maturação sexual no estado nutricional, antropometria e composição corporal de adolescentes. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.* Recife, v. 6, n. 4, 375-382, out./dez, 2006.

BERGMANN, G. G. , et al. Alteração Anual no Crescimento e na Aptidão Física Relacionada à Saúde de Escolares. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho. Hum.* 55- 61, 2005.

FARIAS, E.S.; SALVADOR, M.R.D. Antropometria, Composição Corporal e Atividade Física de Escolares. *Rev. Bras. Cine. Des. Hum.* São Paulo, v. 7, n. 1, 21-29, 2005.

AZEVEDO JUNIOR, M. R., et al Atividades físicas e esportivas na adolescência: mudanças de preferências ao longo das últimas décadas. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esp.* São Paulo, v. 20, n. 1, 51-58, jan./mar, 2006.

LEAL, G. V. da S. Consumo alimentar, estado nutricional e nível de atividade física de adolescentes do projeto Ilhabella – SP Universidade de São Paulo Faculdade de Saúde Publica . São Paulo 2008.

RIBEIRO, B.G.; SOARES, E.A. Avaliação do estado nutricional de atletas de ginástica olímpica do Rio de Janeiro e São Paulo. *Rev. Nutr.* Campinas, v. 15, n. 2, 181-191, mai/ago, 2002.

SABIA, R. V., et al. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. *Rev. Bras. Med. Esporte.* v. 10, n. 5, set/out, 2004.

SILVA, C.C., et al. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade? *Rev. Bras. Med. Esporte.* v. 10, n. 6, nov./dez, 2004.

VITALLE, M.S.S., et al. Índice de Massa Corporal, Desenvolvimento Puberal e sua Relação com a Menarca. *Rev. Assoc. Med. Bras.* São Paulo, v. 49, n. 4, 429-433, 2003.

## Genotoxicidade do anastrozol avaliado por meio do Teste para Detecção de Mutação e Recombinação Somática (SMART) em *Drosophila melanogaster*

**Dagmar Leles Cunha**

Graduanda em Enfermagem pelo Centro Universitário de Patos de Minas.  
e-mail: dagleles@hotmail.com

**Júlio César Nepomuceno**

Professor Associado do Instituto de Genética e Bioquímica da Universidade Federal de Uberlândia.  
Professor Titular do Centro Universitário de Patos de Minas. e-mail: nepomuceno@ufu.br

**Resumo:** Anastrozol é utilizado como hormonioterapia na adjuvância do tratamento contra o câncer de mama que, até recentemente, era baseada, principalmente, no uso do tamoxifeno. O anastrozol inibe a enzima aromatase e leva a uma redução da ação do estrógeno, reduzindo o estímulo causado pelo estriol na célula neoplásica. Em razão da imaturidade do fármaco no mercado, com ampla aceitação e indicação, surge concomitantemente a necessidade da avaliação do seu potencial genotóxico, sendo este o objetivo principal do presente trabalho. Tal avaliação foi realizada por meio do teste para detecção de mutação e recombinação somática (SMART) em *Drosophila melanogaster*. Para tanto, foram utilizadas larvas de 72 horas provenientes dos cruzamentos padrão (ST) e alta capacidade de bioativação (HB). As larvas, provenientes de ambos os cruzamentos, foram tratadas com diferentes concentrações de anastrozol (0,08; 0,16; 0,24 mg/mL). Foram utilizados água (osmose reversa) como controle negativo e Doxorubicina (DXR) (0,125 mg/mL) como controle positivo. A análise demonstrou que não houve aumento nas frequências de manchas mutantes, nos descendentes MH do cruzamento ST, quando tratados com as diferentes concentrações de anastrozol. Por outro lado, quando indivíduos descendentes do cruzamento de alta bioativação (HB) foram tratados com as mesmas concentrações de anastrozol, foi verificado um aumento no número de manchas mutantes, nas maiores concentrações (0,16 e 0,24 mg/mL). Nos indivíduos tratados com as associações anastrozol e o quimioterápico DXR foi verificada uma redução no número de manchas mutantes, induzidas por este quimioterápico, em todas as concentrações testadas e em ambos os cruzamentos (ST e HB). Podemos concluir que, nestas condições experimentais, o anastrozol apresentou atividade genotóxica indireta, ou seja, necessitou da ação das enzimas citocromo P450 (CYP-450) para se tornar genotóxico. Na associação anastrozol mais DXR ocorreu um efeito modulador entre os dois compostos, que reduziu a genotoxicidade da DXR.

**Palavras-chave:** Anastrozol. SMART. Doxorubicina. Efeito modulador

**Abstract:** Anastrozole is used as hormone-therapy in the adjuvant treatment against breast cancer, which until recently was based especially on the use of tamoxifen. Anastrozole inhibits the aromatase enzyme, and it leads to a reduction of the action of estrogen, reducing the stimulus caused by estriol in the neoplastic cell. Because of the immaturity of the medicine, with ample acceptance and indication, there is simultaneously a need of evaluation of its genotoxic potential, and this is the main objective of the present work. Such evaluation was made through

the Somatic Mutation and Recombination Test (SMART) in *Drosophila melanogaster*. This way, we used larvae of 72 hours proceeding from standard (ST) cross and high capacity of bioactivation. The larvae, proceeding from both crosses, were treated with different concentrations of anastrozole (0.08; 0.16; 0.24 mg/mL). We used water (reverse osmosis) as negative control and Doxorubicin (DXR) (0.125 mg/mL) as positive control. The analysis showed that there was no increase in the frequencies of mutant spots, in MH descendants of ST cross, when treated with different concentrations of anastrozole. On the other side, when individuals descending from the high bioactivation (HB) cross were treated with the same concentrations of anastrozole, we could observe an increase in the number of mutant spots, in the highest concentrations (0.16 e 0.24 mg/mL). In the individuals treated with the association anastrozole and the chemotherapeutic DXR, we could observe a decrease in the number of mutant spots, induced by this chemotherapeutic, in all tested concentrations and in both crossed (ST and HB). We can conclude that, in these experimental conditions, anastrozole presented an indirect genotoxic activity, that is, it needs the action of the enzyme cytochrome P450 (CYP-450) so as to become genotoxic. In the association anastrozole and DXR, there was a modulator effect between the two compounds, which reduced the genotoxicity of DXR.

**Keywords:** Anastrozole. SMART. Doxorubicin. Modulator effect.

## 1. Introdução

### 1.1. Correlação entre mutação e câncer

O termo “mutação” refere-se a qualquer alteração sobre o DNA, sendo um processo fundamental para a evolução das espécies, fornecendo nova variabilidade genética, permitindo assim a adaptação dos organismos às mudanças do meio ambiente. Porém, após passar por sucessivas mutações, poderá determinar a perda do controle da divisão celular e o aparecimento de tumores e aberrações (RIBEIRO, MARQUES, 2003; SNUSTAD, SIMMONS, 2001).

As chamadas mutações espontâneas, derivadas de erros na replicação do DNA, podem acontecer naturalmente, por lesões e por inserção de elementos de transposição. As mutações induzidas surgem após tratamento proposital ou exposição a agentes exógenos, denominados mutagênicos; esses agentes podem acelerar ou aumentar o aparecimento de mutações (BROWN, 1999; BURNS; BOTTINO, 1991; LOURO, 2002; RIBEIRO, MARQUES, 2003; SNUSTAD; SIMMONS, 2001).

Os mutágenos induzem transformações por três vias: eles podem substituir as bases do DNA, alterá-las formando um mau pareamento ou danificá-las de modo que não mais se pareiem. As células têm um sistema de reparo, utilizando um filamento do DNA como molde para correção dos danos; porém, se este por sua vez se apresentar com a dupla-hélice danificada, as mutações gerarão uma gama de anomalias cromossômicas, resultando na morte celular ou aparecimento de câncer (SUZUKI; GRIFFITHS; LEWONTIN 2006).

Deste modo, torna-se clara a interligação entre mutagênese e carcinogênese. A mutação é o estágio inicial pelo qual grande parte dos carcinógenos inicia o tumor.

## 1.2. Câncer de mama

O câncer (CA) é um distúrbio genético, uma vez que é desencadeado por alterações no DNA, havendo perda do controle do crescimento celular. Origina-se de uma única célula normal que acumula mutações após sucessivas divisões. Após serem expostas a agentes onco-promotores, as células iniciam um processo de multiplicação descontrolada e irreversível, diminuem a suscetibilidade à apoptose e aumentam a taxa de mutação. Sem regulação as células multiplicam-se e acumulam-se umas sobre as outras formando tumores (STRANCHAN; READ, 2002; UCHIMURA *et al.*, 2006).

Atualmente reconhece-se que certas substâncias e produtos químicos apresentam risco potencial de promover modificações no DNA que, por sua vez, quando não reconhecidas e reparadas passam a desencadear alterações no genoma, por meio de pontos de mutação, deleção, amplificação genética ou rearranjos (ZORDAN *et al.*, 1994).

O aumento de pessoas com câncer deriva da associação dos seguintes fatores: aumento da expectativa de vida; maior número de exposição a mutagênicos; ampla escala de substâncias carcinogênicas; alimentação inadequada e, ainda, associada à inúmera quantidade de agrotóxicos utilizados; sedentarismo; etilismo; tabagismo e história familiar. Segundo dados do INCA (Instituto Nacional do Câncer), as neoplasias mais estimadas no Brasil para 2010 são os carcinomas mamários e prostáticos (INCA, 2010).

O câncer de mama no Brasil é o mais prevalente entre o sexo feminino entre 40-69 anos, sendo a maior causa de morte nesta classe (TRUFELLI *et al.*, 2008).

Com o aumento da população feminina e significativamente da terceira idade, e por ser o CA de mama, segundo dados do INCA (2010), o maior causador de mortes em mulheres entre 40-69 anos (TRUFELLI *et al.*, 2008), a ciência prevê a necessidade de práticas direcionadas à etiologia, tratamento e desencadeadores mutagênicos e carcinogênicos, visando ao controle de tal patologia.

Os hormônios estrógeno e progesterona têm atividade proliferativa no tecido mamário normal e, por tal fator, acredita-se que estejam envolvidos no aumento do número de células susceptíveis ao crescimento seletivo das células malignas na carcinogênese.

Existem inúmeros tipos de câncer de mama, como por exemplo: Carcinoma ductal; C. lobular infiltrante; C. inflamatório; Doença de Paget; Sarcomas; Fibroadenomas, sendo o último, por sua vez, o mais comum entre mulheres jovens entre 20 e 25 anos, frequentes no quadrante superior externo da mama esquerda (ESTEVÃO; NAZARIO; BARACAT, 2007).

Encontram-se geneticamente alterados e aberrantemente expressados nos tumores mamários os proto-oncogenes: *C-MYC* fator essencial no controle da proliferação celular; *c-erbB-2* associado ao comportamento agressivo do tumor e pior prognóstico e o *INT-2* envolvido na transformação da de célula mamária. Entre 1990-1994 identificou-se que portadores de mutações nos genes *BRCA1* E *BRCA2* (genes responsáveis pela proteção e reparo do DNA), têm 85% de probabilidade de desenvolvimento de CA de mama (CHAVES *et al.*, 1999).

Quantificações de alterações genéticas ao nível celular são de grande interesse, uma vez que podem ajudar a elucidar a iniciação, desenvolvimento e progressão tumoral (CHAVES *et al.*, 1999).

A sintomatologia do CA é variável, tendo em vista que as mutações malignas podem ocorrer em todas as células do organismo e será definida de acordo com o local onde se instalar. Para diagnóstico, salvo raríssimas exceções, necessita-se da realização de biópsia para análise anatomopatológica (VARELLA; JARDIM, 2009).

Existe atualmente ampla gama de tratamentos contra o CA. A escolha basear-se-á no estadiamento, que é o processo de avaliação da extensão da doença, e apresenta-se também como importante indicador de prognóstico. O estadiamento é dividido em clínico, cirúrgico e anatomopatológico. O estadiamento clínico é definido como: estágio 1) fase inicial; estágio 2) fase intermediária; estágio 3) fase avançada e estágio 4) metástase (VARELLA, JARDIM, 2009).

Inúmeras são as possibilidades de escolha do tratamento para o CA, tais como: cirúrgica; radioterápica definitiva, adjuvante, neoadjuvante, paliativa e combinada, sendo por braquiterapia, intraoperatória, radiocirúrgica estereotática, irradiação de todo o corpo ou radionuclídeos; terapia alvo; transplantes; imunoterapia; terapia gênica; quimioterapia e hormonioterapia (VARELLA; JARDIM, 2009).

### 1.3. Quimioterapia

O tratamento quimioterápico pode ser curativo, neoadjuvante (prévio), paliativo (controle e alívio dos tumores), ou adjuvante (após o tratamento principal com o objetivo de reduzir risco de metástase) (UCHIMURA *et al.*, 2006).

Segundo Varella e Jardim (2009), o termo *quimioterapia* refere-se ao tratamento de doenças por meio de substâncias químicas que afetam o funcionamento celular; porém, é mais conhecido como definição para tratamento antineoplásico. Durante a Segunda Guerra Mundial, em uma pesquisa com mostarda nitrogenada, gás venenoso, os médicos do exército norte-americano descobriram que os técnicos que manipulavam o produto apresentavam considerável baixa no número de leucócitos, células estas que por sua vez estão em maior número em pacientes com leucemia. Esta foi a primeira demonstração da possibilidade de tratar leucemias com drogas químicas, como é o caso dos citostáticos, que por sua vez são medicamentos que apresentam mecanismos de ação diversos, mas com a mesma característica comum de interromper o ciclo celular em alguma das fases. Trata-se de fármacos muito ativos e com elevada toxicidade potencial que, em exposição contínua ou prolongada, têm aspectos mutagênicos, embriotóxicos, teratogênicos e carcinogênicos (UCHIMURA *et al.*, 2006).

A quimioterapia visa diminuir ou cessar a atividade do tumor. É um tratamento complexo que interfere na produção de proteínas e bloqueia processos metabólicos comuns do tumor aos tecidos saudáveis, que acabam sendo afetados de forma indesejada pela medicação.

Os fármacos são classificados em: ciclo inespecíficos, ciclo específicos (atuam na divisão celular) e fase específicos (somente em uma determinada fase do ciclo). Quan-

do se utiliza somente um agente quimioterápico é denominada monoquimioterapia; dois ou mais, poliquimioterapia, que por sua vez tem grande risco de sinergismo, e expõe maior número de células (UCHIMURA *et al.*, 2006).

Dentre os diversos mecanismos pelos quais os quimioterápicos interferem na divisão celular, os mais comuns são: destruição da molécula de DNA, após sua divisão; decomposição de enzimas e proteínas necessárias para a síntese de DNA, ou bloqueiam as enzimas de reparo. Por ter interferência inespecífica no ciclo celular, qualquer célula em processo de divisão será afetada, sendo ela neoplásica ou normal. Tecidos que apresentem rápida mitose celular (como por exemplo, pele, cabelo, mucosa) são os mais afetados (VARELLA; JARDIM, 2009).

Teoricamente a quimioterapia isoladamente é incapaz de eliminar a última célula tumoral, pois os quimioterápicos agem somente em determinadas fases do ciclo celular, destruindo, assim, somente as células que se encontrem nessa fase (VARELLA; JARDIM, 2009). Deste modo, as associações de drogas que atuam em diferentes fases do ciclo aumentam o espectro de ação do tratamento, por meio do chamado sinergismo por potencialização que, por sua vez, deve conter drogas que não apresentem toxicidade pelos mesmos tecidos.

Sendo a indicação de tratamento adjuvante cada vez mais ampla no tratamento de câncer de mama, na tentativa de controle da patologia, há um crescente uso precoce de quimioterapia, antes mesmo da abordagem cirúrgica. Porém, essa ampla abordagem de tratamento antes de um exame histopatológico do tumor (baseado apenas na citologia), afeta o futuro planejamento terapêutico, que é embasado no tipo histológico, receptor estrogênico e número de linfonodos axilares acometidos. Portanto, só deve ser administrado em comprovação da relação custo-benefício favorável (CHAVES *et al.*, 1999).

A maioria dos citostáticos, embora tenha a finalidade de curar, melhorar a sobrevivência e/ou promover efeito paliativo, são de natureza tóxica, e sua administração exige grande cuidado e habilidade. Erro durante manuseio ou administração pode levar a efeitos tóxicos graves ao cliente e ao profissional que prepara a medicação.

O tratamento é administrado em ciclos, para que as células normais se recuperem dos danos sofridos, após sucessivas doses quimioterápicas.

Descoberta por Waksman em 1940, por meio de uma cultura em caldo de *Streptomyces*, as actinomicinas deram origem a uma série de antineoplásicos, dentre eles, a Doxorubicina, que por sua vez é utilizada no tratamento de diversas neoplasias, inclusive as mamas (GILMAN *et al.*, 2006).

A Doxorubicina, embora muito utilizada, é classificada como vesicante, ou seja, de alta capacidade de agressão tissular, frequentemente associada à necrose, irritação intracelular e ulceração (UCHIMURA *et al.*, 2006). Apresenta propriedades citotóxicas em células cancerígenas e também sobre vários órgãos. Suas manifestações tóxicas mais importantes são: mielossupressão, tromboplastina, anemia, estomatite, perturbações gastrintestinais, manifestações dermatológicas, toxicidade cardíaca e derrame pericárdico (CHABNER *et al.*, 1996; GILMAN *et al.*, 2006; SILVA, 2006).

Dentre as atividades terapêuticas e tóxicas deste antibiótico destaca-se, como principal efeito bioquímico, sua intercalação com o DNA, que culmina na destruição da

célula pelo fármaco, por meio de quebras de mono e bifilamentos, troca de cromátides irmãs e interferência na síntese de RNA. Liga-se covalentemente ao DNA de fita dupla, através de sua intercalação com os pares de base guanina-citosina, inibindo assim sua replicação. Por apresentar capacidade de ligação com a membrana celular, uma gama de funções celulares é afetada, alterando morfologia celular e induzindo apoptose (ANVISA, 2010; GILMAN *et al.*, 2006; KATZUNG, 2006). Sua ação citotóxica tem íntima relação, também, com a inibição da replicação nucleotídica, por meio de sua intercalação com a topoisomerase II, enzima responsável pelo reparo da molécula de DNA. Série de oxidases, redutases e desidrogenases promovem redução enzimática, promovendo liberação de radicais livres altamente reativos da hidroxila.

#### 1.4. Hormonioterapia

Outro tratamento que vem se destacando, tanto em prescrições médicas, quanto no número de pró-fármacos em pesquisa para o mercado farmacêutico da oncologia, é a chamada hormonioterapia, que por sua vez é dividida em ablativa, aditiva, competitiva ou inibitiva.

Sabe-se que diversos tipos de CA apresentam crescimento e disseminação hormoniodependentes. Os hormônios agem como fator de crescimento ao se ligarem aos receptores das células tumorais, sinalizando a ativação gênica responsável pela multiplicação celular. Esse tipo de interferência ocorre em tumores instalados nas mamas, endométrios, ovários, próstata, tireoide e outros (VARELLA; JARDIM, 2009).

A hormonioterapia anticâncer reduz a ação do estrógeno nas células, reduzindo o estímulo causado pelo estriol na célula neoplásica, reduzindo velocidade de multiplicação e induzindo apoptose (CHAVES *et al.*, 1999). A hormonioterapia apresenta dois mecanismos básicos: supressão da produção de hormônios, deste modo privando as células do estímulo desencadeador da divisão, e bloqueio da ligação dos hormônios com seus receptores (VARELLA; JARDIM, 2009).

De acordo com Varella e Jardim (2009), por meio de manipulações hormonais, as principais estratégias de interferências no crescimento tumoral são:

- ✓ Retirada cirúrgica de glândulas endócrinas (ovário/ testículo): privando o organismo da ação hormonal, induz remissão de 40% dos casos de CA de mama disseminado em mulheres pré-menopausa e 80% dos portadores de CA protático disseminado.
- ✓ Doses suprafsiológicas de hormônios: no caso do CA de mama, administração de baixas doses de estrógeno ou progesterona estimula o crescimento tumoral, porém, pode entrar em remissão quando exposto à alta dosagem destes hormônios.
- ✓ Antagonistas hormonais: competem por mesmo sítio de ligação, podendo ser citado o Tamoxifeno, que bloqueia os receptores de estrógeno.
- ✓ Combinação hormonal: sinergismo, que por sua vez não apresenta efeito tão favorável quanto às associações quimioterápicas.



- ✓ Inibidores das enzimas produtoras de hormônios: ao serem inibidas, bloqueia-se a síntese hormonal, privando as células hormoniodependentes do seu fator de crescimento.

A hormonioterapia na adjuvância no tratamento de câncer de mama, até recentemente, era baseada principalmente no uso do Tamoxifeno por um período de cinco anos, ficando os demais fármacos restritos ao caso de contraindicações deste. Recentemente, entretanto, os inibidores da aromatase (IA) de terceira geração, como o anastrozol, têm colocado a supremacia deste em cheque. O anastrozol tem sido descrito há mais de uma década como referência de baixa toxicidade, por apresentar boa resposta e posologia cômoda de um comprimido ao dia (CHAVES *et al.*, 1999).

A enzima aromatase é fundamental na formação de estrógenos na menopausa, é dependente do citocromo P450 e promove conversão de andrógenos a estrógenos e é codificada por gene no cromossomo 15, sendo expressa em diversos tecidos. Na mama ocorre produção local dessa enzima, tornando a concentração de estrógeno mais elevada do que os níveis séricos. Os IA há mais de duas décadas são uma opção terapêutica em câncer de mama; entretanto, os de terceira geração se tornaram um marco por serem extremamente eficientes, bloqueando mais de 98% da aromatização e por apresentarem baixas reações adversas medicamentosas (RAMs) (DAMIANI; DAMIANI, 2007).

### 1.5. Anastrozol

O anastrozol é um inibidor competitivo de terceira geração da síntese de esteróides (bloqueador específico e altamente potente). Ele se liga seletivamente e inibe reversivelmente a aromatase, que por sua vez faz parte do complexo enzimático do citocromo P-450, encontrada em muitos tecidos, incluindo os dos ovários, antes da menopausa, fígado e mama. No CA de mama estrógeno-dependente, é utilizado no tratamento em mulheres em período pós-menopausa; inibe a conversão periférica de androstenediona e testosterona para estradiol e estrona, bloqueando por completo o estrogênio. Ao contrário do Tamoxifeno, não tem atividade agonista, inibindo assim o crescimento tumoral. Devido ao bloqueio específico não necessita de utilização conjunta de corticosteroides. É metabolizado no fígado, com meia vida de eliminação 50 horas. Em sete dias as concentrações plasmáticas atingem níveis de equilíbrio. Em estudos recentes de comparação do tamoxifeno X anastrozol, os benefícios clínico foram maiores para o inibidor da aromatase, que apresentou perfil de toxicidade muito favorável (DAMIANI; DAMIANI, 2007).

Como a hormonioterapia não induz resposta em todos os pacientes, é de suma importância identificar a probabilidade de resposta em cada caso. No CA de mama, a presença de receptores de estrógenos é detectada por meio da análise anatomopatológica, que por sua vez também indica o prognóstico. O tratamento hormonal provoca remissões em 60 a 75% dos tumores com receptores positivos em menos de 10% no caso de ausência desses receptores (VARELLA; JARDIM, 2009).

O CA é uma das principais causas de óbito em nações desenvolvidas. Estima-se que uma a cada três pessoas terá o diagnóstico de CA (RANG *et al.*, 2007). Como os a-

gentes mutagênicos alteram, aumentam e aceleram o aparecimento de mutações associadas ao desenvolvimento de neoplasias, por conseguinte, a genética toxicológica, cada vez mais, através de bioensaios, concentra suas investigações na detecção de mutações e possíveis agentes genotóxicos e desencadeadores de neoplasias (RIBEIRO; MARQUES, 2003).

Compostos com atividades biológicas continuam sendo desvendados, principalmente quando se refere às suas propriedades tóxicas, carcinogênicas e mutagênicas. A cada droga produzida, antes de seu lançamento no mercado farmacêutico existe a necessidade da realização de testes de genotoxicidade, para estudos detalhados sobre a composição química e toxicidade, pois tais fatores interferem no processo de multiplicação celular, e determinadas substâncias modificam genes específicos ou contribuem para o desenvolvimento de mutações, o que torna os testes genéticos úteis no rastreamento de agentes com potencial genotóxico.

Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar a genotoxicidade do anastrozol por meio do teste para detecção de mutação e recombinação somática (Somatic Mutation and Recombination Test - SMART) em *Drosophila melanogaster*.

#### **1.6. Teste para detecção de mutação e recombinação somática (SMART) em *Drosophila melanogaster***

O teste SMART, que detecta mutações e recombinações somáticas, foi desenvolvido por Graf *et al.* em 1984 e é utilizado para detecção de agentes genotóxicos, antígenotóxicos e eventos mutacionais de ponto, deleções, translocações, recombinação mitótica (GRAF *et al.*, 1984; VOGEL; ZILASTRA, 1987).

A *Drosophila melanogaster* ou vulgarmente conhecida como mosca-da-banana foi um dos primeiros organismos a ser usado em genética e, ainda hoje, é utilizado por apresentar curto ciclo de vida, simples cruzamento e cultivo, machos e fêmeas facilmente distinguíveis, grande número de mutantes, linhagens bem caracterizadas, confiabilidade e de baixo custo. Os fenótipos mutantes surgem regularmente em populações de laboratório, e por meio de tratamento com substâncias químicas e/ou radiação, pode-se aumentar a frequência (SUZUKI; GRIFFITHS; LEWONTIN 2006). Este inseto de fácil manipulação e manutenção em laboratório fornece um grande número de indivíduos por progênie, além de apresentar considerável fração de genes homólogos aos do homem.

Estudos de indução e desenvolvimento de tumores em *Drosophila* podem contribuir diretamente para o entendimento de cânceres em seres humanos. Grande número de proto-oncogenes e supressores de tumores de mamíferos são conhecidos em *Drosophila* (EEKEN *et al.*, 2002).

O SMART tem como foco os discos imaginários que, por sua vez, são grupos de células que separadamente se proliferam, diferenciam e desenvolvem estruturas corpóreas da mosca adulta (FREI; WÜRGLER, 1995).

Para realização do teste SMART são utilizadas larvas de três linhagens mutantes de *Drosophila*, portadoras dos marcadores genéticos *multiple wing hairs* (*mwh*, 3-0,3)

e *flare-3 (flr3, 3-38,8)*:

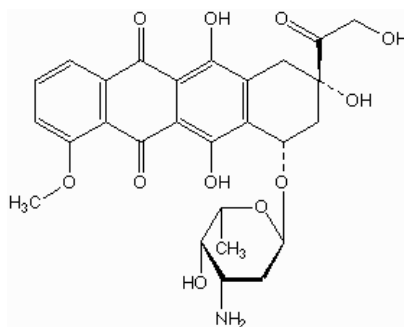
- *mwh/mwh (multiple wing hair)*: tem um alelo mutante no cromossomo 3, capaz de alterar o fenótipo dos pelos das asas, que são caracterizadas por apresentarem somente um pelo e passam a expressar três ou mais. Apresenta alelo em homozigose.
- *flr<sup>3</sup> /In (3LR) TM3 (flr<sup>3</sup>, flare3)*: alelo mutante do cromossomo 3 próximo ao centrômero; altera o fenótipo do pelo das asas, deformando-o ao aspecto de "chama". Não apresenta alelos em homozigose, pois seria letal. No outro cromossomo, um balanceador que tem múltiplas inversões recebe o nome de *TM3 Bds*, faz o balanceamento do alelo mutante. Portanto, a mutação *flr<sup>3</sup>* será viável, apenas quando algumas células do disco imaginal carregarem a mutação.
- *ORR; flr<sup>3</sup>/In(3LR) TM3(fl<sup>r3</sup>, flare)*: construída para aumentar a capacidade metabólica na ativação de promutágenos, por ser caracterizada por um alto nível de citocromo P450 constitutivo.

São realizados cruzamento padrão (*ST- Standard Cross*) e cruzamento de alta bioativação (*HB- High Bioactivation Cross*) (GRAF; VAN SCHAIK, 1992), de onde originam-se pelos mutantes, denominados manchas mutantes. A frequência e o tamanho dessas manchas permitem a determinação quantitativa dos efeitos mutagênicos e recombinogênicos.

## 2. Material e métodos

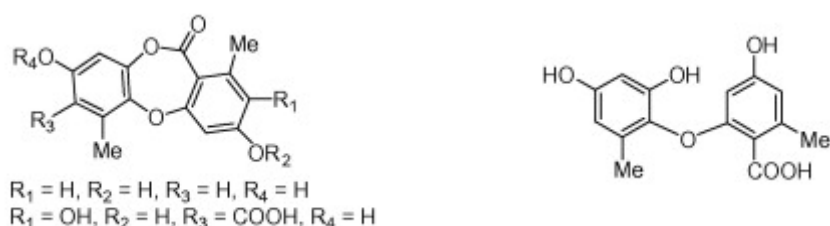
### 2.1. Agentes químicos

Doxorrubicina (DXR) cloridrato de (8*S*-cis)-10- [3-amino-2,3,6,-trideoxi-alfa-1lixohexapiranosil)oxi]-7,8,9,10-tetrahidro-6,8,11-trihidroxi-8-(hidroxiacetil)-étoxi-5,12-naftacenodiano (CAS 23214-92-8), Eurofarma Laboratório Ltda, São Paulo-SP, Brasil, foi utilizado como controle positivo. Cada frasco contém 50mg de DXR liofilizado. Possui peso molecular 580,0 e fórmula molecular C<sub>27</sub>H<sub>29</sub>NO<sub>11</sub>.HCl (Figura 1), lote nº 04020136.



**Figura 1** - Fórmula estrutural da doxorubicina.

Arimidex contém 1mg de anastrozol (Figura 2) – lactose mono-hidratada – carboximetilamido sódico – povidona (K31) (E1201) – estearato de magnésio (E5720 com revestimento Macrogol 400 – hipromelose (E464) – Dióxido de titânio (E171), Laboratório AstraZeneca Ltda EUA/ Cotia-SP, Brasil. Cada caixa contém 28 mg de anastrozol, denominado quimicamente como 1,3-benzenodiacetonitrila,a,a',a'-tetrametil-5(1-H-1,2,4-triazol-1-ilmetil); com fórmula empírica C<sub>17</sub>H<sub>19</sub>N<sub>5</sub> e peso molecular de 293,4. O anastrozol é um pó cristalino quase branco com solubilidade moderada em meio aquoso (0,5 mg/mL a 25°C), a solubilidade é independente do pH na faixa fisiológica (ANASTROLIBBS, 1997).



**Figura 2.** Fórmula estrutural do anastrozol

## 2.2. Cruzamentos entre as linhagens

No cruzamento Padrão (“ST- Standard Cross”) efetuou-se o cruzamento utilizando fêmeas virgens *flr<sup>3</sup>/In(3 LR)TM3, ri pp sep I(3)89Aa bx<sup>34e</sup> e Bd<sup>s</sup>*, cruzadas com machos *mwh/mwh* (Graf *et al.*; 1989); e Cruzamento de Alta Capacidade de Bioativação (“HB- High Bioactivation Cross”) cruzando fêmeas virgens *ORR / ORR; flr<sup>3</sup>/In(3 LR)TM3, ri pp sep I(3)89Aa bx<sup>34e</sup> e Bd<sup>s</sup>* com machos *mwh/mwh* (GRAF; VAN SCHAICK, 1992).

Após 48 horas de início dos cruzamentos foi realizada a ovoposição, por um período de 8 horas, em frascos contendo uma base sólida de ágar (4% de ágar em água) e uma camada de fermento biológico (*Sacharomyces cerevisiae*) suplementado com açúcar. Após 72 +/- 4 horas, as larvas do 3º estágio foram lavadas com água corrente e coletadas com auxílio de uma peneira de malha fina.

Grupos com cerca de 100 larvas foram transferidos para frascos de vidro de 25 mL, contendo 1,5 g de meio alternativo de purê de batatas (marca Yoki® Alimentos S.A, lote nº. B2LC7F1) e anastrozol (0,08, 0,16 e 0,24 mg/mL) associados ou não com DXR (0,125mg/mL). Esta concentração de DXR é conhecida como sendo genotóxica para a *Drosophila* no teste SMART (FRAGIORGE; SPANÓ; ANTUNES, 2007; COSTA; NEPOMUCENO, 2006). Larvas foram tratadas, também, com 0,125 mg/mL de DXR, como um controle positivo, e água osmose reversa (estéril) como controle negativo. Pelo fato dos possíveis compostos serem fotossensíveis todos os frascos do tratamento foram envolvidos com papel alumínio.

Destes cruzamentos nascem dois tipos de descendentes: trans-heterozigotos marcados (MH) e heterozigotos balanceados (BH). Esses descendentes são distintos fenotipicamente, baseados no marcador *TM3, Bd<sup>s</sup>*. Os MH (*mwh +/ + flr<sup>3</sup>*), expressam-se pelos mutantes nas asas, originados de mutação e recombinação e apresentam os cromossomos estruturalmente normais, e seu fenótipo desenvolve asas normais de borda lisa. Os descendentes BH (*mwh +/ + TM3, Bd<sup>s</sup>*) inibem recombinação ocorrendo somente mutação; por terem um cromossomo balanceador *TM3/ Bd<sup>s</sup>*, seu fenótipo desenvolve asas mal formadas com aparência serrilhada, denominadas “serrate” (GUZMÁN-RINCON; GRAF, 1995).

### 2.3. Preparação e análise microscópica das asas

Após se alimentarem do meio teste e completar as etapas de desenvolvimento (metamorfose), as moscas adultas foram coletadas e conservadas em etanol 70%. As moscas preservadas tiveram suas asas destacadas com o auxílio de pinças entomológicas, e estas foram estendidas aos pares sobre lâminas. Para fixação das asas foi utilizada solução de Faure (30g de goma arábica, 20 mL de glicerol, 50g de hidrato de cloral e 50 mL de água destilada). A análise das asas foi realizada em microscópio óptico de luz com aumento de 400X, em que se observaram todas as células das 7 regiões nas quais a asa é dividida, sendo os setores: A, B, C', C, D, D' e E, que determina a posição da mancha, que por sua vez é classificada em manchas simples, quando expressam apenas um dos marcadores (*mwh* ou *flr<sup>3</sup>*), ou manchas gêmeas, quando expressam os dois marcadores (*mwh* e *flr<sup>3</sup>*) na mesma mancha (GRAF *et al.*, 1984). Foram registrados 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, que por sua vez é indicada.

### 2.4. Análise estatística

Com o intuito de verificar uma possível ação genotóxica do anastrozol foi realizada a análise estatística dos experimentos, por meio do teste Binomial Condicional de Kastenbaum e Bowman descrito por Frei e Würigler (1995). Para a análise estatística de antigenotoxicidade, as frequências de cada tipo de mancha por mosca foram comparadas aos pares (controle negativo versus anastrozol; DXR isoladamente versus anastrozol + DXR), usando-se o teste *U* de Mann, Whitney e Wilcoxon (FREI & WÜRGLER, 1995).

## 3. Resultados e discussão

Foram analisadas aproximadamente 24.400 células em cada asa de *D. melanogaster*, e a análise estatística forneceu as Tabelas 1, 2, 3 e 4, que demonstram as frequências de manchas mutantes: simples pequenas (MSP), simples grandes (MSG), manchas gêmeas (MG) e o total de manchas (TM) em asas de *D. melanogaster*.

Os dados da Tabela 1, observados nos descendentes MH, do cruzamento padrão, demonstram que o quimioterápico doxorubicina (DXR) está exercendo seu efeito genotóxico, aumentando o número de manchas mutantes, quando comparado ao controle negativo. Esse aumento é estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ) em todas as classes de manchas. A grande quantidade de manchas, nos descendentes do cruzamento padrão, demonstra que nestes indivíduos, com níveis basais de citocromo P-450 (CYP450), existem enzimas suficientes para metabolização da DXR. DXR é considerado como mutagênico de ação direta; no entanto, exige redução metabólica de seu anel quinona a um radical semiquinona para produzir toxicidade (RAMJI *et al.*, 2003). O aparecimento de manchas gêmeas indica uma atividade recombinogênica da DXR. Resultados da ação recombinogênica da DXR em células somáticas de *D. melanogaster* foram encontrados em Lehmann *et al.* (2003), Rodriguez-Arnaiz; Sortibrán; Tellez, (2004) e Costa; Nepomuceno (2006).

A Tabela 1 apresenta, também, os resultados das frequências de manchas mutantes observadas nos descendentes MH descendentes dos cruzamentos padrão (ST), tratados com anastrozol, em três diferentes concentrações (0,08; 0,16 e 0,24 mg/mL). Nesta tabela são encontrados os controles positivo (DXR 0,125 mg/mL) e negativo (água osmose reversa). Os dados desta Tabela mostram que não houve aumento estatisticamente significativo ( $P > 0,05$ ) nas frequências de manchas induzidas pelo anastrozol, quando comparadas com o controle negativo.

A Tabela 2 mostra a frequência de manchas mutantes, observadas nos descendentes MH, provenientes do cruzamento ST, tratados com anastrozol nas três diferentes concentrações associadas à DXR (0,125 mg/mL). Os resultados apontam uma redução, estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ), em todas as categorias de manchas (simples pequenas, simples grandes, manchas gêmeas e total de manchas), quando estas frequências de manchas foram comparadas com o controle DXR.

A Tabela 3 mostra a frequência de manchas mutantes observadas nos descendentes MH, provenientes do cruzamento HB, tratados com as diferentes concentrações de anastrozol. Os resultados apresentados nesta tabela mostram que as frequências de manchas mutantes, encontradas nos indivíduos tratados com DXR (0,125 mg/mL), foram superiores àqueles encontrados nos indivíduos descendentes do cruzamento ST. Estes resultados mostram, de maneira inequívoca, a necessidade de redução metabólica da DXR, de seu anel quinona a um radical semiquinona, para produzir toxicidade. Os dados desta tabela mostram que houve resultado inconclusivo nos indivíduos tratados com a concentração de 0,08 mg/ml de anastrozol e aumento, estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ), nas frequências de manchas mutantes, nos indivíduos MH tratados com as maiores concentrações de (0,16 e 0,24 mg/mL).

Este aumento, nas frequências de manchas mutantes, observado nos indivíduos provenientes do cruzamento HB, demonstra uma possível ação de metabolização do anastrozol, pelas CYP450, em metabólitos tóxicos, tendo em vista que esta genotoxicidade ocorreu apenas nestes descendentes. Os descendentes do cruzamento HB no teste de SMART, apresentam alta expressividade de CYP450, que por sua vez ativam e metabolizam pró-mutágenos e pró-carcinógenos (FRÖLICH, WÜRGLER, 1989), o que explica a maioria das substâncias citotóxicas apresentarem metabolismo citocro-

mo-dependente. Essa classe enzimática apresenta cerca de 500 isoenzimas, que participam tanto da biossíntese quanto da degradação de vitaminas, esteroides, ácidos graxos e uma diversidade de drogas (LOURO *et al.*, 2002).

Na Tabela 4 estão apresentados os dados da associação anastrozol, nas suas diferentes concentrações testadas, com a DXR (0,125 mg/mL). Nesta associação foi verificada uma redução significativa ( $P < 0,05$ ), nas frequências de manchas mutantes, em todas as concentrações do anastrozol (0,08; 0,16 e 0,24 mg/mL), quando comparadas com as frequências do controle positivo DXR e ainda um resultado fraco positivo nas concentrações 0,08 e 0,16 mg/ml, ou seja, excluindo as duas hipóteses citadas na tabela 1.

Os mecanismos pelos quais o anastrozol reduziu as frequências de manchas mutantes induzidas pela DXR não foram avaliados neste estudo. Contudo, devido à ação inibidora de CYP450 promovido pelo anastrozol, é possível propor um possível mecanismo na redução de manchas. Alguns substratos farmacológicos transformam-se por meio da ação do CYP450 em metabólitos reativos, desencadeando indução enzimática, exacerbando a toxicidade tecidual (KATZUNG, 2006). De acordo com Buzdar *et al.* (2002), o anastrozol é um inibidor de diversas isoformas de CYP450. De acordo com Ramji *et al.* (2003), a doxorubicina, para exercer os seus múltiplos mecanismos de citotoxicidade, precisa sofrer a bioativação redutora, processo este, catalisado pelo NADPH-citocromo P450 redutase (CYPRED).

Portanto, é possível que a redução de manchas, verificada nos descendentes tratados com a associação de anastrozol (0,08; 0,16 e 0,24 mg/mL) e DXR (0,125 mg/mL), ocorreu devido à inibição não seletiva de enzimas CYP 450, encontradas neste organismo-teste, necessárias para a metabolização deste quimioterápico. Como nos descendentes do cruzamento padrão (ST) essa família de enzimas hepáticas é pequena, ao ser ainda inibida pelo anastrozol, desencadearia a drástica redução no número manchas, como foi observado na Tabela 2, fortalecendo ainda mais a hipótese de inibição de CYP450.

Nos indivíduos descendentes do cruzamento de alta bioativação (HB) os níveis de CYP450 estão presentes em excesso. Neste caso, o anastrozol não bloquearia 100% dessas enzimas, deixando parte delas livres para interagirem com a DXR, que por sua vez, como já dito anteriormente, mesmo em pequenas concentrações exerce efeito genotóxico. É importante verificar que as frequências de manchas encontradas nos indivíduos descendentes do cruzamento HB, tratados com a associação anastrozol mais DXR (Tabela 4), foram comparáveis com as frequências de manchas mutantes do controle positivo (DXR), dos indivíduos descendentes do cruzamento ST (Tabela 1), para obtenção de um resultado fidedigno, identificando, dessa forma, a frequência significativa de mutações ocorridas nas diversas concentrações de anastrozol, tendo como base o controle positivo que no presente estudo resulta na quantidade máxima de manchas mutantes induzidas pela exposição ao agente externo de escolha, no caso a DXR e o controle negativo, que indica a frequência de mutações espontâneas, que por sua vez ocorrem naturalmente e não sofrem interferência do meio.

Tabela 1. Frequência de manchas mutantes observadas nos descendentes trans-heterozigotos de *Drosophila melanogaster*, do cruzamento padrão, tratados com diferentes concentrações de anastrozol.

Tratamentos	N. de Indiv. ( N )	Manchas por indivíduo ( no. de manchas ) diag. estatístico <sup>a</sup>								Total manchas mwh <sup>c</sup> ( n )
		MSP		MSG		MG		TM		
		(1-2 céls) <sup>b</sup> <i>m</i> = 2		(>2 céls) <sup>b</sup> <i>m</i> = 5		<i>m</i> = 5		<i>m</i> = 2		
<i>mwh/flr<sup>3</sup></i>										
Controle água	20	0,20 (04)		0,10 (02)		0,00 (00)		0,30 (06)		6
DXR (0,125 mg/mL)	20	1,70 (34) +		3,65 (73) +		0,95 (19) +		6,30 (126) +		118
Anastrozol 0,08 mg/mL	20	0,30 (06) i		0,20 (04) i		0,05 (01) i		0,55 (11) i		11
Anastrozol 0,16 mg/mL	20	0,55 (11) i		0,15 (03) i		0,00 (00) i		0,70 (14) i		13
Anastrozol 0,24 mg/mL	20	0,25 (05) i		0,00 (00) i		0,05 (01) i		0,30 (06) i		6

<sup>a</sup>Diagnóstico 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 \*\*\*\*0,05.

<sup>b</sup>Incluindo manchas simples *flr<sup>3</sup>* raras.

<sup>c</sup>Considerando os clones mwh para as manchas simples mwh e para as manchas gêmeas.



**Tabela 2. Frequência de manchas mutantes observadas nos descendentes trans-heterozigotos de *Drosophila melanogaster*, do cruzamento padrão, tratados com diferentes concentrações de anastrozol associadas com DXR (0,125 mg/mL).**

Tratamentos	N. de Indiv. ( N )	Manchas por indivíduo ( no. de manchas ) diag. estatístico <sup>a</sup>				Total manchas mwh <sup>c</sup> ( n )
		MSP	MSG	MG	TM	
		(1-2 céls) <sup>b</sup> <i>m</i> = 2	(>2 céls) <sup>b</sup> <i>m</i> = 5	<i>m</i> = 5	<i>m</i> = 2	
<i>mwh/flr<sup>3</sup></i>						
Controle água	20	0,20 (04)	0,10 (02)	0,00 (00)	0,30 (06)	
DXR (0,125 mg/mL)	20	1,70 (34) +	3,65 (73) +	0,95 (19) +	6,30 (126) +	118
Anastrozol 0,08 mg/mL + DXR	20	0,65 (13) +	0,85 (17) +	0,30 (06) +	1,80 (36) +	31
Anastrozol 0,16 mg/mL + DXR	20	0,45 (09) +	1,00 (20) +	0,10 (02) +	1,55 (31) +	27
Anastrozol 0,24 mg/mL + DXR	20	0,40 (08) +	0,75 (15) +	0,20 (04) +	1,35 (27) +	24

<sup>a</sup>Diagnóstico 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  $\leq 0,05$ .

<sup>b</sup>Incluindo manchas simples *flr<sup>3</sup>* raras.

<sup>c</sup>Considerando os clones mwh para as manchas simples mwh e para as manchas gêmeas.

Tabela 3. Frequência de manchas mutantes observadas nos descendentes trans-heterozigotos de *Drosophila melanogaster*, do cruzamento de alta bioativação, tratados com diferentes concentrações de anastrozol.

Tratamentos	N. de Indiv. ( N )	Manchas por indivíduo ( no. de manchas ) diag. estatístico <sup>a</sup>								Total manchas mwh <sup>c</sup> ( n )	
		MSP		MSG		MG		TM			
		(1-2 céls) <sup>b</sup> <i>m</i> = 2		(>2 céls) <sup>b</sup> <i>m</i> = 5		<i>m</i> = 5		<i>m</i> = 2			
<i>mwh/flr<sup>3</sup></i>											
Controle água	20	0,45	(09)	0,20	(04)	0,00	(00)	0,65	(13)		13
DXR 0,125 mg/mL	20	1,40	(28) +	4,80	(96) +	2,05	(41) +	8,25	(165) +		149
Anastrozol 0,08 mg/mL	20	1,05	(21) +	0,05	(01) -	0,00	(00) i	1,10	(22) i		22
Anastrozol 0,16 mg/mL	20	1,35	(27) +	0,15	(03) i	0,05	(01) i	1,55	(31) +		29
Anastrozol 0,24 mg/mL	20	0,90	(18) i	1,15	(23) +	0,30	(06) +	2,35	(47) +		42

<sup>a</sup>Diagnóstico 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  $\leq 0,05$ .

<sup>b</sup>Incluindo manchas simples *flr<sup>3</sup>* raras.

<sup>c</sup>Considerando os clones *mwh* para as manchas simples *mwh* e para as manchas gêmeas.

**Tabela 4. Frequência de manchas mutantes observadas nos descendentes trans-heterozigotos de *Drosophila melanogaster*, do cruzamento de alta bioativação, tratados com diferentes concentrações de anastrozol associadas com DXR (0,125 mg/mL).**

Tratamentos	N. de Indiv. ( N )	Manchas por indivíduo ( n.º de manchas ) diag. estatístico <sup>a</sup>				Total manchas mwh <sup>c</sup> ( n )
		MSP	MSG	MG	TM	
		(1-2 céls) <sup>b</sup> <i>m</i> = 2	(>2 céls) <sup>b</sup> <i>m</i> = 5	<i>m</i> = 5	<i>m</i> = 2	
<i>mwh/flr<sup>3</sup></i>						
Controle água	20	0,45 (09)	0,20 (04)	0,00 (00)	0,65 (13)	
DXR (0,125 mg/mL)	20	1,40 (28) +	4,80 (96) +	2,05 (41) +	8,25 (165) +	149
Anastrozol 0,08 mg/mL + DXR	20	2,25 (45) +	2,60 (52) +	0,75 (15) +	5,60 (112) f+	106
Anastrozol 0,16 mg/mL + DXR	20	2,05 (41) i	2,60 (52) +	0,90 (18) +	5,55 (111) f+	105
Anastrozol 0,24 mg/mL + DXR	20	1,90 (38) i	1,80 (36) +	0,80 (16) +	4,50 (90) +	81

<sup>a</sup>Diagnóstico 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  $\leq 0,05$ .

<sup>b</sup>Incluindo manchas simples *flr<sup>3</sup>* raras.

<sup>c</sup>Considerando os clones mwh para as manchas simples mwh e para as manchas gêmeas.

#### 4. Conclusões

Em baixos níveis de CYP450 o anastrozol não apresentou genotoxicidade, mantendo as frequências de manchas mutantes com valores não diferentes do controle negativo. Por outro lado, nos descendentes com altos níveis constitutivos de CYP450, foram verificados aumentos nas frequências de manchas mutantes, com valores superiores ao controle negativo. Portanto, o anastrozol é um fármaco de genotoxicidade indireta, necessitando de sua ativação metabólica para se tornar genotóxico.

Na associação anastrozol mais quimioterápico DXR ocorreu uma redução de manchas induzidas por este quimioterápico. Esta redução de manchas ocorreu, provavelmente, pela inibição de CYP450, enzima responsável pela metabolização da DXR.

A genotoxicidade do anastrozol, e sua interação com a DXR, ressaltam a importância da realização de estudos específicos e maior número de pesquisas e testes genético-farmacológicos em pró-fármacos antes de sua liberação no mercado. Estudos fármaco-terapêuticos são importantes por promover maior segurança profissional durante a prescrição de um tratamento, e o conhecimento das interações, sinergismos e toxicidade indicarão uma atuação imediata e segura por parte dos médicos e enfermeiros no período pós-administração, frente ao desencadeamento de possíveis reações adversas, possibilitando intervenções específicas pré-definidas e esperadas, obtendo, assim, garantia e sucesso no tratamento do paciente, proporcionando ao mesmo segurança e confiabilidade na formulação de um prognóstico segundo o efeito terapêutico.

#### Referências

- ANASTROLIBBS. Libbs Farmacêutica Ltda. São Paulo-SP. Disponível em: <<http://www.libbs.com.br/Arquivos/Produto/ANASTROLIBBS.pdf>>. Acessado em 12 de novembro de 2010.
- ANVISA. *Bulário eletrônico*. Disponível em: <<http://www.bulario.bvs.br/index>>. Acesso em fev 2010.
- BROWN, T. A.. Alteração do Material Genético, in: *Genética: um enfoque molecular*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 12, p. 135-151, 1999.
- BURNS, G.W.; BOTTINO, P.J. *Genética*. 6 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1991.
- BUZDAR, A; ROBERTSON, J.F; EIERMANN, W; NABHOLTZ, J.M. An Overview of the Pharmacology and Pharmacokinetics of the Newer Generation Aromatase Inhibitors Anastrozole, Letrozole, and Exemestane, *American Cancer Society*, v. 95, nov. 2002.
- CHABNER, B. A. *et al.* Agentes Antineoplásicos, in: LIMBIRD, Lee E.; HARDMAN, Joel G. *Goodman e Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica*. 9. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, cap. 51, pp. 932-933, 1996.

CHAVES I.G. *et al.* *Mastologia: aspectos multidisciplinares*. Rio de Janeiro: Medsi 1999.

COSTA, W.F.; NEPOMUCENO, J.C. Protective Effects of a Mixture of Antioxidant Vitamins and Mineral on the Genotoxicity of Doxorubicin in Somatic Cells of *Drosophila melanogaster*. *Environ. Mol. Mutagen.*, 47 (1): 18-24, 2006.

DAMIANI D; DAMIANI D. Manejo farmacológico da baixa estatura: o papel dos inibidores da aromatase. *J. Pediatr.* v. 83, pp. 172-177, 2007

EKEN, *et al.* Introduction of epithelial tumors in *Drosophila melanogaster* heterozygous for the tumor suppressor gene *wts*. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, v. 40 p. 277-282, 2002.

ESTEVÃO, R. A. F; NAZARIO, A. C. P; BARACAT, E. C. Effect of oral contraceptive with and without associated estradiol on ultrasound measurements of breast fibroadenoma: randomized clinical trial. *São Paulo Med. J.* São Paulo, v. 125, n. 5, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 9 fev. 2010.

FRAGIORGE, E. J.; SPANÓ, M. A.; ANTUNES, L. M. G. Modulatory effects of the antioxidant ascorbic acid on the direct genotoxicity of doxorubicin in somatic cells of *Drosophila melanogaster*. *Genet. Mol. Biol.*, v. 30, n. 2, 2007.

FREI, H.; WURGLER, F. E. Optimal experimental design and sample size for the statistical evaluation of data from Somatic Mutation and Recombination Test (SMART) in *Drosophila*. *Mutation Res.*, pp. 235-247, 1995.

FRÖLICH, A.; WURGLER, F. E. New tester strains with improved bioactivation capacity for the *Drosophila* wing spot test. *Mutation Res.* pp. 99-104, 1989.

GILMAN, A. G. *Goodman & Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica*. 11. ed. Rio de Janeiro: Graw Hill, 2006, p. 1103, 1105, 1223.

GRAF, U; WURGLER, F.E; KATZ, A.J; FREI, H; JUON, H; HALL, C.B; KALE, P.G. Antigenotoxicity studies in *Drosophila melanogaster*. *Environmental mutagenesis*, 1989, p. 153-188.

GRAF, U.; VAN SCHAIK, N. Improved high bioactivation cross for the wing somatic and recombination test in *Drosophila melanogaster*. *Mutation Res*, 1992, pp. 59-67.

GRAF, U; WURGLER, F.E; KATZ, A.J; FREI, H; JUON, H; HALL, C.B; KALE, P.G. Somatic Mutation and recombination test in *Drosophila melanogaster*. *Environmental mutagenesis*, 1987, p. 153-188.

GRIFFITHS, A.J.F.; *et al.* *Introdução à genética*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2001.

GUZMÁN-RICON, J.; GRAF, U.. *Drosophila melanogaster* somatic mutation and recombination test as a biomonitor, in: *Biomonitoring and Biomarkers as Indicators of Environmental Change*. New York: Edit by F. M. Butterworth *et al.*, Plenum Press, p. 169-181. 1995.

INCA – Instituto Nacional do Câncer. Ministério da Saúde. *O que é o Câncer?* Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?ID=322](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=322)>. Acesso em 15 fev. de 2010.

KATZUNG, B. G. *Farmacologia: básica e clínica*. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

LEHMANN, M.; FRANCO, A.; VILAR, K. S. P.; LUKZA REGULY, M.; ANDRADE, H. H. Doxorubicin and two of its analogues are preferential inducers of homologous recombination compared with mutational events in somatic cells of *Drosophila melanogaster*. *Mutat Res* (539): 167-75, 2003.

LOURO, I. D; JUNIOR, J.C.L; VIEIRA, M.S. Proto-oncogenes e genes supressores de tumor, in: LOURO, Íuri D., *et al.* *Genética Molecular do Câncer*. 2. ed. São Paulo: MSG Produção Editorial, 2002, cap. 6, p.63-79.

RANG, H.P. *et al.* *Farmacologia*. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2007.

RAMJI, S; LEE, C; INABA, T; PATTERSON, A.V; RIDDICK, D.S. Human NADPH-Cytochrome P450 Reductase Overexpression Does Not Enhance the Aerobic Cytotoxicity of Doxorubicin in Human Breast Cancer Cell Lines. *Cancer Research*, v. 63, p. 6914-6919, 2003.

RIBEIRO, L. R.; MARQUES, E. K. A importância da mutagênese ambiental na carcinogênese humana, in: *Mutagênese Ambiental*. Canoas: ULBRA, 2003, cap. 1. p. 21-27.

RODRIGUEZ-ARNAIZ, R.; SORTIBRAN, A. C.; TELLEZ, G. O. Detection of mitotic recombination and sex chromosome loss induced by adriamycin, chlorambucil, demecolcine, paclitaxel and vinblastine in somatic cells of *Drosophila melanogaster* in vivo. *Mutagenesis*. 19: 121-127, 2004.

SILVA, P. *Farmacologia*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, M.J. Mutação, reparo do DNA e Recombinação, in: \_\_\_\_\_. *Fundamentos de Genética*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 14, p. 312-314; 332, 2001.

STRANCHAN, T; READ, A.P. *Genética molecular humana*. 2. ed. Porto Alegre: ARTMED 2002.

SUZUKI, D. T, GRIFFITHS A. J. F, LEWONTIN R. C. Genética e o Organismo, in: \_\_\_\_\_. *Introdução a Genética*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006, cap. 1, v. 2, p. 433-441.

TRUFELLI D. C *et al.* Análise do atraso no diagnóstico e tratamento do câncer de mama em um hospital público. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, São Paulo, v. 54, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br>. Acesso em: 17 fev. 2010.

UCHIMURA, N. S; RIBALTA, J. C. L; FOCCHI, J; BARACAT, E. C; UCHIMURA, T. T. Influência do uso de anticoncepcionais hormonais orais sobre o número de células de Langerhans em mulheres com captura híbrida negativa para papilomavírus humano. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.*, v. 27, n. 12, pp. 726-730, dez. 2006.

VARELLA, D.; JARDIM, C. *Cânceres: Guia prático de saúde e bem estar*. Barueri-SP: Gold Editora Ltda, 2009.

VOGEL, E. W.; ZILASTRA, J. A. Somatic cell mutagenicity in *Drosophila melanogaster* in comparación with genetic damage in early germ-cell stages. *Mutation Res.*, v. 180, p. 189-200, 1987.

ZORDAN, M; OSTI M, PAVANELLO S, COSTA R, LEVIS AG. Relationship between benzo pyrene-DNA adducts and somatic mutation and recombination in *Drosophila melanogaster*, pp. 171-180, *Environ Mol Mutagen*, 1994.

## **Efeito modulador da polpa da graviola (*Annona muricata*) sobre a carcinogenicidade da mitomicina C, avaliado por meio do teste para detecção de clones de tumor (*warts*) em *Drosophila melanogaster***

*Lívila Mara Silva*

Graduanda em Farmácia pelo Centro Universitário de Patos de Minas – MG

*Júlio César Nepomuceno*

Professor Associado do Instituto de Genética e Bioquímica da Universidade Federal de Uberlândia – MG / Professor Titular do Centro Universitário de Patos de Minas – MG.

**Resumo:** Há sempre a busca de novos tratamentos e de novas substâncias que auxiliem no tratamento do câncer. Este trabalho visa analisar o efeito anticarcinogênico da polpa da graviola (*Annona muricata*), por meio do teste para detecção de clones de tumor (*warts*) em *Drosophila melanogaster*. Os resultados mostraram que a graviola apresenta atividade anticarcinogênica, visto que houve diferença, estatisticamente significativa, na frequência de tumores verificados com a presença do extrato de graviola (nas concentrações de 50 e 100%), em relação à frequência de tumores verificados no controle positivo. Porém, ficou demonstrado que o extrato aquoso da polpa da graviola apresentou atividade tumoral, nas concentrações de 25 e 50%, em *Drosophila melanogaster*. A presença conhecida de acetogeninas no fruto induziu, provavelmente, uma atividade genotóxica com conseqüente indução de tumor. O não-aparecimento de tumores, na concentração de 100% do extrato aquoso das folhas de graviola, pode estar relacionado, provavelmente, com a alta concentração de acetogeninas e o efeito citotóxico. Na mais alta concentração, graviola (100%), os erros induzidos são tão grosseiros que é desencadeada a via de apoptose. Conclui-se que a graviola, por apresentar alta citotoxicidade, não deve ser usada como preventivo para o câncer. No entanto, caso a doença já esteja estabelecida, a graviola poderá ser utilizada no tratamento, visto que diminui a frequência de tumores no organismo, como avaliado neste trabalho.

**Palavras-chave:** *Annona muricata*. *Drosophila melanogaster*. Anticarcinogênico.

**Abstract:** There has always been a search for new treatments and new substances that may help in the treatment of cancer. This work aimed at analyzing the anticarcinogenic effect of the pulp of cherimoya (*Annona muricata*), through the test for detection of tumor clones (*warts*) in *Drosophila melanogaster*. The results showed that the cherimoya presents anticarcinogenic activity, because there was a statistically significant difference in the frequency of tumors with the presence of the extract of cherimoya (in concentrations of 50 and 100%) in relation to the frequency of tumors verified in the positive control. However it was demonstrated that the aqueous extract of the pulp of cherimoya presented tumoral activity in the concentrations of 25 and 50%, in *Drosophila melanogaster*. The known presence of acetogenins in the fruit probably induced a genotoxic activity with consequent induction of tumor. The non-appearance of tumors



in the concentration of 100% of the aqueous extract of cherimoya leaves may probably be related to the high concentration of acetogenins and to the cytotoxic affect. In the highest concentration, cherimoya 100%, the induced errors are so gross that it breaks out the apoptosis via. We conclude that cherimoya, because it presents high cytotoxicity, may not be used as cancer prevention. However, if the disease is already settled, the cherimoya may be used in the treatment, because it decreases the frequency of tumors in the body, as evaluated in this work.

**Keywords:** *Annona muricata*. *Drosophila melanogaster*. Anticarcinogenic.

## 1. Introdução

A utilização de plantas e frutos com objetivos medicinais é bastante difundida em todo o mundo (VEIGA JUNIOR, 2008). Para o desenvolvimento de novos medicamentos, grande é a riqueza vegetal sem estudo da qual o Brasil ainda dispõe (FOGLIO et al., 2006).

Os candidatos a medicamentos podem ser descobertos por acidentes, triagem ou planejamento, e a genética apresenta papel crucial em prol dessas descobertas. O sequenciamento e a análise genômica aumentam o conhecimento das proteínas, codificadas pelo genoma humano e, com isso, no futuro, os fármacos serão feitos sob medida, para cada paciente em particular. Assim, a análise dos genomas nutre grandes esperanças para a descoberta de medicamentos (STRYER; TYMOCZKO; BERG, 2008).

E mesmo com todos os avanços em pesquisa, acúmulo de conhecimento e novas tecnologias, que a atualidade disponibiliza, inúmeras patologias ainda apresentam-se como incógnitas. O processo global de industrialização culminou em modificações nos padrões saúde-doença, ou seja, essa transição epidemiológica gerou grandes mudanças no perfil da mortalidade, acarretou em diminuição das doenças infecto-contagiosas, e no aumento das doenças crônico-degenerativas, especialmente as doenças cardiovasculares e o câncer (GUERRA; GALLO; MENDONÇA, 2005).

Segundo recente relatório da Agência Internacional para Pesquisa em Câncer (IARC)/OMS (INCA, 2009), o impacto global do câncer mais que dobrou em 30 anos. E, no Brasil, as estimativas para o ano de 2010 apontam para a ocorrência de 489.270 casos novos de câncer. Diante desse cenário, fica clara a necessidade de continuidade em investimentos no desenvolvimento de ações abrangentes para o controle e tratamento do câncer (*World Cancer Report 2008* apud INCA, 2009).

Na busca de novos tratamentos e de novas substâncias que auxiliem no tratamento do câncer, Oberlies, Chang e Mclaughlin (1997) em seus estudos descobriram que a graviola (*Annona muricata*), a partir do extrato das folhas, apresenta atividade eficiente no controle de células tumorais. Porém, ainda não há estudos sobre a eficácia do extrato da polpa, com efeito anticarcinogênico.

Outros estudos comprovam a eficiência do extrato das folhas de graviola (*annona muricata*) no auxílio ao tratamento do câncer. Faria (2006) demonstrou que a atividade antitumoral do extrato aquoso das folhas de graviola, quando associado com a doxorrubicina, diminuiu significativamente o número de tumores em *Drosophila melanogaster*.

Na atualidade, o câncer configura-se como um dos mais importantes problemas de saúde pública, o que lhe confere um crescente número de casos. Sabe-se ainda que são diversos os tipos de cânceres encontrados em diversas regiões geográficas (GUERRA; GALLO; MENDONÇA, 2005).

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a redução do tumor epitelial em *D. melanogaster*, induzido pela Mitomicina C, pelo extrato da polpa da graviola (*Annona muricata*), por meio do teste para detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster*.

## 2. Revisão teórica

### 2.1. Graviola (*Annona muricata*)

A graviola pertence a um importante grupo de plantas frutíferas, que possui a seguinte classificação taxonômica: reino vegetal, divisão angiosperma, classe dicotiledônea, ordem magnoliales, família annonaceae, subfamília *Annonoideae*, gênero *Annona* e espécie *Annona muricata* L. (RAMOS; PINTO; RODRIGUES, 2001).

É uma árvore regular que chega a atingir até 10 metros de altura. Possui casca aromática, folhas alternas e pecioladas, flores axilares, solitárias, sub-globosas e amareladas ou cor de creme. O fruto, baga de forma irregular, elipsóide, pode medir 30 centímetros de comprimento por 12 de largura, com epiderme verde-escura, espessa e areolada (Figura 1). A polpa é branca sucosa, lactescente e um pouco fibrosa com sementes cor castanha ou preta (CORRÊA, 1978).

Planta de clima tropical, suas características alimentares, sabor e aroma são considerados agradáveis. A polpa da fruta é boa fonte de vitaminas do complexo B (TEIXEIRA; NEVES; PENA, 2006). Sua polpa é macia e apresenta sabor de doce a subácido (LIMA, 2006).

A gravioleira é cultivada nos países Venezuela, Porto Rico, Costa Rica e no Brasil, principalmente, na região nordeste, sendo seus frutos utilizados na fabricação de suco, sorvetes, compotas, geléias e doces (SACRAMENTO, FARIA, CRUZ et al., 2003).

A pasteurização é um tratamento térmico que é aplicado à polpa de frutas, processo relativamente barato, apresenta boa manutenção, seja em relação à estabilidade microbiana ou à fixação de nutrientes. O estudo do processo de pasteurização de alimentos passa pela seleção de parâmetros físico-químicos, nutricionais e sensoriais, pelo ajuste de cada produto e para a avaliação da qualidade do produto submetido à armazenagem em condição controlada de temperatura (TEIXEIRA; NEVES; PENA, 2006).

Como foi mencionando, a graviola é uma fruta típica da industrialização, cujo despolpamento pode ser realizado manualmente ou por despolpadeira, porém, é precisamente na indústria que pode ser processada na forma de suco natural, concentrado e néctar. A polpa congelada conserva-se bem em câmaras frias e pode, dessa forma, ser embalada e exportada (RAMOS; PINTO; RODRIGUES, 2001).

Os extratos de graviola apresentam, também, papel importante na área medicinal sendo, então, usados como antiviral (PADMA et al., 1998), antiparasita, adstringente,

antirreumático (SANTOS & SANT'ANA., 2001), anti-leishimania (JARAMILLO, et al., 2002).

Apesar de poucos estudos feitos sobre os efeitos da *Annona muricata* L. em seres humanos, Oberlies Chang e Mclaughlin (1997) acreditam que a graviola pode ser, também, um medicamento eficaz no controle de células tumoral. Já Champy et al. (2004) afirmam que a anonacina, um constituinte lipofílico isolado da graviola, é inibidor do complexo I mitocondrial e induz a neurodegeneração estriatal e da substância nigra. Essa disfunção neuronal pode acarretar a doença de Parkinson.



**Figura 1.** Graviola (*Annona muricata*)

## 2.2. Câncer

O câncer é uma doença que se caracteriza pela multiplicação e disseminação descontrolada de formas anômalas das células do organismo. Acredita-se ser uma das principais causas de óbito em nações desenvolvidas: “uma em cada 3 pessoas terá o diagnóstico de câncer durante a vida” (RANG et al., 2007).

Outras definições são válidas para o câncer, como:

“[...] conjunto de diferentes doenças de variadas localizações topografias e, mesmo dentro de uma mesma topografia, de diferentes tipos morfológicos que guardam em comum duas características biológicas principais: o crescimento celular descontrolado e a capacidade de se estender para além do tecido em que se originaram” (GADELHA; COSTA; ALMEIDA, 2005).

Sabe-se que muitas e complexas são as formas de controle do ciclo celular, porém, nem sempre é efetiva essa regulação. Assim, células tumorais se originaram de células normais que sofreram a ação de um ou mais agentes cancerígenos, os quais foram responsáveis por causarem alterações no DNA (BRASILEIRO FILHO, PEREIRA e GUILMARÃES, 2004).

As mutações carcinogênicas afetam os genes que controlam o nascimento (ciclo celular) ou a morte (apoptose) das células. Assim, devem-se ressaltar, os proto-

oncogenes e os genes supressores de tumor (READ; STRACHAN, 2002).

Os proto-oncogenes são classificados como genes relacionados com o crescimento, diferenciação e proliferação celular normais. São responsáveis por codificar fatores de crescimento, receptores de membrana e proteínas de ligação do DNA. Os oncogenes são proto-oncogenes alterados geneticamente (LOPES; OLIVEIRA; PRADO, 2002).

Mutações oncogênicas apresentam-se, na célula cancerosa, como mutações dominantes de ganho de função. Não necessariamente a mutação precisa estar presente apenas como um alelo para contribuir para a formação do tumor. De forma que, se a mutação está presente no DNA codificante de proteínas, o oncogene causa uma mudança estrutural na proteína codificada. Porém, quando a modificação está presente em um elemento regulador, o oncogene faz com que uma proteína estruturalmente normal seja desregulada (GRIFFITHS et al., 2006).

Já os denominados genes supressores de tumor têm por finalidade impor alguns limites ao ciclo e ao crescimento celular, de forma que, às vezes, suprimem algumas propriedades fenotípicas das células tumorais, e acarretam em uma ação antineoplásica que atua inibindo algumas propriedades das células malignas (LOURO et al., 2002).

De acordo com Rang et al. (2007), atualmente vem sendo empregados três enfoques principais no tratamento do câncer estabelecido: excisão cirúrgica, radioterapia e quimioterapia.

Alguns fármacos, utilizados na quimioterapia do câncer, são agentes aquilantes, antimetabólicos, antibióticos citotóxicos, derivados de plantas (alcalóides de vinca, taxanos, campotecinas) e hormônios (esteróides, glicocorticóides, estrógenos e andrógenos) (RANG et al., 2007).

### 2.3. Mitomicina C

A triagem de produtos antimicrobianos levou à descoberta de diversos inibidores de crescimento que demonstraram ter grande utilidade clínica na quimioterapia do câncer. Em sua maioria esses antibióticos se ligam ao DNA através de sua intercalação entre bases específicas, sendo assim, bloqueando a síntese de RNA, DNA ou ambos. Dessa forma há ruptura das fitas de DNA e interferência na replicação celular (KATZUNG, 2005).

Todos os antibióticos contra o câncer atualmente de uso clínico são produtos de várias cepas de micróbio do solo *Streptomyces*. Incluem as antraciclinas, a dactinomicina, a bleomicina e a mitomicina (KATZUNG, 2005).

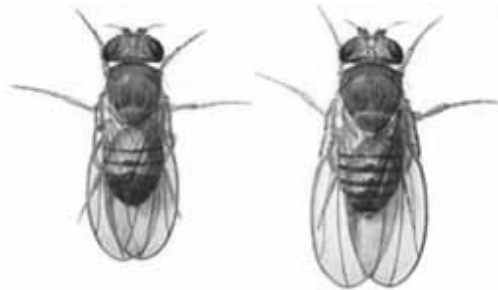
A mitomicina C é um antibiótico isolado de *Streptomyces caespitosus*. Em sua estrutura contém um grupo aziridina e um grupo quinona, bem como um grupo mitosano, e cada um deles participa do processo de alquilação com o DNA. Esta droga é um agente alquilante que sofre ativação metabólica por meio de redução mediada por enzima, gerando um agente alquilante que se une ao DNA por ligação cruzada (CHABNER et al., 2005)

As células-tronco tumorais hipóxicas de tumores sólidos encontram-se em num

ambiente favorável a reações redutoras e são mais sensíveis às ações citotóxicas da mitomicina do que as células normais e as células tumorais oxigenadas. Como praticamente nenhuma mitomicina é absorvida sistemicamente, ocorre pouca ou nenhuma toxicidade sistêmica (KATZUNG, 2005).

#### 2.4. *Drosophila melanogaster*: Teste para detecção de tumor epitelial

A *Drosophila melanogaster* (Figura 2) é um organismo eucarionte, e a partir de suas características peculiares (seu pequeno tamanho, facilidade de manutenção em laboratório, possuir grande progênie, curto tempo de geração, baixo número de cromossomos e apresentar reações metabólicas semelhantes às dos mamíferos), mostra-se ideal para os testes de detecção de agentes genotóxicos e de antigenotóxicos (GRAF, 2006).



**Figura 2.** Casal de *Drosophila melanogaster*: o macho (esquerda) é menor e possui pente sexual e a fêmea (direita) é maior e não apresenta pente sexual.

O gene *warts* (*wts*) foi identificado por Nishiyama et al. (1999), com atividade supressora de tumor em *Drosophila*. A deleção desse gene acarreta na formação de clones de células que são consideravelmente invasivas, ou seja, que tem a capacidade de se desenvolver por todo o corpo da mosca.

A *Drosophila* possui um disco imaginal que é formado por uma única camada de células, na larva, que durante a metamorfose desenvolve-se nas estruturas da epiderme da mosca adulta. O controle do ciclo celular é feito por essas células de forma semelhante ao das células somáticas em mamíferos (EEKEN et al., 2002).

O ciclo celular é controlado por uma família de proteínas quinases que reagem às atividades metabólicas da célula com a finalidade de uma divisão ordenada. Essas quinases são heterodímeros, e possuem uma unidade regulatória, as ciclinas, e uma catalítica, a proteína quinase dependente de ciclina (CDK – cyclin-dependent protein kinase) (CHENG et al., 1999). Nas células existem pelo menos quatro tipos de ciclinas (A, B, C e D) e pelo menos oito tipos de CDK (CDK1 ao CDK8). Estas agem em diversas combinações em pontos específicos no ciclo celular (NELSON; COX, 2000). O gene *warts* codifica uma proteína denominada serina/treonine kinase importante na progressão do ciclo celular, especialmente na mitose (NISHIYAMA et al., 1999).

Em homozigose, o marcador *wts* é uma mutação recessiva letal nos zigotos. Por causa da grande capacidade letal do alelo *wts*, ele é mantido na linhagem estoque com

a presença de um balanceador cromossômico (TM3). Por meio do cruzamento entre linhagens *wts/TM3* e do tipo *multiple wing hairs (mwh/mwh)* são obtidas larvas heterozigotas (*wts/+*) (SIDOROV et al., 2001).

A perda da heterozigose nas células do disco imaginal ocasiona a formação de clones homozigotos (que é viável em conjuntos de células isoladas) na larva, que manifestam como tumores na mosca adulta (SIDOROV et al., 2001).

### 3. Metodologia

#### 3.1. Obtenção da polpa de graviola industrializada

A polpa da graviola industrializada (*Annona muricata*) foi adquirida em um supermercado na cidade de Patos de Minas – MG, da marca Frutpres, fabricada em Presidente Olegário, lote 02885, e submetida à constante refrigeração. Em adição às larvas de *Drosophila melanogaster* foram tratadas com extratos da polpa aquosa pura (100%) e diluídas (50% e 25%) em água do tipo Osmose Reversas.

#### 3.2. Agentes Químicos

A mitomicina C é conhecida comercialmente como Mitocin. Cada frasco contém de 5 a 15 mg de pó de mitomicina liofilizado. Possui peso molecular de 334,0 e fórmula molecular de C<sub>15</sub>N<sub>4</sub>O<sub>5</sub>H<sub>18</sub>.

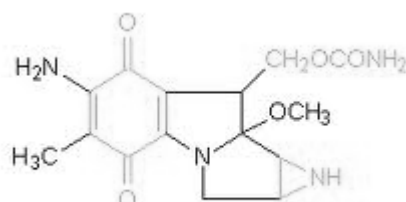


Figura 3. Fórmula estrutural da mitomicina.

#### 3.3. Teste para detecção de tumor epitelial em *Drosophila melanogaster*

Na 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, 3-03)*.

Os estoques foram mantidos em frascos de ¼ de litro contendo meio de cultura de *Drosophila melanogaster* com 820 mL de água; 25g de fermento (*Saccharomyces cerevisiae*); 11 g de agar; 156 g de banana e 1g de nipagin, a uma temperatura de 25° C e 60% de umidade.

### 3.3.1. Cruzamento

Para obtenção de larvas heterozigotas *wts +/+ mwh* realizou-se o cruzamento entre fêmeas virgens *wts/TM3, Sb<sup>1</sup>* com machos *mwh/mwh*. Desse cruzamento, todas as larvas foram tratadas com o agente químico testado. No entanto, somente as moscas adultas que não tiverem o balanceador cromossômico (*TM3, Sb<sup>1</sup>*) foram analisadas.

## 3.4. Procedimento experimental

### 3.4.1. Tratamento com a polpa de graviola industrializada

Para o tratamento com a polpa da graviola industrializada, foram utilizadas larvas de 66h, do cruzamento descrito anteriormente, que ficaram expostas por 6 horas na mitomicina C e, posteriormente foram tratadas com diferentes concentrações do extrato aquoso da polpa da graviola (25, 50 e 100%).

### 3.4.2. Análise do tumor

Após o tratamento experimental, as moscas foram transferidas para tubos devidamente etiquetados com as concentrações, contendo etanol 70% (para conservação). Posteriormente as moscas foram levadas individualmente em uma placa com glicerina à lupa para visualização e contagem da presença de tumores, com auxílio de um pincel para manusear a mosca.

A tabulação foi feita em um laudo, que separava quantitativamente a incidência de tumores nas regiões do olho, cabeça, asa, corpo, perna, halteres e o total por mosca, em cada concentração.

## 3.5. Análise estatística

As diferenças estatísticas, entre a frequência de tumor das concentrações testadas e os controles foram calculadas usando-se o teste *U*, não paramétrico, de Mann-Whitney.

## 4. Resultados

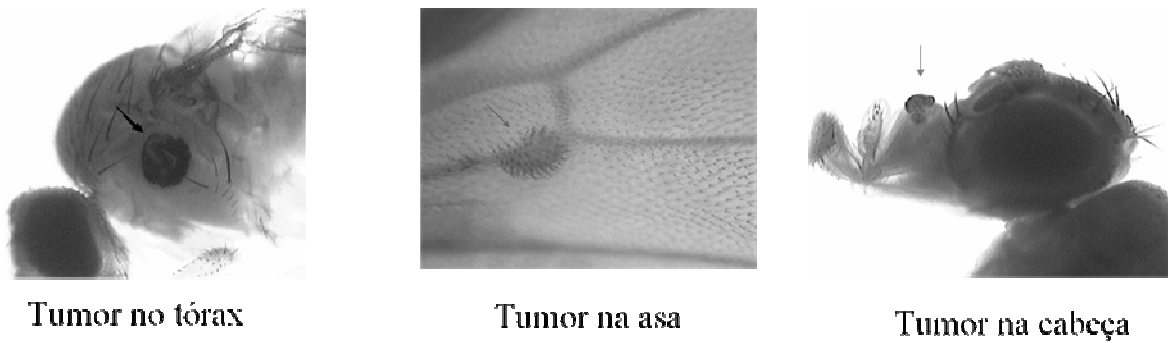
Pela Tabela 1 é possível verificar a ocorrência e a frequência de tumores nos diferentes segmentos do corpo da *Drosophila melanogaster*, sendo elas, 0,065 para o controle negativo (água osmose reversa), e 4,580 para o controle positivo. As larvas que não foram submetidas ao pré-tratamento com a droga (mitomicina C), mas somente ao extrato da polpa da graviola nas concentrações 25%, 50% e 100% apresentam respectivamente 0,235; 0,155; 0,125 de frequência de número de tumores.

Quanto às larvas tratadas com o extrato da graviola, 100% (0,125) não apresentaram aumento estatisticamente significativo ( $p > 0,05$ ), na frequência de tumores, em

relação ao controle negativo (0,065) (água osmose reversa). Entretanto, notou-se ainda que as larvas tratadas apenas com o extrato de graviola, nas concentrações de 25 e 50%, apresentaram um aumento nas frequências de tumores estatisticamente diferente ( $p < 0,05$ ), com relação do controle negativo.

As larvas que ficaram expostas por 6 horas na mitomicina C e, posteriormente foram tratadas com diferentes concentrações do extrato aquoso da polpa da graviola (25, 50 e 100%), apresentaram frequência de 5,925; 3,705; 3,065 respectivamente. Os três valores são considerados estatisticamente diferentes do controle positivo (MMC 0,1 mM) ( $p < 0,05$ ). A concentração de 25% apresentou-se com frequência de tumores superior ao controle positivo, enquanto as concentrações de 50% e 100% apresentaram-se com frequência inferior.

A Figura 4 mostra os tumores encontrados em diferentes regiões do corpo da *Drosophila melanogaster*.



**Figura 4.** Tumores observados em diferentes regiões do corpo da *Drosophila melanogaster*.



**Tabela 1.** Frequência de clones de tumor observados em *Drosophila melanogaster*, heterozigota para o gene supressor de tumor *wts*, pré-tratada com mitomicina C (6 horas) e posteriormente tratada com extrato aquoso do fruto da graviola.

Tratamentos		Número de moscas analisadas	Número de tumores analisados							Frequência (Nº de tumores/mosca)
Graviola (concentração)	MMC (mM)		Olho	Cabeça	Asa	Corpo	Perna	Halter	Total	
0	0	168	0	0	6	5	0	0	11	0,065
0	0,1	200	144	149	270	227	101	25	916*	4,580
25%	0	200	4	18	22	2	0	1	47*	0,235
50%	0	200	0	13	18	2	3	0	31*	0,155
100%	0	200	4	12	6	1	0	2	25	0,125
25%	0,1	200	48	114	379	275	228	141	1185**	5,925
50%	0,1	200	60	63	288	137	157	38	741**	3,705
100%	0,1	200	86	98	248	106	56	19	613**	3,065

Diagnóstico estatístico de acordo com o Teste Mann-Whitney. Nível de significância  $p = 0,05$

\* Valor considerado diferente do controle negativo ( $p < 0,05$ ).

\*\* Valor considerado diferente do controle positivo (MMC 0,1 mM) ( $p < 0,05$ ).

MMC, mitomicina C.

## 5. Discussão

A atividade anticarcinogênica do extrato aquoso da polpa da graviola foi avaliada por meio do teste para detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster*.

A *Drosophila melanogaster* é considerada um eficiente organismo teste para avaliação de efeitos carcinogênicos e anticarcinogênicos, isso mediante a alta capacidade de detectar alterações nos genes de controle do ciclo de divisão celular e também por apresentar grande similaridade genômica com o ser humano (FARIA, 2006).

O câncer é uma coleção de doenças nas quais crescimento e divisão celular estão desregulados. Sem regulação, as células se dividem sem parar, acumulando umas em cima das outras para formar tumores (SNUSTAND; SIMMONS, 2001). E diante do crescente aumento de casos de câncer, há sempre a busca para desenvolvimento de ações abrangentes para o controle e tratamento desta afecção. O uso de plantas e frutos como estratégia no controle/tratamento da mesma apresenta-se como um recurso inovador em completo aos tratamentos convencionais (VEIGA JUNIOR, 2008).

Os extratos de graviola apresentam, também, papel importante na área medicinal como antiviral (PADMA et al., 1998), antiparasita, adstringente, antirreumático (SANTOS et al., 2001), antileishmania (JARAMILLO et al., 2000; LIAW et al., 2002).

De fato, este trabalho buscou desvendar e analisar a utilização do extrato da polpa da graviola (*Annona muricata*) no auxílio ao tratamento do câncer, com a possibilidade de beneficiar milhares de pacientes sujeitos ao tratamento quimioterápico.

Pela Tabela 1 é possível verificar a ocorrência e a frequência de tumores nos diferentes segmentos do corpo da *Drosophila melanogaster*. O teste para a detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster* foi eficiente para identificar o potencial anticarcinogênico do extrato da polpa de graviola (*Annona muricata*), nas concentrações de 50 e 100% (na presença da mitomicina C). Porém, ficou demonstrado que os extratos aquosos da polpa da graviola apresentaram atividade tumoral, nas concentrações de 25 e 50% (na ausência da mitomicina C).

Os mecanismos pelos quais os extratos (25 e 50 %) induziram o desenvolvimento de células tumorais, na *Drosophila*, não foram demonstrados. A presença conhecida de acetogeninas no fruto induziu, provavelmente, uma atividade genotóxica com consequente indução de tumor. Contudo, o não-aparecimento de tumores, na concentração de 100% do extrato aquoso das folhas de graviola, pode estar relacionado, provavelmente, com a alta concentração de acetogeninas e com o efeito citotóxico. Na mais alta concentração, graviola (100%), os erros induzidos são tão grosseiros que é desencadeada a via de apoptose.

Outros trabalhos, utilizando a casca da graviola, por meio do teste *warts* em *Drosophila melanogaster*, obtiveram resultados semelhantes a este, em que segundo Faria (2006) ficou demonstrado que os extratos aquosos das folhas de graviola (*Annona muricata*) apresentam uma atividade tumoral, nas concentrações de 25 e 50%. Contudo, no extrato aquoso puro (100%) não ocorreram aumentos nessas frequências de tumor, logo, o não-aparecimento de tumores nessa concentração do extrato aquoso das folhas de graviola foi correlacionado também, provavelmente, com a alta concentração de acetogeninas, com seu efeito citotóxico e com o mecanismo de apoptose.

O ciclo celular consiste em períodos de crescimento, síntese de DNA e divisão. Alelos normais de genes produzem proteínas que regulam este ciclo. Esses genes que estão normalmente envolvidos em conter o crescimento celular são chamados de genes supressores tumorais. Quando se detecta uma lesão no DNA, tem-se um aumento no nível da proteína p53 (supressora tumoral), na qual, podem-se desencadear duas vias: a) via de parada celular; b) via apoptótica (SNUSTAND; SIMMONS, 2001).

Pela via apoptótica, a p53 ativa o gene BAX, que codifica a proteína BAX, um antagonista de outra proteína BCL-2 que normalmente suprime a via. Dessa forma a célula continua em sua própria destruição, o que caracteriza a apoptose (SNUSTAND; SIMMONS, 2001)

A apoptose é um processo ativo de colapso celular extremamente regulado e de grande eficiência, que requer a interação de inúmeros fatores. As alterações morfológicas observadas são consequência da cascata de eventos moleculares e bioquímicos específicos e geneticamente regulados. Tal processo caracteriza-se por condensação cromatínica, fragmentação do DNA e formação dos corpos apoptóticos (GRIVICICH; REGNER; ROCHA, 2007).

Também foi observado que o aumento na frequência de tumores, induzido pela mitomicina C, foi reduzido pelo extrato aquoso da polpa da graviola (50 e 100%). Balachandran e Govindarajan (2005) demonstraram que a bulatacina, uma acetogenina, isolada dos frutos da *Annona atemoya*, induz apoptose em células tumorais. Portanto, o provável mecanismo responsável pela redução dos tumores seria a indução da apoptose pela acetogenina, encontrada, normalmente, nos frutos das anonáceas.

Na associação mitomicina C e polpa da graviola (25%) houve um aumento significativo no número de tumores. Acredita-se que este aumento deve-se à baixa concentração da polpa. Como esta concentração é menor (25%), é possível que não tenha a quantidade suficiente do metabólito secundário (acetogenina) capaz de induzir a apoptose. Portanto, os erros no DNA induzidos pelo extrato (25%) não foram suficientes para induzir a apoptose e, com isso, houve um aumento no número de tumores, somados com a mitomicina C.

## 6. Conclusão

O teste para a detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster* foi eficiente para identificar o potencial anticarcinogênico do extrato da polpa de graviola (*Annona muricata*), nas concentrações de 50 e 100%. Porém ficou demonstrado que os extratos aquosos da polpa da graviola apresentaram atividade tumoral, nas concentrações de 25 e 50% (na ausência da mitomicina).

Esse trabalho permitiu concluir que a graviola, por apresentar alta citotoxicidade, não deve ser usada como preventivo para o câncer. No entanto, caso a doença já esteja estabelecida, a graviola poderá ser utilizada no tratamento, visto que diminui a frequência de tumores no organismo, como avaliado neste trabalho.

## Referências

BALACHANDRAN, Premalatha; GOVINDARAJAN, Rajgopal. Câncer: an ayurvedic perspective. *Pharmacological Research*, v. 51, p19–30, 2005.

BRASILEIRO FILHO, Geraldo; PEREIRA, Fausto Edmundo Lima; GUIMARÃES, Romeu Cardoso. Distúrbios do Crescimento e da Diferenciação Celular, in: BRASILEIRO FILHO, Geraldo. *Bogliolo: patologia geral*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, cap. 8, p. 173-234.

CHABNER, Bruce A. et.al. Antineoplásicos, in: HARDMAN, Joel G; LIMBIRD, Lee E. *Goodman & Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica*. 10 ed. Rio de Janeiro: Mc Graw Hill. 2005, cap.52, p.1042-1093.

CHAMPY, Pierre et al. Annonacin, a lipophilic inhibitor of mitochondrial complex I, induces nigral and striatal neurodegeneration in rats: possible relevance for atypical parkinsonism in Guadeloupe. *Journal of Neurochemistry*, 2004, n. 88, p. 63–69.

CHENG, A. et al. Dephosphorylation of cyclin-dependent kinases by type 2C protein phosphatases. *Research Paper*. 1999 (13): 2946-2657.

CORRÊA, M. Pio. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978, vol. 3, p. 486.

EKEN, Jan C. J. et al. Induction of epithelial tumors in *Drosophila melanogaster* heterozygous for the tumor supressor gene wts. *Enviromental and Molecular Mutagenesis*. 2002, n. 40, p. 277-282.

FARIA, Maria Isabel de. Efeito Anticarcinogênico da folha da Graviola (*Annona muricata*) por meio do teste para detecção de clones de tumor (Warts) em (*Drosophila melanogaster*), in: *I Seminário de Iniciação Científica do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico PIBIC/ CNPq/ UEMG, Anais CNPq*. 2006.

FOGLIO, Mary Ann et al. Plantas Medicinais como Fonte de Recursos Terapêuticos: Um Modelo Multidisciplinar. *Multiciência: Revista Interdisciplinar dos Centro e Núcleos da Unicamp*. Out. 2006. Disponível em: <[http://www.multiciencia.unicamp.br/art04\\_7.htm](http://www.multiciencia.unicamp.br/art04_7.htm)> Acesso em: 4 fev. 2010.

GADELHA, Maria Inez; COSTA, Milene R.; ALMEIDA, Rosimary. Classification of Malignant Tumours – analysis and suggestions based on APAC data. *Revista Brasileira de Cancerologia*. Rio de Janeiro, v.51, n.3, p227-234, 2005.

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. et al. *Introdução a genética*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GRIVICICH, Ivana; REGNER, Andréa; ROCHA, Adriana Brondani da. Morte Celular por Apoptose. *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 53, n. 3, p. 335-343, 2007.

GUERRA, Maximiliano Ribeiro; GALLO, Cláudia Vitória de Moura; MENDONÇA, Gulnar Azevedo e Silva. The risk of cancer in Brazil: tendencies and recent epidemiologic studies. *Revista Brasileira de Cancerologia*. Rio de Janeiro, v. 51, n. 3, p. 227-234, 2005.

INCA 2009. ESTIMATIVA 2010: incidência de câncer no Brasil / *Instituto Nacional de Câncer*. Rio de Janeiro.

Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2010/>> Acesso em: 7 fev. 2010.

JARAMILLO, M.C. et al. Cytotoxicity and antileishmanial activity of *Annona muricata* pericarp. *Fitoterapia* 2000, n. 71, p. 183-186.

KATZUNG, Bertram G. Quimioterapia do Câncer, in: *Farmacologia: Básica & Clínica*. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, cap. 55, p. 751-777.

LIAW, C.C. et al. New cytotoxic monotetrahydrofuran annonaceous acetogenins from *Annona muricata*. *J. Nat. Prod.* 2002. n. 65, p. 470-475.

LIMA, Maria Auxiliadora Coêlho de; ALVES Ricardo Elesbão; FILGUEIRAS, Heloísa Almeida Cunha. Changes related to softening of soursop during postharvest maturation. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v. 41, n. 12, dez. 2006.

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; et al. *Genética Molecular do Câncer*. 2 ed. São Paulo: MSG Produção Editorial, 2002.

NELSON, D. L.; COX, M.M. Lehninger: *Principles of biochemistry*. 3 ed. Edit. Worth Publishers, 2000.

NISHIYAMA, Y. et al. A human homolog of *Drosophila* warts suppressor, h-warts, localized to mitotic apparatus and specifically phosphorylated during mitosis. *Febs Letters*. 1999, n. 459, p. 159-165.

OBERLIES, N.H.; CHANG, C.J.; MCLAUGHLIN, J.L.. Structure-activity relationships of di-

verse Annonaceous acetogenins against multidrug resistant human mammary adenocarcinoma (MCF-7/Adr) cells. *J. Med. Chem.* 1997, n. 40, 2102-2106.

PADMA P. et al. Effect of the extract of *Annona muricata* and *Petunia nyctaginiflora* on Herpes simplex virus. *J. Ethnopharmacol.* 1998, n. 61, p. 81-83.

RAMOS, Vitor Hugo Vargas; PINTO, Alberto Carlos de Queiros; RODRIGUES, Alessandra Alves. "Aspectos Botânicos", in: OLIVEIRA, Maria Alice Santos (ed.) *Graviola. Produção: Aspectos Técnicos*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ EMBRAPA, 2001, cap. 1, p. 10-12.

RANG, H.P. et al. Quimioterapia do Câncer, in: *Farmacologia*. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, cap. 51, p. 718-736.

READ, A.P.; STRACHAN, T. *Genética Molecular Humana*. 2 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002.

SACRAMENTO, Célio Kersul do; FARIA, José Cláudio; CRUZ, Fábio Lopes da et al. Physical-chemical characterization of fruit of three types of soursop trees (*Annona muricata* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 329-331, Aug. 2003.

SANTOS, A.F.; SANT'ANA, A.E. Molluscicidal properties of some species of *Annona*. *Phytomedicine*. 2001, n. 8, p. 115-120.

SIDOROV, R. A. et al. Induction of tumor clones in *D. Melanogaster wts/+* heterozygotes with chemical carcinogens. *Mutation Research*. 2001, n. 498, p. 181-191.

SNUSTAD, D.P.; SIMMONS, M.J. *Fundamentos de Genética*. 2 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2001. 756p.

STRYER, Lubert; TYMOCZKO, John L.; BERG, Jeremy M. Desenvolvimento de medicamentos, in: *Bioquímica*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, cap. 37, p. 1009-1035.

TEIXEIRA, Cynthia Kelly Barreto; NEVES, Elisa Cristina Andrade; PENA, Rosinelson da Silva. Estudo da Pasteurização da Polpa de Graviola. *Revista de Alimentos e Nutrição*. Araraquara, v. 17, n. 3, p. 251-257. jul/set. 2006.

VEIGA JUNIOR, Valdir Florencio da. Study of the medicinal plants consumption in the Middle-North Region of the Rio de Janeiro State: acceptance by health professionals, ay of use of the population. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 308-313. 2008.

## Medo, razão e delírio: a experiência do transcendente nos contos de Edgar Allan Poe

*Rafael Geraldo Vianney Peres*

6.º período de Letras, UNIPAM

*Luís André Nepomuceno*

Professor do curso de Letras do UNIPAM

**Resumo:** Este trabalho pretende analisar os efeitos causados pelo embate entre o medo, a razão e o delírio em contos de Edgar Allan Poe, procurando relacioná-los com os aspectos histórico-sociais da primeira metade do século XIX nos Estados Unidos. A busca pelo transcendente em tais narrativas revela experiências de cunho artístico, filosófico e psicanalítico, todas vitais para o entendimento da psique humana, o que coloca em evidência vários aspectos que levam o homem a fugir da realidade e almejar a transcendência. Para descobrir os motivos desse comportamento, serão utilizados referenciais teóricos que embasem coerentemente as discussões levantadas durante este trabalho, levando-se em conta as tendências românticas de Poe, e procurando em sua literatura conceitos universais e atemporais.

**Palavras-chave:** Romantismo – conto norte-americano – literatura e sociedade – medo e razão

**Abstract:** This work aims at analyzing the effects caused by the conflict among fear, reason and delirium in the short stories of Edgar Allan Poe, trying to relate them with the social and historical aspects of the first half of the 19th century in the United States. The search for the transcendence in such narratives reveals artistic, philosophical and psychoanalytic experiences, all of them fundamental for the understanding of the human mind, which evidences many aspects that lead man to escape from reality and aim for the transcendence. So as to find out the reasons for this behavior, we will use theoretical references that coherently lay the foundation of the discussions raised along the work, taking into consideration Poe's romantic inclinations, and searching for universal and eternal concepts in his literature.

**Keywords:** Romanticism – North-American short story – literature and society – fear and reason

### *Considerações iniciais*

Expoente máximo do romantismo norte-americano no século XIX, Edgar Allan Poe era um homem que tinha convicção de sua arte. Suas narrativas fantásticas sustentavam sua credibilidade artística ante os ataques da crítica literária da época. As obras do escritor eram consideradas ultrajantes para a classe burguesa da primeira metade do século. A consolidação da burguesia puritana consistia essencialmente no acúmulo

de capital e bens. A necessidade imediata de garantir a independência política e financeira era duplamente vantajosa. Primeiro, porque era necessária a formação de uma nação, segundo, porque, aproveitando-se dos conflitos desencadeados pela Revolução Francesa, o novo país poderia equiparar-se economicamente às principais potências europeias. Para alcançar tais objetivos, os conterrâneos do escritor deram relevância ao conhecimento puramente lógico, tentando, desta maneira, olvidar o lado emotivo inerente a cada um. O surgimento da literatura gótica de Poe procurou frustrar essa tentativa, demonstrando que o homem jamais poderia camuflar seu *pathos*. Essa revelação era sua alforria do aprisionamento racional ocasionado pelo capitalismo. Com isso, as obras do poeta foram consideradas ultrajantes pela burguesia, já que o gótico, por si só, é uma antítese ao desenvolvimento social.

Com a ascensão da burguesia no final do século XVIII e sua consolidação em meados do século XIX, um novo modelo cultural, filosófico e político passou a confrontar a aristocracia decadente. O espírito revolucionário dos estados recém-libertados do absolutismo trouxera aspirações idealistas ao novo mundo, evocando com isso, o lado passional do homem, fundando assim, o período denominado como *Romantismo*. Contudo, os métodos científicos remanescentes dos séculos anteriores continuaram a ser cultuados, sendo mais incisivos ainda do que outrora foram. Houve então, a partir daí, um intenso conflito entre o Romantismo em voga e o cientificismo arbitrário e racional (PAES, José Paulo, “Introdução”, in: POE, 2008).

Baudelaire diz que Poe alia habilmente literatura com teorias científicas (in: POE, 2001). Sabe-se que o escritor americano tinha um vasto conhecimento não só das letras como das ciências de uma forma geral. Sua formação acadêmica curta, mas proveitosa, como bem coloca Hervey Allan (1945), se estendia aos diversos campos do saber humano, o que, certamente, contribuiu para que Edgar expusesse interessantes discussões filosóficas dentro de seus textos. Sua rápida passagem pelo exército americano também reflete experiências que transitam por todas as suas obras. Poe foi ainda um exemplar autodidata, nunca abandonando os estudos, tendo sempre em vista a pesquisa e a crítica literária. Identificando-se com o arcanjo Israfel<sup>1</sup>, Poe faz com que sua literatura seja verdadeiramente marcada pela presença do homem romântico por trás de suas obras. Seus infortúnios e dificuldades de sobrevivência, assim como seu gênio excitável, estabelecem um vínculo indissociável com a estética romântica (ALLAN, 1945).

Parece paradoxal a ideia de que Edgar Poe utilize diversas teorias científicas e racionais dentro de seus textos românticos. No entanto, há de se salientar que o escritor usa tais métodos, justamente para poder atacá-los de maneira mais incisiva. Ele faz com que seus personagens investiguem suas singulares emoções, tentando resolvê-las de maneira lógica, o que acaba sendo frustrado no desenrolar dos fatos. Ao findar a narrativa, prova-se que não existe nenhum método racional que possa extirpar o medo e as pulsões da inconsciência humana. Percebe-se ainda que seus personagens (e o au-

---

<sup>1</sup> “Poe se identificava com o arcanjo Israfel, mas que, sob alguns de seus aspectos, pertencia igualmente a Lúcifer” (ALLAN, 1945, p. 210). Ao comparar-se com a divindade do Alcorão, o poeta admite ter uma personalidade contraditória e singular, características estas recorrentes em suas obras.



tor por meio deles) utilizam o conhecimento lógico para elucidarem questões inerentes à própria morte. Entretanto, a ideia fúnebre que perpassa o íntimo de cada um acaba se tornando ambígua e insolúvel. Às vezes apresenta-se como um subterfúgio ameno e agradável, e às vezes apresenta-se de forma aterrorizante e esmagadora. Há sempre a tentativa de desvendar o que a razão não pode apurar, o que torna a narrativa impactante para o leitor, o qual se espelha na figura do personagem-narrador.

Com o intuito de colocar em evidência todas essas nuances do conto fantástico, torna-se pertinente estudá-las, tendo como propósito definir as distintas reações do homem perante seus medos, conceituando ao mesmo tempo o gótico e o mundo ultrasensorial dentro dos contos de Edgar Poe. O estudo deverá basear-se nos seguintes propósitos: investigar os conflitos entre delírio e raciocínio dos personagens em busca do transcendente, avaliar os mecanismos utilizados nos contos para romper o modelo do herói clássico e identificar os argumentos românticos contra um mundo burguês e capitalista – tarefa esta, embasada no que Michel Lowy explicita:

“(...) quando ele [o Romantismo] toma a forma aparente de uma ‘fuga da realidade’, este irrealismo crítico pode conter uma potente carga negativa (implícita ou explícita) de contestação de uma nova ordem burguesa (filisteia) em andamento” (LÖWY & SAYRE, 1993, p. 15).

Para verificar tais características da narrativa fantástica serão escolhidos os seguintes contos: “Morella”, “Ligeia”, “A esfinge”, “Berenice”, “O gato preto”, “A queda da casa de Usher”, “O poço e o pêndulo” e “O coração denunciador”. Vale ressaltar que a principal intenção do trabalho não é empreender um estudo completo dos contos mencionados acima, e sim, analisar a subjetividade dos personagens dessas narrativas, tentando elencar os conceitos românticos que estão no cerne de cada uma.

Hoje, nota-se que as fobias e a busca pelo transcendente foram e ainda são frutos de análise por parte dos estudiosos e entendidos do assunto. Na atualidade, estudos mostram que o homem pós-moderno apresenta diferentes tipos de fobias ante ameaças que não representam um perigo iminente. Já por outro lado, ele não sente medo de situações realmente preocupantes, o que traz à tona um inconsciente cambiante, espelho de uma cultura que oscila cada vez mais entre razão e emoção. Em vista do que foi colocado, torna-se necessário investigar os contos de Poe, tendo em mente os seguintes aspectos: os fatos históricos do século XIX, o comportamento dos personagens dos contos aqui citados, e a atenção quanto ao transcendente. Proporcionando uma analogia entre tais aspectos e a sociedade atual, espera-se mostrar ao leitor a percepção sensível do ser humano em épocas distintas.

### *Projeções do inconsciente e vórtice do medo: fantasmas do imaginário assombrando a lógica burguesa*

“Há um fenômeno estranho que se pode explicar (...) por meio de causas de tipo natural e sobrenatural. A possibilidade de se hesitar entre os dois criou o efeito fantás-

tico” (TODOROV, 1968, p. 31). Partindo de uma estranha situação, causada por fatos misteriosos, obtém-se o fantástico. A tensão entre o absurdo e o comum remete o personagem a uma condição pusilânime dentro da narrativa. Assim como Todorov descreve acima, entende-se que a hesitação seja a responsável por essa falta de autonomia do personagem. A indecisão deste acarreta sérios danos à sua capacidade intelectual, culminando assim, na perda do raciocínio lógico, pois este se torna impreciso diante do choque entre forças opostas de “causas de tipo natural e sobrenatural” (idem, p. 31).

A essa imprecisão racional, aplica-se o medo. O pavor, gradativamente, toma conta do personagem, revelando assim, os terrores de seu inconsciente. Com isso, projetam-se novamente as emoções primitivas do homem, como os instintos reprimidos pela imposição das leis no decorrer dos séculos. Inevitavelmente, são pulsões que se associam aos diversos medos inerentes à psique humana. Contudo, Jean Delumeau (in: NOVAES, 2007, p. 41) esclarece que “o medo é fundamentalmente o medo da morte”, reiterando que “todos os medos contêm em graus diferentes, essa apreensão fundamental; e, portanto, o medo não desaparecerá da condição humana ao longo de nossa peregrinação terrestre”. Isso quer dizer que todas as doenças psíquicas que surgiram ao longo dos séculos foram ocasionadas, essencialmente, pelo medo da morte, o qual sempre irá fazer parte da condição humana. Observa-se então, que todos os terrores provêm de um medo primário, característica esta, resgatada não só pela literatura fantástica, como também pelo Romantismo Gótico.

Quando se aliam, o gótico e o fantástico se completam. O fantástico caracteriza-se como propulsor da dúvida que, por sua vez, libera as fobias humanas. É, pois, valendo-se da hesitação e, conseqüentemente, do medo, que o gótico surge. Ele traz o que é primitivo e, por isso, o que é inaceitável, repressivo e desmedido. Traz consigo pulsões geradas pelo medo primário da morte. Em relação ao gótico e sua etimologia, Maria Antônia Lima faz a seguinte descrição:

O termo provém do nome de uma tribo germânica denominada *Goths* e por este motivo foi inicialmente usado com os sentidos de primitivo, bárbaro, selvagem e não civilizado. Nos fins da Idade Média, esta designação era aplicada com sentido de reprovação, referindo-se a costumes bárbaros, a uma natureza selvagem, ou a tudo que tivesse a ver com superstição, ignorância, fealdade, fantasias extravagantes e com algo arcaico ou estranho. Mais tarde a palavra referiu-se a um estilo arquitetônico desenvolvido entre os séculos XII e XVI (LIMA, 2008, pp. 30-31).

O gótico, originalmente, era um contraventor do purismo social, o que culminou na divisão da humanidade em civilizados (racionais) e bárbaros (irracionais), sendo estes últimos personificações dos *Goths*. Trata-se, portanto, de uma metáfora do inconsciente, da própria *hybris* que não está adequada às normas mantenedoras da civilidade. Entretanto, percebe-se que olvidar as pulsões do inconsciente, reprimindo-as, pode gerar distúrbios mentais. Sendo assim, o temor provocado por uma possível iminência dos desejos reclusos tende a ser fatal para a psique humana<sup>2</sup>. Nota-se com isso,

---

<sup>2</sup> “Segundo Freud, a angústia seria um sinal de alarme ante o perigo iminente de destruição

um misto de atração e repulsa do homem direcionado a seu *pathos*. Todavia, apesar do esforço para suprimir a irracionalidade pulsional, percebe-se que esta última não pode ser controlada e muito menos erradicada da mente. Assim, se não houver um meio que projete simbolicamente o *id*, o psiquismo pode ser seriamente afetado ou até mesmo destruído.

Edgar Allan Poe se aproveita da comunhão entre o fantástico e o gótico para recriar um novo mundo dentro de suas narrativas. O processo ficcional das obras de Poe consiste, estruturalmente, na junção de unidades de efeito. Em seu ensaio crítico intitulado “Filosofia da Composição”, no qual ele avalia os caracteres de seu poema “O corvo”, o autor diz que para alcançar a intensidade emotiva ideal é de suma importância que o escritor saiba construir em cada estrofe uma unidade de efeito. Para conseguir empreender essa tarefa de maneira satisfatória, ele observa que durante a feitura de um poema é necessário encarar cada glosa como uma peça fundamental de um grande quebra-cabeça. O próprio Poe, quando questionado, admitiu ter usado esse *modus operandi* em seu poema (POE, 2001).

Depreende-se que tais recursos não são restritos somente à produção poética. Todos os contos de Poe que comungam com o fantástico e o gótico são produzidos por meio da construção de unidades de efeito<sup>3</sup>. Entende-se que suas obras de fato são metódicas e bem trabalhadas. Contudo, nota-se um autor irônico no que se refere a esse zelo intelectual. Trata-se de um estilo consistente e analítico de confeccionar seus contos. No entanto, a trama em si, ao abordar de maneira minuciosa aspectos metafísicos concernentes aos personagens, não consegue conter as cargas emotivas e desestabilizadoras do inconsciente de cada um deles. A ironia baseia-se no fato de o autor valer-se da lógica para convencer e demonstrar que a subjetividade prevalece sobre a razão. A esse respeito, Baudelaire diz que “Poe dava vastas pernadas no mundo das ideias, como um matemático que fizesse uma demonstração diante de alunos já bem fortes em Matemática” (POE, 2001, p. 48). Nota-se então, que os métodos racionais não podem sobrepujar a intuição no momento de compor uma obra de arte. Assim, em seus textos, parte-se sempre em busca de um mundo sobrenatural à medida que a razão perde seu espaço no enredo.

Tudo o que se vê no mundo circundante passa por um processo de internalização, para depois ser comparado e analisado de acordo com o que é real e palpável. Poe demonstra que até os métodos científicos são associados às emoções do sujeito, apesar de haver sempre a tentativa, por parte das ciências, de provar o contrário. Contudo, as intenções do autor mostram-se muito além da tentativa de associar o cientificismo ao *pathos*. Ele quer, sobretudo, denunciar o excessivo uso da lógica em função do progres-

---

psíquica pela pulsão de morte – conceito que, no limite, diz respeito ao estado primitivo da energia pulsional, desorganizada e desorganizadora do psiquismo quando desligada de qualquer representação de objetos parciais” (KEHL in: NOVAES, 2007, p. 101).

<sup>3</sup> Um exemplo do uso das unidades de efeito pode ser encontrado no conto “O jovem Goodman Brown”, de Nathaniel Hawthorne. A gradação que gera a intensidade nesta obra associa-se à execução meticulosa dos parágrafos, preparando assim toda a trama para o desenlace surpreendente – o reconhecimento dos indivíduos envolvidos no ritual satânico dentro da floresta.

so da burguesia puritana, uma nova sociedade recém-libertada do jugo do colonizador e portadora dos ideais iluministas<sup>4</sup>.

Denunciando, Edgar Poe coloca-se a parte de toda essa revolução científica decorrente do Iluminismo e fomentada pelo espírito nacionalista. Adepto do Romantismo Gótico, o escritor não só atacou a aristocracia clássica, como também criticou a própria burguesia romântica da qual fazia parte. *A queda da casa de Usher*, por exemplo, retrata a aproximação e o distanciamento de Usher com suas pulsões, sendo estas canalizadas pelo terror constante. Usher pensa ter enterrado a irmã viva, o que revela sua propensão para a perversidade, algo primitivo e arraigado no inconsciente. O medo desse personagem embasa-se no fato de ele não conseguir raciocinar perante a própria incerteza que tem sobre seu futuro. Em meio à sua confusão psíquica, gerada pelo pavor da morte, o irmão de Madeline faz a seguinte confissão ao narrador:

Tenho medo dos acontecimentos futuros, não por eles mesmos, mas por seus efeitos. Estremeço à ideia de qualquer incidente, mesmo do mais trivial, que possa influir nesta intolerável agitação de espírito. Na verdade, não tenho aversão ao perigo, exceto no seu efeito absoluto – no terror. Nesta condição lastimável e precária, sinto que mais cedo, ou mais tarde chegará a ocasião em que terei de abandonar, a um só tempo, a vida e a razão em alguma luta com o cruel fantasma: o medo (POE, 2008, p. 162).

Compreende-se, mediante essa passagem, o vacilante espírito de Usher diante da iminência de seu inconsciente. Sua luta contra a perversidade insurgente em seu âmago sublinha a tentativa funesta de olvidar o recalçado ato incestuoso. Nas três últimas linhas nota-se que o personagem sabe que irá confrontar-se com os terrores de seu *id*, abandonando com isso, a vida e a razão. Torna-se evidente que, apesar de lutar contra o seu lado negro, Usher admite que acabará se entregando a ele. Com isso, o trecho sugere que há um apelo por parte do personagem para que este alcance o terror oculto. É como se ele estivesse disposto a transcender para além de seu próprio medo<sup>5</sup>, o que identifica, pois, a tentativa romântica de Poe de criar uma realidade alternativa que contrarie o *American dream* objetivado pelo racionalismo progressista de sua época.

O ensejo de mostrar os danos causados pela excessiva ambição intelectual contida no sonho americano revela-se no desejo compulsivo de Usher em olvidar seu *dark side* (LIMA, 2008). Ele procura na arte o equilíbrio racional que lhe falta. Quando sua irmã começa a assombrá-lo e ele sente que sua destruição se aproxima, nota-se que é por meio da leitura de um manuscrito literário que Usher busca restabelecer a razão. O personagem-narrador lê o texto para seu amigo, mas é interrompido pela tempestade –

<sup>4</sup> “O Gótico Americano funcionará, então, como negação dessa corrente iluminista que, na América, fomentou a ideia de progresso em que se baseava o *American Dream*. Esse “Outro”, que regressa de algo reprimido no passado seria o portador de uma monstruosidade que a cultura dominante não podia assimilar, pois abalaria a sua fé na benevolência e perfectibilidade do homem, assim com a sua crença no poder da racionalidade” (LIMA, 2008, pp. 92-93).

<sup>5</sup> Susan Sontag observa que “(...) a intenção do autor concentra-se essencialmente em penetrar nos abismos desse *terror da alma*, transcendendo um objetivo puramente Gótico” (SONTAG, apud LIMA, 2008, p. 331).

esta também associada aos distúrbios mentais do personagem – e pelas visões apavorantes de Madeline (POE, 2008). Sabe-se que, para atingir o sonho americano, a burguesia da Nova Inglaterra priorizava a sensatez, procurando assim, instaurar o paraíso na terra. Isso também se refletia nas produções artísticas da primeira metade do século XIX. Assim, os delírios de Usher o tornam um modelo decadente dos moldes clássicos provenientes do Iluminismo, desfigurando assim, o herói aristocrata, sendo o personagem o anti-herói gótico.

Usher procura outro viés na arte: a emoção. Ele almeja o transcendente em sua própria inconsciência e, com isso, demonstra o *dark side* da burguesia norte-americana em oposição às utopias que queriam colocar em prática o *American dream*. Evidencia-se, pois, o intuito de Poe de colocar em xeque tanto o progresso instigado pelo ufanismo romântico quanto os métodos *a priori* associados à perspectiva de emancipação socioeconômica dos Estados Unidos. A insurreição de cada uma das mortas-vivas Ligeia, Morella e Berenice torna-se um empecilho a esse raciocínio dedutivo (*a priori*) e ao patriotismo em evidência na América do Norte<sup>6</sup>.

No conto *Ligeia*, o personagem-narrador se fascina pela beleza e pelo conhecimento de sua amada. A todo custo, ele tenta desvendar o mistério que envolve a personalidade de Lady Ligeia, entretanto se “sentia incapaz de defini-lo, de analisá-lo, de sequer enxergá-lo claramente” (POE, 2008, p. 15). Com isso, o narrador torna-se obsessivo com aquilo que lhe é desconhecido. Suas tentativas frustrantes de conhecer a psique da esposa culminam na morte desta. Sabedor do fato de estar levando sua própria amada para o jazigo, o personagem não consegue refrear seu constante desejo de conhecê-la. Tentar definir seu inconsciente, que se projeta na própria mulher, leva o narrador à loucura, revelando assim, sua incapacidade de integração emotiva.

Todavia, assim como Usher, o personagem-narrador não consegue suprimir seu id. Pouco a pouco, ele percebe que os apavorantes acontecimentos ocorrentes na câmara nupcial apontam para a irrupção de seu *dark side*. O inevitável acaba acontecendo: Rowena, sua nova esposa que jazia inerte sob o jugo de uma misteriosa doença, transforma-se em Lady Ligeia. Ao valer-se desta possibilidade absurda de trazer um cadáver à vida, Poe mais uma vez lembra a seus contemporâneos a existência do irracional, transgredindo com isso, o equilíbrio das leis naturais. Trazer algo inóspito para a realidade acaba negando-a, construindo paradoxalmente, um segundo plano – assim busca-se o transcendente. Nesse sentido, Maria Antônia Lima, considerando os argumentos de Norman Ravvin, faz a seguinte observação:

Ravvin chama a atenção para a zona ritual que os mortos de Poe evocam durante os seus estados de transição entre a vida e a morte, pois liga-se à noção arcaica e pagã de que algo de muito repugnante pode ser também sagrado. Como é evidente, este pensamento associa-se à ideia, apresentada por Freud em *Totem and Taboo*, de que o conceito de tabu se liga simultaneamente ao proibido e ao sagrado, uma vez que a imaginação mítica se caracteriza pela ambivalência da procura de transcendência em ritos que al-

<sup>6</sup> Apesar de Edgar Poe ter atacado o ufanismo romântico de seus compatriotas, ele não deixou de ser adepto do Romantismo, pois, além de pertencer à outra ramificação (o Gótico), era comum os autores românticos criticarem alguns preceitos de seu próprio movimento.

ternam entre atração e repulsa. Pode-se dizer, então, que os interesses de Poe pela de-composição de corpos femininos se deve ao fato de estes desafiarem os limites aceites do entendimento e da imaginação, porque transgridem as categorias convencionais da existência, ao ultrapassarem as fronteiras entre a vida e a morte, revelando sinais de transcendência no seu próprio estado de putrefação (LIMA, 2008, p. 356).

O transcendente desliga-se totalmente do convencional, mas com o intuito de alcançar um plano superior. Essa postura é bem marcante nos contos de Edgar Poe. Procura-se esperança e luz em meio aos delírios provocados pelo medo. No conto “Morella”, por exemplo, a exemplo de “Ligeia”, o personagem-narrador consegue vislumbrar o lume dos olhos de sua amada. Tudo isso em meio ao imanente terror sentido por ele: “Meu olhar encontrava o brilho de seus olhos significativos e minha alma enfermava e entontecia, com a vertigem de quem olhasse para dentro de qualquer horrível e insondável abismo” (POE, 2001, p. 200). Considerando a observação de Maria Antônia Lima, na qual o transcendente reside nos sentimentos de atração e repulsa, observa-se que Morella, além de ser o próprio inconsciente reprimido, também é o resultado das fobias do personagem. Trata-se, pois, da própria personificação do transcendente.

A filha que nasce das entranhas de Morella é adorada pelo narrador em seus delírios como se fosse a própria esposa, o que sugere o ato incestuoso. Com isso, a aproximação e o distanciamento com o desejo recalcado remontam ao medo primitivo da desintegração humana por meio da confluência sanguínea dos mesmos totens, recriando assim, um tabu (LIMA, 2008). Por meio do terror primário gerado por forças paradoxais, Poe demonstra a necessidade do homem de se aproximar de emoções primordiais concernentes à origem humana, buscando assim, não uma lógica instituída pela realidade, mas um plano superior, algo que supere o ordinário e busque o sublime. O brilho dos olhos da filha, no qual o narrador vê refletido o olhar de Morella, apresenta-se metaforicamente como uma possível redenção do homem pela proximidade deste com seu inconsciente. Há, com essa aproximação, o reconhecimento do *dark side* de cada um, o que possibilita o descobrimento de si mesmo mediante a releitura moralizante dos próprios limites do homem.

Para isso acontecer, o ser humano não pode se opor ao seu lado negro, e sim, reconhecê-lo. Com o descrédito do misticismo e das superstições ocorrido após o Iluminismo, as pessoas tentaram camuflar seus instintos em prol da evolução social; todavia, não conseguiram extirpar o medo<sup>7</sup>, mesmo com a propagação do racionalismo por meio de pesquisas axiomáticas. Com a intenção de revelar tal fenômeno, Edgar Poe utiliza o transcendente, projetando-o em suas mortas-vivas, mostrando assim, que

---

<sup>7</sup> “O mundo profano e o desejado declínio das superstições, decorrentes em grande parte do prestígio da razão, não aboliram o medo. Paradoxalmente, ao deixar de ser teológico apenas, o medo perdeu corpo. Ele se torna duplamente temido porque, além de imaginário, como o medo tradicional, nem mesmo tem nome. Muitas vezes nem se sabe do que se tem medo. Mais, o medo é uma paixão irreduzível, que jamais pode ser suprimida pela razão” (NOVAES, in: NOVAES, 2007, p. 12).

“forças fictícias são necessárias. A ordem exige a ação de presença de coisas ausentes; ela resulta de um equilíbrio dos instintos pelos ideais” (VALÉRY in: NOVAES, 2007, p. 9).

Restabelecer a imaginação e a criatividade ao indivíduo consistia numa tentativa de chamar a atenção dos americanos para o desequilíbrio racional causado pelo *American dream*. Tratava-se, pois, de integrar o ser humano com sua psique por meio de um apelo moralizante, ou seja, o homem não devia abdicar de seus medos, mas buscar compreendê-los. No conto “Berenice”, o personagem-narrador, ao descrever seu desejo monomaniaco pelos dentes da esposa, diz que “estremecia ao atribuir-lhes, na imaginação, faculdades de sentimento, sensação e mesmo, quando desprovidos dos lábios, capacidade de expressão moral” (POE, 2008, p. 139). Com isso, pode-se inferir que a monomania do personagem nada mais é que uma pulsão de vida, uma atração irresistível de trazer novamente o que está reprimido. Observa-se que a “expressão moral” no trecho acima, só pode ser alcançada mediante o transcendente, concordando assim, com a colocação anterior de Paul Valéry.

No entanto, o narrador se apavora à medida que percebe que seu desejo recalcado se sobrepõe à sua própria perspectiva de elucidá-lo. A aterrorizante repulsa que perpassa seu espírito<sup>8</sup> não tem êxito em sobrepujar seu desejo de abrir o túmulo de Berenice e retirar todos os dentes da morta, o que é um sacrilégio e, ao mesmo tempo, um ato de libertação. No entanto, tal tarefa é feita inconscientemente pelo marido, o que demonstra o papel do id em restituir a passionalidade há muito tempo perdida. Com isso, mais uma vez, o medo vence a razão e evoca o transcendente, o que reitera o aviso de Poe aos seus contemporâneos para estes não ignorarem o lado obscuro de suas mentes.

Infere-se, portanto, que Madeline, Ligeia, Morella e Berenice, além de representarem o inconsciente, também revelam os danos causados pela ambição intelectual masculina em conhecer o sexo oposto. Daí insere-se o medo de uma possível destruição da psique dos personagens, pois o sentimento de repulsa pelo id ocasiona também a incapacidade de integração emotiva dos narradores com eles mesmos e com suas esposas. “A verdade é que, dada a ambivalência de poderem ser ao mesmo tempo vítimas e vampiras, estas mulheres provocam inquietação e estranheza nos narradores, também eles próprios paradoxais por serem simultaneamente destruidores e destruídos” (LIMA, 2008, p. 361).

Ao mesmo tempo em que destroem as mulheres pela sede do conhecimento, os narradores são destruídos pela incompreensão de suas mentes e da psique feminina. A destruição mútua do casal, além de romper o estigma de prosperidade da burguesia americana, evocado pelo *American dream*, rechaça também o modelo de herói romântico em evidência nos folhetins. O herói aventureiro e destemido que sempre salva as donzelas é corrompido pelos anti-heróis dos contos de Poe. Os narradores, ao contrário

---

<sup>8</sup> “Embora seu lado mais racional tenha impedido de considerar que pudessem existir pensamentos para além das palavras, o terror do indizível é o que normalmente perturba os narradores, incapacitados de usar a linguagem para exprimir a sua existência paradoxal num mundo entre a realidade e o sonho, a morte e a ressurreição, o consciente e o inconsciente, a catalepsia e o transe” (LIMA, 2008, p. 364).

dos heróis aristocráticos e românticos, são privados de uma resolução racional que salvem a si mesmos e às donzelas, havendo assim maior propensão ao flagelo desencadeado pelo medo. Por intermédio de suas narrativas, nota-se que Edgar Poe tem uma visão niilista daqueles que não conseguem alcançar a comunhão com o *dark side* existente em suas mentes. Da mesma forma que o medo pode aliviar a opressão da realidade através do transcendente, ele também pode levar o indivíduo à ruína<sup>9</sup>, o que desmistifica o *herói capa e espada*.

O medo do desconhecido revela-se também na apologia que Poe faz à Idade Média. Para além de seus castelos assombrados e alcovas (reflexos do próprio inconsciente) inspirados na cultura medieval, o escritor utiliza traços e caracterizações do indivíduo oriental em suas mortas-vivas. Sabe-se que entre os medievos temia-se a presença do estrangeiro, principalmente a do oriental. Com isso, Edgar Poe resgata esse temor contra a figura do estrangeiro e associa-o às mulheres de suas narrativas. Ao descrevê-las, ele consegue obter o “sentimento de estranheza” explicado por Georges Duby em sua abordagem sobre a Idade Média:

O sentimento de estranheza aparece (...) tão logo se tenham passado os limites de sua pequena região. Entretanto, o estrangeiro absoluto também existe. É aquele que não pertence à comunidade cristã – o pagão, o judeu, o muçulmano. Esses estrangeiros, esses infiéis, é preciso convertê-los ou, então, destruí-los, porque o reino de Deus deve implantar-se sobre a terra, e ele só se estabelecerá quando toda a humanidade for convertida ao cristianismo (DUBY, 1997, pp. 62-63).

Assim, as “delicadas linhas do nariz” semelhantes a “graciosos medalhões dos hebreus” ou “as pupilas (...) do negro mais brilhante, ensombradas por longas pestanas de azeviche” de Lady Ligeia trazem à tona sentimentos estranhos, mas ao mesmo tempo belos. Entende-se que o confronto com o estrangeiro, nas narrativas de Poe, é o confronto do personagem com seu próprio id, criando, a partir daí, uma situação paradoxal de atração e repulsa, na qual reside o transcendente. Com isso, o autor mostra que a beleza pode ser alcançada também pelo medo e pela imaginação, estes, provocados pelo que é alheio ao conhecimento humano, ou seja, o *Outro*.

Esse *Outro* que ressurgue das sombras psíquicas do personagem-narrador só será um espaço redentor, se o homem reconhecer a existência de seu *dark side*. No conto “Morella”, assim como nas outras narrativas que destacam as figuras femininas, o lado instintivo e místico da mulher torna-se uma manifestação do inconsciente. Os versos pronunciados por Morella no início da narrativa são repletos de elementos religiosos, constituindo uma espécie de prece evocando a esperança num futuro incerto: “Hoje, que o temporal do Destino ao Passado/e sobre meu presente espessas sombras lança, /fulgure ao menos meu Futuro, iluminado por ti, pelo que é teu, na mais doce esperança!” (POE, 2001, p. 199). Trata-se de um hino profético que, inicialmente, encanta o a-

---

<sup>9</sup> “O medo da morte, que é sempre o medo do desconhecido, ocupa grande parte de nossa capacidade de simbolização na esperança de dominar aquilo que, mais cedo ou mais tarde, nos aniquilará” (KEHL, in: NOVAES, 2007, p. 90).



mante: “[...] hora após hora, eu me estendia a seu lado, imergindo-me na música de sua voz, até que afinal, essa melodia se maculasse de terror [...]” (2001, p. 199). O narrador incompreende esse lado mítico e ultrassensorial da amante porque ele é incapaz de integrar-se ao seu próprio inconsciente. Com isso, a melodia da esposa torna-se apavorante, já que o personagem não consegue utilizar sua intuição para transcender.

Jean Delumeau (1993) diz que a mulher, principalmente nas civilizações tradicionais, sempre foi considerada possuidora de poderes místicos. Seja em sua capacidade de curar ou prejudicar por meio de misteriosas beberagens ou por meio da latência de sua intuição, a figura feminina, ao longo dos séculos, conseguiu aliar-se a seus instintos. Já o homem, na ânsia de desvendar a hermenêutica de seu próprio inconsciente, mostrou-se cada vez mais racional e apolíneo. Pelos versos expostos anteriormente, nota-se que Morella é a sacerdotisa que prediz a morte e a vida, demonstrando ser, pelo seu caráter ambíguo, a projeção do inconsciente do personagem-narrador. Além de ter buscado a representação do id na figura do oriental, Poe também evidenciou o fato de que mulheres, em tempos remotos, foram “consideradas muito mais ligadas do que os homens ao ciclo – o eterno retorno – que arrasta todos os seres da vida para a morte e da morte para a vida” (1993, p. 312). Um mito que metaforiza esse pavor direcionado à mulher é a história das bacantes. Por cultuarem Dionísio, deus do vinho e das orgias, as sacerdotisas eram mal vistas pela sociedade, pois despertavam as paixões e os vícios, sendo por isso, associadas à irracionalidade da mente humana. Mesmo com seu caráter apolíneo, o homem não consegue desvendar esse lado emotivo e dionisíaco existente no sexo oposto, gerando com isso, os piores temores.

No entanto, surge uma questão: qual a relevância do amor idealizado, tão comumente em voga entre os românticos, para os contos de Poe que evidenciam as figuras femininas? A resposta para tal pergunta sintetiza-se nas palavras de Baudelaire: “Nos contos de Poe jamais se encontra amor. Pelo menos [...] não são, propriamente falando, histórias de amor, sendo outra a ideia principal sobre a qual gira a obra” (Baudelaire, in: POE, 2001, p. 51). Pelo fato de os amantes não se integrarem emocionalmente devido à ambição intelectual do homem, o amor é descartado. Desse modo, conclui-se que a ideia principal dos contos gira em torno da busca incessante do homem pelo transcendente. O medo gerado pela proximidade do ser humano com seu inconsciente o leva ao sobrenatural que, por sua vez, coíbe a angústia causada pela morte. Portanto, há um distanciamento do amor idealizado e da realidade opressora, o que acaba direcionando o *pathos* do indivíduo para um mundo de sonhos e fantasias.

Edgar Poe não retrata o amor por meio de suas mulheres mórbidas, e sim, sua própria melancolia, como se a realidade não existisse, tendo no jazigo, a única e iminente certeza. Poe mostra a insegurança que o aflige mediante seus personagens, introduzindo sua própria vida atormentada no enredo de seus contos<sup>10</sup>. Durante sua con-

---

<sup>10</sup> Edgar Poe não tinha um bom relacionamento com seu padrasto Jonh Allan. Por isso, em diversas ocasiões, durante a passagem do escritor pela Universidade de Virgínia, ele se viu privado da ajuda financeira de seu tutor. O pai adotivo alegava que Poe estava envolvido em jogatinas e entregue ao alcoolismo. Assim que abandonou os estudos acadêmicos, o escritor passou por dificuldades ainda maiores, pois seu padastro, irritado, já não queria ajudá-lo sob

turbada vida, o escritor sofreu inúmeras privações, mas, o que de fato chama a atenção é a morte prematura das mulheres com as quais ele teve íntima ligação. Primeiro perde a mãe, depois a madrasta e, por último, sua esposa e prima Virgínia. Observa-se que todas caracterizam as personagens femininas de Poe, cada uma ganhando sobrevida em suas narrativas, principalmente sua “prima-esposa”. Com isso, o escritor e seus medos coadunam-se em suas páginas, assim como sua própria debilidade salutar (ALLAN, 1945).

Poe não utiliza somente figuras femininas como metáforas do inconsciente. Existem narrativas que trazem outros elementos caracterizadores do id. Como exemplo cita-se o conto “O poço e o pêndulo” que, pelo seu próprio título, já sugere a representação do id. Há a transposição metafórica do *dark side* para elementos inanimados, o que não significa que o concreto não adquira “vida” em meio aos devaneios ocorrentes durante todo o enredo. Posteriormente, serão demonstradas outras metáforas relacionadas a esse lado obscuro da psique humana, tendo como propósito verificar as marcas que definem tais projeções como figuras representativas do inconsciente.

No conto “O poço e o pêndulo”, o personagem-narrador, após despertar de um recente desmaio, percebe que a cruel vontade de seus perseguidores fora satisfeita. Ele está enclausurado em uma câmara de tortura da inquisição, lugar este, impossível de escapar. Para aumentar seu terror, quase cai num poço existente no meio do terrível calabouço. O personagem também é ameaçado por uma afiada lâmina incrustada em um pêndulo que, gradativamente, aproxima-se dele. Lutando contra seu padecimento físico e mental, ocasionado pela dupla ameaça, o narrador consegue se desvencilhar da morte. No entanto, os executores tratam de malograr imediatamente a reação do algoz. Para se livrarem sumariamente do prisioneiro, acionam as incandescentes paredes férreas do antro, as quais o empurram em direção ao poço. No momento em que o personagem está prestes a cair no abismo, várias mãos o seguram, salvando-o da morte – era o exército francês que invadia Toledo (POE, 2008).

Nessa narrativa, observa-se que o inanimado adquire “vida”. Considerando o poço e o pêndulo projeções do inconsciente do personagem-narrador, pode-se analisar dois acontecimentos ocorridos ao longo da história: o primeiro é o movimento vertical do pêndulo em sua descida cadente. O segundo é o surgimento de vários ratos vindos do poço. Torna-se explícita a manifestação do id metaforizada pela aparição das criaturas do abismo e pelo movimento da cimitarra. O medo da morte inerente ao *dark side* do narrador faz “pulsar” o que outrora fora inanimado. Esse pavor intrínseco ao personagem, somado a sua debilidade física, leva-o a duvidar de seu raciocínio lógico:

---

nenhuma circunstância. O casamento com a prima não atenuou sua difícil condição financeira, vivendo o casal, de empregos esporádicos de Poe em diferentes seções de jornal. Quanto a seus males físicos, Hervey Allan (1945) diz que o autor sofria com distúrbios nervosos que o levavam ao desfalecimento e o mantinham no leito por vários dias. Para atenuar seu sofrimento, utilizava o escritor de quantidades consideráveis de ópio, o que, por fim, acabou agravando sua saúde. Tal fato desmistifica as afirmativas de muitos biógrafos que tendem a acreditar que Poe entregou-se ao vício da droga pelo fato de ele ter sido um inveterado boêmio.

Rasguei uma parte do debrum da roupa e coloquei o fragmento bem estendido em um ângulo reto com a parede. Tateando meu caminho em torno da prisão, não poderia de deixar de encontrar aquele trapo ao completar o circuito. Pelo menos, assim pensava eu, mas não contara com a extensão do calabouço, nem com minha própria fraqueza. O chão estava úmido e escorregadio. Cambaleante, caminhei para a frente durante algum tempo, mas tropecei e caí. Minha excessiva fadiga induziu-me a permanecer deitado, e logo o sonho se apoderou de mim naquele estado (POE, 2008, p. 114).

Ao manifestar-se, o inconsciente sobrepuja os cálculos geométricos produzidos pelo pensamento dedutivo do narrador. Esse trecho coloca em evidência métodos de observação científica que surgiram durante o Iluminismo, o que desencadeou várias transformações no cenário mundial. Para alcançar o *American dream*, os Estados Unidos, no início século XIX, expandiram o conhecimento lógico com o propósito de fortalecer o capitalismo na ex-colônia (LIMA, 2008). Diante da ambição intelectual e econômica ocorrida em sua época (o que também ocorre na atualidade), Poe cria personagens insanos, retratos de uma sociedade que se definha cada vez mais na tentativa de olvidar o *pathos* e buscar o enriquecimento imediato. Portanto, as prostrações e sonhos<sup>11</sup> do personagem, antecedidas por momentos de extrema lucidez, sugerem o confronto do racionalismo norte-americano com as manifestações do inconsciente.

Os ratos e a lâmina esvoaçante esboçam a reação do *dark side* diante do excessivo culto ao racionalismo. Tentar coibir as paixões em busca do engrandecimento social separa o homem de sua essência emotiva, provocando assim, distúrbios psíquicos. São doenças causadas pela duplicidade do homem, já que este não consegue coibir seu inconsciente nem descartar sua ambição intelectual. O conto “O gato preto” mostra que o ser humano não pode tentar extirpar o *Outro*, e sim, reconhecê-lo, o que sublinha mais uma vez a perspectiva moralizante de Poe. Nessa narrativa, assim como em “O poço e o pêndulo”, o id se projeta por meio de feras (gato preto e ratos) que aterrorizam o homem por causa da simbologia paradoxal destes, especialmente o gato preto<sup>12</sup>, metáfora do lado primitivo e obscuro do narrador. No decorrer da história, o personagem que, em sua infância adorava os animais, gradativamente começa a odiar Plutão, seu estimado gato. Com o tempo, sua ojeriza com o animal chega a tal ponto que ele acaba o enforcando. Contudo, um misto de alívio e culpa deixa o narrador abalado, levando-o a frequentar antros e tavernas por toda a cidade. Em um desses lugares, encontra um

---

<sup>11</sup> A perda dos sentidos provoca devaneios que, de certa forma, trazem conforto ao personagem em meio ao seu sofrimento. Isso demonstra que o narrador procura integrar-se ao seu inconsciente, buscando a transcendência dentro de suas próprias alucinações, lembrando que o narrador não se salva por meio de seu raciocínio dedutivo, e sim pelo acaso, pois ele jamais esperava que, prestes a sucumbir, o exército francês fosse invadir Toledo e resgatá-lo da câmara de tortura.

<sup>12</sup> “E. A. Poe não escolheu um gato preto por acaso. As antigas civilizações já reverenciavam a figura desse felino, por considerá-lo animal-símbolo ambivalente: de um lado o aspecto sagrado, místico, e do outro, o demoníaco, obscuro” (BRITO, 2004, p. 7). Plutão também é a nomenclatura romana que designa o Hades, o lugar para onde vão as almas após a morte.

gato quase idêntico ao que havia matado e, sem se dar conta do que estava fazendo, leva-o para casa e o nomeia, igualmente ao outro, de Plutão.

A única diferença do novo animal de estimação com o antigo é a existência de uma mancha branca, curiosamente parecida com uma forca, no peito do felino. Tal como antes, o personagem, gradativamente, começa a odiá-lo, o que culmina no total desvario do narrador. Impelido por sua loucura, ele tenta matar Plutão com um machado, mas acaba desferindo o golpe acidentalmente na esposa. Atribulado, o marido esconde o corpo da mulher em um vão da parede onde havia uma lareira, reconstruindo a parede logo em seguida. Após o ato perverso, ele se sente confiante e aliviado como nunca estivera antes, pois, além de estar seguro de ter sido meticuloso em ocultar o corpo, Plutão, o símbolo de seus tormentos, havia desaparecido da casa. Todavia, durante a averiguação da polícia no local, o narrador é levado, não sabe por qual motivo, a demonstrar o quão sólida é a parede onde o cadáver da esposa se encontra. Ao bater no local com a bengala, ele ouve um ruído arrepiante vindo de dentro daquele vão. Junto com o defunto, havia emparedado o gato, cujos sons emitidos acabaram denunciando o ato pérfido do personagem (POE, 2008).

Plutão associa-se ao medo da morte que, por sua natureza contraditória, leva o narrador à loucura, pois, ao mesmo tempo em que se sente atraído pelo gato, tacitamente o repudia, considerando sua amizade nociva: “Isso era precisamente o oposto do que eu tinha previsto, mas – não sei como ou por que assim era – sua evidente amizade por mim me desgostava e aborrecia” (2008, p. 74). O personagem esperava integrar-se ao seu inconsciente, no entanto, sua previsão não se realizou quando ele trouxe o felino para dentro de sua casa (quando, metaforicamente, trouxe seu id para sua vida), o que lhe gerou diversos transtornos emocionais. Dentre tais distúrbios, um se destaca durante a narrativa: a perversidade. O narrador é propenso a transgredir as leis e a ordem vital pelos simples fato de considerá-las exatas<sup>13</sup>. Tal atitude revela o impulso primitivo do homem em face de sua incapacidade de entender a própria personalidade. Maria Antônia Lima, ao investigar o caráter perverso do protagonista, faz a seguinte observação:

Definido no conto como um dos impulsos primitivos do coração humano que dá direção ao caráter do homem, o narrador reconhece que esse espírito de perversidade não é reconhecido pela filosofia nem por mentes mais lógicas que o reduziriam simplesmente a uma sucessão de causas e efeitos, apresentando-se assim uma crítica aos limites da razão para atingir certezas acerca da personalidade humana (LIMA, 2008, p. 348).

O narrador, na ânsia de compreender seu inconsciente, vive num vórtice de angústia e medo, tentando camuflar o insondável. Entretanto, sua ambição intelectual torna-se ineficaz no momento em que o reprimido retorna metaforizado na figura do

---

<sup>13</sup> “Quem já não se viu, centenas de vezes, a cometer um ato vil ou estúpido por nenhuma outra razão que não a de saber que não devia cometê-lo? Não temos nós uma perpétua inclinação, oposta ao nosso melhor bom senso, para violar o que é a lei, simplesmente pelo fato de ser ela a lei?” (POE, 2008, p. 72).

gato preto que, com seus guinchos, acaba denunciando o crime cometido pelo personagem. Essa autoconfissão do protagonista durante as investigações policiais adquire peculiaridades concernentes às histórias policiais. Ciente de sua culpa, o narrador começa a relatar os fatos após sua prisão, como se prestasse um depoimento às autoridades. A narrativa confessional também mostra os temores ligados às crenças religiosas do preso. Ele tem plena consciência de haver cometido pecados gravíssimos, pois, durante o conto, surgem diversos apelos seus ao “Mais Misericordioso e Mais Terrível Deus” (POE, 2008, p. 72). Paradoxal em suas súplicas, o personagem projeta no divino suas próprias contradições, procurando, ao mesmo tempo, salvar-se da perversidade inerente em seu âmag. Tais oposições, além de representarem a interioridade do indivíduo, salientam o momento conturbado<sup>14</sup> da sociedade norte-americana. Tem-se aí a própria crise mental e familiar de Edgar Poe (ALLAN, 1945). Esses acontecimentos se espelham na confusão psicológica do protagonista do conto, sendo ele, o alter ego do autor e o molde antitético de puritanos que temem a Deus, mas que não deixam de lado a ambição intelectual e financeira do *American dream*.

O conto “O coração denunciador”, assim como “O gato preto”, apresenta uma história policial em que o personagem-narrador confessa os detalhes de um crime cometido por ele. O enredo desenvolve-se da seguinte maneira: o personagem (supostamente um criado) morava junto de um velho que, sem nenhuma razão aparente, levou o outro a ter um comportamento deveras singular. Por várias ocasiões, em meio à escuridão, quando o relógio indicava meia-noite, o suposto criado, segurando uma vela, dirigia-se ao quarto do ancião, entreabria a porta e o espreitava, direcionando o lume que trazia consigo para o olho opaco do homem que, aparentemente, dormia. Houve vezes em que o velho percebia a presença do narrador, mas não reagia diante da presença do outro em seu quarto. O pavor transmitido pelo olhar vítreo e pela audível pulsação cardíaca do ancião tornou-se intolerável para o personagem que, num ato insano, acabou matando seu algoz.

Após o assassinato, o personagem, aliviado, oculta o cadáver sob as tábuas do assoalho do quarto. Sua ideia de esconder o corpo ali deixou o narrador orgulhoso de si mesmo, pois soubera proceder de maneira meticulosa em tal situação. Seguro e confiante, ele recebeu os policiais em sua casa, fazendo com que estes vasculhassem o quarto do velho. No entanto, diante de gradativos batimentos cardíacos, escutados somente pelos ouvidos excitados do narrador, ele começa a sentir-se oprimido por um crescente pavor. O personagem, a partir desse momento, já não confia mais em sua sagacidade intelectual. O som da pulsação cardíaca adquire uma inflexão insuportável, o que leva o narrador, aturdido, a mostrar o local onde jazia o ancião, revelando assim, seu crime (POE, 2008).

Para conhecer os símbolos dessa narrativa, torna-se relevante estudar as representações associadas à figura do ancião. Na sociedade, o idoso, ao contrário das outras

---

<sup>14</sup> “Num mundo em que a ruptura radical com a tradição estava na ordem do dia, onde todas as expectativas de futuro haviam sido tolhidas, numa sociedade onde a roda da mudança, a cada novo nascer do sol, recomeçava a girar, a criação e a reflexão culturais encaminhavam-se na direção de um espaço tenso, insidioso, inconstante e não tutelado” (SALIBA, 2003, p. 46).

peçoas, é aquele que não tem participação ativa dentro do contexto em que está inserido, sendo, por vezes, deixado de lado. A maior parte das peçoas tem medo de tornarem-se velhas, o que, inevitavelmente, ocorre ao longo dos anos. Em contrapartida, por diversas vezes, os mais jovens procuram os conselhos dos idosos, já que estes, imbuídos de experiência, possuem mais sabedoria. Em face dessas colocações, percebe-se que as peçoas, em diferentes casos, se aproximam e se distanciam da figura do ancião. Entende-se, com isso, o motivo de Poe utilizar um velho como metáfora desse lado primitivo e irracional do personagem.

Ao espreitar o velho, o narrador sente uma espécie de fascínio por aquilo que ele considera asqueroso e repugnante. Tal fato assemelha-se ao desejo antitético do personagem do conto “Berenice”, já que este também se fascina pela arcada dentária de sua esposa, gerando igualmente um misto de atração e repulsa. Em “O coração denunciador”, há inicialmente a tentativa de reconhecer o foco de tais oposições. O suposto criado aproxima-se do ancião que, apesar de alguns questionamentos, aceita ser espreitado. Tanto a luz da vela que o personagem carrega quanto o lume existente no olhar do velho, não deixam a escuridão preencher todo o local. Analisando esses dois acontecimentos, torna-se evidente que o personagem procura integrar-se ao seu id, vislumbrando assim, um pouco de esperança (luz) em seu ato. O espaço do quarto, onde essa experiência ocorre, representa o transcendente. Todavia, o narrador não consegue reconhecer esse mundo distorcido e paradoxal que existe em seu interior, rompendo assim, o elo com seu inconsciente. Isso se dá no momento em que ele assassina o ancião, ou seja, no momento em que ele tenta destruir o *Outro*<sup>15</sup>.

Pensando ter eliminado seu id, o personagem tenta restituir seu ego através de sua perspicácia lógica. A tarefa de ocultar o cadáver embasa-se na ideia dedutiva de colocá-lo sob as tábuas do assoalho. O agudo raciocínio do narrador em executar esse ato perverso lhe proporciona uma falsa segurança, indo ele, após o assassinato, abrir a porta “com o coração despreocupado” (POE, 2008, pp. 231-232). A racionalidade do narrador o reintegrou à realidade, alienando-o ao presente, condição esta, considerada impraticável em face do idealismo romântico: “a visão romântica caracteriza-se pela dolorosa convicção de que faltam ao real presente certos valores humanos essenciais que foram ‘alienados’. Sentido aguçado, portanto, da alienação no presente [...]” (LÖWY & SAYRE, 1993, p. 22). Contudo, durante a averiguação dos policiais no local, o narrador, pouco a pouco, perde o raciocínio e, conseqüentemente, a noção do que fala. O crescente som emitido do coração do velho, oculto sob as tábuas, é a manifestação do *dark side* do narrador. Os batimentos cardíacos não só denunciam o criminoso e seu crime, como também o louco e sua loucura. A tentativa de extirpar seu inconsciente, devido ao medo de reconhecê-lo, ocasionou distúrbios psíquicos no personagem, com-

---

<sup>15</sup> “[...] o desejo do homem se define como a necessidade de cada indivíduo fazer reconhecer o seu desejo de forma absoluta, levando inevitavelmente ao desenvolvimento de instintos de destruição para anular e aniquilar o “Outro”. Mas como, através desta teoria da alteridade, o “Outro” é uma representação do “Eu” e um lugar onde se constitui o sujeito, essa aniquilação acaba por se transformar numa autodestruição [...]” (LIMA, 2008, p. 345).

provando assim, o quão perigoso é, para a psique humana, a rejeição de seu lado obscuro.

As narrativas analisadas até então mostram indivíduos completamente entregues às suas fobias. O inconsciente de cada um desses personagens torna-se desprezível para eles à medida que esse lado obscuro se torna indecifrável. No entanto, dentre os contos escolhidos como matéria de estudo, um apresenta-se como exceção a essa entrega dos narradores a seus medos – trata-se do conto “A esfinge”. Nele, o personagem-narrador, diante de uma epidemia de cólera em Nova York, aceita o convite de seu amigo para ambos se instalarem na casa de campo deste último até a pestilência abandonar a cidade. Nos dias de convivência no campo, os dois acabam descobrindo que suas personalidades são díspares, sendo o amigo do personagem, um homem inteligente e prático, e o narrador, um indivíduo emotivo e nervoso. Certo dia, este último vê, através da janela, uma cena que o remete a um intenso pavor: um monstro terrível havia acabado de descer as encostas da colina que ficava ao lado da casa do amigo. Visivelmente abalado, o hóspede relata o que testemunhara para seu colega que, analisando friamente o caso, descobre que a suposta aparição nada mais era do que um inseto chamado de “esfinge”, deslizando sobre uma teia de aranha verticalmente disposta na janela (POE, 2001).

Mediante essa síntese, observa-se que o medo do narrador, em face de seu próprio id<sup>16</sup>, é desfeito pelas explicações racionais do amigo. Isso demonstra que a maioria das fobias humanas é imaginária, ou seja, são ilusões mentais criadas a fim de transportar o homem para um espaço transcendente. Trata-se de um possível “desenraizamento que poderia chegar perto do ‘outro lado’: ao sonho, ao devaneio ou à loucura” (SALIBA, 2003, p. 29). Além disso, diferentemente dos contos anteriores, o narrador não é corrompido moralmente pelo pavor<sup>17</sup> que lhe perpassa ao confrontar-se com seu *dark side*, sendo seu principal erro o “desestimar ou exagerar a importância de um objeto, através de simples medidas erradas de sua proximidade” (POE, 2001, p. 417). Tal passagem mostra que o julgamento do homem é que define as dimensões de seus próprios medos. Exemplo disso verifica-se no fato de o narrador ter imaginado que um simples inseto era um monstro, pois, no momento em que vislumbrou o animal, tentou compreendê-lo somente através de seu *pathos*. Contudo, valendo-se da salvadora dedução do amigo, o personagem consegue retornar à luz de sua razão, o que se opõe à gradativa insustentabilidade lógica das histórias antes abordadas.

---

<sup>16</sup> Na mitologia grega, a Esfinge era uma criatura que tinha o rosto de uma mulher e membros semelhantes aos da águia e do leão. Tratava-se de um animal que fazia enigmas aos viajantes que cruzavam o caminho que levava a Tebas, ameaçando-os com os seguintes dizeres: “decifra-me ou te devoro”. O inseto horripilante descrito pelo narrador também é constituído por várias partes diferentes de animais, sendo ele, a princípio, igualmente indecifrável, como o próprio inconsciente do personagem.

<sup>17</sup> Nas narrativas de Poe, o medo ora é benéfico, ora é prejudicial: quando o pavor leva o homem a aproximar-se de seu inconsciente, revelando a presença deste, essa sensação pode ser benéfica, pois funciona como um mecanismo de autorreconhecimento. A partir do momento que o ser humano sente medo de integrar-se a seu *dark side*, o terror se torna insuportável para sua mente, desencadeando assim, vários distúrbios psíquicos.

Os personagens-narradores que fazem parte dos contos que dão relevância às figuras femininas sentem o peso da morte, mas não fenecem. Esse fato também ocorre nas narrativas seguintes, mesmo naquelas em que os narradores são presos pelos seus crimes. O personagem de “A esfinge” também consegue escapar de sua autodestruição psíquica, tendo ele uma relação mais próxima com o narrador de “O poço e o pêndulo”. Nos dois casos, forças externas contribuíram para o resgate dos dois, ambos vitimados por si mesmos. O paralelismo de tais aspectos e a luz divisada em todas as projeções do id revelam o esforço de Poe para conscientizar a burguesia norte-americana. Os terríveis fantasmas e visões concernentes às obras do escritor assombram a ambição financeira e intelectual de seus conterrâneos. Nota-se que a intenção é mostrar o quanto é necessária a presença do *Outro* como uma alternativa de fuga diante da opressão causada pelo *American dream*. Portanto, a salvação dos personagens de Poe revela que a proximidade do homem com seu inconsciente não o leva necessariamente à ruína, e sim, à transcendência; à busca de um espaço que negue a existência da lógica como única alternativa para a explicação do mundo.

### *Considerações finais*

O medo nasceu com o homem; é primitivo e inerente à natureza humana. Na pós-modernidade, assim como em tempos antigos, a ambiguidade desse sentimento é cada vez mais evidente. As pessoas, na atualidade, buscam o transcendente através do medo, mas sofrem com a sedução desse lado desconhecido de suas mentes. As manifestações do id, que, nos contos de Poe, são transfiguradas em gatos pretos, corações malévolos e mortas-vivas, ainda aterrorizam o mundo burguês, capitalista e tecnocrata do século XXI. Hoje, o cinema e os demais recursos midiáticos colocam o ser humano diante de sua própria vileza, despertando com isso, o medo e seus paradoxos. Artificialmente, o homem coloca-se diante de seu inconsciente por causa de sua necessidade intrínseca de transgredir o real e postar-se nos limites da consciência. Trata-se do desejo latente de ligar-se aos seus sonhos, fantasias e, principalmente, às suas mais singulares fobias. As empresas de comunicação, valendo-se dessa vontade instintiva, vendem à sociedade o que ela tem de mais arraigado e primitivo, obtendo assim, significantes lucros (GARDNER, 2009).

Na época de Edgar Poe, as mudanças políticas e sociais ocasionadas pelo *American dream* provocaram diversos colapsos psíquicos em seus contemporâneos, já que estes camuflavam suas emoções na tarefa de alavancar a economia dos Estados Unidos. Numa situação mais agravante que a deles, nós, pós-modernos, sofreremos cada vez mais com a competitividade imposta pelo capitalismo. Na atualidade, as doenças psíquicas se manifestam de maneira mais agressiva, pois, assim como o personagem do conto “A esfinge”, projetamos nossos medos em acontecimentos que, na maioria das vezes, não são ameaças reais. Julgando erroneamente os riscos de muitos fatos propagados pela mídia<sup>18</sup>, descartamos ameaças das quais o medo pode nos salvar. Essa visão

---

<sup>18</sup> “Quanto mais horrendo o crime, mais atenção a mídia dá a ele. É claro que qualquer crime



precipitada dos acontecimentos salienta a inadequação do homem com seu *dark side*. Em deferimento disso, percebe-se que a sociedade pós-moderna oscila perigosamente entre razão e emoção, fato este comprovado por pesquisadores “que chegaram a um amplo consenso de que aqueles de nós que vivem em países modernos se preocupam mais do que as gerações anteriores” (2009, p. 14).

Edgar Poe demonstra que o conhecimento puramente lógico jamais poderá alcançar a plenitude, devido fundamentalmente ao medo da morte, ao temor que nos coloca diante do desconhecido. Nas obras estudadas, a luz tênue que se manifesta nas projeções do inconsciente revela a esperança de uma possível integração do homem com seu *pathos*. Poe mostra que a aproximação do ser humano com seu lado obscuro é necessária. Nesse espaço transcendente, há a comunhão do indivíduo com sua essência primitiva, o que ameniza os efeitos nocivos causados pelas imposições do capitalismo. Tentar impor métodos excessivamente arbitrários e racionais em busca do enriquecimento torna-se inviável em face da natureza paradoxal do homem.

As narrativas do autor são caracterizadas pelo embate entre o raciocínio e a emoção, mostrando, ao mesmo tempo, que todos os acontecimentos ocorrentes na vida passam por um processo de internalização. Inevitavelmente, esse confronto reflete-se nos eventos cotidianos, transformando-os em espelhos das contradições humanas. Com isso, o leitor, mediante as obras analisadas, percebe que o racionalismo capitalista, principalmente na pós-modernidade, é tão desigual quanto a personalidade de seus fomentadores. Ao constatar a semelhança de tais asserções com a pós-modernidade, o leitor descobre o motivo que o leva a superestimar riscos inverossímeis<sup>19</sup>. A volúpia, muitas vezes gerada por meio de uma situação limite, revela ser similar à sentida pelo personagem de *O coração denunciador*:

Nunca, antes dessa noite, sentira o grau do meu poder, da minha própria sagacidade. Contive a custo uma sensação de triunfo. Saber que estava ali, abrindo a porta pouco a pouco, e ele nem suspeitava de minhas ações, das minhas intenções secretas! (POE, 2008, p. 229)

O prazer do narrador torna-se ambivalente, pois sua sensação de triunfo diante de seu inconsciente é mesclada pelo êxtase e pela repulsa (já que posteriormente tentará eliminar o *Outro*). No entanto, essa situação ambígua torna-se necessária ao perso-

---

pode ser noticiado se um político estiver dando atenção a ele ou se as vítimas forem velhos, crianças ou animais. Da mesma forma, o envolvimento da realeza ou de celebridades – seja como vítimas ou culpadas – atrai a mídia. Mas, de forma geral, os crimes que não são violentos perdem para os crimes violentos, e a violência menos sangrenta perde para a mais sangrenta” (GARDNER, 2009, p. 212).

<sup>19</sup> “O mecanismo conhecido como habituação nos faz minimizar os riscos de coisas familiares e superestimar o risco do novo e do desconhecido. Depois de fazer escolhas, vem o viés de confirmação, levando-nos a buscar evidências que apóiem nossas crenças e, portanto, nos deixem mais confiantes do nosso acerto. Se nos ligarmos a outros que compartilham nossas opiniões acerca dos riscos, ocorre a polarização grupal – tornando nossas opiniões ainda mais arraigadas e radicais” (GARDNER, 2009, p. 270).

nagem, já que ele, todas as noites, tinha o irrefreável desejo de espreitar seu id. Igualmente possuidora dessa necessidade primitiva, a sociedade atual utiliza-se de informações – nas quais os percentuais de assassinatos, estupros e outras violências são, na maioria das vezes, incoerentemente elevados – propagadas pelos seus próprios veículos de comunicação para alcançar a transcendência através do medo. Entretanto, o homem pós-moderno ainda se recusa a reconhecer os paradoxos de suas fobias, coibindo assim, seu *dark-side*. Cabe a nós, pósteros, reconhecer esse lado obscuro de nossas mentes para que este não nos destrua. Esse apelo romântico de Edgar Poe aos seus contemporâneos ultrapassou os limites de espaço e tempo para nos alertar sobre os perigos existentes na tentativa de suprimir o inconsciente, destacando a importância deste para o ser humano. Conclui-se que a proposta de Poe é transportar as pessoas para o limiar da escuridão que assombra suas mentes, visando assim, resgatar o lado emotivo olvidado pelo racionalismo. Com o retorno do *pathos*, evoca-se novamente o transcendente, reconstruindo com isso, um espaço sobrenatural e mítico. Trata-se de um lugar onde as pessoas podem sentir “aquele arrepio de morte ou aquela impressão de vida que (...) constituem o melhor, senão o único passaporte para a imortalidade” (PAES, in: POE, 2008, p. 11).

### **Referências bibliográficas**

ALLAN, Hervey. *Israfel: vida e época de Edgar Allan Poe*. Trad. Oscar Mendes. Rio de Janeiro: Livraria do Globo, 1945 (2 vols.).

BRITO, Antonieta. *Edgar Allan Poe: elementos de religiosidade no narrador do conto “O gato preto”*. Disponível em:  
[http://www4.uninove.br/ulisses/inove/pdf/antonieta\\_soares\\_de\\_brito\\_8A3\\_2004.pdf](http://www4.uninove.br/ulisses/inove/pdf/antonieta_soares_de_brito_8A3_2004.pdf)

DELUMEAU, Jean. *História do medo no Ocidente (1300-1800): uma cidade sitiada*. Trad. Maria Lucia Machado. São Paulo: Companhia da Letras, 1993.

GARDNER, Dan. *Risco: a ciência e a política do medo*. Trad. Lea Viveiros de Castro e Eduardo Sussekind. Rio de Janeiro: Odisséia, 2009.

LIMA, Maria Antônia. *O terror na Literatura norte-americana*. Lisboa: Editora Universitária, 2008 (2 vols.).

LÖWY, Michel & SAYRE, Robert. *Romantismo e política*. Trad. Eloísa de Araújo Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

NOVAES, Aduino (org.). *Ensaio sobre o medo*. São Paulo: SENAC São Paulo, 2007.

POE, Edgar Allan. *Histórias extraordinárias*. Seleção e trad. José Paulo Paes. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

\_\_\_\_\_. *Ficção completa, poesia e ensaios*. Trad. Oscar Mendes. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 2001.

SALIBA, Elias Thomé. *As utopias românticas*. 2 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2003.

TODOROV, Tsvetan. *Introdução à literatura fantástica*. São Paulo: Editora Perspectiva, Coleção Debates, 1968.

## Educação infantil e tecnologia: aplicação pedagógica da mesa digitalizadora

*Adriana de Lanna Malta Tredezini*

Mestre em Educação, professora de Tecnologia Aplicada à Educação do Centro Universitário de Patos de Minas. e-mail: adriana@unipam.edu.br

*Daniel Caixeta Queiroz Garcia*

Graduado em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Especialista em Informática em Educação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), especialista em Gestão Escolar: Inspeção, Orientação e Supervisão Pedagógica do UNIPAM. e-mail: dcqg@hotmail.com

*Desirre Driely da Silva Caixeta*

Aluna do curso de Pedagogia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e voluntária do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do UNIPAM. e-mail: desirre\_driely@yahoo.com.br

**Resumo:** O tema central deste trabalho é a adaptação e a aplicação da mesa digitalizadora para os estudantes da educação infantil e fundamental. O interesse por essa temática levou à proposição deste trabalho, que fez uma análise do uso da mesa digitalizadora, com *stylus* (caneta), utilizada com alunos da educação infantil e fundamental por meio do desenvolvimento de exercícios pedagógicos. No desenvolvimento deste trabalho, as crianças demonstraram grande interesse pela ferramenta, e a preferência, em sua maioria, pelo uso do meio tecnológico a meios tradicionais, auxiliou-os na criatividade, oferecendo-lhes várias aplicações além do significativo auxílio no desenvolvimento da coordenação motora, conscientização ambiental em relação ao não-uso de folhas de papel e, ainda, a inclusão digital. Dessa forma, pode-se observar que o uso da mesa digitalizadora é eficaz, tanto na educação infantil quanto no ensino fundamental. Concluindo, esta pesquisa foi inovadora por demonstrar a importância de se adaptar recursos tecnológicos ao uso na educação infantil e fundamental que cada vez se mostra mais interessada no uso dessas ferramentas, pois a nova era é digital, e essa é uma forma interessante de inclusão.

**Palavras-chave:** Tecnologia Educacional. Educação Infantil e Fundamental. Exercícios Pedagógicos. Mesa Digitalizadora.

**Abstract:** The major theme of this work is the adaptation and application of the tablet for children and teenage students. The interest for this theme has led us to the proposition of this work, which aimed at an analysis of the use of the tablet, with *stylus* (pen), used by children and teenage students, through the development of pedagogical exercises. In the development of this work, children showed a great interest in this strategy, and the preference for the use of this technological instrument, instead of conventional means, helped them in creativity, by offering them lots of applications, besides the significant help in the development of motor coordination,

environmental consciousness in relation to the nonuse of papers, and also digital inclusion. This way we could observe that the tablet is efficient for children as well as for teenagers. The conclusion is that this research was innovative for demonstrating the importance of adapting technological resources to the use of children and teenage education, which has been more and more interested in these instruments, because the new era is digital, and this is an interesting form of inclusion.

**Keywords:** Educacional technology. Children and teenage education. Pedagogical exercises. Tablet.

## 1. Introdução

No mundo todo, vive-se em plena era digital e a palavra da moda é interatividade. São cada vez mais usadas, na vida cotidiana, novas tecnologias que se transformam e se aprimoram com uma rapidez surpreendente, e a forma de agir das pessoas também se modifica para que se adaptem a um novo contexto.

O Brasil também está vivenciando um momento de grandes transformações, e a tecnologia é uma das responsáveis por esse avanço, pois ela está inserida em todos os setores, seja no supermercado, no banco, nas lojas, nos brinquedos, e as crianças em idade escolar já têm acesso a alguma manifestação desse desenvolvimento. Nesse contexto de transformação, a escola precisa trabalhar com essa multiplicidade de visões do mundo, numa perspectiva de formar o ser humano “programador da produção”, e não de treinar um ser “humano mercadoria”, tornando viável o desenvolvimento de suas ações com todos os meios (SANTOS, 2009).

A tecnologia aplicada à educação é de grande importância, pois é por meio dela que as informações fluem com maior velocidade. O *software*, em comunhão com o professor, ajuda o aluno não só a participar do processo educativo, como também a construir seus conhecimentos (MEDEL, 2009). A tecnologia se caracteriza como um suporte ao educador, como um instrumento a mais em sua sala de aula que pode ser utilizada como mais um recurso colocado à disposição do professor para ajudar o aluno a construir novos conhecimentos. O *software* é explorado pelo educador em sua potencialidade e capacidade, tornando possível praticar e vivenciar situações fundamentais para a construção do conhecimento pelo aluno. Portanto, a tecnologia assume um papel importante na educação quando se coloca a serviço dela.

A sala de aula hoje não se reduz ao seu espaço físico, mas estende-se com o uso de novas tecnologias. O tema referente à tecnologia aplicada à educação, independentemente do *software*, nunca vai deixar de existir. É preciso estar sempre atento aos novos desafios e promover mudanças em prol da educação, pois a tecnologia se inova a cada momento (MEDEL, 2009).

A Tecnologia na Educação requer um olhar mais abrangente, envolvendo novas formas de ensinar e de aprender condizentes com o paradigma da sociedade do conhecimento, a qual se caracteriza pelos princípios da diversidade, da integração e da complexidade (FREIRE, 2009).

É muito grande a quantidade de recursos tecnológicos que existem (televisão,

rádio, calculadora, computador e mesa digitalizadora, entre outros), alguns já antigos, outros mais novos. Com isso, a quantidade de informações vem aumentando de tal forma que é preciso uma conscientização maior para que possamos nos beneficiar dessas tecnologias, cabendo à escola o papel de exercer essa consciência crítica, assim como uma orientação maior no sentido da utilização correta desses meios, pois ela não pode desconhecer esta realidade e, muito menos, caminhar em sentido oposto ao que ocorre do lado de fora dos seus muros (INFORMÁTICA, 2009).

Nesse contexto, pode-se destacar a mesa digitalizadora (ou Tablete Gráfico), que é um periférico que permite a alguém desenhar imagens diretamente no computador, geralmente por meio de um *software* de tratamento de imagem.

O tema central deste artigo é a aplicação da mesa digitalizadora para os estudantes da educação infantil e fundamental. O interesse por esta temática levou à proposição deste trabalho, que fez uma análise do uso da mesa digitalizadora com os referidos alunos na educação infantil e fundamental, por meio do desenvolvimento de exercícios pedagógicos.

Mais que substituir o *mouse*, a mesa digitalizadora permite trabalhar de forma mais parecida com a que se trabalha com ferramentas tradicionais. É possível variar a espessura do traço ou a intensidade de uma ferramenta pressionando a caneta com mais ou menos força. Isso dá maior flexibilidade para edição de imagens, permite pinturas, desenhos com aspectos mais naturais e auxilia no desenvolvimento coordenação motora (SOUZA, 2009).

Indo além, com o desenvolvimento desse trabalho, incentivar-se-á o aluno a desenvolver a criatividade e, também, a criar uma consciência ambiental, devido à não-necessidade do uso de folhas de papel. E, finalmente, um ponto que se pode destacar é o da não-existência de materiais específicos relacionados a exercícios pedagógicas com a mesa digitalizadora. Portanto, este pode ser um trabalho inovador, principalmente para as escolas públicas de Patos de Minas.

## 2. Exclusão e inclusão digital

Em um mundo com tantas dificuldades como a violência, saúde e educação precárias, burocracia e, principalmente, a desigualdade social, é comum falar em soluções para resolver esses problemas. Um dos problemas que se destaca atualmente é a exclusão digital ou não acesso às Tecnologias da Comunicação e da Informação (TICs) pela população.

Então surgiu uma solução para resolver o problema da exclusão digital: a inclusão digital. Inclusão digital pode ser definida como levar TICs para pessoas que não possuem o acesso. Segundo Rosangela Berman,

inclusão digital pode ser definida como esforços de fazer com que as populações das sociedades contemporâneas - cujas estruturas e funcionamento estão sendo significativamente alteradas pelas tecnologias de informação e de comunicação possam obter os conhecimentos necessários para utilizar com um mínimo de proficiência os recursos de tecnologia de informação e de comunicação existentes e dispor de acesso físico regular a esses recursos (BERMAN, 2009, p. 1).

No Brasil, a inclusão digital é feita de diversas formas por intermédio do governo federal, de iniciativa privada, das universidades e das organizações não governamentais (ONGs).

A primeira ação do governo federal que causou maior efeito em relação à inclusão digital foi a criação, através do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), em 2003, do Programa Brasileiro de Inclusão Digital (PBID), que tinha como principal objetivo ampliar o acesso de cidadãos e regiões de baixa renda às TICs com a ajuda dos ministérios, incentivo de empresas privadas e sociedade em geral, além de estimular as políticas públicas de inclusão digital (PSL, 2009).

O PBID tinha como base três eixos: investimentos em telecentros, gestão comunitária destes locais e uso de *software* livre, o que garantiria a sustentabilidade econômica do projeto. Além do acesso à internet, os telecentros deveriam proporcionar, ainda, espaços multimídia de produção audiovisual, espaço para cursos à distância e atendimento de serviços públicos como Correios e Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), dentre outros (MEC, 2009b).

Em 2004, devido à demora da implementação do PBID, foi sancionada a Lei nº. 11.012, de 21 de dezembro de 2004, que consistia em alterar o Programa 1008 de Inclusão Digital do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) constante do Plano Plurianual<sup>1</sup> (PPA) para o período 2004-2007 (LEI, 2009).

O objetivo do Programa 1008 de Inclusão Digital era “promover o acesso às tecnologias de informação e comunicação e ao acervo de informações e de conhecimentos, contribuindo para inclusão social dos cidadãos brasileiros” (MCT, 2009). Dessa forma, o Programa 1008 de Inclusão Digital do MCT foi incluído ao PBID.

Assim, foram criados projetos de inclusão digital pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do MPOG, como Projeto Cidadão Conectado e Projeto Casa Brasil. Ambos fazem parte do PBID.

O Projeto Cidadão Conectado (Computador para Todos) tem como objetivo principal possibilitar à população que não tem acesso ao computador a aquisição de um equipamento de qualidade, com sistema operacional e aplicativos em *software* livre que atendam ao máximo às demandas de usuários, além de permitir acesso à internet (COMPUTADOR, 2009). De acordo com o *site* oficial do Projeto:

O Projeto prevê ainda que todo cidadão, que adquirir o Computador para Todos, terá o direito a suporte, tanto para atendimento técnico (problemas com hardware, defeitos de fabricação, etc.), como para o uso dos programas para computador. A principal premissa do Projeto Computador para Todos é a de que o cidadão disponha de uma solução informática, em sua residência, que lhe permita, de modo simples e rápido, conectar os fios dos periféricos, ligar o equipamento à tomada e, imediatamente, acessar às facilidades disponibilizadas (COMPUTADOR, 2009).

---

<sup>1</sup> Previsto no artigo nº. 165 da Constituição Federal, e regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998, o PPA estabelece as medidas, gastos e objetivos a serem seguidos pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos.

Outro projeto é o Projeto Casa Brasil que é uma iniciativa do Governo Federal estabelecido pelo decreto nº. 5.392, de 10 de março de 2005, que reúne esforços de diversos ministérios, órgãos públicos, bancos e empresas estatais para levar inclusão digital, cidadania, cultura e lazer às comunidades de baixa renda.

O objetivo é criar um equipamento público com diversos módulos em que se realizam exercícios em torno dos temas “Inclusão Digital e Sociedade da Informação”. Nesse espaço, as pessoas podem fazer uso intensivo das tecnologias da informação e da comunicação. Isso irá capacitar os segmentos excluídos da população para a inserção crítica na Sociedade do Conhecimento, buscando superar e romper a cadeia de reprodução da pobreza (BRASIL, 2005). Dessa forma, a inclusão digital que é feita no Brasil pelo governo federal inclui em todos os projetos o uso de *software* livre sobre o qual se discorrerá a seguir.

Porém, não é apenas o governo federal que apoia e aprova a inclusão digital. A iniciativa privada, universidades e ONGs possuem projetos de inclusão digital que normalmente são feitos em telecentros. A Fundação Abrinq<sup>2</sup>, juntamente com a Hewlett-Packard Brasil (HP), criou em 2001 o Programa Garagem Digital, que consistia em telecentros experimentais em prol da inclusão digital e capacitação profissional de jovens. De acordo com site da HP Brasil,

o Garagem Digital é um laboratório de construção de metodologias de inclusão digital de jovens, as quais serão disponibilizadas à sociedade, sobretudo para apoiar a formulação e implementação de políticas públicas. O programa faz a capacitação de jovens por meio de um projeto educacional, cuja finalidade maior é o desenvolvimento da capacidade de interagir socialmente, de produzir, de criar e propor soluções e também do protagonismo, entendido como autonomia e participação (HP, 2009).

O programa tem parceiros técnicos, o Instituto Centec<sup>3</sup> e o Centro de Profissionalização de Adolescentes<sup>4</sup> (CPA). Ambos oferecem as instalações, o conhecimento sobre processos de capacitação profissional de jovens, a implementação do projeto, a articulação com a comunidade local e do entorno e o apoio à disseminação do programa (FUNDAÇÃO, 2009).

Um projeto que merece destaque são as Escolas de Informática e Cidadania (E-ICs) criadas pelo Comitê para Democratização da Informática<sup>5</sup> (CDI) que “buscam a transformação da realidade local utilizando as tecnologias de informação como ferramenta para a inclusão social” (EIC, 2009). Atualmente, são 840 EICs distribuídas em 19 estados brasileiros e oito países. Outro projeto importante é a Alfabetização Tecnológi-

---

<sup>2</sup> Instituição sem fins lucrativos, criada em 1990 com o objetivo de mobilizar a sociedade para questões relacionadas aos direitos da infância e da adolescência (FUNDAÇÃO, 2009).

<sup>3</sup> <http://www.centec.org.br/>

<sup>4</sup> <http://www.cpa.org.br/>

<sup>5</sup> Organização não-governamental sem fins lucrativos, criada no Rio de Janeiro que, desde 1995, desenvolve o trabalho pioneiro de promover a inclusão social utilizando a tecnologia da informação como um instrumento para a construção e o exercício da cidadania (CDI, 2009).



ca, criado pelo Centro Superior de Educação Tecnológica da UNICAMP (CESET), em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Limeira.

Da mesma forma que é feita a inclusão digital no Brasil, é feita em Minas Gerais, por meio do governo de Estado, universidades e ONGs. O governo de Minas Gerais, em 2004, criou o Programa de Inclusão Digital, que tem como principal objetivo dar acesso ao maior número possível de pessoas à internet, e que possa ser usado como ferramenta para qualificar melhor as pessoas, especialmente os jovens, para o mercado de trabalho.

O programa é desenvolvido por meio de duas ações: a implantação dos Centros Vocacionais Tecnológicos (CVTs) e a criação dos telecentros. De 2004 até o final de 2007, foram inaugurados 52 CVTs e 144 telecentros nas diversas regiões de Minas

Os CVTs constituem-se em um centro de excelência, voltado para a capacitação tecnológica da população, observando a vocação produtiva da região e ampliando as oportunidades de negócios das microempresas. Sua estrutura de ensino, com base em laboratórios, salas de inclusão digital, de videoconferência e de incubadoras de empresa, está orientada para capacitar as pessoas para o mercado de trabalho. Além disso, o CVT permite o acesso às informações do Banco de Dados Social e do Banco de Talentos, pelo Portal do Projeto Estadual de Inclusão Digital (MINAS, 2009).

Para a gestão destes Centros Vocacionais Tecnológicos são feitos convênios com Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) e ONGs. Essas organizações recebem a missão de gerenciar o CVT e promover a sustentabilidade destes centros. Após um ano, a unidade deve se tornar autossustentável. Um dos critérios para receber o CVT é que o município tenha entre 20 mil e 100 mil habitantes.

A outra ação do Programa de Inclusão Digital são os telecentros em Minas, que ficaram divididos em dois tipos de infra-estrutura. Telecentro – uma Sala de Inclusão Digital com 5 a 10 computadores conectados em rede, uma impressora jato de tinta, mesas e cadeiras; e Telecentro Cultural – uma Sala de Inclusão Digital com 5 a 10 computadores conectados em rede, uma impressora jato de tinta, mesas e cadeiras, uma televisão de 29 polegadas e 1 DVD para a projeção de filmes à comunidade, garantindo mais uma oportunidade de acesso à cultura (TELECENTRO, 2009).

Atualmente, Minas Gerais tem 345 telecentros registrados no Observatório Nacional de Inclusão Digital (ONID), sendo que todos ficam divididos entre governo federal, governo do estado, iniciativa privada, universidades ou ONGs (ONID, 2009).

Resumindo, tanto em Minas Gerais como no restante do país a inclusão digital é normalmente feita por meio de telecentros. Porém, há uma questão que deve ser ainda observada: o uso de TICs em escolas, principalmente as públicas de ensino fundamental e médio.

### ***3. Informática educativa***

Informática Educativa é a junção de duas palavras. Segundo o dicionário Aurélio, *Informática* significa “ciência que estuda o tratamento das informações quanto a sua coleta, armazenamento, classificação, transformação e disseminação”. Educação significa “processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral do ser hu-

mano". Juntando essas duas palavras, nesse contexto, entende-se Informática Educativa como desenvolvimento da capacidade intelectual e moral do ser humano usando uma ciência que dissemina informação (FERREIRA, 1993).

Na educação, o computador tem sido utilizado tanto para ensinar sobre computação (inclusão digital) quanto para ensinar praticamente sobre qualquer assunto. No ensino de computação, o computador é usado como objeto de estudo, ou seja, o aluno usa-o para adquirir conceitos computacionais, como princípios de funcionamento, noções de programação e implicações sociais do computador na sociedade. O ensino pelo computador implica que o aluno, por meio da máquina, possa adquirir conceitos sobre praticamente qualquer domínio, e isso é normalmente feito por algum *software*.

Desse modo, caracterizam-se os chamados *softwares* educativos, que são programas de computador cujo principal propósito é o ensino ou o autoaprendizado. E assim foram divididos em categorias: Programas tutoriais, Programas de exercício-e-prática, Jogos educacionais e Simulação. Esses tipos de *software* enriquecem o ambiente de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento. Nesse caso, o conhecimento não é passado para o aluno, mas o aluno é que é o construtor do seu próprio conhecimento (VALENTE, 1993a, p. 2).

Porém, o uso do computador nas escolas é um assunto bastante questionável. Até hoje, há várias visões em relação a esse assunto: indiferentes, céticas e otimistas. As visões indiferentes são realmente de desinteresse ou apatia: eles aguardam a tendência que o rumo da tecnologia pode tomar. Já as visões céticas usam um argumento bastante comum, que é a pobreza do nosso sistema educacional: "A escola não tem carteiras, não tem giz, não tem merenda e o professor ganha uma miséria. Nessa pobreza, como falar em computador?". Já os otimistas, segundo Valente, veem o computador como ferramenta que pode

desenvolver o raciocínio ou possibilitar situações de resolução de problemas. Essa certamente é a razão mais nobre e irrefutável do uso do computador na educação. Quem não quer promover o desenvolvimento do poder de pensamento do aluno? No entanto, isso é fácil de ser falado e difícil de ser conseguido. Já foram propostas outras soluções que prometiam esses resultados, e até hoje a escola contribui muito pouco para o desenvolvimento do pensamento do aluno (VALENTE, 1993b, p. 6).

A história da informática na educação no Brasil se inicia na década 70 em universidades pelo país. A primeira que usou esse recurso foi a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), por meio de atividades de simulação na área de química. Seguiram-se a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que usava computador para simulações de fenômeno de física com alunos da graduação e avaliação de alunos de pós-graduação em Educação; a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), que

trabalhava com ensino dos fundamentos de linguagem de programação BASIC<sup>6</sup> para os alunos de pós-graduação em Educação (VALENTE, 2009).

Em 1980, a Secretaria Especial de Informática (SEI), ligada ao Conselho de Segurança Nacional (CSN), criou a Comissão Especial n.º 01 Informática na Educação (CE-IE), mas pode-se dizer que o marco inicial da informática educativa ocorreu em 1981, quando foi realizado o I Seminário Nacional de Informática na Educação, em Brasília. Nesse seminário foram apresentadas algumas recomendações para uso do computador como ferramenta auxiliar do processo de ensino-aprendizagem. Outro ponto importante no seminário foi a recomendação de implantação de projetos-piloto para realizar experiências e estudos em informática na educação. Participaram especialistas nacionais e internacionais, representantes da comunidade educacional.

Um ano depois, foi realizado o II Seminário Nacional de Informática na Educação, em Salvador, no qual se falou mais sobre a criação dos projetos-piloto. Dessa vez participaram das discussões profissionais de outras áreas e não apenas da educação, como da psicologia, informática e sociologia (MORAES, 2009).

A partir desses dois seminários, nasce o Projeto Educação com Computadores (EDUCOM), aprovado em julho de 1983. De acordo com Oliveira,

primeira ação oficial concreta de introdução de computadores nas escolas públicas. Esse projeto foi implementado por meio da criação de centros-piloto, responsáveis pela pesquisa e disseminação da utilização do computador na educação (OLIVEIRA *apud* FERNANDES, 2004, p. 44).

Para sediar os centros-piloto concorreram 26 instituições públicas de Ensino Superior por meio da apresentação de projetos. Desse total foram escolhidas cinco instituições: UFPE, UFMG, UFRJ, UFRGS e UNICAMP.

O centro-piloto da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em seu início, estava ligado ao Departamento de Informática. Em 1985, a coordenação ficou sob a responsabilidade do Centro de Educação, passando a desenvolver pesquisas na área de formação de recursos humanos, sobre o desenvolvimento de competência para análise de programa educativo e utilização da linguagem Logo (OLIVEIRA, 2002, p. 38-9).

Sobre centro-piloto da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Oliveira (2002) relata que o centro iniciou as atividades em 1984, e atualmente as desenvolve em quatro linhas de pesquisa: informatização da escola, desenvolvimento e avaliação de Programas Educativos pelo Computador (PECs), capacitação de recursos humanos e utilização da informática na educação especial.

O centro-piloto da UFRJ, criado em 1984, tinha como proposta inicial experimentar o uso do computador no ensino médio, avaliando seu impacto na aprendizagem, na postura do professor e na organização da escola.

---

<sup>6</sup> Foi elaborada com o intuito de tornar claro o ensino dos conceitos da programação. *Basic* vinha então facilitar ao programador sua tarefa, não precisando se preocupar com métodos e algoritmos exigidos para construir e depurar programas (HISTÓRICO, 2009).

Em relação ao centro-piloto da UFRGS, que foi criado em 1984, ele abrigou o Laboratório de Estudo Cognitivo (LEC) e as pesquisas desenvolvidas pelo Departamento de Informática, que se dedicavam à investigação na área de informática desde a década de 70.

Ao se referir ao centro-piloto da UNICAMP, Oliveira (2002) observa que a universidade é considerada pioneira na pesquisa sobre o uso do computador na educação, realizando atividades na área desde 1973. A proposta para criação do centro baseou-se na investigação sobre a formação de recursos humanos, avaliação de programas educativos e no desenvolvimento de uma metodologia de ensino com informática.

Oliveira (2002, p. 53) fala da importância do projeto EDUCOM, que o “mesmo facilitou a introdução de uma cultura nacional do uso do computador na educação, contribuindo com produções de várias pesquisas, na formação de recursos humanos, na realização de consultorias, produção de *software* educacional, etc”.

Mas Cysneiros (1998, p. 21) alerta para o fato de que mesmo sendo considerado por alguns autores como sucesso, na realidade, o EDUCOM praticamente “não afetou as salas de aula na grande maioria do país”.

Em 1984, o EDUCOM coordenado pelo SEI foi transferido para o Ministério da Educação (MEC), sob a responsabilidade do recém-criado Centro de Informática (CENIFOR).

A partir do EDUCOM, outras ações foram realizadas, como os projetos FORMAR I e II, idealizados pelo Comitê Assessor da Informática para Educação (CAIE) de 1º e 2º grau, responsáveis pela formação de 50 professores de vários estados em cursos de especialização. Os primeiros cursos foram desenvolvidos pelo Núcleo de Informática Educativa (NIED) da UNICAMP em 1987 e 1989.

No entanto, Fernandes (2004) coloca que algumas dificuldades foram enfrentadas no que se refere aos FORMAR I e II: curto período de tempo (45 dias); falta de condições físicas nas escolas dos professores participantes, bem como a falta de interesse por parte da estrutura educacional para que os mesmos colocassem em prática os conhecimentos adquiridos.

Assim, no final de 1989, o MEC criou o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE), o qual visava à formação contínua e permanente de profissionais em todos os níveis de ensino.

Anos depois, em 9 de abril de 1997, pela Portaria n.º 522, a Secretaria de Educação a Distância (SEED) do MEC criou o ProInfo, que consistia em “promover o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio” (MEC, 2009a). E até hoje o ProInfo está sendo implantado em todas as escolas públicas do país.

#### **4. Pensadores da educação**

Alguns pensadores como Piaget, Vygotsky e Papert, cada um à sua época, foram importantes na definição de uma fundamentação teórica para o uso das tecnologias aplicadas à educação, principalmente porque estabelecem uma conexão entre a informática e o desenvolvimento intelectual.

Jean Piaget é uma importante referência para entendermos o desenvolvimento e a aprendizagem da criança. As suas pesquisas e a sua construção teórica, de mais de setenta anos, principalmente no que diz respeito às questões epistemológicas, não poderiam estar ausentes da reflexão sobre os temas educativos contemporâneos.

Ele estudou a evolução do pensamento até a idade da adolescência, tentando entender os mecanismos mentais que a criança utiliza para captar o mundo. Como epistemólogo, investigou o processo de construção do conhecimento. Nos últimos anos de sua vida, Piaget centrou seus estudos no pensamento lógico-matemático. A partir da observação de seus próprios filhos e de muitas outras crianças, concluiu que em muitas questões cruciais as crianças não pensam como os adultos, por ainda lhes faltarem certas habilidades. A maneira de pensar é diferente em grau, em classe.

A criança é um ser dinâmico que a todo momento interage com a realidade, operando ativamente com o meio, objetos e pessoas. Essa interação com o ambiente faz com que construa estrutura mental e adquira maneiras de fazê-las funcionar. As crianças conhecem os objetos usando-os. Um propósito é aplicado a vários objetos e vários propósitos são aplicados ao mesmo objeto, assim a criança compreende estes (ZACHARIAS, 2009a).

Vygotsky, professor e pesquisador, foi contemporâneo de Piaget. Sua teoria foi constituída tendo como base o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo sócio-histórico, dando ênfase ao papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento. Para ele, a interação social e o instrumento linguístico são decisivos para o desenvolvimento.

Sua teoria sustenta que o conhecimento é construído socialmente, efetivado nas relações humanas. O ser humano transforma e é transformado enquanto interage em uma determinada cultura que, por sua vez, é resultado da vida, da atitude social desse ser humano (CAMARA, 2009).

Papert é um matemático e proeminente educador americano. Leciona no Massachusetts Institute of Technology. Ele é o teórico mais conhecido sobre o uso de computadores na educação, tendo criado a linguagem de programação Logo para crianças, quando os computadores eram muito limitados e não existia nem a internet. É um dos pioneiros da inteligência artificial.

Na educação, cunhou o termo *construcionismo* como sendo a abordagem do construtivismo que permite ao educando construir o seu próprio conhecimento por meio de alguma ferramenta, como o computador. Desta forma, o uso do computador é defendido como auxiliar no processo de construção de conhecimentos, uma poderosa ferramenta educacional, adaptando os princípios do construtivismo cognitivo de Jean Piaget a fim de melhor aproveitar-se do uso de tecnologias (SOUZA, 2009).

## **5. Mesa digitalizadora**

Mesa Digitalizadora (ou tablete gráfico no Brasil e em Portugal) é um periférico que permite a alguém desenhar imagens diretamente no computador, geralmente por

meio de um *software* de tratamento de imagem. Mesas digitais consistem de uma superfície plana sobre a qual a criança pode “desenhar” uma imagem usando um dispositivo semelhante a uma caneta, denominado “stylus”. A imagem geralmente não aparece no tablete propriamente dito, mas é exibida na tela do computador (BOAS, 2009).

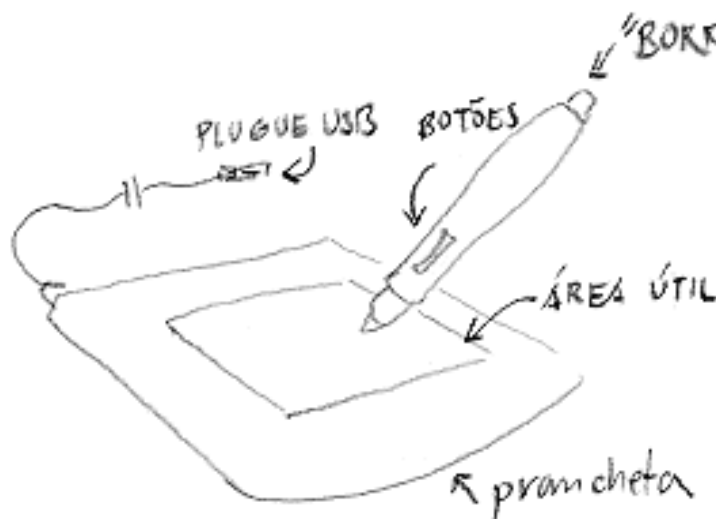


Figura 1 – Mesa Digitalizadora (TUTORIAIS, 2009)

É interessante notar que o “stylus”, como tecnologia, foi originalmente desenvolvido como parte do aparato eletrônico, mas, posteriormente, ele passou apenas a desempenhar o papel de um “ponteiro” macio, porém preciso, que não danificasse a superfície do tablete ao “desenhar”.

A sua aplicação em um ambiente escolar poder trazer uma série de benefícios, como desenvolver a coordenação motora, estimular a criatividade, criar uma consciência ambiental e evitar doenças causadas por esforço repetitivo.

Coordenação motora é definida como a capacidade do cérebro de equilibrar os movimentos do corpo, mais especificamente dos músculos e das articulações. É desenvolvida por meio de atividades físicas. É Cabral quem diz:

A coordenação motora pode ser analisada em crianças e se constatada sua deficiência pode-se recorrer a práticas que estimule sua melhoria, como é o caso das atividades físicas que faz com que a criança estimule o cérebro para que este equilibre seus movimentos. A deficiência motora pode ser corrigida também por estudos pedagógicos e epidemiológicos que detectam e caracterizam o estágio do desenvolvimento motor, facilitando assim, o trabalho de pessoas capacitadas a trabalhar este fim (CABRAL, 2009).

Desse modo, a mesa digitalizadora levará à criança à prática que irá desenvolver sua coordenação motora.

Uma pesquisa encomendada pela BBC à Universidade de Westminster, de Londres, concluiu que mundos virtuais no computador podem ajudar crian-

ças entre 6 e 12 anos a ensaiarem o que vão fazer na vida real, além de ampliar o foco de aprendizado do aluno, estimulando sua criatividade. A facilidade para aprender em um ambiente virtual pode oferecer uma experiência rica e personalizada. É cativante e interativo (WATERS, 2009). Indo além, Bugardt completa:

A tecnologia do amanhã requer não milhões de homens levemente alfabetizados prontos para trabalhar em uníssono em tarefas infinitamente repetitivas, nem homens que recebem ordens sem piscar, conscientes de que o pão se consegue com a submissão mecânica à autoridade, mas sim de homens que possam fazer julgamentos críticos, que possam abrir caminho através dos ambientes novos, que sejam rápidos e criativos na identificação de novos relacionamentos numa sociedade em rápida mutação (BUGARDT, 2009).

Há também a questão ambiental quanto ao uso da mesa digitalizadora, pois dar preferência por produtos orgânicos, biodegradáveis ou produzidos por empresas consideradas responsáveis e amigas do meio ambiente demonstra a responsabilidade do cidadão sobre os resultados de suas ações no mundo.

As escolas, pela educação ambiental, muito poderão contribuir para multiplicarmos os processos que diminuem e, muitas vezes, até conseguem eliminar os danos causados pelo lixo humano à natureza. Usando desta tecnologia diminuiremos o desmatamento, o corte de árvores será menor, o que favorece a todos, uma vez que o uso da mesa digitalizadora dispensa o uso do papel.

O computador também auxilia no desenvolvimento da coordenação motora, porém dores no pulso e no ombro são um bom lembrete de como o mouse é deficiente como ferramenta artística, por exemplo. Não bastasse o estresse físico, ele é insensível a qualquer tentativa de obter um resultado mais expressivo: não reage à pressão nem a mudanças mais sutis na direção e inclinação da mão. Mais que substituir o mouse, a mesa digitalizadora permite trabalhar de forma mais parecida com a que se trabalha com ferramentas tradicionais, possibilitando que a criança desenvolva muitas habilidades (BOAS, 2009).

## **6. Análise dos resultados**

Segundo Hair (2005, p.30), “a pesquisa é uma busca com objetivo de discernir a verdade. Aqueles que realmente pesquisam estão procurando por respostas. No nosso dia a dia, todos nós desempenhamos o papel de pesquisador”. Antes de detalhar como foi feita a pesquisa deste artigo, serão mostrados os tipos da pesquisa que foram empregados, demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Tipos de Pesquisa empregados

Tipos de Pesquisa Quanto	Classificação	Característica
À ciência	Pesquisa Prática	Voltada para intervir na realidade social.
Ao objetivo	Pesquisa Exploratória	Proporciona maior familiaridade com o problema.
	Pesquisa Descritiva	Fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados.
Ao objeto	Pesquisa Bibliográfica	Feitas por meio de levantamentos de informações em documentos, teses, artigos, sites, entre outros.
	Pesquisa de campo	Finalidade de coletar dados fora do ambiente acadêmico que lhe permitam responder ao problema.
À forma de abordagem	Pesquisa Qualitativa	Obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo.

**Fonte: Dados do trabalho**

Inicialmente, foram levantadas informações sobre os *softwares* que poderiam ser usados com a mesa digitalizadora. Em seguida, uma série de exercícios pedagógicos foram desenvolvidos para serem aplicados com crianças de diferentes idades e que não cursassem a mesma série.

Iniciou-se, então, a aplicação prática dos exercícios pedagógicos desenvolvidos. Primeiramente, foram explicados os exercícios aos alunos, e em seguida veio a parte de maior importância do trabalho: observação da utilização da mesa digitalizadora pelos alunos. Nessa parte foi usada uma técnica da pesquisa de campo, observação participativa artificial. Segundo Suassuna (2009, p. 15), “consiste na participação real do pesquisador na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada e quando o observador se integra ao grupo com o objetivo de realizar a investigação”.

Depois de feita a aplicação da mesa digitalizadora e da observação, todas as informações levantadas foram analisadas para apresentação dos resultados a seguir.

Primeiramente, foram escolhidos quatro *softwares* de edição de imagem para serem utilizados como um dos materiais necessários para o desenvolvimento e aplicação dos exercícios pedagógicos. São eles: Adobe Photoshop CS2, Microsoft Paint, Tux Paint e Corel Painter Essentials 3.



Depois que foram escolhidos os *softwares* de edição de imagem, foram desenvolvidos seis exercícios pedagógicos. Para o desenvolvimento dos presentes exercícios, baseamo-nos nas teorias dos filósofos supracitados, Vigotsky, Piaget e Papert. Exercícios estes que auxiliam no desenvolvimento das crianças quanto à coordenação motora, criatividade e noções matemáticas, entre outros.

Utilizando a mesa digitalizadora com *stylus* (caneta) foram aplicados os exercícios pedagógicos de Desenho Livre, Cores Primárias, Profissões, Desenho, Desenho a Completar e Lógica para vinte crianças de quatro a doze anos. Para isso, foi utilizada a mesa digitalizadora com *stylus*, notebook, folhas de papel, lápis de cor e canetas. Para registro dos exercícios foram feitas anotações da observação pelos pesquisadores do presente artigo e, ainda, foram tiradas fotos e gravados vídeos<sup>7</sup>. As Figuras 2, 3 e 4 demonstram as crianças interagindo com a mesa digitalizadora e o computador.



Figura 2 – Crianças em torno da mesa digitalizadora e computador

---

<sup>7</sup> <http://www.youtube.com/watch?v=Hvu96RNOM-Q>



**Figura 3 – Criança desenvolvendo um exercício pedagógico na mesa digitalizadora**



**Figura 4 – Criança desenvolvendo um exercício pedagógico na mesa digitalizadora**

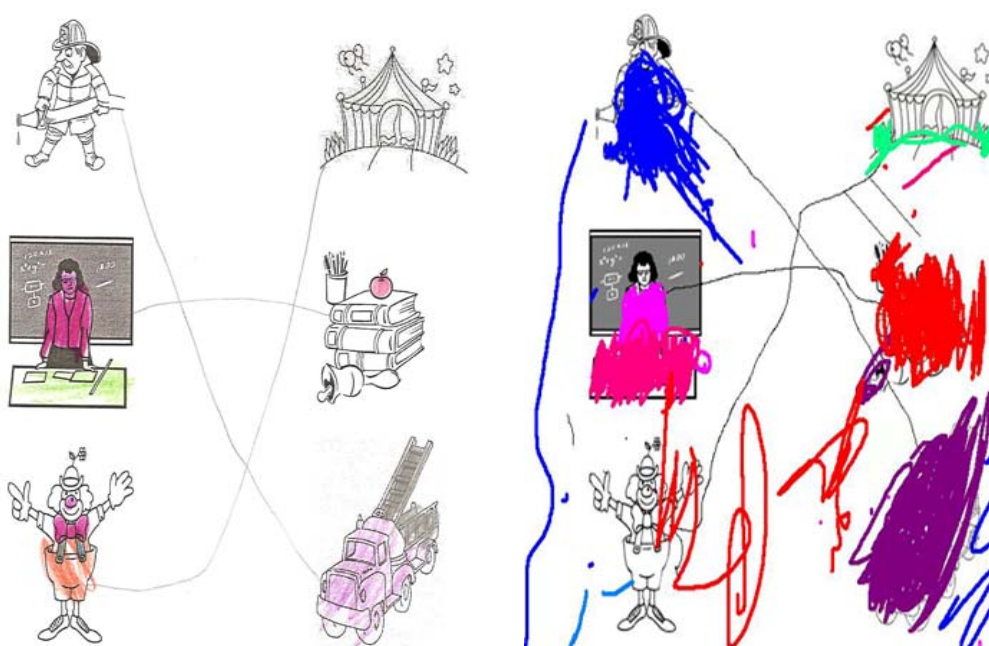
Para melhor compreensão da pesquisa do presente artigo, foram destacados seis trabalhos feitos pelas crianças, os quais serão descritos a seguir.

Foi iniciada a aplicação da pesquisa com uma criança de seis anos denominada “Criança 1”. Na preparação do material a criança esteve presente, à medida que ficava pronto demonstrava que a curiosidade aumentava e as perguntas também. Quando tudo já estava no lugar, foi explicado à criança como funciona a ferramenta tecnológica e, logo em seguida, ela iniciou o seu trabalho, usou a criatividade, e com o desenvolver do exercício foi se socializando. Ao término do exercício, disse que queria logo iniciar

outra, ainda com o uso da mesa digitalizadora.

Para que um paralelo fosse feito, a Criança 1 ainda desenvolveu o mesmo exercício com métodos tradicionais, porém não demonstrou tanto interesse como no exercício anterior. Logo encerrou a segunda, na expectativa de fazer outra com o auxílio da tecnologia.

Essa criança foi a que mostrou maior interesse em relação ao funcionamento da mesa, demonstrado por meio de suas atitudes, e foi a que mais rápido aprendeu o seu uso. Um ponto relevante a se destacar é que a criança não possuía conhecimentos prévios quanto ao computador. A Figura 5 apresenta no lado esquerdo o exercício feita pela Criança 1 no papel (método tradicional), e no lado direito o exercício feito no computador.



**Figura 5 – Exercício desenvolvido pela Criança 1**

Em seguida, a Criança 2, de oito anos, fez o exercício das cores primárias. Essa criança fez primeiro o exercício no papel e, praticamente a todo o momento, ficou observando quem já fazia no computador. Quando terminou, fez a tarefa com o auxílio da ferramenta tecnológica, quando se dedicou mais. Inicialmente recebeu uma breve explicação sobre o funcionamento da mesa digitalizadora e, em seguida, fez com mais calma e cuidado, tudo para que os traços ficassem o mais próximo da perfeição.

Ela teve dificuldades quanto à coordenação motora no manuseio da *stylus*, por ser uma criança especial. Porém, suas limitações (dificuldade de aprendizado) não a impediram de desenvolver um bom trabalho, e ao terminar o exercício pediu para fazer mais com o auxílio tecnológico. E a criança não possuía conhecimentos prévios quanto ao computador. A Figura 6 apresenta no lado esquerdo o exercício feita pela Criança 2 no papel (método tradicional), e no lado direito o exercício feita no computador.



Figura 6 – Exercício desenvolvido pela Criança 2

Assim que a Criança 3, de quatro anos, iniciou o exercício, sentiu-se desconfortável por não ter afinidades com o computador. Enquanto recebia orientações e explicações sobre o uso da ferramenta, ficava atento, mas não escondia o desconforto, ficava inquieto na cadeira e sem saber por onde começar e como seguraria a *stylus* e como a pressionaria, pegando-a e soltando-a, olhando para quem estava perto.

Sabia as cores do personagem que iria colorir (Homem-Aranha), mas não completou a imagem, apenas passou riscos e não teve um controle efetivo da *stylus*. Sua habilidade quando o exercício estava já bem desenvolvido era melhor do que no início, porém pouco significativa. Mas, antes de trabalhar no computador, ela fez o mesmo exercício pelo método tradicional, coloriu todo o desenho de forma dedicada. Deixou claro que gostou de fazer no papel, dizendo que é por ter mais afinidade com esse método. A Figura 7 apresenta no lado esquerdo o exercício feita pela Criança 3 no papel (método tradicional), e no lado direito o exercício feito no computador.

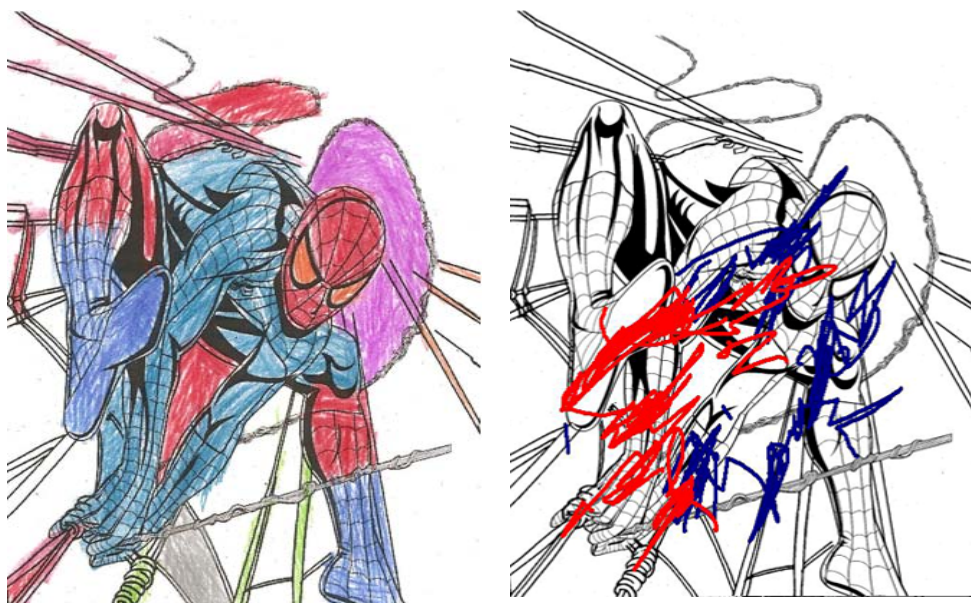


Figura 7 – Exercício desenvolvido pela Criança 3

Já a Criança 4, de doze anos, fez primeiro o exercício no papel, desenho livre, e o encerrou logo para fazer no computador. No exercício pelo método tradicional, ela terminou rapidamente e limitou as cores a serem usadas. Não houve desempenho significativo no desenvolvimento da atividade. Passava a imagem, para quem a observava, de exercício estressante e repetitivo, não tinha o que a instigasse.

Quando foi fazer o mesmo exercício com o auxílio de ferramentas tecnológicas, mesmo as orientações ainda sendo dadas, já iniciava o exercício, que se desenvolveu de forma entusiasmada por causa do auxílio e diferentes funções que lhe eram oferecidas. Teve a curiosidade de testar as opções tecnológicas disponibilizadas e utilizou cores diferentes, fez misturas e traços distintos. E essa já possuía conhecimentos prévios quanto ao uso do computador. A Figura 8 apresenta no lado esquerdo o exercício feito pela Criança 4 no papel (método tradicional), e no lado direito o exercício feito no computador.



**Figura 8 – Exercício desenvolvido pela Criança 4**

A criança 5, de onze anos, usou o método tradicional antes daquele com o auxílio tecnológico. Ao fazer no papel, demonstrou facilidade no raciocínio lógico e logo terminou a exercício; só colocou as respostas, não se interessou em colorir os desenhos presentes na folha. De maneira ansiosa desenvolveu a exercício com a mesa digitalizadora. Com conhecimentos prévios sobre o uso do computador, já tendo escutado as orientações enquanto eram dadas aos colegas e por ter afinidades com o computador, por ter uma breve formação sobre a ferramenta tecnológica, começou logo o exercício. Sua coordenação motora se desenvolveu bem no decorrer de todo o exercício. Não se limitou apenas ao que lhe foi explicado antes de iniciá-la, teve a curiosidade de se arriscar em outras ferramentas, apesar de não as ter usado, apenas para saber suas funções e, ao escrever, desenhou sua letra. O empenho observado foi maior. A Figura 9 apresenta no lado esquerdo o exercício feito pela Criança 5 no papel (método tradicional), e no lado direito o exercício feito no computador.

ENCONTRE O MORADOR DE CADA UMA DAS CASAS SEGUINDO AS PISTAS:

- ANDRÉ NÃO MORA NA CASA QUATRO.
- CAMILA TEM DOIS VIZINHOS: PEDRO E JULIANA
- PEDRO NÃO É VIZIHO DE ANDRÉ.

ESCREVA O NOME DO MORADOR DE CADA CASA.

1 - André      3 - Camila  
2 - Juliana    4 - Pedro

Figura 9 – Exercício desenvolvido pela Criança 5

Ao criar um desenho livre, a Criança 6 fez algo bem próximo de seu meio, fez o desenho de um homem montado em um boi, expressou o meio rural, algo que ela tem um contato direto mesmo vivendo na cidade. Fez esse desenho primeiro pelo método tradicional, e depois no computador. No papel fez rapidamente, sem desafios, e utilizou apenas uma cor, enquanto no computador mostrou afinidade com a máquina, já tendo conhecimentos prévios sobre o seu uso. Fez com traços mais cuidadosos, queria que esse ficasse melhor do que no papel, tentou destacar mais os traços que considerava mais atraentes aos olhos de quem apreciava a obra. À medida que desenvolvia o exercício com o auxílio da ferramenta, fazia perguntas sobre algumas opções, queria testar todas, não demonstrava receio em testá-las. “Brincou” com as cores, utilizou várias no desenho. A Figura 10 apresenta no lado esquerdo o exercício feito pela Criança 6 no papel (método tradicional), e no lado direito o exercício feito no computador.



Figura 10 – Exercício desenvolvida pela Criança 6

Para finalizar, todas as vinte crianças que participaram desta pesquisa fizeram os exercícios pelo método tradicional e pela mesa digitalizadora. Assim, foi possível

fazer um paralelo. E não foram os mesmos exercícios para todas. Os exercícios foram escolhidos de acordo com a idade de cada criança.

## 7. Conclusão

Os exercícios pedagógicos desenvolvidos foram fundamentados nas teorias dos filósofos supracitados, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Seymour Papert e, também, nas necessidades das crianças, que foi a maior preocupação para o desenvolvimento desta pesquisa.

Foram exercícios que se utilizaram de recursos tecnológicos como ferramenta, atingindo diferentes áreas das dificuldades das crianças que, por sua vez, também variaram, pois cada uma possui uma característica diferente e se acha em um nível de desenvolvimento variável. Foi trabalhado de maneira adequada, o que foi favorável até mesmo no auxílio do aprendizado de todo o grupo, já que o aprendizado de uma criança irá influenciar no aprendizado de outra.

Foram exercícios instigantes que tiveram por finalidade o trabalho no dia a dia escolar, envolvendo o cotidiano da criança, para que essa perceba a importância e a utilidade dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, de uma forma mais clara, e se interesse pelos exercícios que trabalham a coordenação motora, o desenvolvimento de raciocínio matemático, a autonomia, entre outros, auxiliando na formação da criança.

Dessa forma, ao fazer a análise do uso da mesa digitalizadora com *stylus* (caneta) com alunos da educação infantil e fundamental por meio do desenvolvimento de exercícios pedagógicos, pode-se observar que a adaptação e a aplicação da mesa para esses estudantes foram muito significativas.

No desenvolvimento desta pesquisa as crianças demonstraram grande interesse e preferência de sua maioria pelo uso do meio tecnológico a meios tradicionais, por auxiliá-los na criatividade, oferecendo-lhes várias ferramentas, além do marcante e evidente auxílio no desenvolvimento na coordenação motora, na conscientização ambiental em relação ao não-uso de folhas de papel e ainda na inclusão digital.

Crianças com conhecimentos prévios quanto ao uso do computador e sem esses conhecimentos foram capazes de desenvolver os exercícios, ficando evidente que a maioria das crianças pode desenvolvê-las sem a necessidade de ter um conhecimento sólido em informática para ter um bom desempenho nos exercícios virtuais. Porém, os que preferiram o meio tradicional foram por sentir dificuldades no manuseio, não ter o acesso a tecnologias, ou seja, excluídos digitalmente.

Assim, no desenvolvimento da presente pesquisa ficou clara a necessidade da aliança entre tecnologia e educação. As escolas possuem ferramentas necessárias e que poderiam ser utilizadas, e não fazem uso delas como deveriam, ou possuem a condição de adquirir ferramentas interessantes e significativas e não o fazem por falta de conhecimento e preparação profissional. Ao inserir essas novas tecnologias, muda-se a dinâmica social, cultural e tecnológica na vida criança, que fica incluída no meio de forma abrangente, dando-lhe a oportunidade de novas escolhas.

Dessa forma, pode-se observar que o uso da mesa digitalizadora é eficaz tanto na educação infantil quanto no ensino fundamental. Concluindo, esta pesquisa foi ino-

vadora por demonstrar a importância de se adaptar recursos tecnológicos ao uso na educação infantil e fundamental, que cada vez se mostra mais interessada no uso dessas novas ferramentas, pois a nova era é digital.

### **Referências**

BERMAN, Rosangela. *Brasil Discute Estratégias para a Inclusão Digital: Disability World*. Disponível em: <[http://www.disabilityworld.org/05-06\\_01/spanish/acceso/inclusion-digital\\_port.shtml](http://www.disabilityworld.org/05-06_01/spanish/acceso/inclusion-digital_port.shtml)>. Acesso em: 25 fev. 2009.

BOAS, Adriana Vilas. *Tecnologias aplicadas a Educação*. Disponível em: <<http://www.faced.ufba.br/~edc287/edc2871999/adriनावilasboas.htm>>. Acesso em: 09 fev. 2009.

BRASIL. Decreto nº. 5.392, de 10 de março de 2005. Dispõe sobre a criação do Comitê Gestor do Projeto Casa Brasil e dá outras providências. Diário Oficial da União Seção 1, Brasília, DF, nº 48, p. 2-3, 2005. Disponível em: <<http://www.inclusaodigital.gov.br/inclusao/referencias/arquivos/outros/documentos-gerais-referncias/decretocgpcb1.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2009.

BURGARDT, Lílian. *Informática Educativa*. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=14073>>. Acesso em: 09 fev. 2009.

CABRAL, Gabriela. *Coordenação Motora*. Disponível em: <<http://www.brasile scola.com/biologia/coordenacao-motora.htm>>. Acesso em: 05 mar. 2009.

CAMARA, Vera Lúcia. *Vygotsky e a Educação*. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/vygotsky.html>>. Acesso em: 11 mar. 2009.

COMPUTADOR para todos: Governo Federal. Disponível em: <[http://www.computadorparatodos.gov.br/projeto/index\\_html](http://www.computadorparatodos.gov.br/projeto/index_html)>. Acesso em: 10 mar. 2009.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. *Professores e máquina: uma concepção de informática na educação na educação*. 1998. Disponível em <<http://www.phoenix.sce.fct.unl.pl/ribie>>. Acesso em: 15 jan. 2009.

EIC: O que é?. Disponível em: <[http://www.cdi.org.br/QuickPlace/cdi\\_/PageLibrary032572E9006A7464.nsf/h\\_Toc/E348184D74C6F328032572F2006DA923/?OpenDocument](http://www.cdi.org.br/QuickPlace/cdi_/PageLibrary032572E9006A7464.nsf/h_Toc/E348184D74C6F328032572F2006DA923/?OpenDocument)>. Acesso em: 08 fev. 2009.

FERNANDES, Natal Lânia Roque. *Professores e Computadores: Navegar é preciso!*. Porto Alegre: Mediação, 2004. 110 p.



FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Minidicionário da Língua Portuguesa*. 3. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993. 577 p.

FREIRE, Patricia de Sá. *Educação Ambiental na Educação Infantil: redução, reutilização e reciclagem*. Disponível em: <<http://www.cenedcursos.com.br/educacao-ambiental-na-educacao-infantil-reducao-reutilizacao-e-reciclagem.html>>. Acesso em: 12 fev. 2009.  
FUNDAÇÃO Abrinq pelos Direitos da Criança e do Adolescente Disponível em: <[http://www.fundabrinq.org.br/portal/alias\\_\\_abrinq/lang\\_\\_pt/tabid\\_\\_346/default.aspx](http://www.fundabrinq.org.br/portal/alias__abrinq/lang__pt/tabid__346/default.aspx)> Acesso em: 05 fev. 2009.

HAIR, Joseph F. et al. *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre, 2005.

HP Brasil: Fundação Abrinq - Programa Garagem Digital. Disponível em: <<http://www.hp.com/latam/br/pyme/novidades/garagemceara.html>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

INFORMÁTICA, Educar. *Educação Infantil*. Disponível em: <<http://www.educarinformatica.com/infantil.php>>. Acesso em: 11 fev. 2009.

LEI nº 11.012, de 21 de dezembro de 2004. Disponível em: <[http://www.dji.com.br/leis\\_ordinarias/2004-011012/2004-011012.htm](http://www.dji.com.br/leis_ordinarias/2004-011012/2004-011012.htm)>. Acesso em: 29 jan. 2009.

MCT: Programa 1008 - Inclusão Digital. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/42303.html>>. Acesso em: 20 fev. 2009.

MEC: Programa Nacional de Tecnologia Educacional. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/index.php?option=content&task=view&id=136&Itemid=273>>. Acesso em: 20 jan. 2009a.

MEC: Ministério da Educação - Assessoria de Comunicação Social. Disponível em: <<http://mecsrv04.mec.gov.br/acs/asp/noticias/noticiasDiaImp.asp?id=6769>>. Acesso em: 07 mar. 2009b.

MEDEL, Cássia Ravena Mulin de Assis. *Escola & Tecnologia Educacional*. Disponível em: <<http://www.rexlab.ufsc.br:8080/more/formulario10>>. Acesso em: 11 fev. 2009.

MINAS. *Inclusão Digital em Minas Gerais*. Disponível em: <<http://www.inclusaodigital.mg.org.br>>. Acesso em: 25 fev. 2009.

MORAES, Raquel de Almeida. *Informática, Educação e História no Brasil*. Disponível em: <[http://www.revistaconecta.com/conectados/rachel\\_historia.htm](http://www.revistaconecta.com/conectados/rachel_historia.htm)>. Acesso em: 12 fev. 2009.

OLIVEIRA, Ramon de. *Informática educativa: dos planos à sala de aula*. 7 ed. Campinas: Papirus, 2002. 176 p.

ONID: Mapa dos telecentros do Brasil. Disponível em:  
<<http://www.onid.org.br/mapas/includes/DownloadCsv.php>>. Acesso em: 18 fev. 2009.

PSL Brasil: Programa Brasileiro de Inclusão Digital. Disponível em:  
<<http://www.softwarelivre.org/news/2791>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

SANTOS, Lília Maria Souza Dos. *Escola e tecnologia*. Disponível em:  
<<http://www.rexlab.ufsc.br:8080/more/formulario10>>. Acesso em: 11 fev. 2009.

SOUZA, Ana de Fátima. *A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender*. Disponível em: <<http://www.rexlab.ufsc.br:8080/more/>>. Acesso em: 17 fev. 2009.

SUASSUNA, Dulce. *Técnicas de investigação científica*. Disponível em:  
<[www.unb.br/fef/downloads/dulce/tecnicas\\_de\\_investigacao\\_cientifica.ppt](http://www.unb.br/fef/downloads/dulce/tecnicas_de_investigacao_cientifica.ppt)>. Acesso em: 21 fev. 2009.

TELECENTRO: Programa de Inclusão Digital. Disponível em:  
<<http://dweb01.inclusaodigital.mg.gov.br/sites/L00/inclusaodigitalmg/Projeto%20Estruturador/Telecentros/O%20que%20e/start.php>>. Acesso em: 12 fev. 2009.

TUTORIAIS, Raoniad. *RAONIAD II TUTORIAIS*. Disponível em:  
<[http://www.ivanjeronimo.com.br/imagens/mesa\\_partes.gif](http://www.ivanjeronimo.com.br/imagens/mesa_partes.gif)>. Acesso em: 18 fev. 2009.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do Computador na Educação, in: VALENTE, José Armando. *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1993. p. 1-23. Disponível em:  
<<http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep1.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2008a.

\_\_\_\_\_. Por que o Computador na Educação?, in: VALENTE, José Armando. *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1993. p. 24-44. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep2.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2009b.

VALENTE, José Armando. *Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica*. Disponível em: <[www.nied.unicamp.br/~dafe/download/cap1.doc](http://www.nied.unicamp.br/~dafe/download/cap1.doc)>. Acesso em: 11 fev. 2009.

WATERS, Darren. *Mundos virtuais podem ajudar crianças*. Disponível em:  
<<http://www1.folha.uol.com.br/folha/bbc/ult272u404912.shtml>>. Acesso em: 17 fev. 2009.

ZACHARIAS, Vera Lúcia Camara. *Centro de Referência Educacional*. Disponível em:  
<<http://www.centrorefeducacional.com.br/piaget.html>>. Acesso em: 13 fev. 2009a.

## O uso da imagem não-verbal no processo de contação de histórias para crianças surdas\*

*Ana Maria Pires Bessas*

Aluna do 7.º período do curso de Pedagogia  
Bolsista do X PIBIC. e-mail: anabessas@netsite.com.br

*Helânia Cunha de Sousa Cardoso*

Professora adjunta do UNIPAM e orientadora da pesquisa. e-mail: helania@unipam.edu.br

**Resumo:** O presente artigo objetiva investigar as complexidades das relações entre os surdos e a literatura, discutindo questões sobre o ensino de leitura, escrita e de literatura infantil, abordando a importância da contação de histórias com o uso de imagens não-verbais, bem como a importância da família e da escola (como instâncias mediadoras) para a formação de crianças leitoras. Para a consecução dos objetivos propostos, além de um minucioso levantamento bibliográfico para colher informações e metodologias sobre o tema, foi realizada uma pesquisa de campo, visando ao aprimoramento do conhecimento específico e de atividades didáticas a serem escolhidas, e se necessário adaptadas, para serem aplicadas na segunda fase desse projeto.

**Palavras-chave:** contação de histórias; crianças surdas; imagem não-verbal

**Abstract:** The present article aims at investigating the complexities of the relations between the deaf and literature, by discussing matters on the teaching of reading and writing and child literature, approaching the importance of story-telling with the use of non-verbal images, as well as the importance of the family and school (as intermediates) for the formation of reader children. For the proposed objectives, besides a detailed bibliographic survey to collect information and methodology about the theme, we carried out a field research, aiming at the betterment of the specific knowledge and of the didactic activities to be chosen, and if necessary, to be adapted and applied in the second stage of the project.

**Keywords:** story-telling, deaf children; non-verbal images

### 1. Considerações iniciais

Contar histórias, ao contrário do que muitos pensam, requer preparo e acima de tudo consciência da importância desta atividade como linguagem artística e milenar. Sabemos que as histórias emocionam, envolvem e dão prazer. No entanto, quando a atividade de contação de histórias é destinada a crianças surdas, percebemos que faltam informações básicas sobre o imaginário e a fantasia dessas crianças, bem como

---

\* O trabalho contou com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e do PIBIC/ UNIPAM.

sobre a cultura e sua língua de sinais. As referências existentes carecem de uma maior estrutura, apoio linguístico – considerando a particularidade do Surdo – e divulgação, para que os profissionais tomem conhecimento e acesso para sua prática pedagógica.

Vale lembrar também que, no contexto da surdez, as possibilidades são muito limitadas, pois a criança não-ouvinte não tem acesso aos mesmos sentimentos, emoções e imaginações provocadas pelas histórias, além de não poder ouvir a voz do contador em suas diferentes modulações sonoras. Ela não se apropria dos mesmos benefícios que favorecem a construção do desenvolvimento cognitivo e afetivo da criança ouvinte, porque, para o surdo, percepção e representação do mundo se dão por meio dos componentes visuais e gestuais.

Nesse sentido, o que pretendemos despertar cada vez que proferimos o famoso “era uma vez”? Disseminar lições de moral? Promover silêncio? Ganhar sorrisos? Ouvir os apelos de “conta outra vez”?

Muitas são as possibilidades e as intenções que levam a contar histórias. Mas será que de fato é necessário que tenhamos motivos para contá-las? E por que não deixarmos esta atividade por conta da televisão ou de outros suportes midiáticos, que do ponto de vista prático, seriam mais eficientes contadores de histórias, já que se valem de imagens o tempo todo?

Na tentativa de buscar possíveis respostas a estas e outras questões, esta pesquisa pensou a arte de contar histórias para crianças surdas como incentivo à capacidade imaginativa e criadora infantil. O interesse pelo tema surgiu a partir da necessidade pessoal e profissional em fundamentar e aprimorar, como futura pedagoga, as atividades de contar histórias para crianças de todas as idades e especificidades.

Dessa forma, a nossa principal intenção é ressaltar a importância dessa atividade como contribuinte na formação de crianças felizes, criativas, críticas e autônomas, em contraposição aos atuais e sedutores eletro-eletrônicos que costumam vender imagens, cores e sons pré-fabricados que, pouco ou nada, contribuem para o desenvolvimento da criatividade e da autonomia da criança, já que exigem apenas um conhecimento técnico para o seu uso e aplicação

Além disso, pretendemos também salientar o quanto o jogo teatral, a gesticulação das mãos, o movimento do corpo, as expressões faciais podem configurar-se num importante aliado capaz de tornar o ato de contar histórias muito mais encantador e prazeroso, tanto para a criança ouvinte e não-ouvinte, quanto para o adulto narrador e interpretador, na medida em que valoriza e proporciona a oportunidade de brincar, criando e recriando personagens.

Com base nisso, este trabalho enfatiza a importância do imaginário como algo essencial para construção do real. O adulto, como narrador-intérprete da história, pode utilizar sua imaginação e sensibilidade para doar vida e autenticidade aos personagens, tornando-os reais, enquanto as crianças, por sua vez, têm a oportunidade de recriá-los, segundo sua própria criatividade, fantasia e criticidade.

Acreditamos que a educação brasileira está atravessando um período de várias mudanças: os novos paradigmas, as novas posturas e os novos olhares estão surgindo. Mesmo assim, compreendemos que ainda não avançamos o suficiente para criar mecanismos, no sentido de resolver os problemas da educação. Todavia percebemos que

várias barreiras do ensino-aprendizagem têm sido derrubadas.

A escola tem se esforçado para transmitir um conhecimento que dê condições aos educandos de se tornarem cidadãos conscientes, mas ainda há um longo caminho a ser percorrido. Reconhecemos que a educação no Brasil enfrenta um momento de transição e a escola regular, apesar do esforço, não conseguiu inserir de forma plena o aluno das classes menos favorecidas. Como exemplo, podemos citar os altos índices de evasão e reprovação existentes.

Então, se o ensino regular vivencia essa problemática, o que dizer da educação das pessoas que não se enquadram dentro do padrão da normalidade?

Para dar conta de todas essas questões, este estudo parte de autores que pesquisam e reconhecem como arte o ato de contar histórias para crianças com necessidades especiais – dentre eles, e em especial, M. C. Lopes (1998), C. Skliar (1998), C. Sisto (2001), L. Reily (2004), B. Coelho (2004) e R. L. Mantovani (2006), bem como os que defendem a importância da ludicidade na infância.

Além de abordar a arte como dimensão do ser humano e considerando que o termo *arte* também se refere popularmente à “criança arteira”, ativa, que vive aprontando travessuras, este trabalho pretende enfatizar a importância da arte de brincar, criar e imaginar com as histórias, vistas como parceiras para a superação das dificuldades e barreiras enfrentadas pelos surdos com o ensino-aprendizagem. Também procuramos discutir as metodologias adotadas pelas escolas e pelas correntes pedagógicas que norteiam educação do(a) surdo(a).

Desse modo, acreditamos que essa pesquisa seja relevante para o contexto sócio-educacional e contribua para que novos olhares, novas posturas e novas metodologias de ensino-aprendizagem sejam elucidados.

## **2. Da teoria à prática: reflexões**

A literatura infantil é uma linguagem específica que, como toda linguagem, expressa uma determinada experiência humana e, dificilmente, poderá ser definida com exatidão. Cada época compreende e produz a literatura infantil a seu modo.

Conhecer esse modo significa, sem dúvida, conhecer a singularidade de cada momento da longa marcha da humanidade, em sua constante evolução. Pode ser o ponto de partida para a revelação de uma visão original da realidade e da cultura, contribuindo para um aprendizado eficiente, já que o mundo em que as crianças vivem se constitui em um conjunto de fenômenos naturais e sociais, indissociáveis, diante do qual se mostram curiosas e investigativas.

Desde muito pequenas, pela interação com o meio em que vivem, elas aprendem sobre o mundo, fazendo perguntas e procurando respostas às indagações e curiosidades. Como integrantes de grupos socioculturais, vivenciam experiências e se integram num contexto de conceitos, valores e ideias, objetos de representações sobre os mais diversos temas existentes na vida cotidiana, construindo um conjunto de conhecimentos sobre o mundo que as cerca. Segundo Betty Coelho (2004, p. 3),

[...] é através de sua vivência cultural que os seres humanos se desenvolvem e se realizam de maneira integral, é fácil compreendermos a importância do papel que a literatura pode desempenhar para os seres em formação. É ela, dentre as diferentes manifestações da arte, a que atua de maneira mais profunda e duradoura, no sentido de dar forma e de divulgar os valores culturais que dinamizam a sociedade.

Faz-se necessário, durante o processo de aprendizagem, “plantar sementinhas” para que o aluno tenha alegria de ouvir diferentes histórias, pois nelas, novas palavras são descobertas, entra-se em contato com diferentes nomes, captam-se o ritmo e a cadência do conto como que fluindo num mundo cheio de imaginação e fantasia.

Brincar com a melodia dos versos, com o acerto das rimas, com o jogo das palavras, criando novas histórias, dramatizando e ilustrando é uma forma de proporcionar uma aprendizagem significativa. Daí a importância da literatura infantil nestes tempos de crise cultural, cumprindo sua tarefa de alegrar, divertir e emocionar o espírito de seus leitores ou ouvintes. Sua leitura permite levá-los, de maneira lúdica e fácil, a perceber e a interrogar a si mesmos e ao mundo que os rodeia, orientando seus interesses, suas aspirações, suas necessidades de auto-afirmação ou de segurança.

Quando questionamos se a escola é capaz de ensinar a “ler” literatura, estamos manifestando as preocupações dos últimos anos em ações que, de alguma forma, procuram dar sustentação ao ensino valorizando a cultura. Temos assistido à expansão de ofertas variadas de leitura, a mobilização para a criação e uso efetivo de bibliotecas escolares, empreendimentos arrojados em diferentes instâncias. Hoje, mais do que nunca, faz-se necessária a formação de um novo tipo de leitor, para atender às necessidades e exigências do mundo contemporâneo.

A escola é o lugar onde os saberes entre os sujeitos devem ser trocados e comprovados. Ela tem um papel a exercer: cuidar para que o aprender seja uma conquista, nem sempre fácil, mas que pode ocorrer de forma prazerosa. Nesse sentido a literatura infantil, como instrumento, pode ser utilizada nas mais diferentes situações. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, vol. 3, p. 143), encontramos a afirmação:

A literatura de histórias é um momento em que a criança pode conhecer a forma de viver, pensar, agir e o universo de valores, costumes e comportamentos de outras culturas situadas em outros tempos de lugares que não o seu. As instituições de educação podem resgatar o repertório de histórias que as crianças ouvem em casa e nos ambientes que frequentam, uma vez que essas histórias se constituem em rica fonte de informações e com as questões éticas, contribuindo na construção da subjetividade e da sensibilidade das crianças.

A leitura, portanto, pode ser uma fonte encantadora de enriquecimento humano em seus aspectos pessoal, social, moral e emocional, e à escola cabe a tarefa de orientar o aluno para que ele descubra esse manancial e usufrua os seus benefícios.

A despeito disso, quando o assunto é a educação de pessoas surdas, percebemos que instituições segregadoras surgem devido ao despreparo no atendimento da escola regular aos “portadores de deficiência”. Lopes (1998) afirma que

as diferenças existentes entre grupos e nos grupos culturais estão presentes na escola moderna, porém, tal instituição não sabe como trabalhar e pensar as mesmas. A escola está preparada para uniformizar os sujeitos que devem ser “livres, educados e servis”. Essa dificuldade em trabalhar com as diferenças não se observa só na escola, mas em todas as instituições modernas que se deparam com o crescimento material gerado pela ciência e tecnologia (LOPES, 1998, p. 107).

O surdo tem sido observado pela medicina como um deficiente que precisa ser submetido às terapias que possibilitam o seu ingresso no mundo dos ouvintes. A escola, por outro lado, tem aceitado esse discurso ouvintista e “normalizador” da medicina.

O envolvimento diário do surdo com aulas, filas, silêncios, avaliações e terapias marcam as relações hierárquicas estabelecidas em seu cotidiano escolar regulador. Estas relações desiguais subjugam os surdos a viverem em uma cultura subalterna, que vem sobrevivendo durante a história camuflada nos corredores das escolas, no pátio, nos banheiros riscados, nas próteses auditivas perdidas ou quebradas, no movimentar das mãos em sinais etc. Todas essas informações de poder marcam, através da resistência, a cultura surda (LOPES, 1998, p. 112-113).

Desse modo, o próprio surdo tem sido observado como pessoa deficiente pela medicina, escola e sociedade. Partindo desse pressuposto, criaram-se vários estereótipos sobre a pessoa surda: que são deficientes, que não sabem se desenvolver sozinhos, que o ouvinte precisa pensar por eles, que só ocupam funções subalternas como empacotadores de supermercados, marceneiro, lavador de carro, serviços gerais, dentre outras. Sendo assim, observamos o quanto a sociedade tem excluído o surdo das demais profissões que não as citadas acima, como também de quase todos os bens culturais.

Com a finalidade de oferecer uma fonte abrangente de informações sobre o trabalho na sala de aula inclusiva, Lucia Reily (2003) organizou, em linguagem acessível, as principais problemáticas encontradas no cotidiano de alunos com necessidades especiais matriculados na rede regular de ensino. Com isso, a pesquisadora suscita um diálogo com a escola, ajudando o educador a ampliar suas possibilidades de trabalho.

O eixo central da obra de Reily são os sistemas de mediação: a imagem, os recursos tridimensionais, a escrita, os sistemas de comunicação suplementar e alternativa, a língua de sinais e o braille. A autora mostra como esses instrumentos podem servir de apoio para a linguagem falada em sala de aula, a fim de tornar o conteúdo escolar acessível a todos os alunos, tenham eles limitações ou impedimentos de movimento, de visualização ou de comunicação e linguagem.

Nessa mesma direção caminha Celso Sisto, ao afirmar que

hoje, como atividade artística, se beneficia de normas e técnicas [...] e exige do contador um aperfeiçoamento técnico, uma prática de leitor e um apuro crítico. E, para não haver confusão de linguagens, é preciso perceber que um contador de histórias contemporâneo difere de um contador popular, de um declamador e de um ator, ainda que sua prática se beneficie de elementos também utilizados por esses artistas (SISTO, 2001, p.37).

De fato, contar histórias não é uma tarefa fácil e requer certa habilidade, exercício, formação e preparo para controlar todos os mecanismos que entram em ação cada vez que se quer comunicar uma história a uma plateia. Contar não é só dizer um texto!

No ato de contar, o contador tem que fazer a platéia acreditar que se a história não aconteceu com ele (no caso da história narrada na 1ª pessoa), ele foi ao menos testemunha (ocular) do fato, e isso é o que lhe confere propriedade para contar (SISTO, 2001, p. 46).

“O ato” ou “a arte” de contar histórias, portanto, torna-se uma tarefa muito mais complexa do que se possa imaginar, uma vez que exige certas aptidões que devem ser observadas e aperfeiçoadas na performance do contador, tais como a impostação da voz, a expressão facial e a gesticulação.

A palavra contada não é simplesmente fala. Ela é carregada dos significados que lhe atribuem o gestual, o ritmo, a entonação, a expressão facial e até o silêncio que, entremetendo-se ao discurso, integra-se a ela. O valor estético da narrativa oral está, portanto, na conjugação harmoniosa de todos esses elementos (MATOS e SORSY, 2005 *apud* MANTOVANI, 2006, p. 148).

A partir daí, conclui-se que a formação do contador de histórias moderno exige uma série de elementos que nos remetem de fato e inevitavelmente a relacionar sua atuação a de, pelo menos, um artista em construção. Alguns desses elementos primordiais apontados por Celso Sisto são a emoção, o conhecimento do texto, a adequação, o corpo, os gestos ilustrativos, enfáticos e sintéticos, a voz, o olhar, a espontaneidade, a naturalidade, o ritmo, o clima, a memória, pausas e silêncios e o elemento estético.

Celso Sisto (2001), além de criticar a ideia de “não perca tempo” vendida pelos meios de comunicação atuais, que abreviam nossa capacidade de criar, leva-nos a refletir também sobre a função cronológica do tempo e nos desperta para outro tempo presente nas histórias.

Quando se conta uma história, começa-se a abrir espaço para o pensamento mágico. A palavra, com seu poder de evocar imagens, vai instaurando uma ordem mágico-poética, que resulta do gesto sonoro e do gesto corporal, embalados por uma emissão emocional, capaz de levar o ouvinte a uma suspensão temporal. Não é mais o tempo cronológico que interessa e sim o tempo afetivo. É ele o elo da comunicação (SISTO, 2001, p. 37).

Por essa razão, ouvir histórias hoje significa libertar-se do tempo para embarcar numa emocionante viagem capaz de provocar prazer e alegria. Esta é, sem dúvida, uma das principais razões pelas quais as crianças demonstram tanto interesse pela arte de contar histórias, e daí a importância de gerar a oportunidade dessa experiência, principalmente durante a primeira infância.



No que se refere ao aprendizado da Língua Portuguesa, os alunos surdos devem ser expostos desde cedo a situações que envolvam a leitura. O objetivo não é que leiam, mas que desenvolvam comportamentos de leitores, uma vez que a leitura se constitui como o recurso mais eficaz para o aprendizado da Língua Portuguesa.

As crianças surdas, assim como as ouvintes, devem ter contato direto com os livros para folheá-los e explorá-los por conta própria. Para alcançar este objetivo, recomenda-se a organização de cantos de leitura, de espaços na biblioteca ou na sala, onde as crianças possam estar com os livros por alguns momentos e, melhor ainda, escolher algum para levar emprestado. O contato direto com o livro possibilita não só a construção de procedimentos de manuseio desses materiais e de hábitos, como também permite às crianças explorar possibilidades de leitura, ainda que elas não saibam ler convencionalmente: as imagens, por exemplo, informam e ajudam a antecipar muito do que será explicitado por meio das palavras escritas.

O professor pode organizar momentos de leitura, nos quais todos leem inclusive o professor. Nestes momentos, as crianças escolhem um livro de sua preferência e, por alguns minutos, o “leem” sem que sejam interrompidas. Em se tratando de livros conhecidos, algumas crianças podem apresentar, na Língua Brasileira de Sinais, nomeação de figuras ou mesmo narrativa de trechos memorizados. Podem-se organizar atividades de leitura em diferentes espaços, como em parques, debaixo da sombra de uma árvore, no chão da sala, delimitadas pelo espaço de um tapete, por colchonetes, esteiras ou almofadas, por um círculo de cadeiras etc.

O importante é que as crianças surdas possam visualizar o livro. O professor deve preocupar-se em oferecer livros adequados à idade e que despertem interesse nas crianças. Deve também dar oportunidade para as crianças contarem, na língua de sinais, o que leram e trocarem os livros com os colegas.

Carlos Skliar (1998) ressalta que nessas três últimas décadas, acentuou-se a concepção de um discurso sobre as práticas educacionais “que entre outras razões, permite desnudar os efeitos devastadores do fracasso escolar massivo, produto da hegemonia de uma ideologia clínica dominante na educação dos surdos” (SKLIAR, 1998, p. 1). Mas, o sujeito surdo tem se posicionado, juntamente com aqueles que vivenciam de perto essa problemática. Então, “o que está mudando são as concepções sobre o sujeito surdo, as descrições em torno da sua língua, as definições sobre as políticas educacionais, a análise das relações de saberes e poderes entre adultos surdos e adultos ouvintes, etc” (idem).

O autor chama a atenção para as mudanças ocorridas em relação à educação para surdos, nas três últimas décadas, fazendo uma análise crítica da ideologia ouvintista. Comenta o movimento de ruptura entre a educação de surdos e a educação especial, enfatizando que

a necessidade de construir um território mais significativo para a educação dos surdos, e de não limitar nossas expectativas a uma melhoria dos paradigmas na educação especial, nos conduz a um conjunto de inquietações acerca de como narramos aos outros, de como os outros se narram a si mesmos, e de como essas narrações são, finalmente, colo-

cadadas de um modo estático nas políticas e nas práticas pedagógicas (SKLIAR, 1998, p. 13).

Com isso, Skliar nos aconselha a buscar auxílio e apoio em outras linhas de estudo em educação, no sentido de reforçar esse descentramento, ou seja, retirar a educação dos surdos da educação especial.

Macchi e Veinberg (2005), por sua vez, mencionam duas maneiras de trabalhar a leitura antes que as crianças aprendam a decodificar. São elas: contar e ler histórias. Segundo as autoras, contar histórias permite que as crianças completem os traços dos personagens que não estão à vista. Como a imagem não está presente, este lugar é preenchido pela imaginação do espectador e do narrador. Ler histórias conta com outras qualidades:

- 1.º – O livro constitui o foco da atenção;
- 2.º – As crianças vão acompanhando, pelas imagens, a leitura feita pelos adultos e vão parando para contar os detalhes que completam a narração. As imagens atuam, portanto, como complementares à informação da história.

Macchi e Veinberg (2005) ressaltam ainda que, no caso das crianças surdas, ao contar uma história, o narrador cria um cenário no ar. Os personagens são localizados no espaço e a narrativa se desenvolve levando em conta o contexto. O narrador encena a narração que está contando, e faz com que seus receptores percebam as características dos personagens a partir da sua narrativa. Isso significa que o narrador de uma história deve usar fluentemente a língua de sinais: os sinais, o espaço, a expressão corporal e facial, a sintaxe e todos os elementos que compõem a língua de sinais.

Na leitura de uma história na língua de sinais, o leitor deve respeitar o texto escrito e traduzi-lo para a língua de sinais. Como em qualquer situação de leitura para crianças pequenas, o leitor poderá incluir comentários, ampliar a informação etc. Além dos livros de história, as crianças surdas devem ter acesso a outros materiais escritos, como revistas em quadrinhos, receitas culinárias e regras de jogo. O professor deverá interpretar o conteúdo dos textos na língua de sinais, sempre se preocupando em se reportar ao texto escrito para que as crianças percebam que o que está sendo sinalizado se refere ao que está escrito.

Ainda não se espera que, na Educação Infantil, as crianças surdas escrevem. Portanto, elas devem ser inseridas, desde cedo, em atividades que envolvam a escrita. O professor faz o papel de escriba, escrevendo na Língua Portuguesa o que as crianças contam na Língua Brasileira de Sinais.

A história, por si só, acalma, aquieta, provoca a atenciosidade, estimula a observação, socializa, informa e educa. (...) Contando histórias, é possível: estimular o prazer pela leitura; viajar; percorrer tempos diversos; despertar valores e regras da ética da humanidade; apresentar a harmonia inexistente no planeta; desenhar cenários mentalmente; elaborar personagens; vivenciar emoções tais como segurança/medo, amor/ódio, ganho/perda, prazer/dor, certeza/dúvida, alegria/tristeza, calma/ansiedade, felicidade/ angús-

tia; ver diferenças de forma natural; visualizar dificuldades; correlacionar as histórias à vida; sensibilizar para com o ritmo e a sonoridade contida nas frases; enriquecer o vocabulário; desenvolver a criticidade; conhecer autores e textos (MANTOVANI 2006, p. 148).

Diante do exposto, observamos que há um consenso quanto à utilização de recursos variados na contação de histórias, seja para crianças surdas ou ouvintes. Em casa, nas escolas especiais ou escolas regulares, a contação de histórias é uma ferramenta de grande valor cultural, social, psíquico, cognitivo, artístico e pedagógico, que proporciona à criança muito mais que um simples momento lúdico e prazeroso, mas um infinito e consistente baú recheado de informações de si próprio, da escola, da sociedade em que vive, da realidade e da fantasia que a criança ainda pode escolher.

#### ***4. Contação de Histórias para Surdos em Patos de Minas: relato de experiência***

Para a consecução dos objetivos propostos, além de um minucioso levantamento bibliográfico para colher informações e metodologias sobre o tema, foi realizada uma pesquisa de campo, visando ao aprimoramento do conhecimento específico e de atividades didáticas a serem escolhidas, e se necessário adaptadas, para serem aplicadas na segunda fase desse projeto.

Inicialmente, foi aplicado um questionário a duas professoras surdas da Associação dos Surdos de Patos de Minas/MG<sup>1</sup> e a seis pais ouvintes de crianças surdas que frequentam, tanto a Associação dos Surdos, como o Centro de Apoio e Integração dos Surdos – Ludovico Pavoni de Patos de Minas/MG, onde foram desenvolvidos os trabalhos.

Após a aplicação e análise dos questionários aplicados aos pais e profissionais da escola, pudemos perceber que a maioria dos pais das crianças demoraram a detectar a deficiência da criança, justamente por serem ouvintes.

Uma das maiores dificuldades enfrentadas pelas crianças surdas está no fato de nascerem em casas com pais ouvintes. Quando os pais descobrem a situação, levam um grande susto, não sabem o que fazer. Não foi diferente com esses pais. Eles ficaram assustados, desnorteados e sem saber que direção ou atitude tomar.

A maioria deles tem consciência da necessidade de aprender a LIBRAS, para se relacionar melhor com os filhos; participa das atividades com os filhos no CAIS, quando chamados; comunica-se por sinais ou leitura labial, da maneira que acha que são mais bem entendidos, mas não entende quase nada do que os filhos falam. Os pais acham importante o contato dos filhos com os livros infantis, principalmente porque despertam o interesse e prendem a atenção deles e acalmam.

Os professores e profissionais da educação, ao responderem o questionário,

---

<sup>1</sup> Lembramos que o projeto seria aplicado também na APAE da cidade de Patos de Minas/MG, porém essa entidade não está mais fornecendo atendimento pedagógico a criança surdas.

demonstraram grande conhecimento a respeito da importância do trabalho realizado por meio da literatura infantil, inclusive da contação de histórias, com o uso de imagens impressas ou não. Muitos já possuem um projeto de contação de histórias, dentro da própria escola, criado por eles, para trabalhar com as crianças a arte, o lúdico, a leitura, a escrita, o social.

Depois de aplicados os questionários, desenvolvemos um projeto de contação de histórias com as crianças. O material escolhido foi direcionado aos alunos da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental, com idades variando entre 5 e 10 anos, somando um total de 12 crianças, que apresentavam as mesmas dificuldades e comportamentos. Vale lembrar que, no momento da seleção dos livros de histórias, verificamos se as imagens que os livros apresentam não estão cercadas de preconceitos.

As atividades começaram com a exploração do alfabeto manual ou datilológico com todos os alunos reunidos, pois as crianças de educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental já conheciam o alfabeto latino e isso contribuiu para a aquisição do alfabeto manual.

De acordo com Reily (2004), “os nomes podem ser transmitidos por datilologia [...], mas a comunidade surda prefere a prática de atribuir um sinal que identifica cada pessoa” (REILY, 2004, p. 132). Em posse deste conhecimento, cada uma se apresentou soletrando e sinalizando seu nome. Com esta dinâmica foi dado o primeiro passo para motivar o grupo para a utilização do novo código.

Na sequência, servindo-se da língua de sinais e da língua portuguesa, foram explorados os personagens e cenários que apareciam no livro. O nome foi ensinado em LIBRAS e, ao mesmo tempo, registrado no quadro de giz, em língua portuguesa, para que todos visualizassem a escrita. Outro recurso utilizado foi o desenho e as ilustrações do próprio livro de história, como uma pista pictográfica<sup>2</sup>, para que a criança surda pudesse compreender o contexto da história contada.

Depois que viram a história contada em língua de sinais, algumas crianças quiseram recontá-la. Percebemos que a história contada em língua de sinais preserva e enfatiza a iconicidade e a abstração que, de modo complementar, é capaz de elevar-se às proposições mais abstratas, à reflexão generalizada da realidade e evocar a qualidade concreta, vívida, real, animada das línguas faladas.

Além disso, as histórias favoreceram outras atividades, como desenhos, recorte e colagem, dobraduras para ilustrar a sequência da história. Cada proposta exerce uma influência especial sobre o desenvolvimento psíquico das crianças. Assim, o desenho conduz à exatidão e à diferenciação da percepção da cor e da forma dos objetos, por exemplo.

Para ilustrar as histórias contadas, a turma foi dividida em dois grupos. Buscamos em Luria (*apud* MACCHI; VEINBERG, 2005) elementos para uma melhor compreensão da importância da linguagem em forma de imagem como organizadora dos processos psíquicos. Para o autor, a linguagem duplica o mundo perceptível, permite conservar a informação recebida do mundo exterior e cria um mundo de imagens interiores. A linguagem visual assegura o processo da abstração e generalização, além de ser

---

<sup>2</sup> Imagens ilustrativas dos livros para pintar.

um veículo fundamental de informação que se formou na história social da humanidade.

O desenho deu oportunidade de trocas de ideias, sugestões de ilustrações, cooperação, utilizando a língua de sinais com muita espontaneidade, criatividade e expressividade. Todas as ações foram realizadas com a nossa participação, auxiliando as crianças sempre que surgiam as dificuldades.

Os dois primeiros livros de histórias infantis para surdos utilizados na prática foram os primeiros a serem publicados e adaptados à literatura surda: *Cinderela Surda* (HESSEL; ROSA; KARNOPP, 2003) e *Rapunzel Surda* (HESSEL; ROSA; KARNOPP; 2003). O livro *Rapunzel Surda* foi reconstruído a partir de pesquisa que considera a experiência visual do surdo, incluindo desenhos que vêm reproduzir expressões faciais e corporais.

Cada um dos livros contém em sua estrutura três itens principais: desenho e duas escritas: LIBRAS e português. O desenho é importante para que as crianças tenham o visual e uma maior facilidade para perceberem e interpretar o conteúdo do livro. Além disso, os livros apresentam alguns desenhos de sinais expressando e marcando a cultura surda. São materiais que possibilitam a leitura, pois dentro têm a escrita de língua de sinais. Este é novo sistema de escrita de sinais. Para compreender a escrita da língua de sinais a pessoa deve conhecer a estrutura da escrita de Língua de Sinais. E, por último, a leitura do português, que também é importante para aprender a ler o mesmo. Esses três itens têm como objetivo ajudar e compreender a cultura surda.

Posteriormente trabalhamos o terceiro livro – *Patinho Surdo* (ROSA; KARNOPP, 2005) que conta uma história muito diferente do clássico infantil *Patinho Feio*. A obra não é considerada uma adaptação, mas uma criação nova de uma história de patos surdos. Por fim, trabalhamos a história de *Adão e Eva* (ROSA; KARNOPP, 2005), uma história recorrente entre os surdos e que trata da origem das línguas.

Além de material impresso, usamos a mídia em CD, DVD, VHS, pois a apresentação visual facilita o entendimento do livro e a interpretação das informações passadas. Após contarmos as histórias por meio do uso de imagens não-verbais, utilizando desenhos, pinturas, materiais concretos como bichos de pelúcia, bonecas, cadeiras, mesas, instrumentos que ilustrassem as histórias trabalhadas, e deixá-las à vontade para se expressar, interpretar e desenvolver as brincadeiras e atividades propostas, finalizamos a proposta, passando as fitas em VHS das histórias contadas.

No decorrer da prática, percebemos que a recente oficialização de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) (Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002) que dispõe sobre a LIBRAS e dá outras providências, incentiva o uso da língua pelos pais ouvintes com filhos surdos, ou vice-versa. Melhor explicando, o reconhecimento da LIBRAS como idioma amenizou as dificuldades, facilitando a vida dos surdos em recepção de informações e em participação cidadã.

## 5. Considerações Finais

O propósito inicial de discutir o contato e a interação da criança surda com a arte da literatura, por meio da utilização simultânea da língua de sinais, bem como de

materiais concretos, desenhos, fitas de vídeos em VHS, DVDs, foi alcançado. Percebemos que esses recursos são imprescindíveis para se atingir o bom desenvolvimento linguístico, artístico, cognitivo e imaginário das crianças surdas nas atividades propostas.

Durante a nossa permanência no Centro de Apoio e Integração dos Surdos – CAIS, onde foram desenvolvidos os trabalhos, houve muitas trocas com os profissionais e alunos envolvidos no projeto. Houve interação entre as crianças surdas, as quais participaram ativamente das atividades propostas, rompendo com a insegurança de utilizar a LIBRAS para se comunicar. As crianças e adolescentes que não estavam participando das atividades desenvolvidas também quiseram aprender a linguagem dos surdos.

Por outro lado, observamos que foi rica a socialização com os pais das crianças surdas, pois só assim conseguimos conhecer suas necessidades. A presença da família, durante o desenvolvimento de quase todas as atividades, foi muito importante, pois quando necessitávamos de qualquer espécie de apoio, elas estavam ali para nos assessorar de forma incondicional.

O trabalho empreendido permitiu, ainda, ressaltar a necessidade do ensino de LIBRAS e da educação especial na formação do professor, para que, ao deparar com as diferenças em sua sala de aula, tenha conhecimento suficiente para tomar medidas teórico-metodológicas coerentes com as mesmas. Antes de desenvolver as atividades, passamos por uma preparação prévia, quando procuramos aprender a LIBRAS para interagir com a criança em questão, além, é claro, dos profissionais e pais. A preocupação era de socializar a língua de sinais para que tivéssemos um código comum de comunicação. Pois como estabelecer um diálogo se o outro não domina ou pelo menos não conhece o mesmo código?

Pensar em uma inclusão efetiva inclui redimensionar os cursos de formação de educadores com um currículo comprometido com a formação teórica e prática capaz de instrumentalizá-los para o enfrentamento dos novos desafios colocados pela sociedade, criar e colocar em práticas novas técnicas e metodologias de ensino, sendo capaz de adaptá-las à realidade e às necessidades de seu aluno. No entanto, sabemos que não é fácil implementar o bilinguismo nos espaços inclusivos, pois dominar alguns sinais não é a mesma coisa que investir na apropriação completa da língua.

De qualquer modo, os resultados alcançados com esta experiência são indicadores de que a prática pedagógica empreendida foi uma alternativa bem-sucedida como uma ferramenta eficiente com todas as crianças e apontando a urgente necessidade de o educador investir em técnicas que propiciem a construção da consciência de mundo, relacionando a interpretação com a realidade, fazendo o uso das imagens, analisando a expressão da literatura surda, seus recursos, por meio da contação de histórias.

#### **4. Referências**

BRASIL; Ministério da Educação: MEC, Educação Especial. *Programa Educação Inclusiva: direito a diversidade*. Números da Educação Especial no Brasil; Dados da Educação Especial no Brasil – Evolução da Educação Especial no Brasil. Disponível em:

<<http://www.portal.mec.gov.br>>, acessado em 06 de março de 2010.

BRASIL; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa: INEP, Educação Especial. *Censo 2008*. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>, acessado em 06 de março de 2010.

COELHO, B. *Contar histórias: uma arte sem idade*. São Paulo: Ática, 2004.

HESSEL, C.; ROSA, F.; KARNOPP, L. *Cinderela Surda*. Canoas: ULBRA, 2003.

HESSEL, C.; ROSA, F.; KARNOPP, L. *Rapunzel Surda*. Canoas: ULBRA, 2003.

LOPES, Maura Corcini. Relações de poder no espaço multicultural da escola para surdos, in: SKLIAR, Carlos. (org.). *A surdez: um olhar sobre as diferenças*. Porto Alegre. Mediação, 1998.

LURIA, A. R. O papel da linguagem na formação de conexões temporais e a regulação do comportamento em crianças normais e oligofrênicas, in: LURIA, A.R; VYGOTSKI, L.S.; MACCHI, M.; VEINBERG, S. *Estratégias de prealfabetización para niños sordos*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico, 2005.

MACCHI, M.; VEINBERG, S. *Estrategias de prealfabetización para niños sordos*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico, 2005.

MANTOVANI, R. L. Contar histórias: técnica e performance, in: *Anais do IV Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação em Artes Cênicas (Memória ABRACE X)*. Rio de Janeiro, 2006.

REILY, L. *Escola inclusiva: linguagem e mediação*. Campinas: Papyrus, 2004.

REILY, Lucia H. *As imagens: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para pré-escolares surdos*, in: SILVA, I.; KAUCHAKJE, S.; GESUELI, Z. (org.). *Cidadania, surdez e linguagem*. São Paulo: Plexus, 2003.

ROSA, F.; KARNOPP, L. *Adão e Eva*. Canoas: ULBRA, 2005.

ROSA, F.; KARNOPP, L. *Patinho Surdo*. Canoas: ULBRA, 2005.

SISTO, Celso. *Textos e pretextos sobre a arte de contar histórias*. Chapecó: Argos, 2001.

SKLIAR, C. *A Surdez: um olhar sobre as diferenças*. Porto Alegre: Mediação, 1998.

## Implementação de um projeto político pedagógico: desafios e impasses

*Valquíria Rodrigues Silva Santos*

Aluna do Curso de Especialização em Gestão Escolar: Supervisão Pedagógica,  
Inspeção e Orientação Educacional do UNIPAM. e-mail: vrss06@yahoo.com.br

*Elisa Aparecida Ferreira Guedes Duarte*

UNIPAM. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** O presente artigo propõe uma reflexão sobre o papel do projeto político-pedagógico e suas implicações para direcionar a prática pedagógica. Para subsidiar as reflexões desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica em que foram abordados os princípios políticos, legais e pedagógicos que permeiam o processo de elaboração e implementação do projeto. Foi desenvolvida também uma análise de documento e uma pesquisa de campo, com o intuito de verificar a existência do projeto pedagógico em uma escola pública de Patos de Minas-MG e a sua contribuição para a mudança na prática pedagógica dos docentes. Constatou-se que, embora os docentes tenham consciência da importância do projeto político-pedagógico como instrumento democrático para a melhoria da qualidade de ensino, muitos ainda não o utilizam como tal, correndo o risco de retornarem às práticas individualizadas e à utilização dispersa de procedimentos pedagógicos.

**Palavras-chave:** Projeto Político-Pedagógico. Gestão Democrática. Qualidade de Ensino.

**Abstract:** The present article aims at a reflection on the role of the Political Pedagogical Project and its implications for a guideline of the pedagogical practice. So as to help the considerations, we developed a bibliographic research in which we approached the political, legal and pedagogical principles that permeate the process of elaboration and implementation of the project. We also developed an analysis of documents and a field research, with the aim of verifying the existence of a pedagogical project in a public school in Patos de Minas-MG and its contribution to a change in the pedagogical practice of teachers. We found out that, although teachers are conscious about the importance of the Political Pedagogical Project as a democratic instrument for the betterment of the education quality, many of them still do not use it as such, running the risk of going back to individual practices and to the disperse use of pedagogical procedures.

**Keywords:** Political Pedagogical Project. Democratic management. Quality of education.

### 1. Considerações iniciais

Este trabalho tem como escopo a discussão acerca da importância do Projeto Político Pedagógico da escola (PPP) como documento referencial teórico-metodológico



destinado a direcionar os desafios do planejamento de ações que permeiam uma educação de qualidade.

Diante das necessidades emergentes da sociedade contemporânea, busca-se um estreitamento maior entre as ações propostas pela escola e as reais necessidades sociais nas quais as pessoas vivem. Para atender aos anseios sociais, econômicos e políticos impostos por essa sociedade, a escola procura adaptar as práticas pedagógicas, adequar os currículos, ressignificar o processo avaliativo, preparar o aluno para exercer a cidadania.

Quando se menciona esse contexto de reformulações, o projeto político-pedagógico deve ser pautado na preocupação em redirecionar o trabalho desenvolvido na escola, com o intuito de muni-la de subsídios que norteiem sua prática pedagógica, que assegurem a autonomia, a construção de uma identidade própria, o respeito às diferenças e o desvelamento da realidade na qual está inserida.

A partir desse movimento de reformulações, é essencial que se proporcione um espaço participativo na escola, estreitando as relações entre o pensar e o agir. A elaboração e a implementação de um projeto político-pedagógico possibilita esse entrelaçar de relações, à medida que é permeado por práticas coletivizadas, democráticas, com a aceitação de todos os envolvidos no processo, seja equipe diretiva, professores, pessoal administrativo, alunos, pais e demais membros da comunidade escolar. Esse envolvimento não deve ser algo imposto ou mobilizado de forma espontânea, mas deve partir de uma decisão consciente a qual permita aos sujeitos envolvidos pensar e executar a prática pedagógica de maneira mais atuante. Por isso, questões como o que vai ser feito, quando, de que maneira e por quem devem constar claramente no PPP. Somente por meio de esforços coletivos será possível pensar a melhoria de resultados relativos ao desempenho dos alunos.

Entretanto, o que se percebe é que há um distanciamento entre a teoria e a prática, embora se acredite que falar em projeto político-pedagógico no âmbito escolar não seja algo inovador ou até mesmo desconhecido, assim como afirmar que toda escola necessita de um projeto político-pedagógico para nortear suas ações e que este deve ser elaborado/reformulado conforme anseios e necessidades vivenciadas pela própria escola.

Partindo dessa premissa, este trabalho procura questionar: (a) há na escola um projeto político-pedagógico elaborado no seu contexto educacional, com a participação coletiva ou houve apenas o cumprimento de questões burocráticas?; (b) a partir da elaboração desse documento, houve uma mudança na prática pedagógica?; (c) ocorrem momentos de reflexão e discussão para reformulação do projeto político-pedagógico, dada a dinamicidade de tal documento ou esses momentos são negligenciados ou atropelados pela falta de tempo em reuniões que abordam vários assuntos?; (d) há na escola a preocupação de envolver a comunidade no processo de tomada de decisões e na busca da melhoria da qualidade de ensino?

O trabalho tem como objetivo geral produzir um estudo acerca da existência de um projeto político-pedagógico na escola e suas implicações para direcionar a prática pedagógica. Como objetivos específicos destacam-se, principalmente: (a) estudar, na literatura educacional, concepções de projeto de escola de educação básica, em suas

dimensões política, legal e pedagógica; (b) analisar o projeto político pedagógico de uma escola pública do município de Patos de Minas-MG, investigando, no documento, os seus autores, a concepção de educação, de homem, o diagnóstico que faz da escola e o processo de democratização do ambiente de formação; (c) identificar, no discurso dos profissionais da escola, o processo de participação da comunidade em sua construção; (d) verificar se as ações pedagógicas propostas no projeto político-pedagógico são aplicadas e se ele tem direcionado o cotidiano escolar.

Conforme se salientou, há várias indagações a respeito do tema abordado, e este trabalho poderá contribuir com as reflexões que envolvem a problemática.

## ***2. Projeto da escola de educação básica: concepções política, legal e pedagógica***

As mudanças propostas em uma escola ganharão maior sustentação se houver engajamento do grupo envolvido. Acredita-se que, com a participação de todos na organização dos programas e currículos e na seleção dos conteúdos, a escola adotará uma postura mais democrática, cujos resultados serão alcançados com maior êxito.

Nesse contexto, o projeto político-pedagógico é o resultado de um processo complexo de articulação de ideias, de discussões, que demanda certo tempo para ser elaborado, mas, sobretudo, é um tempo de reflexões, investigações e debates pelos sujeitos envolvidos na construção de um referencial teórico-metodológico que irá direcionar as ações escolares, conferindo à escola uma identidade e maior autonomia.

Assim, a elaboração do PPP deve contar com a participação da comunidade escolar, sob a liderança da supervisão e orientação educacional e corresponsabilidade dos professores, pais, alunos, pessoal administrativo e demais segmentos da comunidade local. Deve contar ainda com a assessoria efetiva de profissionais ligados à educação. Sua construção possibilita uma melhor compreensão das relações pedagógicas no cotidiano escolar, seja na sala de aula, nas estratégias de ensino/aprendizagem selecionadas ou na maneira como é concebido, executado e avaliado o currículo escolar.

Veiga destaca que

[...] o projeto pedagógico é um documento que não se reduz à dimensão pedagógica, nem muito menos ao conjunto de projetos e planos isolados de cada professor em sua sala de aula. O projeto pedagógico é, portanto, um produto específico que reflete a realidade da escola, situada em um contexto mais amplo que a influencia e que pode ser por ela influenciado. Em suma, é um instrumento clarificador da ação educativa na escola em sua totalidade (2010, p. 11).

Dessa forma, é fundamental que o projeto envolva, em sua concepção, as dimensões políticas, legais e pedagógicas de um trabalho essencial à escola e sua comunidade.

### ***2.1 Princípios Políticos***

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394/96, prevê no

seu artigo 12, inciso I, que os estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de elaborar e executar sua proposta pedagógica. Conforme explicitado na Lei, a escola deve ter o compromisso com as intenções educativas que almeja. Libâneo (2003) comenta que, como atividade conjunta para a formação dos alunos, é desejável que a escola adote padrões de conduta, explicitando, no PPP, os objetivos e práticas que valorizem a democracia. Para a efetivação de uma política de educação existem mecanismos de gestão democrática, como postula Silva (2008, p. 85):

[...] Tenho como pressuposto que a organização do trabalho escolar pode constituir-se em uma importante referência para o exercício da democratização da gestão e construção do trabalho coletivo. Assim, a consolidação da gestão democrática nos espaços extra-escolares se efetivará com a articulação e consolidação de alguns elementos que a definem, tais como: o provimento do cargo de diretores por meio de eleição; a constituição ou revigoramento dos órgãos colegiados e grêmios estudantis; e a elaboração e operacionalização do Projeto Político-pedagógico da Escola.

Nesse entendimento, a concretização dos direitos e deveres do indivíduo pela escola requer, além de uma vivência individual, a condição de sujeito coletivo, capaz de desenvolver um trabalho compartilhado e participativo na elaboração e implementação de um projeto político-pedagógico que efetive uma política educacional mais democrática.

Nesse caso, é necessário um referencial que fundamente a construção do projeto. Nele, se explicitam “os fundamentos teórico metodológicos, os objetivos, o tipo de organização e as formas de implementação e avaliação da escola” (VEIGA, 2010, p. 13). Se novas exigências surgirem, à medida que elas se fizerem necessárias, ocorrerão modificações para adequar o PPP por sua natureza dinâmica, pautada em discussões, avaliações e ajustes para atingir seus referidos objetivos.

Quanto à importância do projeto político-pedagógico, supõe-se que é um documento que tem por desafio melhorar a qualidade da educação oferecida aos alunos. Entende-se por qualidade de ensino o trabalho desenvolvido para evitar possíveis retenções e a evasão escolar, mas que também garanta a permanência com sucesso dos alunos que ingressarem na escola. Para Veiga (2010),

o projeto político pedagógico, ao dar uma nova identidade à escola, deve complementar a questão da qualidade de ensino entendida aqui nas dimensões indissociáveis: a formal ou a técnica e a política. Uma não subordinada à outra, cada uma delas tem perspectivas próprias (2010, p. 13).

Referindo-se à qualidade formal ou técnica, a autora destaca os instrumentos, os métodos, os procedimentos que poderão ser utilizados para atingir os objetivos almejados, portanto, os meios para se assegurar a qualidade de ensino. Já a qualidade política centra-se no envolvimento, nas intenções, na finalidade que motiva as pessoas a

fazer algo. Ambas, qualidade formal e política, se complementam. Quanto à finalidade e aos meios para se proporcionar essa educação de qualidade, faz-se necessário mencionar a importância do papel de uma gestão escolar democrática, pois esta deve conhecer os problemas e desafios que envolvem a prática pedagógica.

Cabe à gestão escolar de orientação democrática estabelecer a relação entre a teoria e a prática, entre o pensar e o fazer, promovendo interações e ações que assegurem o controle do processo e do resultado do trabalho realizado. Esse processo visa à socialização, com a participação coletiva, que auxilia na promoção da solidariedade, com a ampla participação de todos os segmentos da escola na construção crítica do PPP. A participação coletiva garante mais transparência ao processo de tomada de decisões e reforça o compromisso de todos com os propósitos definidos pelo grupo. Sabe-se que o princípio da gestão democrática não é fácil de ser implementado, porém ele é indispensável ao desenvolvimento da escola, para delinear seus objetivos e executar com mais autonomia suas mudanças. Nessa perspectiva, Rios (1993) ressalta que

[...] o que se requer dos educadores, para essa tarefa, é, fundamentalmente, *competência*. Construir ética e politicamente a autonomia não teria significado se não aliassem à perspectiva ético-política a dimensão técnica, o domínio seguro de conhecimentos específicos, a utilização de uma metodologia eficaz, a consciência crítica e o propósito firme de ir ao encontro das necessidades concretas de sua sociedade e de seu tempo (p. 18).

Entretanto, há que se ter clareza da forma como o professor representa sua visão de educação e a forma como esta é retratada em sua prática pedagógica. Pouca contribuição se percebe na elaboração e implementação de um projeto político-pedagógico, quando o discurso não se reflete na prática. O que se tem constatado é que muitos professores afirmam um discurso progressista em contradição a uma prática conservadora, seja no que se refere à seleção dos conteúdos, nas estratégias e nos recursos utilizados ou na maneira como interagem com seus alunos.

Além da dicotomia entre discurso e ação, existem alguns aspectos que podem dificultar o desenvolvimento do projeto político-pedagógico, conforme preconiza Piniheiro. Seriam eles “a visão individual e segmentada sobre a educação, resultado de uma rotina compartimentalizada, isolada e afastada de uma reflexão conjunta” (2010, p. 85).

Acredita-se que a importância do conhecimento e a maturidade do grupo de pessoas, com certa estabilidade e com uma relação compromissada com o trabalho da escola, contribui muito para o desenvolvimento da prática coletiva, uma vez que é capaz de promover maior integração entre os diferentes segmentos da escola para a organização do PPP.

Os aspectos mencionados vêm assegurar que o projeto político pedagógico englobe todas as dimensões da organização do trabalho pedagógico da escola, contrapondo-se assim à fragmentação e à gestão autoritária.

## 2.2. *Princípios Legais*

Segundo a Constituição Federal de 1988, em seu Capítulo III, Art. 206, inciso IV (BRASIL, 1988) cabe à escola promover uma gestão democrática do ensino público. Nessa perspectiva, todas as pessoas envolvidas no âmbito escolar devem opinar e participar da elaboração do PPP.

Conforme a LDB 9394/96, em seu Título IV, Art. 12 (BRASIL, 1996), cabe aos estabelecimentos de ensino respeitar normas comuns a todos, determinadas pelo sistema de ensino, que deverão, de acordo com o inciso I, elaborar e executar sua proposta pedagógica. Em seu Art. 13, inciso I, a lei define que os docentes incumbir-se-ão de participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino. Em seu Art. 14, incisos I e II, dispõe sobre os sistemas de ensino e sobre as normas de gestão democrática, cujo princípio discorre sobre a participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola (BRASIL, 1996).

O Parecer nº 1.132/97 dispõe sobre a Educação Básica nos termos da LDB 9394/96. O referido parecer vem em âmbito do sistema estadual de ensino de Minas Gerais buscar melhor compreensão das propostas da LDB 9394/96 no que concerne à fundamentação e organização da Educação Básica. O referido Parecer expressa que, conforme entendimento dos membros do Conselho Estadual de Educação, o projeto pedagógico é parte do regimento escolar, e que ambos devem ser pensados como um único documento, perfeitamente articulado, que conterá os dispositivos legais para organizar o funcionamento da escola (MINAS GERAIS, 1997).

Para resguardar a dinâmica de organização da escola, o Conselho Estadual de Educação propõe que o projeto pedagógico e o regimento escolar sejam elaborados com a participação de todos os seus segmentos e aprovados no âmbito da própria escola, pelo Colegiado ou órgão equivalente. Constam também do documento alguns aspectos imprescindíveis que devem ser mencionados no regimento escolar e no projeto pedagógico, com vistas à boa organização escolar e à garantia de um ensino de qualidade.

Segundo a LDB 9394/96, o ensino fundamental é de caráter obrigatório para as crianças de 7 a 14 anos, e portanto, gratuito nas escolas públicas, inclusive para aqueles que não o frequentaram na idade apropriada. A Lei nº 11.114, de 16 de maio de 2005, altera os Arts. 6º, 32 e 87 da Lei nº 9394/96, e torna obrigatória a matrícula das crianças de 6 (seis) anos de idade no ensino fundamental. Entretanto, ainda que o direito ao acesso ao ensino fundamental esteja assegurado em lei, as altas taxas de retenção, de infrequência e de evasão escolar, associadas aos baixos níveis de desempenho dos alunos, revelam que, para uma grande parte dos brasileiros, o sistema educacional, no que tange ao ensino fundamental, não está proporcionando a formação necessária nem provendo a permanência desse aluno, assegurando-lhe um ensino de qualidade.

Mas a implementação dos documentos legais deve ser realizada por meio de políticas públicas condizentes com seus princípios. Assim, as políticas educacionais decorrentes da lei devem ir além da garantia ou oferta de vagas em escolas públicas. Devem garantir aos alunos das classes menos favorecidas as condições para a sua aprendizagem. Para assegurar um atendimento diferenciado às diferenças encontradas

na escola, cabe ao sistema de ensino planejar e executar ações para suavizar o efeito de estruturas extra-escolares no desempenho cognitivo dos alunos. Essas ações implementadas na escola devem estar expressas em sua proposta pedagógica, que não pode ignorar a necessidade de propor os meios mais adequados para a realização de objetivos mais democráticos a seus alunos.

Embora a Constituição Federal de 1988 afirme que a educação é um direito público subjetivo e cabe ao poder público assegurá-lo, muitas vezes, no próprio contexto escolar, esquece-se que o indivíduo é um sujeito histórico-social, e que por isso deve receber uma educação que contemple dimensões individual e social. No que se refere à dimensão individual, esta consiste no provimento do conhecimento necessário para o autodesenvolvimento do educando, dando-lhe condições para prover seu bem-estar pessoal e usufruir de bens sociais e culturais. Já a dimensão social está relacionada à formação do cidadão e à sua relação com a sociedade, capaz de atuar para manter uma ordem social mais adequada. Entretanto, o que se percebe é que, muitas vezes, a escola tem trabalhado em dimensões muito opostas às mencionadas anteriormente.

Ao referir ao tema inclusão numa dimensão social, esta pode ser entendida como o direito que todos os cidadãos têm ao acesso e à participação sem discriminação a todos os níveis e serviços existentes na sociedade. Na perspectiva educacional, a educação inclusiva foi reforçada com a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) como uma alternativa para defender e promover os direitos dos grupos vulneráveis, historicamente excluídos dos sistemas educacionais.

Portanto, para mudar esse quadro de desigualdades, cabe à escola, por meio da elaboração de uma proposta pedagógica que assegure o acesso e a permanência dos alunos na escola, a execução de um trabalho diferenciado, que vise atender os alunos em suas dificuldades de aprendizagem, garantindo-se assim uma efetiva aprendizagem e a melhoria da educação.

### **2.3. Princípios Pedagógicos**

No que se refere ao processo de aprendizagem, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) relatam a necessidade da participação construtiva do aluno, apoiada pelo professor, que desempenhará o papel de mediador. Nesse processo, o professor viabilizará a aprendizagem de conteúdos específicos que irão contribuir para a aquisição e o desenvolvimento das capacidades do aluno, tornando-o assim sujeito de sua própria formação. Essa aprendizagem está impactada pelo fato de que a sociedade passa por constantes transformações, exigindo da escola, instituição criada e vinculada à estrutura social e econômica vigente, reflexão e nova postura em face dessas múltiplas realidades. Segundo Veiga (2010), “o conhecimento escolar é dinâmico e não uma mera simplificação do conhecimento científico, que se adequaria à faixa etária e aos interesses dos alunos” (p. 20). O PPP deve contextualizar a escola nesse universo.

Lançadas essas bases, a escola precisa refletir e reproduzir as relações presentes na sociedade que se configura, sendo o objetivo maior dessa relação pedagógica escolar o de orientar os significados e os valores sociais e culturais do educando, no sentido da apreensão daquilo que a sociedade considera verdadeiro e correto, mas também de

desmistificar as relações de poder impregnadas nos discursos que reforçam as desigualdades sociais. Para Sousa Santos (1997, *apud* MOREIRA, 2008, p. 44), “as pessoas têm direito à igualdade sempre que a diferença as tornar inferiores, mas têm direito à diferença sempre que a igualdade ameaçar suas identidades”. Nessa perspectiva, a escola deve organizar suas ações em torno do projeto político-pedagógico, preservando e valorizando a identidade do educando.

Com base em Paro (2006), em se tratando do processo educacional não é possível medir com precisão os resultados obtidos no processo de ensino/aprendizagem, dada a subjetividade do ser humano. Nesse caso,

[...] para saber se ele foi ou não bem educado, para saber se a escola foi produtiva (se teve ou não êxito em sua intenção de educá-lo convenientemente), é possível planejar e dispor os processos pelos quais se produz essa educação de uma forma na qual se possa apostar, com certa segurança, que se conseguirão os resultados almejados (p. 22).

Assim, é fundamental ter consciência sobre o que se deseja ensinar e o que é indispensável que o aluno aprenda para o seu desenvolvimento individual e coletivo. Trata-se de buscar resgatar o princípio da qualidade de ensino, definir seus objetivos educacionais e educar para a democracia.

O aluno precisa, portanto, compreender os processos sociais que permeiam as relações, as diferenças individuais, as oportunidades de participação e exercício da cidadania. Libâneo ressalta que “na organização escolar devem incluir a interculturalidade: o respeito e a valorização da diversidade cultural e das diferentes origens sociais dos alunos, o combate ao racismo e a outros tipos de discriminação e preconceito” (2003, p. 365). A relação pedagógica aluno/ professor/ conhecimento situa-se na expectativa de construção e atitude favorável à aprendizagem, à formação global do educando, ao conhecimento do meio e a uma conseqüente integração na vida social.

É difícil pensar em formação global do educando se o projeto político-pedagógico da escola não prioriza o trabalho interdisciplinar. Para Zabala, a interdisciplinaridade é

[...] a interação entre duas ou mais disciplinas, que pode ir desde a simples comunicação de ideias até a integração recíproca dos conceitos fundamentais e da teoria do conhecimento, da metodologia e dos dados da pesquisa. Estas interações podem implicar transferências de leis de uma disciplina para outra [...] (1998, p. 143).

A escola é responsável pela forma de conhecimento repassado ao aluno. Cabe a ela, juntamente com seus profissionais, estabelecerem ações que visem ao ensino de maneira interdisciplinar. Sabe-se que o trabalho interdisciplinar se consolida por meio de projetos estruturados a partir de um tema significativo e relevante para o grupo, no qual o conteúdo abordado permeia várias disciplinas, para melhor compreendê-lo numa dimensão global. Por meio da pedagogia de projetos, o educando terá mais oportunidade de perceber como se processa o conhecimento e que ele é global e complexo.

O PPP deve prever que o professor planeje suas ações, trabalhe coletivamente, priorizando as necessidades, expectativas e anseios dos alunos e da comunidade escolar. Para isso, deverá enfatizar a pesquisa e a produção do conhecimento científico. Nessa perspectiva, a avaliação precisa ser processual e contínua, servindo como mecanismo de reavaliação. A disciplina deverá ser dinâmica, de acordo com a efetivação dos projetos propostos.

Com vistas a viabilizar o processo educacional, a escola precisa conhecer a comunidade em que está inserida, seus anseios e propostas e assumir uma postura democrática, com a participação de todos os seus segmentos, para que haja respeito, objetividade e clareza de ideias, da concepção à execução do projeto político-pedagógico.

### ***3. Descrição da metodologia adotada***

Para desenvolver este trabalho fez-se necessário realizar uma pesquisa bibliográfica, uma pesquisa documental e uma de campo.

A pesquisa bibliográfica apoiou-se, principalmente, em Veiga (2010), em Silva (2008), em Paro (2006), em Libâneo (2003), nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), dentre outros, e teve por intuito coletar subsídios para sustentar os questionamentos levantados acerca da elaboração de um projeto político-pedagógico, considerando as concepções em suas dimensões política, legal e pedagógica.

No segundo momento, foi realizada a análise do projeto político-pedagógico de uma escola pública do município de Patos de Minas-MG, cujo nome será preservado para resguardar a identidade dos envolvidos. Procurou-se saber se a escola tinha um projeto político-pedagógico e se este poderia ser disponibilizado para possíveis estudos. Essa pesquisa documental foi direcionada para a investigação acerca dos autores, do processo de construção, da concepção de educação, de homem, do diagnóstico que faz da escola e do processo de democratização do ambiente de formação. Além disso, buscou-se identificar os objetivos educacionais priorizados pela escola.

A seguir, foi realizada a pesquisa de campo, a fim de detectar as dificuldades na execução do projeto e identificar, no discurso dos profissionais da escola, o processo de participação da comunidade em sua construção e se as ações pedagógicas propostas no PPP são aplicadas e se ele tem direcionado o cotidiano escolar. Aplicou-se o questionário aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º anos), O referido questionário era composto por 12 questões, 8 fechadas e 4 abertas.

Após a aplicação do instrumento, partiu-se para a tabulação e análise descritiva dos dados coletados e o confronto das informações obtidas com os autores referenciados, a fim de atender ao objetivo colocado para este trabalho, ou seja, verificar se as ações propostas no projeto político-pedagógico são aplicadas e se ele tem direcionado o cotidiano escolar.

### ***4. O Projeto Político-Pedagógico e o cotidiano escolar***

A apresentação dos resultados e sua discussão foi dividida em duas partes, para melhor compreender o estudo ora empenhado, quais sejam: análise do projeto político-



pedagógico e análise do questionário aplicado aos professores.

#### **4.1. Análise do Projeto Político-Pedagógico**

Com o objetivo de investigar o processo de autoria, a concepção de educação, de homem, o diagnóstico que faz da escola e o regime de democratização do ambiente de formação, analisou-se o projeto político pedagógico de uma escola pública do município de Patos de Minas-MG.

Como ponto de partida para a análise do PPP, procurou-se verificar quem produziu a proposta, pois, como é apontado por Veiga (2010) e Libâneo (2003), o projeto pedagógico deve ser uma construção coletiva, o que pode ser confirmado no documento analisado. Trecho do próprio projeto revela que foi elaborado coletivamente por todos os segmentos da escola, sob a orientação da direção, supervisão, orientação educacional e representantes da Superintendência Regional de Ensino e, ao longo do documento, pode verificar-se que se trata de uma construção coletiva. Há também proposta e espaço para futuras modificações, visando ao ensino de qualidade para todos.

Segundo o projeto político-pedagógico analisado, o objetivo educacional da instituição é formar o educando em suas várias dimensões, visando ao seu pleno desenvolvimento, o seu preparo para o exercício da cidadania e a sua qualificação para o trabalho, conforme previsto na Constituição Federal. Sobre a concepção de homem, segundo o documento, a escola busca formar cidadãos autônomos, críticos, participativos, capazes de usar suas habilidades e atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem e na qual esperam ver atendidas suas necessidades individuais e coletivas. Ao ler o documento, percebe-se que esse tipo de cidadão almejado ainda está distante da realidade, uma vez que se afirma que, apesar de buscar uma prática pedagógica significativa, coerente e dinâmica, voltada para a formação integral do ser humano, tal prática é ainda pouco significativa e pouco atraente.

O PPP descreve que na escola é oferecido o ensino fundamental do 1º ao 9º anos, em dois turnos (manhã e tarde). Não aparece no PPP a matriz curricular com as disciplinas que deverão ser cursadas pelos alunos em cada ano do ensino fundamental nem a descrição de uma Base Nacional Comum nem a Parte Diversificada.

Quanto aos índices de evasão, são considerados dentro do normal, porém, não são apontadas as causas e nenhuma medida para reduzi-las. No que se refere à repetência, foi considerada alta, principalmente do 6º ao 9º anos. Observa-se que esses tópicos foram apresentados sem nenhuma conexão no documento, sem dados percentuais ou tabelas que mostrassem tais informações, e pode-se perceber que não indicam as possíveis causas que levaram a essa repetência nem medidas para minimizar os problemas enfrentados. A escola se diz inclusiva, entretanto, não consegue superar o desafio de desenvolver uma pedagogia centrada no aluno, capaz de assegurar ações satisfatórias de educá-lo em todas as dimensões físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras, como preconiza a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994).

No que se refere à democratização da gestão, como está descrita no projeto, encontra-se em evolução para se tornar democrática, cooperativa e flexível; entretanto existem alguns embates que foram apontados, como as relações pouco dialógicas e

pouco compartilhadas, que dificultam o processo. Assim como descreve Libâneo (2003),

[...] a efetivação da prática de formulação coletiva do projeto pedagógico, ainda é, na maior parte dos casos, bastante precária. Vigora mais como princípio educativo do que como instrumento concreto de mudanças institucionais do comportamento e das práticas dos professores (p. 357).

Ainda dentro do assunto democratização, no PPP afirma-se que a escola segue fundamentada nos fins e princípios da LDB 9394/96, que estabelece uma adequada articulação com as famílias e com a comunidade escolar; todavia, não são apontados os caminhos para essa articulação.

No que se refere à articulação das áreas de conhecimento, constatou-se que o currículo tem ênfase na interdisciplinaridade; entretanto ela é pouco articulada, pois os projetos que poderiam promovê-la são realizados esporadicamente. O projeto de leitura que ocorre de maneira interdisciplinar é o único que envolve todos os professores do 6º ao 9º anos. Há pouco diálogo e flexibilidade entre os próprios professores.

No que diz respeito ao espaço escolar, a maioria das aulas são ministradas dentro da sala de aula; o laboratório de Ciências está desativado e o laboratório de Informática encontra-se fechado, devido ao número reduzido de máquinas disponíveis.

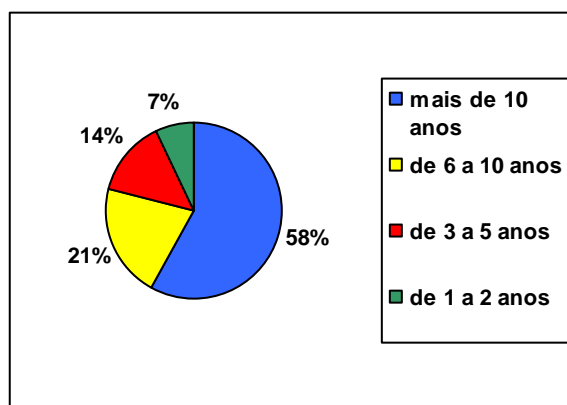
Nota-se que, embora tenha ocorrido uma mobilização coletiva no processo da elaboração do PPP da escola, ainda existe uma dificuldade em desenvolver ações pedagógicas e administrativas que viabilizem um ensino de qualidade. Como ressalta Veiga (2010), há um distanciamento entre o pensar e o agir nas ações que envolvem o coletivo escolar.

#### ***4.2. Análise do questionário aplicado aos professores***

O questionário aplicado aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental foi elaborado com doze perguntas, sendo as duas primeiras direcionadas para a formação e o tempo de atuação profissional, e as demais para analisar o nível de conhecimento, participação e aplicação das propostas contidas no projeto político-pedagógico da instituição a que pertencem.

Responderam ao questionário 14 professores, sendo que o quadro de magistério era composto por 17 professores que atuavam do 1º ao 5º ano do ensino fundamental.

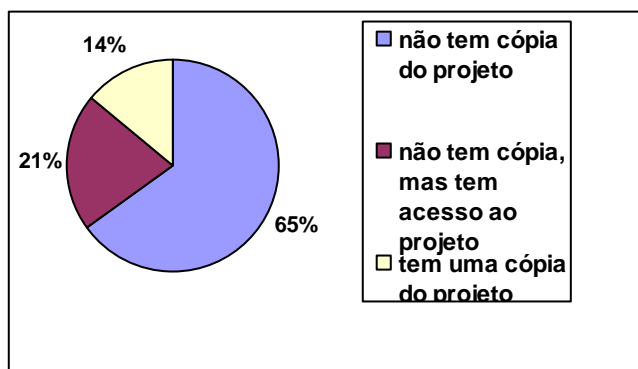
A primeira pergunta tinha o objetivo de identificar o nível de formação dos professores que participaram da pesquisa. Conforme os dados coletados, todos os professores possuem habilitação exigida na LDB nº 9394/96, Art. 62 (BRASIL, 1996) que é o curso de graduação em Pedagogia ou Normal Superior. E 78,5% destes docentes possuem curso de pós-graduação (especialização) em uma área da educação. Ao se observar o nível de formação dos professores, nota-se a preocupação dos mesmos não somente em ter habilitação necessária para o exercício da docência, mas também de uma formação continuada por meio do curso de especialização.



**GRÁFICO 1:** Tempo de atuação docente nos anos iniciais do ensino fundamental  
Fonte: Questionário aplicado em ago/2010.

A segunda questão, conforme consta no gráfico 1, visava saber o tempo de atuação docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Observa-se que se trata de um grupo muito diversificado quanto ao tempo de experiência profissional, dado que deve ser analisado com bastante cautela pela gestão escolar ao distribuir as turmas para resguardar a qualidade de ensino. Mas pode ser tomado como um fator positivo, ao considerar o espaço escolar como ambiente de troca de experiências entre os docentes que detêm mais tempo com os recém-formados. Nesse espaço, os bons professores e supervisores poderão ajudar os novos professores a se tornarem bons em suas práticas de sala de aula. Para Cury, ser professor é algo que se consolida na prática, por meio de uma ação consciente e crítica “respaldada em um compromisso político democrático e em uma competência profissional qualificada” (2003, p. 113). Essa competência deve estar aliada ao saber e ao fazer, permeada por atitudes de ação/reflexão/ação que precisam estar explícitas no projeto político-pedagógico.

A terceira questão tinha a finalidade de identificar se conhecem o projeto político-pedagógico da escola. O fato de que a maioria dos entrevistados afirmou conhecer o PPP, revela que tais resultados são satisfatórios quando se pensa o projeto político-pedagógico enquanto construção coletiva.



**Gráfico 2:** Disponibilidade ou acesso ao projeto político-pedagógico da escola  
Fonte: Questionário aplicado em ago/2010.

Quanto à disponibilidade ou acesso a tal documento, dados levantados permitem observar que a maior parte dos professores não vivencia a proposta pedagógica da escola e, como tal, ignora os objetivos educacionais que deveriam nortear a sua prática. Entretanto, caso analise os resultados dessa questão juntamente com os da questão anterior, percebe-se uma contradição de informações. Na questão anterior, apenas uma minoria de professores desconhecem o projeto (7%), e nessa, 65% afirmaram não ter contato com o documento, havendo um aumento de percentual bastante significativo. O mesmo se percebe no que se refere aos 93% que alegaram conhecer o projeto, enquanto na quarta questão apenas 35% dos entrevistados confirmaram tal informação. Contudo há que se analisar com cautela que conhecer o PPP é uma coisa, tê-lo e consultá-lo sempre são dimensões bastante diferentes e que devem ser revistas pelos docentes.

Segundo Veiga (2010) a falta de conhecimento do projeto político-pedagógico implica a falta de coerência com a própria organização pedagógica da escola, uma vez que o referido documento define os aspectos teórico-metodológicos, os objetivos educacionais e a avaliação de todo o processo.

A quinta pergunta refere-se à convocação dos docentes para participarem de revisões do projeto político-pedagógico em sua escola, sendo que 86% relataram sua participação, e 14% alegam não terem sido convocados para participarem de revisões no projeto, devido ao pouco tempo em que estão na escola. O mesmo percentual foi encontrado na sexta pergunta, que se refere à participação desses docentes nas reuniões para discutir o projeto político-pedagógico na escola. Para Veiga (2010) o projeto pedagógico requer o envolvimento dos sujeitos com o processo educativo, exigindo-lhes profunda reflexão sobre suas finalidades no coletivo escolar. É imprescindível que, nas revisões do projeto político-pedagógico, haja a presença de todos os segmentos da escola, sendo indispensável a participação dos docentes.

Percebe-se, nos resultados obtidos com relação a essas duas perguntas, que os docentes com menos tempo de atuação têm pouco apoio e orientação no que concerne à organização e à execução da proposta pedagógica da escola, comprometendo-se assim a sua atuação profissional. Cabe ao gestor escolar atuar também como líder pedagógico, para atingir os objetivos propostos no projeto pedagógico e compartilhar a responsabilidade com os professores, garantindo que os mesmos cumpram o seu dever.

A sétima pergunta tinha por objetivo analisar se o docente consulta o projeto político-pedagógico para elaborar seu programa de ensino. Pode-se constatar que 58% afirmaram consultá-lo, e 42%, não. Pouco mais da metade dos professores demonstraram a preocupação em ter o projeto como um direcionador de suas práticas. Como preconiza Pinheiro, “a falta de clareza no estabelecimento dos referenciais que orientaram o trabalho docente induz ao fácil retorno à atuação individualizada e à utilização dispersa de procedimentos pedagógicos” (2010, p.91). A despeito desta questão, Pimenta, citado por Pinheiro (2010, p.84), propõe uma reflexão ao expor “como o professor representa sua visão de educação e de que maneira esta se representa na sua prática pedagógica” quando se tem um documento que define a proposta de uma escola democrática, mas não o utiliza para tal finalidade.

No que se refere à consulta do projeto político-pedagógico da escola para o pla-

nejamento e execução diários de seu trabalho docente, 50% dos entrevistados afirmaram consultá-lo, e os demais, não. O projeto pedagógico-curricular “é ingrediente do potencial formativo das situações de trabalho” (LIBÂNEO, 2003, p. 358). Todavia, podemos extrair desse paradoxo que os alunos são expostos de maneiras diferentes aos conteúdos dos parâmetros recomendados no projeto pedagógico. Como garantir uma prática coerente se apenas 35% dos docentes têm em mãos ou consultam o projeto conforme resultados apresentados na quarta questão?

A nona questão, referente a qual é o papel do projeto pedagógico da escola na sua prática educacional, cerca de 65% dos docentes citam que ele deve orientar a prática pedagógica; 21% o consideram um guia constante na escola; 7% afirmaram que ele serve para orientar o que ensinar aos alunos de acordo com o nível de desenvolvimento em que estão, e 7% alegam que o projeto político-pedagógico determina uma sequência metodológica a ser desenvolvida pelos professores. Essa pergunta demonstra que os professores têm consciência da importância do projeto político-pedagógico da escola; entretanto, ainda existe um distanciamento entre o saber e o fazer, conforme pode ser verificado nas respostas dos mesmos, quando perguntados se consultam o projeto para a elaboração do seu planejamento.

**TABELA 1:** Problemas que afetam a implementação de um projeto político-pedagógico na visão docente.

Problemas que afetam a implementação do projeto político-pedagógico	Ocorrência em %
Falta de compromisso e envolvimento dos profissionais	27%
Incoerência do projeto com a prática pedagógica	14%
Indisciplina e desinteresse dos alunos	14%
Falta de preparo dos professores	9%
Divergências de opiniões do grupo	9%
Nenhum problema detectado	9%
Desconhecimento do projeto pedagógico	4,5%
Falta de reuniões com os profissionais da escola para discutir o projeto	4,5%
Falta de tempo no espaço da sala de aula e o atraso do conteúdo	4,5%
Falta de apoio e de materiais pedagógicos	4,5%
Total	100%

Fonte: Questionário aplicado em ago/2010.

A décima pergunta indaga quais seriam os problemas que afetam a implementação de um projeto político-pedagógico na escola. Ao analisar os resultados dessa questão, percebe-se que os itens “falta de compromisso”, “despreparo”, “desconhecimento do projeto pedagógico” e “falta de reuniões” remetem-nos a observação de que está faltando, na referida escola, a formação em serviço dos professores e o acompanhamento, por parte da equipe gestora, do trabalho pedagógico desenvolvido. No item

incoerência do projeto, alerta que o mesmo deve ser revisto, uma vez que sua elaboração precisa partir da realidade em que está inserido.

Observando-se o item indisciplina e desinteresse dos alunos, cria-se a ilusão de pensar que o projeto pedagógico se justificaria apenas nesse caso, e de que uma escola com alunos disciplinados não necessitaria ter um PPP.

Ao analisar a resposta falta de tempo no espaço da sala de aula e o atraso do conteúdo como problemas que afetam a implementação do projeto, percebe-se uma visão conteudista e ultrapassada dos docentes em priorizar o conteúdo a ser ministrado em detrimento do que preconizam a LDB 9394/96 e os PCNs (BRASIL, 1997): o ensino deve estar centrado na criança.

Ao referir-se à falta de apoio e de materiais pedagógicos, verifica-se a ausência da gestão escolar em supervisionar o ensino de forma construtiva, e também uma má organização do tempo e de atividades de maneira a atender os docentes, bem como a administração dos recursos direcionados à escola, uma vez que itens que poderiam contribuir para a melhoria da qualidade de ensino estão sendo negligenciados.

Quanto ao envolvimento do docente em projetos pedagógicos desenvolvidos na escola, pergunta da décima primeira questão, 65% concordam que os projetos sejam desenvolvidos coletivamente; 21% afirmam ser tanto coletiva quanto individualmente, dependendo do tema proposto ou da realidade da turma, e 14% não opinaram, alegando ter pouco tempo de atuação na escola e desconhecerem a maneira como são trabalhados os projetos. Esses dados mostram que o coletivo de professores está integrado no trabalho com projetos, visando à escola como um todo, ampliando a oportunidade de se explorar temas relevantes e do interesse da comunidade escolar, segundo suas reais necessidades. Mas precisam acolher e orientar melhor os professores recém-chegados à escola.

Na décima segunda questão, referente às reuniões de pais na escola, bem como aos aspectos priorizados nelas e a frequência delas, 86% dos entrevistados alegam que as reuniões ocorrem bimestralmente; apenas 14% não opinaram por não terem conhecimento, devido ao tempo de atuação na escola. No que se refere aos aspectos priorizados nas reuniões de pais, 86% declararam que são realizadas para falar sobre a aprendizagem dos alunos e entrega de resultados; 14% não opinaram, por não terem conhecimento da situação.

A respeito da frequência dos pais às reuniões, 43% atestaram que apenas a metade dos pais compareceu; e com o mesmo percentual de 21,5% aparecem respostas atestando que a frequência é boa; e que menos da metade dos pais frequenta as reuniões, sendo que 14% não responderam a essa pergunta. Conforme afirmação de alguns docentes, os pais dos alunos que apresentam algum problema de disciplina ou aprendizagem quase não comparecem às reuniões. A integração família e escola é pontuada na LDB Nº 9394/96, para destacar uma conquista da gestão democrática com a participação das famílias na elaboração do projeto político-pedagógico. Entretanto, observa-se por meio dos dados coletados que os pais são convocados à escola, na maioria das vezes, para receber os resultados dos filhos, sendo que muitos deles ainda não comparecem.

Conforme referencial teórico, o projeto político-pedagógico é em grande parte

visto como “um dispositivo pedagógico permeado por críticas e rejeições e, muitas vezes, sua elaboração ocorre apenas para a satisfação das exigências legais e burocráticas da cultura organizacional” (SILVA, 2008, p. 88).

### *5. Considerações finais*

O trabalho empreendido buscou verificar a existência de um projeto político-pedagógico em uma escola pública de Patos de Minas-MG e suas implicações para direcionar a prática pedagógica dos docentes. Para verificar as hipóteses aventadas, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e de campo. Sabe-se que a legitimação do projeto político-pedagógico depende da participação de todos os envolvidos no processo educativo da escola. Assim, o processo de construção do projeto é dinâmico e exige o trabalho coletivo, não pode ser visto como um documento elaborado por um grupo restrito de pessoas para cumprir uma formalidade.

Na elaboração do projeto político-pedagógico é necessária a clareza do que se quer realizar na escola, para que as metas sejam definidas segundo as expectativas e necessidades dos profissionais para a melhoria da qualidade de ensino e do ambiente escolar.

Com a análise do PPP e a investigação em campo, verificou-se a existência de um projeto político-pedagógico na escola que, segundo o documento, foi elaborado coletivamente pela direção, especialistas, professores e demais segmentos da comunidade escolar. Pode-se perceber que as metas almejadas no projeto encontram-se distantes da realidade, pois apontam as dificuldades ou problemas encontrados, mas as ações para saná-los ainda estão muito vagas e com pouca aplicabilidade.

No que concerne a sua contribuição para a mudança de postura da prática pedagógica, constatou-se ainda que o projeto político-pedagógico, para muitos docentes, existe para cumprir questões burocráticas, pois conforme relatos dos mesmos, muitos conhecem o projeto, ressaltam a sua importância, mas não o utilizam para fazer seus planejamentos de ensino e/ou planejamentos diários.

Quanto aos momentos de reflexão para discussão e reformulação do projeto político-pedagógico, a maioria participa das reuniões, o que demonstra o envolvimento ou cumprimento das exigências burocráticas determinadas pela escola. No que diz respeito ao envolvimento da comunidade, sobretudo dos pais no processo de tomada de decisões para a melhoria da qualidade de ensino, observou-se que isso acontece em momentos isolados, durante as reuniões de entrega de resultados, ao final de cada bimestre letivo. E que nesses encontros o objetivo almejado não é satisfatório, uma vez que a frequência de pais é considerada baixa e o foco não está voltado para as discussões e reformulações do processo de ensino da escola para a adequação do projeto político-pedagógico. Falta uma motivação maior ou uma conscientização desses pais para uma participação mais efetiva, revelando-se assim a ausência da preparação da comunidade para viabilizar uma gestão democrática.

Percebe-se que há ainda um distanciamento entre a teoria e a prática em relação ao papel do projeto-político pedagógico, mas que os sujeitos envolvidos na pesquisa estão no caminho dessa construção. Acredita-se que não é uma tarefa fácil, porque a

escola é dinâmica, se nutre de vivência humana, e não existe um modelo de projeto pronto e acabado. Esse deve ser construído no dia a dia, com sujeitos que se reúnem numa prática intencionada para a definição de uma matriz teórica que irá subsidiar o fazer pedagógico com reflexão.

Cumpramos ressaltar que o projeto político-pedagógico não transforma por si mesmo a prática pedagógica, sua eficiência depende do compromisso e da competência dos profissionais da educação com o apoio da comunidade escolar, na execução e reestruturação do projeto conforme necessidades detectadas. Assim, espera-se que este trabalho possa ter contribuído para uma reflexão sobre a importância do projeto político-pedagógico como instrumento democrático para a melhoria da qualidade de ensino.

### Referências

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988\\_13.07.2010/CON1988.pdf](http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_13.07.2010/CON1988.pdf)> Acesso em: 06 nov. 2010.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 06 nov. 2010.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.114, de 16 de maio de 2005, altera os Arts. 6º, 32 e 87 da Lei nº 9394/96, que torna obrigatória a matrícula das crianças de 6 (seis) anos de idade no Ensino Fundamental. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11114.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11114.htm)> Acesso em: 06 nov. 2010.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução*. Brasília: 1997. (Ensino Fundamental). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2010.

CURY, Carlos Roberto Jamil. Estágio supervisionado na formação docente. In: LISITA, Verbana Moreira S. de S. SOUSA, Luciana Freire E. C.P (org.). *Políticas educacionais, práticas escolares e alternativas de inclusão escolar*. Rio de Janeiro: DP&a, 2003, p.113-122

LIBÂNEO, J. C. et al. *Educação Escolar: políticas, estrutura e organização*. São Paulo: Cortez, 2003, p. 357-362. (Coleção Docência em Formação).

MINAS GERAIS. Parecer CEE/MG n. 1132/97, de 12/11/97. Dispõe sobre a Ed. Básica nos termos da LDB. Disponível em: <[http://www.betim.mg.gov.br/ARQUIVOS\\_ANEXO/parecer\\_1132\\_97;07242613;20070227.pdf](http://www.betim.mg.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/parecer_1132_97;07242613;20070227.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2010.

MOREIRA, Antônio Flávio, CANDAU, Vera Maria (orgs.). *Multiculturalismo: Diferenças*



Culturais e Práticas Pedagógicas. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

PARO, Vitor Henrique. *Gestão Escolar, Democracia e Qualidade de Ensino*. São Paulo: Ática, 2010.

PINHEIRO, Maria Eveline. A ação coletiva como referencial para a organização do trabalho pedagógico. In: VEIGA, Ilma P. A. (org.) *Escola: Espaço do Projeto Político-pedagógico*. Campinas-SP: Papyrus, 2010 (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico), p. 75-94.

RIOS, Terezinha Azerêdo. A autonomia como projeto: horizonte ético-político, in: Série Ideias nº 16. *A autonomia e qualidade do ensino na escola pública*. São Paulo: FDE, Diretoria Técnica, 1993.

SILVA, Maria Vieira. Gestão Democrática na Educação: contribuições e omissões da Lei 9.394/96. In: SILVA, Maria Vieira e MARQUES, Mara Rúbia Alves (org.). *LDB: Balanços e Perspectivas para a Educação Brasileira*. Campinas: Alínea, 2008, p. 71-95.

UNESCO. *Declaração de Salamanca. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais*. 1994. Disponível em:  
<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>> Acesso em: 06 nov. 2010.

VEIGA, Ilma P. A (org.). *Escola: Espaço do Projeto Político-pedagógico*. Campinas: Papyrus, 2010 (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

## A supervisão pedagógica e a sua importância na formação continuada de professores

*Vanilda Cândida Costa Corrêa*

Aluna do Curso de pós-graduação em Gestão Escolar: Inspeção, Orientação e Supervisão  
Pedagógica – UNIPAM/2010

*Maria Marta do Couto Pereira*

Professora do Centro Universitário de Patos de Minas

**Resumo:** O presente estudo foi realizado com objetivo de fazer uma abordagem teórica do papel da supervisão pedagógica na escola, sobretudo no que tange à formação continuada de professores, uma vez que sua função vem sendo definida desde as sociedades primitivas, passando o contexto educacional até sua institucionalização. No Brasil, a supervisão surgiu juntamente com a implantação do plano de instrução difundido pelos jesuítas, a *Ratio Studiorum*, com um papel ainda um tanto indefinido e confundido com a função controladora. Em toda a trajetória das ideias pedagógicas existentes, após o plano de instrução, a supervisão só se consolidou no Brasil, como profissão, na década de 60 do século XX, por meio da Lei nº 5564, de 21 de dezembro de 1968. Após esta definição e profissionalização, na atualidade destaca-se entre as suas atribuições a de articular pedagogicamente meios e mecanismos para a formação continuada dos professores. Para isto torna-se necessário um profissional que tenha uma postura moderna, que articule seu conhecimento e prática para uma gestão pedagógica, organizando estratégias adequadas às necessidades de formação dos professores, evidenciando que esta articulação se dá devido a exigências educacionais do novo contexto social, econômico e político no qual a educação está inserida. Para tanto, realizou-se um estudo teórico com o intuito de apresentar um breve histórico sobre o supervisor pedagógico, bem como sua importância na formação continuada dos professores. Por meio do estudo realizado, foi possível verificar que a formação continuada de professores se faz necessária para um processo ensino-aprendizagem de qualidade.

**Palavras-chave:** Supervisão pedagógica; histórico; formação continuada; professores

**Abstract:** The present study was fulfilled with the objective to make a theoretical approach of the role of the pedagogical supervision at school, especially in relation to the continued teacher training, because its function has been defined since the primitive societies, passing by the educational context until its institutionalization. In Brazil supervision emerged along with the implantation of the instruction plan diffused by the Jesuits, the *Ratio Studiorum*, with an indefinite role and mistaken for the controller function. In the pathway of the existing pedagogical ideas, after the instruction plan, the supervision has become stable in Brazil, as a profession, only in the 1960s, through the Law 5564, of December 21st 1968. After this definition and professionalization, in the present, among its attributions, we can detach the ability to articulate pedagogically means and mechanisms for the continued teacher training. This way, it is necessary to have an expert who keeps a modern attitude, who articulates his knowledge and practice for a pedagogical management, organizing strategies adequate to the needs of a teacher's formation,

by making clear that this articulation is due to educational exigencies of the new economical, social and political context in which education is inserted. Therefore, we fulfilled a theoretical study with the objective to present a brief history of the pedagogical supervisor, as well as his importance in the continued teacher training. Through this study, it was possible to verify that the continued teacher training is necessary for a teaching and learning process of good quality.

**Keywords:** Pedagogical supervision; history; continued teacher training; teachers.

### **1. Considerações iniciais**

O presente estudo se norteou pela temática da supervisão pedagógica e a sua importância na formação continuada de professores. Nesse sentido buscou-se verificar sua trajetória histórica desde as sociedades primitivas até a institucionalização do ensino, e como o profissional supervisor vem se adequando para garantir uma formação continuada eficiente para os professores.

Pode-se dizer que a supervisão pedagógica está ligada aos primórdios da educação escolar, ou seja, ela é inerente ao contexto no qual houve a necessidade de institucionalizar a educação e oferecê-la a todas as classes sociais. O supervisor, ainda com um papel indefinido, passa a controlar as relações de trabalho no ensino, dentro da instituição escolar.

A partir da necessidade de sistematizar o ensino com métodos, objetivos, procedimentos e resultados, o supervisor começa a definir o seu papel, assumindo aos poucos novas atribuições.

No contexto educacional atual a profissão do supervisor já está definida legalmente, suas atribuições são várias e ele passa por todas as instâncias da escola, explicitadas dentro das propostas e projetos pedagógicos. Cabe ao novo profissional atuar politicamente, articulando teoria e prática para que entre suas atribuições contribua efetivamente para a formação continuada dos profissionais da educação.

O interesse em pesquisar esse tema surgiu ao iniciar a atuação docente e perceber que existe uma grande diferença entre os estudos realizados na licenciatura e a realidade da escola e da sala de aula. Percebe-se que a formação continuada, para aperfeiçoar o conhecimento teórico e prático, se faz necessária para a melhoria da qualidade do ensino. Além do profissional iniciante na carreira docente, é preciso que os professores já atuantes estejam mais flexíveis nas suas concepções e atitudes, para que todos tenham um contínuo desenvolvimento profissional.

Nessa articulação entre profissional iniciante, professor atuante e formação continuada, está o supervisor pedagógico, que de acordo com as exigências educacionais da atualidade se faz necessário para que a questão da formação seja gerida com profissionalismo e competência, haja vista que a formação continuada é um processo contínuo que demanda profissionais preparados e qualificados para gerir o processo utilizando estratégias coerentes e adequadas com cada realidade escolar.

O objetivo deste estudo é analisar a importância do supervisor pedagógico na formação continuada de professores, evidenciando que esta articulação ocorre devido a

exigências educacionais do novo contexto social, econômico e político no qual a educação está inserida.

Portanto, para a realização do presente estudo, recorreu-se a pesquisa bibliográfica, tomada como base estudos de Saviani (2003), Veiga (1994), Lima (2001), Oliveira (1993), Libâneo (2001), Trevisan (2007), Alonso (2003), Nóvoa (1997), Falsarella (2004), Goglio (2003), Orsolon (2001), Perrenoud (2002), Ferreira (2003), Souza (2001), Cristov (2004) LDB/9394 (1996).

A fundamentação teórica se deu com vistas a buscar informações sobre o contexto histórico da supervisão, a sua função, o seu papel, as atribuições do supervisor pedagógico, bem como a sua importância na formação continuada de professores.

O presente estudo é resultante de uma pesquisa bibliográfica dos autores supracitados e consiste numa abordagem teórica sobre a supervisão pedagógica e a formação de professores, sendo que o primeiro tópico trata da evolução histórica do conceito de supervisão, o segundo aborda o papel do supervisor pedagógico na formação continuada do professor numa perspectiva de práticas pedagógicas mais eficazes e encerra-se com as considerações finais.

## **2. Fundamentação teórica**

Tendo em vista verificar o conceito de supervisão, sua evolução e o seu papel de mediação na formação continuada de professores, faz-se necessário retomar seu contexto histórico, político, social e econômico.

### **2.1. Evolução histórica do conceito de supervisão pedagógica**

Verifica-se que a supervisão entendida como a “ação de velar sobre alguma coisa ou sobre alguém a fim de assegurar a regularidade de seu funcionamento” (FOULQUIÉ, 1971, *apud*, SAVIANI, 2003, p.14) já se fazia presente na educação das comunidades primitivas, nas quais “a educação coincidia com a própria vida, sendo, pois, uma ação espontânea, não diferenciada das outras formas de ação desenvolvida pelo homem.” (SAVIANI, 2003, p. 15).

Essa ideia percorreu toda a trajetória das sociedades antiga e medieval constituídas nas suas relações de trabalho:

Em todo esse período correspondente às épocas antiga e medieval, embora tenha surgido uma educação diferenciada caracterizada pela escola, ainda não se põe o problema da ação supervisora, em sentido estrito. Isto porque a escola, via de regra, constituía uma estrutura simples, limitada à relação de um mestre com seus discípulos (SAVIANI, 1994, p. 98).

Saviani (2003) pondera que esta constatação não significa que não se fazia presente, nesse contexto, a função supervisora. Ao contrário, sua presença, diferentemente do que ocorria nas comunidades primitivas, vai assumir claramente a forma de contro-

le, de conformação, de fiscalização e, mesmo, de coerção expressa nas punições e castigos físicos.

Com o rompimento da economia de subsistência, relação que acontecia na Idade Média, e com a inversão de papéis, ocorrida na Idade Moderna, em que o campo e a agricultura passam a ser subordinados à cidade e à indústria. Dentro desse novo modo de produção capitalista, surgem as relações sociais em que a sociedade deixa de organizar segundo o direito natural e “passa a se organizar com base no direito positivo que é estabelecido formalmente por convenção contratual e se traduz em constituições escritas” (SAVIANI, 2003, p. 18).

Essas transformações tiveram “como conseqüência a exigência da generalização da escola, colocando-a na posição de forma principal e dominante de educação”:

Com o processo de institucionalização generalizada da educação já se começava a esboçar a idéia de supervisão educacional, o que evidenciando na organização da instrução pública desde a sua manifestação, ainda religiosa, nos séculos XVI e XVII com propostas de Lutero, Calvino e Melanchthon, com Comenius, os jesuítas e os lassalistas passando, nos séculos XVII e XIX às propostas de organização de sistemas estatais e nacionais, de orientação laica, até as amplas redes escolares instituídas no século atual. (SAVIANI, 2003, p. 19).

Dessa forma, verifica-se que a supervisão surgiu com os princípios defendidos pela industrialização, e que sua implantação no Brasil se deu dentro do plano de instrução da *Ratio Studiorum* “que dominou a educação no Brasil até a expulsão dos jesuítas por Pombal, em 1759” (VEIGA, 1994, p. 42).

Nesse contexto, conforme salienta Saviani (2003, p. 20), já se fazia presente a ideia de supervisão na figura do prefeito dos estudos, cujas funções eram normatizadas por regras. Dentre elas destaca-se o seguinte:

A regra n.º 1 estabelece que é dever do prefeito “organizar os estudos, orientar e dirigir as aulas, de tal arte que os que as frequentam, façam o maior progresso na virtude, nas boas letras e na ciência, para maior glória de Deus”. A regra n.º 5 determina que ao prefeito incumbe lembrar aos professores que devem explicar toda a matéria de modo a esgotar, a cada ano, toda a programação que lhe foi atribuída. A regra n.º 17, referente à função de “ouvir e observar os professores” estipula: “de quando em quando, ao menos uma vez por mês, assista às aulas dos professores; leia também, por vezes, os apontamentos dos alunos. Se observar ou ouvir de outrem alguma coisa que mereça advertência, uma vez averiguada, chame atenção do professor com delicadeza e afabilidade e, se, for mister, leve tudo ao conhecimento do P. Reitor” (SAVIANI, 2003, p. 20-21).

Embora se faça presente no plano de instrução da *Ratio Studiorum*, a figura do supervisor tomou caráter funcional na Pedagogia Tradicional, na qual segundo Veiga (1994, p. 42) “não ocorreram no país grandes movimentos pedagógicos, como são poucas as mudanças sofridas pela sociedade colonial durante o Império e a República”.

Tendo em vista que o cenário brasileiro apresentava-se com uma economia a-

gro-exportadora, passando da monocultura açucareira para cafeeira, as forças de trabalho escravo estavam sendo substituídas parcialmente pela dos imigrantes, que já vinham qualificados para os referidos tipos de trabalho.

No campo educacional, suprimia-se o ensino religioso nas escolas públicas, passando o Estado a assumir o ensino laico. Sob a influência das ideias positivistas, aprova-se a Reforma do Ensino, proposta por Benjamin Constant, que procurou introduzir disciplinas científicas nos currículos escolares.

Souza (1974, *apud* LIMA, 2008, p. 69) postula que a reforma ocorreu “como fruto da necessidade de melhor adestramento de técnicas para indústria e o comércio, estendendo-se posteriormente, aos demais campos”, que engloba o educacional e “com o objetivo de alcançar um bom resultado do trabalho em realização”.

Lima (2008, p. 69) complementa que “a ideia de supervisão surgiu com a industrialização, tendo em vista a melhoria quantitativa e qualitativa da produção, antes de ser assumida pelo sistema educacional, em busca de um melhor desempenho da escola em sua tarefa educativa”.

Torna-se importante ressaltar que no período denominado como Pombalino, a Pedagogia Tradicional leiga era “alicerçada nos pressupostos da doutrina liberal que apareceu como justificativa do capitalismo, defendendo a predominância da liberdade e os interesses individuais, propiciando a organização da escola com o objetivo de difundir a instrução” (VEIGA, 1994, p. 44).

Nesse sentido, Saviani (2003, p. 22) afirma que

com a lei de 15 de outubro de 1827, o Brasil independente inaugura a questão autônoma da instrução pública, que institui as escolas de primeiras letras, sob a orientação do método do “Ensino Mútuo”, pelo qual o professor exerce as funções de docência e também de supervisão.

Lima (2008, p. 70) salienta que “a Supervisão passou a fazer parte da escola, a partir de 1900, com o fim de controlar e fiscalizar a ação do professor. Embora a supervisão não seja uniforme em todo o Brasil, vai assumindo aspecto administrativo da escola”.

Os reflexos da primeira Guerra Mundial “geraram novas perspectivas em torno da situação econômica, política e educacional do país” (VEIGA, 1994, p. 45). Nesse novo cenário estabeleceu-se no Brasil o “entusiasmo pela educação”, caracterizado pela valorização quantitativa da educação quanto à difusão do ensino e combate ao analfabetismo, em vista das novas condições socioeconômicas do incipiente processo industrial brasileiro.

Em 1920 foi um período de grande efervescência cultural, tendo em vista o surgimento de novos grupos sociais e a discussão em torno da recomposição do poder político. A necessidade da expansão do ensino e a preocupação com a qualidade levariam ao aparecimento dos primeiros profissionais da educação e a introdução dos princípios da escola nova (VEIGA, 1994, p. 45-46).

Na década de 1920, na Educação Brasileira, surgem os “profissionais da educação” também conhecidos como “técnicos em escolarização”, constituindo-se como uma nova categoria profissional. Os setores técnico-pedagógicos e administrativos foram separados, com o surgimento da figura do Supervisor distinta do diretor e também do inspetor, cabendo ao supervisor a parte técnica.

Saviani (2003, p. 26), diante dessa abordagem afirma que

a função do Supervisor surge quando se quer emprestar à figura do inspetor um papel predominantemente de orientação pedagógica e de estímulo a competência técnica, em lugar da fiscalização para detectar falhas e aplicar punições, que esse profissional passa a ser chamado de Supervisor.

Oliveira (1993, p. 8) verifica que

em Minas Gerais, no entanto, o aparecimento da supervisão se deu com a criação da Escola de Aperfeiçoamento, em 1929, com a denominação oficial de Orientação Técnica. Era um trabalho de controle para o processo didático-pedagógico da escola; e guardava estreita relação com o trabalho administrativo. A formação desse profissional se fez com acentuada influência da escola nova – otimismo pedagógico – que conferia à escola a função de redentora da sociedade.

Na fase de 1930 a 1945 a sociedade brasileira sofreu profundas transformações motivadas pela modificação do modelo socioeconômico.

A crise mundial da economia capitalista provocou no Brasil a crise cafeeira, instalando-se o modelo socioeconômico de substituição de importações. Paralelamente, desencadeou-se o movimento de reorganização das forças econômicas e políticas, o que resultou em um conflito: a Revolução de 1930, marco da nova fase da República no Brasil (VEIGA, 1994, p. 46).

Portanto a Supervisão foi oficializada no Brasil com a reforma Francisco Campos, pela promulgação do Decreto Lei 19.890 de 18/04/1931, concebida de forma diferente da que se vinha realizando como simples fiscalização, para assumir o caráter de Supervisão, sob a forma restrita de assistência técnica escolar.

Nesse período a função do Supervisor assumiu um caráter de liderança, de esforço cooperativo, e os processos de grupo passaram a ser valorizados para a tomada de decisões.

Vale ressaltar também que a reforma Francisco Campos, além de organizar o ensino superior, criando a primeira universidade brasileira, reestruturou o ensino médio secundário e profissional, instituiu o Ministério da Educação e Saúde Pública e criou o Conselho Nacional de Educação.

Nesse período também foi lançado o Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova, que preconizava a reconstrução social da escola na sociedade urbana e industrial.

Foram realizados vários congressos e conferências para debater sobre os princípios fundamentais que deveriam orientar a educação nacional, ocasionando vários conflitos de diferentes segmentos. Diante deste contexto a “educação é percebida como instrumento de ação política contra a ordem vigente, como meio de recomposição do poder político” (VEIGA, 1994, p. 47).

Lima (2008) destaca que na década de 1950, por meio de uma política de aliança entre Estados Unidos e Brasil – Programa de Assistência Brasileiro-Americano ao Ensino Elementar (PABAAE) – a inspeção reaparece no cenário educacional brasileiro com denominação de Supervisor Escolar.

Mediante cursos promovidos pelo Programa, formou-se a primeira turma de Supervisores Escolares para atuar no ensino elementar (primário) brasileiro, com o objetivo de preparar o professor leigo para uma proposta de educação tecnicista. Nesse sentido o PABAAE (Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar) expandiu-se no Brasil, durante este período, com o caráter inovador na área pedagógica e preocupando-se com reformismo educacional.

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 4024/61 de 20/12/1961, passa-se a prever setores especializados para coordenar as atividades pedagógicas nas escolas do ensino primário, no qual o seu artigo 52 enfatiza que “o ensino normal tem por fim a promoção de professores orientadores, supervisores e administradores escolares destinados ao ensino primário e o desenvolvimento dos conhecimentos técnicos relacionados à educação da infância”.

No final da década de 1960, já no período militar decorrente da ruptura política consumada com o golpe de 1964, aconteceu a reforma do Ensino Universitário, pelo parecer n.º 252 de 1969. Nesse Parecer, no curso de Pedagogia, foram previstas as habilitações centradas nas áreas técnicas, individualizadas por função: administração, inspeção, supervisão, orientação e também o magistério de disciplinas dos cursos normais. A habilitação correspondente ao Planejamento Educacional foi reservada para o nível de pós-graduação.

Em conformidade com o mencionado acima, Saviani (2003, p. 31) postula que

a nova estrutura do curso de Pedagogia decorrente do Parecer n.º 252/69 abria, pois, claramente a perspectiva de profissionalização da supervisão educacional na esteira da orientação educacional, cuja profissão já havia sido regulamentada por meio da Lei n.º 5564, de 21 de dezembro de 1968, antecipando-se, portanto, ao próprio Parecer n.º 252/69.

Esse marco histórico foi de suma importância para profissionalizar a função do Supervisor Educacional, para que o mesmo passasse a assumir o cargo de educador devidamente preparado para a função, visando uma educação de qualidade.

Conforme já foi dito anteriormente a reforma Francisco Campos representou inúmeros avanços. No entanto, a inovação mais significativa da reforma foi, sem dúvida, a criação da Faculdade de Educação, Ciências e Letras, à qual coube a tarefa de formar os professores do ensino secundário, criando em seu interior o curso de Peda-



gogia, com a incumbência de formar professores das disciplinas específicas do curso Normal, bem como os “técnicos da educação”.

Nessa perspectiva, a partir de 1975, a Supervisão passou a englobar as atividades de assistência técnico-pedagógica e de inspeção administrativa, tornando-se mais abrangente, com condições de melhoria na qualidade do ensino.

Nos anos 1980, difunde-se uma crítica à divisão de trabalho na escola, direcionada especialmente à supervisão. Diante das teorias conflitantes de currículo, o supervisor sente-se impotente para definir o seu trabalho pedagógico.

Entretanto, nos anos 1990, o papel do supervisor passou a ser visto como necessário para a organização, o encaminhamento pedagógico e como um agente de mudanças na Educação, em busca da qualidade pedagógica.

A resolução nº 7150, de 16 de junho de 1993, define as atribuições dos especialistas da educação, que inclui supervisores pedagógicos e orientadores educacionais.

Art. 1.º - É papel do especialista da educação (supervisor pedagógico ou orientador educacional) articular o trabalho pedagógico da escola, coordenando e integrando o trabalho dos coordenadores de área, dos docentes, dos alunos e de seus familiares em torno de um eixo comum: o ensino-aprendizagem pelo qual perpassam as questões do professor, do aluno e da família.

Dentre as funções previstas pela referida resolução para o supervisor pedagógico e o orientador educacional, destacam-se:

- Articulador político coordenador de planejamentos e implementação de Projetos;
- Participar da elaboração do Plano de Desenvolvimento da Escola;
- Delinear com professores o Projeto Pedagógico da escola, explicando seus componentes de acordo com a realidade da escola;
- Coordenar a elaboração do currículo pleno da escola, envolvendo a comunidade escolar;
- Assessorar os professores na escolha e utilização dos procedimentos e recursos didáticos mais adequados ao atingimento dos objetivos curriculares;
- Promover desenvolvimento curricular, redefinindo, conforme as necessidades, os métodos e materiais de ensino; a integração do aluno no mundo do trabalho, por meio da informação profissional e da decisão de questões relativas aos interesses profissionais dos alunos à configuração do trabalho na realidade social;
- Participar da elaboração do calendário escolar, com o corpo docente, do processo de avaliação externa e da análise de seus resultados;
- Articular os docentes de cada área para o desenvolvimento do trabalho técnico-pedagógico da escola, definindo suas atividades específicas;
- Avaliar o trabalho pedagógico, sistematicamente, tendo em vista a reorientação de sua dinâmica (avaliação externa);
- Identificar as manifestações culturais características da região e incluí-las no desenvolvimento do trabalho na escola; junto com os professores, as dificuldades de aprendizagem dos alunos;

- Coordenar o trabalho de capacitação do pessoal da escola;
- Analisar os resultados da avaliação sistêmica feita juntamente com os professores e identificar as necessidades dos mesmos; os resultados obtidos com as atividades de capacitação de docentes na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem; com a família os resultados do aproveitamento do aluno, orientando-o, se necessário, para a obtenção de melhores resultados;
- Realizar a avaliação de desempenho dos professores, identificando as necessidades individuais de treinamento e aperfeiçoamento; acompanhar a orientação dos alunos, articulando os envolvimento da família no processo educativo;
- Efetuar o levantamento da necessidade de treinamento e capacitação dos docentes na escola;
- Manter intercâmbio com instituições educacionais e/ou pessoas visando sua participação nas atividades de capacitação da escola;
- Orientar os professores sobre as estratégias mediante as quais as atividades identificadas possam ser trabalhadas em nível pedagógico;
- Encaminhar às instituições especializadas os alunos com dificuldades que requeiram um atendimento terapêutico;
- Envolver a família no planejamento e desenvolvimento das ações da escola;
- Proceder, com auxílio dos professores, ao levantamento das características socioeconômicas e linguísticas do aluno e sua família;
- Utilizar os resultados dos levantamentos como diretriz para as diversas atividades de planejamento do trabalho escolar;
- Oferecer apoio às instituições escolares discentes, estimulando a vivência da prática democrática dentro da escola.

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), 9394 de 20 de dezembro de 1996, artigo 64, estabelece que

a formação de profissionais de educação para a administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, será feita em cursos de graduação em pedagogia ou em nível de pós-graduação, a critério da instituição de ensino, garantida, nesta formação, a base comum nacional.

Desta forma, torna-se evidente a liberdade dada às instituições de ensino superior para estabelecer cursos de formação para todos esses profissionais, respeitando a “base comum nacional”.

Percebe-se que as mudanças sociais ocorridas nas relações de trabalho acentuaram a importância de se institucionalizar a educação, e a partir desta ideia é que as funções e papéis começaram a se destacar, acentuando o supervisor no interior da instituição escolar. Num primeiro momento o supervisor assume a função controladora com o papel de coagente na massificação escolar. Num segundo momento exerce a função de técnico responsável pela fiscalização dos métodos e sistemas de ensino. Num terceiro estágio ocorre a sua profissionalização definindo aí seu papel na construção de práticas empreendedoras na gestão pedagógica. Ao supervisor compete agora adotar

uma postura de parceria e, como mediador, propor melhorias que desafiem as situações de aprendizagem em prol de uma educação de qualidade.

## *2.2. O papel do supervisor pedagógico na formação continuada do professor numa perspectiva de práticas pedagógicas mais eficazes*

A questão da formação docente fortaleceu as ações e os avanços ocorridos na legislação brasileira, principalmente após a promulgação, em 20 de dezembro de 1996, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei n.º 9394/96).

No seu Artigo 61, no título VI, que faz referência aos profissionais da Educação, diz respeito à formação destes profissionais como esclarece em seus incisos: “I – associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço”; “II – aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades”.

Na mesma Lei, Artigo 87, no título IX – Das disposições Transitórias diz que: “III – realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação à distância”.

A formação continuada é uma exigência desse atual contexto, que visa a mudança do educador por meio de um processo reflexivo, crítico e criativo. É nessa formação que ocorre a aquisição de novos conhecimentos.

Cristov (2002, p. 9) assim se posiciona em relação à formação continuada do professor: “a educação continuada se faz necessária pela própria natureza do saber e do fazer humanos como práticas que se transformam constantemente. A realidade muda e, o saber que construímos sobre ela, precisa ser revisto e ampliado sempre”.

Nesse sentido é fundamental considerar que a formação continuada é um meio de inovação no ensino. Nas palavras de Libâneo (2001, p. 89),

a formação continuada é uma das funções da organização escolar, envolvendo tanto o setor pedagógico como o técnico e administrativo. De modo especial para os professores a formação continuada é condição para a aprendizagem permanente e o desenvolvimento pessoal, cultural e profissional. É na escola, no contexto de trabalho, que os professores enfrentam e resolvem problemas, elaboram e modificam procedimentos, criam e recriam estratégias de trabalho e, com isso, vão promovendo mudanças pessoais e profissionais.

Diante das afirmações de Libâneo (2001) é pertinente considerar que a formação continuada promove mudanças na prática educativa, possibilitando práticas reflexivas e busca de soluções com estratégias de trabalho, mediante ações coletivas, levando a uma aprendizagem permanente. Essa aprendizagem prolonga por toda a vida, sendo importante para quem lida com os saberes e com a formação humana.

O referido autor argumenta ainda que é de grande relevância a formação em serviço, e constitui parte das condições do trabalho profissional. Para ele “os sistemas

de ensino e as escolas precisam assegurar condições institucionais, técnicas e materiais para o desenvolvimento profissional permanente do professor” (LIBÂNEO, 2001, p. 191).

Reforçando essa ideia, a educadora Vera Lúcia Trevisan Souza (2007, p. 38)<sup>1</sup> assegura que

organizar momentos de formação em serviço (nos horários de trabalho pedagógico coletivo), com troca de experiência e reflexão sobre a prática, é muito eficiente para resolver problemas cotidianos. A formação de grupos de trabalho preocupados em melhorar as ações em sala de aula é viável e necessária. Já para aperfeiçoar os cursos de formação continuada, uma saída é chamar os alunos em potencial para ajudar na elaboração do programa, pois só eles conseguem expor suas necessidades.

Souza (2007) alerta ainda para a importância de haver uma pessoa que coordene essa formação, principalmente quando um pequeno grupo é convidado a participar, para depois socializar o aprendizado com os colegas.

Alonso (2003, p. 177) aponta que “a reflexão sobre a prática, produz melhores resultados quando estimulada e conduzida por alguém reconhecidamente experiente, capaz de transformar o processo de reflexão individual em um processo coletivo”.

Nóvoa (1997, p. 25) se posiciona quanto à formação de professores, inferindo que para construir uma formação é preciso pensar para agir e refletir suas ações, ressaltando que

a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência.

Quando o professor tem mudanças de atitudes em relação à sua formação e à sua reflexão sobre a prática profissional ele consegue atuar como agente em prol da educação.

A formação continuada deve ser vista como uma proposta de mudança na qualidade da aprendizagem professor/aluno por meio de um trabalho conjunto, consistente e coerente com as demandas.

Falsarella (2004, p. 55) entende “a formação continuada como sendo um processo ininterrupto e que deve acompanhar o professor durante toda a sua trajetória profissional, levando-o através de suas ações a refletir sempre”.

Formar continuamente implica investir no conhecimento e retorná-lo para sua ação profissional, que requer autodisciplina e consciência da profissão docente, a qual vai além do transmitir, trocar e mediar o conhecimento.

Geglio (2008, p. 114), ao falar sobre a formação continuada, argumenta que

---

<sup>1</sup> Entrevista concedida à revista *Nova Escola*, sobre o tema: A Educação vista pelos olhos do professor.

a formação continuada é uma das etapas de preparação do profissional da educação e, de acordo com a própria nomenclatura, ela é contínua. Quer dizer, não tem fim, é constante. Ela pode acontecer sob diferentes formas e em diversos espaços. Pode ocorrer espontaneamente, quando o professor, por vontade própria, se dispõe a freqüentar um curso, um congresso, um seminário, ou mesmo quando se dedica a estudos individuais em livros, ou pesquisas particulares. Pode efetivar-se também por meio de cursos promovidos pelos órgãos de governos, por empresas, pela escola, pelo conjunto dos pares quando se dispõem a realizar um projeto ou trabalho em grupo. O que tenho a acrescentar é que a formação continuada do professor, além de todas as opções citadas acima, pode e deve ocorrer no seu próprio espaço de trabalho, isto é, na escola, com o acompanhamento e a mobilização do coordenador pedagógico.

Geglio (2008, p. 115), além de considerar importante a formação continuada sob diferentes formas e em diversos espaços, compreende que “o coordenador pedagógico exerce um relevante papel na formação continuada do professor em serviço, e esta importância se deve à própria especificidade de sua função, que é planejar e acompanhar a execução de todo o processo didático-pedagógico da instituição”.

O sentido de atualização e da renovação devem estar presentes nos planos e na prática. Compete à Supervisão planejar e acompanhar a formação do professor em serviço, proporcionando ações que façam com que aconteça a efetivação do desenvolvimento do conhecimento de maneira construtiva.

Assim Geglio (2008 p. 117-118) destaca que

os momentos de atuação do coordenador pedagógico como agente de formação continuada do professor em serviço são aqueles em que ele se reúne com o conjunto dos docentes da instituição escolar para discutir questões e problemas pedagógicos, isto é, pertinentes à sala de aula, ao conteúdo de ensino, ao desempenho dos educandos e ao relacionamento com os alunos. Nessa condição, ele assume o papel de mediador, de interlocutor, de orientador, de proponente, de investigador do grupo e com o grupo. Essa dinâmica se efetiva nos momentos destinados aos encontros coletivos com os professores. Em reuniões, que podem ocorrer a cada dia, semanalmente, quinzenalmente, ou até mesmo mensalmente. Mas que são essencialmente momentos privilegiados, nos quais são discutidas questões pertinentes à educação, ao contexto escolar, à especificidade de cada sala de aula, de cada problema, nos quais a presença do coordenador pedagógico é fundamental, pois, como já afirmei, ele possui uma visão de todo o processo.

Desse modo, o coordenador ou supervisor é quem proporciona assessoramento ao corpo docente, organiza os cursos de qualificação, assim como reuniões, dando sentido no fazer do professor.

Assim, o papel fundamental do Supervisor coordenador é acompanhar as práticas dos professores com vista à continuidade de sua formação no interior da escola. Segundo Geglio (2008, p. 118) o Supervisor é quem,

num espírito de parceria e coletividade, conduz o processo, participa, discute, ouve, orienta, propõe, informa, assume e partilha responsabilidades com os professores, indica

ações, enfim, exerce uma posição natural de liderança, de autoridade. Um papel de formador em serviço, num contexto no qual deve articular a imediatividade dos problemas emergentes da sala de aula com as informações adquiridas em encontros, congressos, seminários e cursos, com as trocas de experiência e com outros assuntos de interesse geral.

Orsolon (2001, p. 25) destaca que o trabalho de parceria, quando articulado entre professores e coordenação, leva os mesmos ao alcance das metas. Quando o Supervisor compartilha as experiências com o professor, no pensar e no agir, ele tem condições de rever seu papel, de supervisionar, de deter informações para “o co-visionar”. “Nas relações com o professor, institucionalmente hierarquizadas, criam-se possibilidades efetivas de aprender junto, de complementar o olhar, de ampliar as perspectivas de atuação em sala, de maneira menos fragmentada”.

Cabe ressaltar que o trabalho em parceria proporciona um melhor conhecimento dos objetivos e metas, da estrutura organizacional e de sua dinâmica, das relações da escola com a comunidade.

Libâneo (2001, p. 183) ressalta que

o coordenador pedagógico tem como principal atribuição a assistência pedagógico-didática dos professores, para se chegar a uma situação ideal de qualidade de ensino (considerando o ideal e o possível), auxiliando-os a conceber, construir e administrar situações de aprendizagem adequadas às necessidades educacionais dos alunos.

O referido autor ressalta também o papel do coordenador pedagógico na formação continuada, que é de monitoração sistemática da prática pedagógica dos professores, mediante procedimentos de reflexão e investigação.

De acordo com Perrenoud (1999 *apud* LIBÂNEO, 2001, p. 190), “uma prática reflexiva nas reuniões pedagógicas, nas entrevistas com a coordenação pedagógica, nos cursos de aperfeiçoamento, nos conselhos de classe etc., leva a uma relação ativa e não queixosa com os problemas e dificuldades.” Também Libâneo afirma que

uma prática reflexiva limitada ao bom senso e à experiência pessoal de cada um não vai, muito longe, pois o professor em exercício precisa de saberes que não pode inventar em cima de nada e que sua reflexão será mais poderosa quanto mais se ancorar numa ampla cultura em ciências humanas (LIBÂNEO, 2001, p. 190).

Essa afirmativa reforça a importância das relações interpessoais, dos momentos de discussão e diálogos no âmbito escolar para que a cultura seja disseminada e as ideias sejam discutidas e aprimoradas.

Portanto, as práticas dos educadores que ocorrem na escola se apresentam dialéticas e complexas. No entanto, ser professor está cada vez mais sendo reconhecido como um processo complexo que envolve a pessoa em todos os seus aspectos. Há ne-

cessidade de se articular a formação inicial com a carreira, ocorrendo assim um contínuo desenvolvimento profissional.

Nesse sentido, o professor precisa refletir a sua prática pedagógica e sua concepção de mundo em busca de novas alternativas para a escola. Segundo Libâneo (2001, p. 36),

é certo, assim, que a tarefa de ensinar a pensar requer dos professores o conhecimento de estratégias de ensino e o desenvolvimento de suas próprias competências do pensar. Se o professor não dispõe de habilidades de pensamento, se não sabe “aprender a aprender”, se é incapaz de organizar e regular suas próprias atividades de aprendizagem, será impossível ajudar os alunos a potencializarem suas capacidades cognitivas.

Assim, é tarefa do professor utilizar estratégias que possibilitem a construção do conhecimento pelos alunos na perspectiva de ensinar a pensar ou do ensinar a aprender a aprender.

Para Orsolon (2001) é necessário que haja o desenvolvimento de novas competências e a consequente mudança de atitude dos envolvidos no processo. Portanto, para que haja essa mudança de atitude os educadores devem trabalhar em conjunto, com troca de diferentes experiências e com respeito à diversidade de pontos de vista.

O trabalho em equipe possibilita uma abordagem mais ampla e consistente da educação a partir de vivências e conhecimentos diversos. É necessário o direcionamento de toda equipe escolar, para garantir uma mudança transformadora para todos os envolvidos no processo escolar.

O professor deve compreender que é necessária uma preparação constante para garantir uma docência de qualidade. Diante disso, a formação continuada de professores deve ser uma preocupação constante dos profissionais da escola, pois apresenta-se como melhoria na educação.

Perrenoud (2002, p. 23) afirma que “os formadores não podem ignorar que sua ação modifica muito pouco as práticas se ela se limitar a fornecer informações, a oferecer saberes e a apresentar modelos ideais”. Ainda conforme esse autor (2002, p. 24), “para formar um profissional reflexivo deve-se acima de tudo, formar um profissional capaz de dominar sua própria evolução, construindo competências e saberes novos ou mais profundos a partir de suas aquisições e de sua experiência”.

Dessa forma, o supervisor está sempre em contato direto com os professores, e por isso é importante que ele promova a participação dos mesmos em encontros educacionais, para reflexão e mudança da práxis pedagógica de cada docente e da escola como um todo. Ferreira (2003) assegura que o trabalho da supervisão consiste no assessoramento aos professores e à equipe escolar, para o desenvolvimento de um projeto coletivo.

É importante lembrar que o supervisor/coordenador pedagógico é apenas um dos atores que formam o coletivo da escola. Como afirma Orsolon (2001, p.19), “para coordenar, direcionando suas ações para a transformação, precisa estar consciente de

que seu trabalho não se dá isoladamente, mas nesse coletivo, mediante articulação dos diferentes atores escolares”. Souza (2001, p. 27) afirma que

a necessidade da formação continua do professor é uma realidade que o coordenador pedagógico tem de enfrentar. Digo “enfrentar” porque é dele a função de formar esses professores dentro da instituição em que atua, e sabemos que a formação continuada é condição para o exercício de uma educação consciente das necessidades atuais dos alunos que freqüentam a escola.

Entre as atribuições do supervisor pedagógico está a de coordenar o trabalho de capacitação do pessoal da escola. Essa atribuição requer do supervisor uma liderança profissional, capaz de envolver todos os docentes no projeto de formação continuada. Faz-se necessário ainda que o supervisor tenha equilíbrio emocional para lidar com todos os docentes e com suas diferentes características pessoais e profissionais.

Dessa forma, a liderança deve ser exercida pelo supervisor no sentido de direcionar e proporcionar à equipe a formação necessária, desenvolvendo estratégias que garantam a melhoria profissional de cada docente.

Orsolon (2001, p. 21-22) acredita que

a mudança na escola só se dará quando o trabalho for coletivo, articulado entre todos os atores da comunidade escolar, num exercício individual e grupal de trazer as concepções, compartilhá-las, ler as divergências e as convergências e, mediante esses confrontos, construir o trabalho. O coordenador, como um dos articuladores desse trabalho coletivo, precisa ser capaz de ler, observar e congregar as necessidades dos que atuam na escola; e, nesse contexto, introduzir inovações, para que todos se comprometam com o proposto. À medida que essas novas idéias, além de conter algo novo, forem construídas, discutidas e implementadas pelos professores e coordenadores envolvidos, tornar-se-ão possíveis a adesão e o compromisso do grupo e, dessa forma, se reduzirão as prováveis resistências.

Esta afirmação reforça a ideia de que o supervisor pedagógico deve estar atento às novas necessidades educacionais configurando no seu papel a capacidade de liderar, gerir e se interrelacionar com seus pares.

Neste estudo ficou explícito que para mudar qualitativamente a educação torna-se necessário entender e compreender que a sociedade atual está caracterizada por novas tecnologias, diversidade de saberes e valores que têm refletido no cotidiano escolar, o que exige uma formação cidadã, com novas exigências e responsabilidades educativas.

Esse novo contexto requer a reformulação de papéis dos profissionais que atuam no cotidiano escolar e pressupõe a existência de um projeto de formação continuada. Portanto, formar um novo profissional em serviço implica diálogo contínuo, reflexão, problematização das situações para busca de melhoria da prática e melhor aprendizagem dos alunos.



### 3. *Considerações finais*

Nesse estudo retomou-se a trajetória histórica da supervisão, com vistas a identificar e reconhecer o papel do supervisor no contexto educacional atual. Torna-se relevante considerar que a função supervisora é exercida desde as sociedades primitivas e que foi evoluindo com o surgimento e a complexidade dos sistemas educacionais.

O papel do supervisor evoluiu de acordo com as necessidades exigidas para imposição das ideologias educacionais existentes em cada cenário educacional e de acordo com as manifestações políticas, sociais e econômicas de cada período histórico. Sua função inicial se deu de forma fiscalizadora e controladora para coibir ações que contrariassem a prática pedagógica existente, não deixando espaço para relações de diálogo e parcerias pedagógicas com os educadores. Esta função perpetuou-se por longa data, passando pelas ideias da pedagogia tradicional, da escola nova, e assumiu a função fiscalizadora na pedagogia tecnicista, controlando resultados por meio de técnicas específicas para esse fim. Já na pedagogia crítica, houve uma certa abertura e redemocratização, o que contribuiu para o começo de uma nova concepção da profissionalização da supervisão.

No atual contexto, no qual a educação se define, o profissional supervisor pedagógico tem dentre suas atribuições a incumbência de atuar como articulador da formação continuada de professores, visando oferecer suportes para as exigências do atual sistema educacional.

A mudança necessária e desejada exige do supervisor um novo papel político, visando a integração do seu trabalho com a proposta educacional de cada instituição. Desde a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) n.º 9394/96, algumas mudanças vem ocorrendo no sentido de envolver os profissionais da educação no compromisso de melhorar a educação por meio de ações de diálogo, participação, flexibilidade na postura, formação continuada, articulação política na implantação de novos currículos em consonância com a realidade institucional e com os projetos políticos pedagógicos.

A formação continuada é um dos pilares para que a educação mude seu status de quantidade para qualidade. Nessas exigências, formar continuamente significa estar atento ao papel profissional que o educador tem, que vai além das práticas em sala de aula e se insere nas questões pertinentes à educação, o que abrange o currículo, a proposta pedagógica e o projeto político pedagógico, com vista à autonomia.

Para isto verificou-se que se torna imprescindível a mudança funcional do supervisor educacional, não cabendo mais a esta função um papel passivo e, sim uma postura de interlocutor, gestor do conhecimento, que delega mais autonomia, melhor comunicação, mais conhecimento do currículo, dos conteúdos, das necessidades educacionais e da realidade escolar na qual está inserido.

### *Referências bibliográficas*

A EDUCAÇÃO vista pelos olhos do professor. *Revista Nova Escola*, São Paulo, n. 207, p. 32-39, nov. 2007.

ALONSO, Myrtes. A supervisão e o desenvolvimento profissional do professor, in: FERREIRA, Naura Syria Carapeto (org. e rev). *Supervisão educacional para uma escola de qualidade: da formação à ação*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2003. cap. 7, p.167-181.

BRASIL. Lei n. 4024 de 20 de dezembro de 1961.

BRASIL. *Lei de diretrizes e bases da Educação Nacional*. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

CRISTOV, Luiza Helena da Silva. Educação continuada: função essencial do coordenador pedagógico, in. GUIMARÃES, Ana Archangelo (org.). *O coordenador pedagógico e a educação continuada*. São Paulo: Loyola, 2002.

FALSARELLA, Ana Maria. *Formação continuada e prática de sala de aula: os efeitos da formação continuada na atuação do professor*. Campinas, SP: autores associados, 2004.

FERREIRA, Naura Syria Carapeto. Supervisão educacional no Brasil: trajetória de compromissos no domínio das políticas públicas e da administração da educação, in: \_\_\_\_\_ (org. e rev.). *Supervisão educacional para uma escola de qualidade: da formação à ação*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2003. cap. 11, p. 235-254.

GGLIO, Paulo César. O papel do coordenador pedagógico na formação do professor em serviço, in: PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de (org). *O coordenador pedagógico e o cotidiano da escola*. 5 ed. São Paulo: Loyola, 2008, p. 113-119.

LIBÂNEO, José Carlos. *Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente*. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001. (Coleção questões da nossa época; v.67).

\_\_\_\_\_. *Organização e gestão da escola: teoria e prática*. Goiânia: Alternativa, 2001.

LIMA, Elma Corrêa de. Um olhar histórico sobre a supervisão, in. RANGEL, Mary (org.). *Supervisão pedagógica: princípios e práticas*. 8 ed. Campinas, SP: Papirus. 2008, p. 69-80.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de educação. *Resolução nº 7.150*, Belo Horizonte, de 16 de junho de 1993.

NÓVOA, Antonio (coord.). *Os professores e sua formação*. 3 ed. Portugal: Dom Quixote, 1997.

OLIVEIRA, Leda Barbosa Mendes de. *Evolução histórica da supervisão escolar*. Belo Horizonte, MG, p. 7-12. Revista Pedagógica - CTE, maio/jun 1993.

ORSOLON, Luzia Angelina Marino. Trabalhar com as famílias: uma das tarefas da coordenação, in: PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de (org.). *O coordenador pedagógico e o espaço de mudança*. 5 ed. São Paulo: Loyola, 2001, p. 17-33.

PERRENOUD, Philippe. *A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica*. Trad. Claudia Schilling. Porto alegre: Artmed Editora, 2002.

PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza; ALMEIDA, Laurinda Ramalho (orgs.). *O coordenador pedagógico e o cotidiano da escola*. 5 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2008.

SAVIANI, Demerval. A supervisão educacional em perspectiva histórica: da função à profissão pela mediação da ideia, in: FERREIRA, Naura Syria Carapeto (org. e ver.). *Supervisão educacional para uma escola de qualidade: da formação à ação*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2003, cap. 1, p.13-38.

SOUZA, Vera Lúcia Trevisan. O coordenador pedagógico e a constituição do grupo de professores, in: ALMEIDA, Laurinda Ramalho de; PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza (org.). *O coordenador pedagógico e o espaço de mudança*. 5 ed. São Paulo: Loyola, 2001, p. 27-34.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. *A prática pedagógica do professor de didática*. 3 ed. Campinas: Papirus, 1994.

## Inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* por *Bacillus* spp. "in vitro"

**Cícero Augusto Guimarães Fuga**

Graduando em Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas, UNIPAM  
e-mail ciceroguimaraesf@hotmail.com

**Daniel Célio Gonçalves**

Graduando em Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas, UNIPAM

**Walter Vieira da Cunha**

Professor, Doutor. Centro Universitário de Patos de Minas, UNIPAM

**Resumo:** A antracnose é relatada como a doença mais importante em frutos na fase pós-colheita, tornando os frutos impróprios para consumo e comercialização. O trabalho teve por finalidade estudar a potencialidade antagonística de isolados de *Bacillus* spp. a *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose em frutos, sob condições de laboratório. Foram estudados 16 isolados de *Bacillus* spp. quanto à capacidade de inibir o desenvolvimento do fitopatógeno em cultivo pareado. Foram testados 15 isolados de *Bacillus* spp. extraídos a partir de amostras de solo e 1 isolado comercial de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Discos de meio BDA colonizado pelo fungo de aproximadamente 0,5 cm foram colocados nos dois centros de cada metade das placas. Os isolados de *Bacillus* spp. foram transferidos com o auxílio de uma alça de platina, fazendo-se uma risca em todo o centro da placa. Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, considerando-se cada placa uma unidade experimental. A avaliação do antagonismo ocorreu após 3 e 7 dias. Os isolados Bc-004 e Bc-44 inibiram o crescimento micelial do fitopatógeno por meio de antibiose e formaram halo de inibição.

**Palavras-chave:** antracnose. efeito fungistático. controle biológico. antibiose.

**Abstract:** Anthracnose is reported as the most important disease in post-harvest fruits, turning the fruits inappropriate for consumption and marketing. The work aimed to study the antagonistic potential of isolated *Bacillus* spp. to *Colletotrichum gloeosporioides*, causal agent of anthracnose in fruits under laboratory conditions. We studied 16 isolated *Bacillus* spp. and their ability to inhibit the development of the pathogen in paired cultivation. We tested 15 isolated *Bacillus* spp. extracted from soil samples and 1 isolated from commercial *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Discs of PDA (0.5 cm of diameter) colonized with fungal mycelium were placed in two centers of each half of the Petri dishes. Isolates of *Bacillus* spp. were transferred with the aid of a platinum loop, by making a scratch across the middle of the petri dish. It was used a completely randomized design with three replications for each Petri dish being each one as an experimental unit. The evaluation of antagonism occurred after 3 to 7 days. The isolates Bc-004 and Bc-44 inhibited the mycelial growth of the pathogen through antibiosis and formed zone of inhibition.

**Keywords:** anthracnose. fungistatic effect. biological control. antibiosis.

## **Introdução**

As perdas que ocorrem na fase pós-colheita de frutos em função do aparecimento de podridões, normalmente oriundas do campo, são um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de frutas. No Brasil, as perdas pós-colheita de frutos tropicais, a exemplo da banana, manga, goiaba e mamão, são da ordem de 30% dos produtos comercializados. A deterioração dos frutos pode ocorrer durante a colheita, armazenamento e/ou transporte (NERY-SILVA *et al.*, 2001). A antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides* é relatada como a doença mais importante dos frutos, e na ausência de medidas de controle, a incidência pode chegar a 91% de antracnose em frutos após a colheita (LIBERATO; COSTA, 1997).

A crescente demanda mundial por frutas tropicais tem exigido dos produtores e exportadores uma preocupação quanto à produção de frutas de melhor qualidade fitossanitária, tornando essencial o desenvolvimento de programas de controle de doenças (BENATO *et al.*, 2005).

Há tempos, os pesticidas químicos são usados na agricultura; entretanto, seus efeitos colaterais têm estimulado a redução de seu uso e a adoção de métodos naturais menos agressivos. O controle biológico, utilizando fungos filamentosos, leveduras e bactérias é uma técnica que tem sido relatada com sucesso (MARIANO, 1993). O controle biológico visa manter, por meio de certas práticas, um equilíbrio no agroecossistema, de modo que o hospedeiro, na presença do patógeno, não sofra danos significativos em função da ação controladora dos organismos não-patogênicos do sistema (TAVARES, 1996).

Considerando-se os custos financeiros e ambientais no uso de fungicidas, assim como as crescentes restrições à presença de resíduos nos frutos, faz-se necessário o estudo de novas alternativas. Entre estas, o controle biológico torna-se uma alternativa importante e tecnicamente justificável (KUPPER *et al.*, 2003; FURLANETTO *et al.*, 1999). A prospecção de isolados bacterianos com potencial de uso em estratégias de controle biológico tem recebido atenção especial nos estudos envolvendo proteção de frutos pós-colhidos.

Espécies de *Bacillus* spp. vêm-se destacando em aplicações em pós-colheita e no filoplano. Este gênero pertence ao grupo de bactérias gram positivas, cuja característica é a produção de endósporos resistentes ao calor. Essas bactérias são encontradas naturalmente no solo, e sua ação antagonista não é específica, podendo produzir metabólitos que atuam sobre patógenos foliares ou radiculares (MELO; AZEVEDO, 2000). Dessa forma, com a identificação e seleção de bactérias antagônicas a antracnose, pode-se vir a utilizá-las em programas de manejo de *C. gloeosporioides*.

Tendo em vista a propriedade inibitória de *B. thuringiensis* sobre o desenvolvimento de fungos patogênicos e a importância do fungo *C. gloeosporioides* como agente da antracnose em frutíferas, o presente trabalho tem como objetivo avaliar *in vitro* o efeito de *Bacillus* spp. sobre o crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, como uma possível alternativa para o controle da podridão de pós-colheita.

## **Material e métodos**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Genética e Biotecnologia (GENEB) da Faculdade de Engenharias e Ciências Agrárias – FAECIA.

### **Obtenção e procedência dos isolados do fitopatógeno**

O fungo *C. gloeosporioides* foi isolado a partir de frutos de mamão (*Carica papaya* L.) apresentando sintomas típicos de podridão. Foram cortados discos de tecido com aproximadamente 0,5 cm de diâmetro dos locais lesionados, na região limítrofe entre a área lesionada e a área sadia. Esses discos foram superficialmente desinfestados em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 2 minutos, depois colocados em álcool a 40% por 1 minuto e, em seguida, enxaguados com água destilada e transferidos para as placas de Petri de 9 cm de diâmetro, contendo como substrato o meio batata dextrose ágar (BDA). Em seguida, levou-se para câmara tipo BOD a 25°C e fotoperíodo de 12 horas (MENEZES; ASSIS, 2004). Depois do aparecimento das estruturas reprodutivas do fungo, realizou-se a repicagem para outras placas com meio BDA, até a obtenção da cultura pura.

### **Obtenção de isolados de *Bacillus* spp.**

Amostras de solo coletadas na região de Patos de Minas foram utilizadas para o isolamento de *Bacillus* spp. Foi utilizado o método descrito no protocolo da World Health Organization (WHO, 1985). Neste procedimento, cada amostra de 1g de solo foi homogeneizada em 5 mL de solução salina (0.8g NaCl/L) e submetida a agitação (80 rpm), durante 12h. Uma alíquota de 1 mL foi transferida para tubo de microcentrífuga tipo “eppendorf” e incubados em banho-maria (65°C por 30 minutos). Após choque térmico para eliminar as células vegetativas, uma alíquota de 200 µL foi distribuída em placa de Petri contendo meio Luria-Bertani (LB). O material foi então mantido em BOD (30°C por 36 horas). As colônias que cresceram foram separadas por meio da forma e coloração.

Foram testados 15 isolados de *Bacillus* spp. extraídos a partir das amostras de solo, e 1 isolado comercial de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (produto comercial DIPEL®).

### **Antagonismo entre *Bacillus* spp. e *C. gloeosporioides* em cultivo pareado**

Foi utilizado o método de cultura pareada em placa de Petri contendo meio de cultura, conforme descrito por Dennis e Webster (1971), com algumas modificações. Para isso, o isolado fúngico foi transferido com estilete flambado para placas de Petri, contendo meio de cultura BDA. Discos do meio colonizado com o fungo de aproximadamente 0,5 cm foram colocados nos dois centros de cada metade das placas. Os isolados de *Bacillus* spp. foram inoculados com o auxílio de uma alça de platina, fazendo-se uma risca em todo o centro da placa, com exceção das placas controle (testemunha),

sem bactéria. As placas foram mantidas a 25°C em BOD sob fotoperíodo de 12 horas, sendo avaliadas aos 3 e 7 dias de incubação. O potencial de antagonismo dos isolados foi avaliado por meio de medições do crescimento micelial dos fitopatógenos com o auxílio de paquímetro digital (marca Worker).

Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, considerando-se cada placa uma unidade experimental. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com o auxílio do software 'Statística' (STATSOFT, 2004).

### **Resultados e discussão**

Os isolados bacterianos tiveram efeitos diferentes em relação ao crescimento micelial do fungo aos 3 e 7 dias de incubação (Tabela 1). Alguns isolados não apresentaram nenhum efeito inibitório sobre o crescimento do fungo (Tabela 1). Por outro lado, em ambos os períodos avaliados, os isolados Bc-004, Bc-44 e Bc-003 reduziram significativamente o crescimento micelial de *C. gloeosporioides* em relação à testemunha, com formação de halo de inibição, resultado da liberação de metabólitos pelos isolados, os quais podem ser responsáveis pela inibição do crescimento do fungo. Este efeito inibitório pode estar relacionado com a produção de quitinases e de outras enzimas que podem ter ação contra a parede celular fúngica, já que algumas bactérias antagonistas de fungos fitopatogênicos podem produzir quitinases (MAVINGUI; HEULIN, 1994).

Os isolados Bc-004 e Bc-44 foram os que mostraram maior eficiência na redução do crescimento micelial do fitopatógeno, diferenciando estatisticamente da maioria dos isolados e da testemunha. Em contrapartida, o isolado comercial de *B. thuringiensis var. kurstaki* não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação à testemunha e à maioria dos isolados de *Bacillus* spp. (Tabela 1).

Avaliando o efeito fungistático de *Bacillus thuringiensis*, Batista Junior *et al.* (2002) verificaram inibição da bactéria em relação ao crescimento de *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp. Furlani *et al.*, (2007) e Costa (2001) também obtiveram resultados satisfatórios na inibição *in vitro* do crescimento micelial de *Colletotrichum acutatum* com isolados de *Bacillus* spp. utilizando a técnica de cultivo pareado.

O uso de substâncias derivadas do metabolismo de rizobactérias tem se mostrado promissor no controle de doenças fúngicas em diversos patossistemas, como *Hemileia vastatrix* em cafeeiro (BETTIOL *et al.*, 1994), *Colletotrichum acutatum* em citros (KUPER *et al.*, 2003) e outros fungos fitopatogênicos como *Alternaria* sp. e *Botrytis* sp. (ANGONESE, 2009).

A inibição do crescimento de *C. gloeosporioides*, sob condições *in vitro*, ocorreu devida à antibiose, uma vez que impediram o desenvolvimento do fitopatógeno (ARRAS; ARRU, 1997, citado por KUPPER *et al.*, 2003). Microrganismos que agem por antibiose geralmente têm amplo espectro de ação, de forma que na inibição dos fungos a produção de substâncias tóxicas é mais efetiva do que qualquer outro mecanismo de ação envolvido. A constatação da produção de substâncias inibidoras produzidas pelos isolados de *Bacillus* spp. ao *C. gloeosporioides* é importante para o entendimento do mecanismo de ação do antagonismo, possibilitando, dessa forma, o controle da doença pelo uso das substâncias produzidas.

Os bons resultados de antagonismo obtidos *in vitro* nem sempre são garantias de eficiência em programas de manejo; muitas vezes, a eficácia dos antagonistas *in vitro* podem ser insuficientes perante uma série de fatores, uma vez que as condições em laboratório são controladas de forma que o isolado apresente máximo desempenho.

**Tabela 1.** Efeito fungistático de isolados de *Bacillus* spp. sobre o crescimento micelial (diâmetro da colônia) de *Colletotrichum gloeosporioides* em dois períodos de incubação.

Incubação por 3 dias			Incubação por 7 dias		
Isolado	Diâmetro (mm)		Isolado	Diâmetro (mm)	
Bc-004	8,1	a <sup>1</sup>	Bc-004	9,3	a
Bc-44	10,0	a b	Bc-44	11,1	a
Bc-003	12,5	a b	Bc-003	14,7	a b
Bc-006	12,9	a b	Bc-225	19,1	b
Bc-87	13,4	b	Bc-30C	19,2	b
Bc-208	13,5	b	Bc-208	20,4	b c d
Bc-30C	13,5	b c	Bc-238	20,6	b c d
Bc-225	14,0	b c	Bc-001	22,0	c d
Bc-238	14,4	b c	Bc-002	22,5	c d
Bc-005	14,5	b c	<i>Bt. kurstaki</i>	22,5	c d
Bc-146C	14,6	b c	Bc-252	22,9	c d
Bc-002	15,3	c	Bc-146C	23,5	c d
Bc-252	15,4	c	Bc-369	23,7	c d
Bc-369	15,7	c	Bc-006	24,0	c d
Bc-001	16,5	c	Bc-005	24,0	c d
Testemunha	16,5	c	Bc-87	24,3	c d
<i>Bt. kurstaki</i>	16,6	c	Testemunha	26,3	d

(1) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### Conclusão

Os isolados apresentaram variação quanto à atividade antifúngica *in vitro* contra *C. gloeosporioides*, sendo os isolados Bc-004 e Bc-44 os mais promissores, chegando a exercer inibição no crescimento micelial do patógeno.

### Referências

ANGONESE, M. T.; GIUSTINA JUNIOR, D.; PAIM, L. H.; PANSERA, M. R.; PAGNO, R. S.; MEZZOMO, F.; ZORZI, E.; OLIVEIRA FILHO, P. C.; RIBEIRO, R. T. S. Efeito fungistático de



*Bacillus* spp. sobre fungos fitopatogênicos. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 4, n. 2, p. 97-100, 2009.

BASTOS, C. N.; ALBUQUERQUE, P. S. P. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle em pós-colheita de *Colletotrichum musae* em banana. *Fitopatologia Brasileira*, v. 29, n. 5, p. 555-557, set./out., 2004.

BATISTA JÚNIOR, C. B.; ALBINO, U. B.; MARTINES, A. M.; SARIDAKIS, D. P.; MATSUMOTO, L. S.; AVANZI, M. A.; ANDRADE, G. Efeito fungistático de *Bacillus thuringiensis* e de outras bactérias sobre alguns fungos fitopatogênicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 8, p. 1189-1194, 2002.

BETTIOL, W.; SAITO, M. L.; BRANDÃO, M. S. B. Controle da ferrugem do cafeeiro com produtos à base de *Bacillus subtilis*. *Summa Phytopathologica*, v. 20, p. 119-122, 1994.

COSTA, F. G. *Controle biológico de Colletotrichum acutatum agente causal da flor preta do morangueiro*. 2001. 45f. Monografia, (Trabalho de Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

BENATO, E. A., SIGRIST, J. M. M.; ROCHA, P. *Manuseio, aspectos fitossanitários e logísticidade de caqui pós-colheita*. 2005. (Boletim Técnico).

DENNIS, C.; WEBSTER, J. Antagonistic properties of species groups of *Trichoderma* III. Hyphal interactions. *Transactions of the British Mycological Society*, v. 57, p. 359-363, 1971.

FURLANETTO, C., TOMITA, C. K.; CAFÉ FILHO, A. C. Efeito da época de aplicação de fungicida no controle da mancha de *Mycosphaerella* do morangueiro. *Horticultura Brasileira*, v. 17, p. 231-233, 1999.

FURLANI, A. C. F. A.; CAMARGO, M.; PANIZZI, R. C.; PEREIRA, C. F. Atividade de células, filtrado e autoclavado de *Bacillus* spp. como bioagentes de controle de *Colletotrichum acutatum*. *Científica*, v. 35, n. 2, p. 196 - 200, 2007.

HANNADA, R. E. *Controle de Phytophthora palmivora, agente causal da podridão-parda dos frutos de cacaueiro com fungos endofíticos*. 2006. Tese (Doutorado em Biotecnologia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.

LIBERATO, J. R. ; COSTA, H. . Incidência de antracnose e podridão peduncular em frutos de mamoeiro em Linhares - ES. *Fitopatologia Brasileira*, v. 22, p. 276-276, 1997.

KUPPER, K. C., GIMENES-FERNANDES, N.; GOES, A. Controle biológico de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, p. 251-257, 2003.

MARIANO, R. L. R. Métodos de seleção *in vitro* para o controle microbiológico de patógenos de plantas. *Revisão anual de Patologia de Plantas*, v. 1, p. 369-409, 1993.

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

MAVINGUI, P.; HEULIN, T. *In vitro* chitinase and antifungal activity of a soil, rhizosphere and rhizoplane population of *Bacillus polymyxa*. *Soil Biology & Biochemistry*, v. 26, p. 801-803, 1994.

MENEZES, M.; ASSIS, S. M. P. *Guia prático para fungos fitopatogênicos*. 2 ed. Recife, Imprensa Universitária, UFRPE, 2004.

NERY-SILVA, F. A.; MACHADO, J. da C.; LIMA, L. C. O.; RESENDE, M. L. V. Controle químico dos agentes causadores da podridão peduncular de mamão (*Carica papaya* L.). *Ciência e Agrotecnologia*, v. 25, n. 3, p. 519-524, 2001.

STATSOFT, INC. Statistica (data analysis software system), version 7. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com). 2004.

TAVARES, S. C. C. H. Controle biológico clássico de patógenos de frutos no Brasil - situação atual. In: *SIMPOSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO- SICONBIOL*, 5., 1996, Foz do Iguaçu, PR. Anais: Conferências e palestras. Curitiba: COBRAFI/EMBRAPA-CNPSO, p. 57-68, 1996.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Informal Consultation on the Development of Bacillus sphaericus as a microbial larvicide*. Genebra, UNDP/World Bank/ Who Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. s/p. 1985.

## Teores de cádmio, chumbo e zinco em plantas medicinais cultivadas em solos contaminados

*Daniele Marins Santiago*  
*Gabriela Camargos Borges Teixeira*  
*Rogério Rodrigues de Souza*

Alunos do curso de Farmácia, do Centro Universitário de Patos de Minas

*Antonio Taranto Goulart*  
UNIPAM. e-mail: tarantomg@unipam.edu.br

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo determinar a relação entre metais pesados ocorrentes nos solos e suas presenças nas espécies vegetais *Matricaria recutita* (Camomila) e *Mentha spicata* (Hortelã), neles cultivadas, bem como nos decoctos delas resultantes. Amostras destas espécies vegetais largamente utilizadas na preparação de chás para uso na medicina tradicional foram cultivadas em solos contaminados com diferentes teores de cádmio, chumbo e zinco. Análises químicas dos tecidos vegetais daquelas plantas medicinais, bem como de decoctos delas resultantes, revelaram a presença de cádmio e zinco nos mesmos, numa boa correspondência entre teores do metal no solo e nas espécies vegetais, como também nos produtos delas derivados. A ausência de chumbo nos materiais usados, provavelmente se deve ao fato de que os teores deste elemento encontravam-se abaixo dos níveis de detecção do equipamento utilizado. Os resultados mostram que os solos onde as espécies vegetais destinadas à medicina tradicional são cultivadas podem causar a contaminação das mesmas e de produtos delas derivados, causando, muitas vezes, sérios problemas para seus usuários.

**Palavras-chave:** Metais pesados. Camomila. Hortelã. Contaminação.

**Abstract:** This study aims to determine the relationship between heavy metals occurring in soils and their presence in plant species *Matricaria recutita* (Chamomile) and *Mentha spicata* (Mint), cultivated in them, and the resulting decoction. These samples, plant species widely used in the preparation of teas for use in traditional medicine, were grown in soils with different levels of cadmium, lead and zinc. Chemical analysis of plant tissues of these two herbs and the resulting decoction, revealed the presence of cadmium and zinc in them, in a good correlation between levels of metal in soil and plant species, as well as the products thereof. The absence of lead in materials used is probably due to the fact that the contents of this element were below levels of detection equipment used. The results show that the soil where the plant species for traditional medicine are grown can cause their contamination and their products, often causing severe problems for their users.

**Keywords:** Metals. Chamomile. Mint. Contamination.

## 1. Introdução

Plantas medicinais e produtos fitoterápicos têm sido largamente utilizados na medicina popular para o tratamento de uma grande variedade de doenças (GAZOLA; SINGI; RESENDE, 2002). De acordo com a OMS, grande parte da população dos países em desenvolvimento utiliza em larga escala plantas para o tratamento de diversas patologias. No Brasil, apenas 20% da população utiliza medicamentos alopáticos, o restante encontra nos medicamentos fitoterápicos uma fonte alternativa de medicação (FOGLIO *et al.*, 2006).

O uso de plantas no tratamento e na cura de enfermidades é tão antigo quanto a espécie humana. Até o final do século XIX, quando a síntese química de medicamentos teve início, as plantas medicinais e seus derivados constituíam a base da terapêutica (FOGLIO *et al.*, 2006). E ainda hoje, segundo Maciel *et al.* (2002), a utilização de plantas medicinais, torna-se, muitas vezes, o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos. No interior do país e até mesmo nas grandes cidades brasileiras, plantas medicinais são comercializadas em feiras livres, mercados populares e encontradas em quintais residenciais.

Conforme David e David (2002) o termo “planta medicinal” foi oficialmente reconhecido, durante a 31ª Assembléia da OMS, realizada na Rússia, em Alma Ata, em 1978, sendo então definido como “aquela que administrada ao homem ou animais, por qualquer via ou sob qualquer forma, exerce alguma espécie de ação farmacológica”.

De acordo com Veiga Junior *et al.* (2005) grande parte daqueles que utilizam plantas medicinais como produtos farmacológicos, sente-se encorajada a fazê-lo, por acreditar que por serem naturais, não poderão lhe causar qualquer malefício. É comum ouvir a expressão: “não faz mal para a saúde porque é 100% natural”. Todavia a contaminação de alimentos por metais pesados é uma das principais fontes de exposição humana.

As pesquisas realizadas para avaliação do uso seguro de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil ainda são incipientes, assim como o controle da comercialização pelos órgãos oficiais em feiras livres, mercados públicos ou lojas de produtos naturais. Em geral as preparações comercializadas não possuem certificado de qualidade, apresentando problemas como possibilidade de adulterações, reações alérgicas ou tóxicas (VEIGA JUNIOR *et al.*, 2005).

Segundo Ernst (2002), a contaminação de vegetais com metais pesados pode ter diversas origens, e geralmente, ocorre em consequência da contaminação do solo por fertilizantes ou pela água de esgotos poluídos pela ação industrial ou de mineração, pelo ar atmosférico contaminado pela emissão de resíduos das grandes indústrias poluidoras ou durante a etapa de processamento dos chás, quando as espécies vegetais ficam em contato com os utensílios industriais.

Conforme Alloway (1990) e Wolff & Conceição (2003), metais pesados são elementos químicos com densidade acima de 4 ou 5 g/cm<sup>3</sup> e que podem causar danos ao meio ambiente e ao homem. A disponibilidade e a toxicidade destes estão relacionadas à forma química com que se apresentam no ambiente, à sua biotransformação em sub-

produtos tóxicos e à emissão para o ambiente até o aparecimento dos sintomas da intoxicação.

O chumbo afeta o aparelho gastrointestinal, os rins, o sangue e o sistema nervoso (RADOJEVIC, 1999). No aparelho gastrointestinal pode causar cólicas abdominais, distúrbios digestivos e perda de apetite. Nos rins pode gerar várias complicações. No sangue pode causar anemia e degeneração das hemácias. No sistema nervoso pode gerar neuropatias periféricas, alterações cognitivas e doenças cérebro-vasculares (ROSENSTOCK & CULLEN 1994). O chumbo orgânico ( $Pb^{2+}$ ) acumula-se no sangue, migra para os tecidos, particularmente o cérebro, e finalmente deposita-se nos ossos, em substituição ao cálcio ( $Ca^{2+}$ ), iniciando a formação do plumbismo ou saturnismo (BAIRD, 1998). Mesmo níveis baixos de chumbo afetam a capacidade do organismo para utilizar cálcio, magnésio, zinco e outros minerais (WILKE, 2004).

O cádmio é comprovadamente um agente cancerígeno, mutagênico e teratogênico (METAIS pesados<sup>2</sup>), e pode causar danos ao sistema reprodutivo, distúrbios gastrointestinais, pneumonia química e alterações morfológicas e funcionais dos rins (ROSENSTOCK & CULLEN 1994).

A maior parte dos efeitos tóxicos do zinco relaciona-se às suas combinações com outros metais pesados e às contaminações durante os processos de extração e concentração de zinco. As cinzas do metal nunca são completamente puras, podendo estar misturadas a outros metais, como cádmio e mercúrio. Todos os concentrados de zinco apresentam de 0,1 a 0,3 % de cádmio. A contaminação por zinco provoca, no ser humano, sensações como paladar adocicado e secura na garganta, arrepios, dor generalizada, fraqueza, febre, náusea, tosse e vômito (METAIS pesados<sup>1</sup>).

Estudos recentes, realizados no Brasil com plantas de origem nacional e outras de diversas origens, mostraram a presença de metais em altas concentrações. Em extratos obtidos na França e na Alemanha, o chumbo foi detectado na concentração de 1480 mg/g de extrato, 440% acima da dose máxima recomendada, conforme descrito em Caldas e Machado (2004).

Veiga Junior. *et al.* (2005) ressalta que estudos multidisciplinares são necessários para que sejam ampliados os conhecimentos sobre as plantas medicinais, como agem, quais os seus efeitos tóxicos e colaterais, como seriam suas interações com novos medicamentos alopáticos e quais as estratégias mais adequadas para o controle de qualidade e produção de fitoterápicos atendendo às novas normas das agências reguladoras, como as resoluções da ANVISA.

O presente trabalho tem como objetivo determinar a relação entre metais pesados ocorrentes nos solos e suas presenças nas espécies vegetais *Matricaria recutita* e *Mentha spicata*, neles cultivadas, bem como nos decoctos delas resultantes.

## 2. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho foram coletadas amostras de um latosolo roxo ocorrente no Campus do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). As amostras foram secas ao ar e em seguida passadas através de tamises com malha de

2,0 mm, obtendo-se assim a fração identificada como terra fina seca ao ar (TFSA).

A TFSA foi distribuída em dezoito (18) vasos de plástico, providos de pratos para a retenção das águas de lavagens, evitando-se assim a contaminação do meio ambiente. Dois conjuntos de três vasos, identificados por A, B e C, foram contaminados, respectivamente, com 0,1; 0,2 e 0,3 mg.kg<sup>-1</sup> de cádmio. No primeiro conjunto foram cultivadas mudas de camomila (3 vasos) e de hortelã (3 vasos). Dois outros conjuntos, também com três vasos cada, identificados por D, E e F, foram contaminados, na sequência, com zinco, nas proporções de 20, 40 e 60 mg.kg<sup>-1</sup>. Em seguida, outros dois conjuntos com três vasos cada, identificados como G, H, e I, foram contaminados com 0,1; 0,2 e 0,3 mg.kg<sup>-1</sup> de chumbo, respectivamente. Repetiu-se nestes conjuntos o plantio de camomila e de hortelã.

Após o desenvolvimento dos vegetais, amostras dos mesmos foram colhidas, lavadas com água destilada, para a remoção de resíduos de solos nelas adsorvidos, secas em estufa a uma temperatura média de 70° C. Em seguida cada amostra foi separada em duas porções, uma destinada às análises químicas, e outra, à obtenção das infusões.

Para a análise química, porções de aproximadamente 0,1 g dos tecidos vegetais provenientes das folhas, caules e raízes de camomila e de hortelã foram solubilizadas mediante refluxo em balões de fundo redondo, onde, além das amostras, foram adicionados 1,009 g de um amálgama constituído por 10 g de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e 0,4 g de Hg(m), que serviu como catalizador, 3 mL de HNO<sub>3</sub> a 98% e 1 mL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, sendo todos os reagentes de grau PA. Os balões foram ligados a condensadores de refluxo e aquecidos em mantas elétricas. O processo foi mantido até que toda a matéria orgânica fosse destruída. As soluções obtidas foram completadas para 50mL e encaminhadas à Central Analítica do UNIPAM.

As soluções obtidas foram analisadas para cádmio, zinco e chumbo por espectrometria de absorção atômica, utilizando-se um espectrômetro Perkin Elmer 3.300 com as respectivas lâmpadas de cátodo oco, em chama de acetileno-ar.

As porções reservadas de camomila e de hortelã foram pesadas e então tratadas com água fervente, obtendo-se os respectivos decoctos que foram filtrados e completados para 50 mL. As soluções obtidas foram analisadas para os mesmos elementos que os tecidos vegetais, por processos idênticos.

### **3. Resultados e discussão**

Observa-se que os teores de cádmio crescem continuamente nas amostras de camomila, enquanto que nas amostras de hortelã houve um decréscimo nos teores de cádmio naquela amostra cultivada no solo com maior teor de contaminante, (solo C). Este fato anômalo pode ser devido a problemas analíticos que ocorreram com esta amostra. É possível observar ainda que a taxa de crescimento da adsorção do metal pesado diminui com o aumento da contaminação (Figura 1).

Os decoctos mostram comportamentos semelhantes aos dos respectivos vegetais, ressaltando-se o teor de cádmio no decocto obtido a partir da amostra cultivada no solo C. Este resultado vem a robustecer a hipótese da falha analítica no tecido vegetal da amostra correspondente.

Os resultados obtidos são mostrados nas tabelas 1 e 2 abaixo.

**Tabela 1.** Teores de cádmio (médias de três repetições) em  $\text{mg.g}^{-1}$ , nas amostras de camomila e hortelã desenvolvidas em solos contaminados com diferentes teores deste metal.

Solo Contaminado ( $\text{mg/kg}$ )	Camomila	Hortelã
A	1,90	2,60
B	3,76	3,69
C	4,02	2,81

A, B, C Solos contaminados com 0,1; 0,2 e 0,3  $\text{mg/kg}$  de cádmio, respectivamente.

**Tabela 2.** Teores de zinco (média de três repetições), em  $\text{mg.g}^{-1}$ , nas espécies vegetais camomila e hortelã desenvolvidas em solos contaminados com diferentes teores deste metal.

Solos Contaminados ( $\text{mg/kg}$ )	Camomila	Hortelã
D	0,85	3,19
E	2,15	3,19
F	3,97	3,61

D, E, F Solos contaminados com 20; 40 e 60  $\text{mg/kg}$  de zinco, respectivamente.

Os tecidos vegetais das espécies estudadas, assim como os respectivos decoctos foram também analisados para o chumbo, porém os resultados alcançados se encontravam abaixo de zero. Este fato pode ser devido aos pequenos teores de chumbo nas amostras, que estariam abaixo do limite de detecção da técnica analítica utilizada. Em um novo estudo, elevaram-se os teores de chumbo para 1, 2 e 3  $\text{mg/kg}$ , mas sob estas condições os vegetais não se desenvolveram, provavelmente devido à toxidez causada pelo chumbo.

Com os dados da tabela 1 foi construída a figura 1.

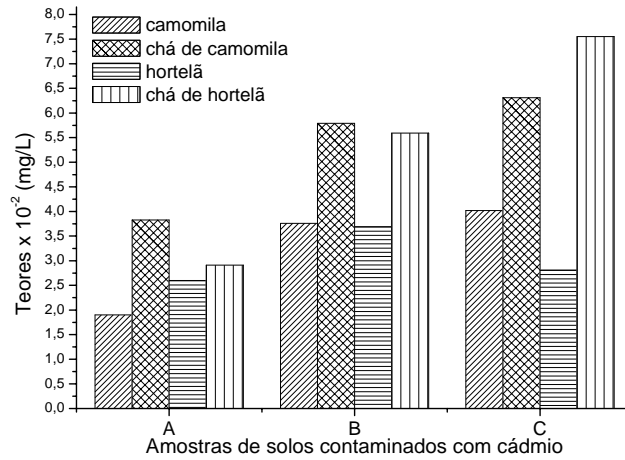


Fig.1. Teores de cádmio (média de tres repetições) em amostras de camomila e de hortelã cultivadas em solos contaminados com 0,1; 0,2 e 0,3 mg/kg daquele metal, solos A, B e C respectivamente, bem como em chás obtidos a partir daqueles vegetais.

A figura 2 foi obtida a partir dos dados mostrados na tabela 2. Observa-se um crescimento, próximo da linearidade, nos teores do zinco nas amostras de camomila cultivadas em solos contaminados com diferentes teores do metal. Nas amostras de hortelã, contudo, a adsorção de zinco se mostrou independente dos teores do metal utilizados na contaminação do solo, o que pode ser consequência do fato de ser o zinco um micronutriente essencial às espécies vegetais e ter assim atingido seu nível máximo de absorção.

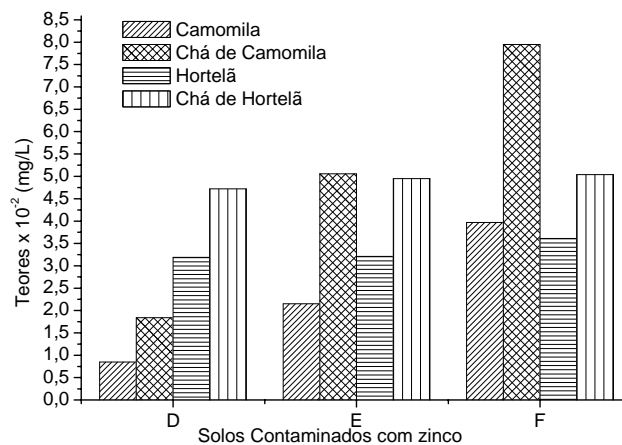


Fig.2. Teores (média de três repetições) de zinco em amostras de camomila e de hortelã cultivadas em solos contaminados com 20, 40 e 60, mg/kg,daquele metal, solos D, E e F respectivamente, bem como em chás obtidos a partir daqueles vegetais.



Nos decoctos obtidos das amostras de camomila e de hortelã é possível observar comportamentos semelhantes àqueles dos vegetais, isto é, um crescente teor de zinco nos diferentes chás da camomila e teores praticamente constantes nos de hortelã.

#### **4. Considerações finais**

O cádmio, um metal pesado, comprovadamente um agente cancerígeno e teratogênico que pode causar danos ao sistema reprodutivo, aparece fazendo parte de tecidos vegetais da camomila e também da hortelã, acompanhando os teores deste elemento nos solos onde aquelas espécies vegetais são cultivadas. Esta relação ainda se reflete nos decoctos produzidos a partir de camomila e de hortelã. É assim desejável que cultivos destas espécies vegetais, que venham a ser utilizadas na medicina tradicional, sejam precedidos de uma análise de solos para metais pesados, principalmente para o cádmio, uma vez que os produtos farmacológicos obtidos a partir desta espécie, para muitos usuários não apresentam efeitos colaterais, por serem naturais.

Também o zinco, um elemento que desempenha importante papel nas sínteses das proteínas, quando em altas concentrações podem apresentar efeito nocivo para os seres vivos e este elemento ocorre em amostras de camomila em teores relacionados com aqueles dos solos onde foram cultivados. Esta mesma relação se reflete nos decoctos produzidos, tendo como matéria-prima a camomila.

#### **Referências**

BAIRD, C. Toxic Heavy Metals, in: *Environmental Chemistry*. 2 ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1998. cap. 7. 557p.

CALDAS, E. D.; MACHADO, L. L. Cadmium, mercury and lead in medicinal plants in Brazil. *Food Chem. Toxicol.*, v. 42, n. 599, 2004.

DAVID, J. P.; DAVID, J. M. Plantas medicinais. Fármacos derivados de planta, in: *Farmacologia*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 134-145.

ERNST, E. Toxic heavy metals and undeclared drugs in Asian herbal medicines. *Trends Pharmacol. Sci.* Exeter, v. 23, n. 136, 2002.

FOGLIO, M. A. *et al.* Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar. *Revista Multiciência*. Construindo a história dos produtos naturais. Campinas, n. 7, out. 2006. Disponível em: <[http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos\\_07/a\\_04\\_7.pdf](http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_04_7.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2010.

GAZOLA, R.; SINGI, G.; RESENDE, R. Efeitos do extrato hidroalcoólico de *Allium sativum*

(alho) sobre a pressão arterial média em ratos anestesiados. *Revista Lecta*. Bragança Paulista, v. 20, n. 2, p. 167-169, dez. 2002.

MACIEL, M. A. M. *et al.* Plantas medicinais: A necessidade de estudos multidisciplinares. *Química Nova*. Rio de Janeiro, v.25, n.3, p. 429-438, jul. 2002.

METAIS PESADOS<sup>1</sup>: contaminando a vida. Banco de dados. Seção: Campanhas. Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/toxicos/?conteudo\\_id=818&sub\\_campanha=0&img=15](http://www.greenpeace.org.br/toxicos/?conteudo_id=818&sub_campanha=0&img=15). Acesso em: 20 out. 2004.

METAIS PESADOS<sup>2</sup>. Banco de dados. Disponível em:  
<[http://www.myspace.eng.br/quim/quim.1\\_082.asp](http://www.myspace.eng.br/quim/quim.1_082.asp)>. Acesso em: 15 fev. 2005.

RADOJEVIC, M.; BASHKIN, V. N. *Practical environmental analysis*. Londres: Royal Society of Chemistry, 1999. 466 p.

ROSENSTOCK, L; CULLEN, M. R. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1994.

VEIGA JUNIOR, Valdir F.; PINTO, Angelo C.; MACIEL, Maria Aparecida M. Plantas medicinais: cura segura?. *Química Nova*. São Paulo, v. 28, n. 3, maio/jun. 2005.

WILKE, Berenice Cunha. Minerais. São Paulo, 2004. Seção: Biblioteca de Intoxicações. Matéria eletrônica. Disponível em:  
<[http://www.medicinacomplementar.com.br/Biblioteca\\_de\\_Intoxicações.asp](http://www.medicinacomplementar.com.br/Biblioteca_de_Intoxicações.asp)>. Acesso em: 18 jan. 2005

## Controle biológico de *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita* com *Bacillus subtilis*

*Mara Vieira Vaz*

Pós-graduação em Manejo da Fertilidade do Solo no Cerrado, UNIPAM

*Ellen Junia Canedo*

*Junia Caroline Machado*

Curso de Agronomia do UNIPAM

*Bruno Sérgio Vieira*

Professor doutor do curso de Agronomia da UFV-RP

*Everaldo Antônio Lopes*

Professor doutor do Curso de Agronomia do UNIPAM

**Resumo:** O controle biológico tem-se apresentado como alternativa para o manejo de fitone-matoides. Os principais agentes de controle biológico de nematoides são os fungos e bactérias, com destaque para as bactérias colonizadoras da rizosfera, denominadas rizobactérias. O presente trabalho teve como objetivos avaliar o efeito da bactéria *Bacillus subtilis* no controle de populações puras e mistas de *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita* em tomateiros (*Solanum lycopersicum* L.) cultivados em casa de vegetação. O experimento foi composto por três tratamentos: sementes microbilizadas com *B. subtilis*; sementes imersas em água destilada e sementes sem nenhum tratamento prévio. Em ambos os ensaios, foram adicionados 5.000 ovos de nematoides por vaso juntamente com mudas tratadas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, cada tratamento constava de sete repetições, e a unidade experimental foi representada por uma planta mantida em vaso. Aos 60 dias após o transplântio das mudas, avaliou-se a massa das raízes e da parte aérea e os números de galhas e de ovos. A microbiolização das sementes com *B. subtilis* não reduziu o número de galhas ou de ovos, assim como não influenciou no peso da parte aérea quando comparado com as testemunhas.

**Palavras-chave:** nematoide das galhas, rizobactéria, microbiolização.

**Abstract:** Biological control has proved to be a viable alternative for the management of nematodes. The major biological control agents of nematodes are fungi and bacteria, especially rhizosphere-colonizing-bacteria, called rhizobacteria. This study aimed at evaluating the effect of the bacterium *Bacillus subtilis* in controlling pure or mixed populations of *Meloidogyne javanica* and *Meloidogyne incognita* on tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.) cultivated in greenhouse. The experiment was composed by three treatments: microbiolized seeds with *B. subtilis*, seeds soaked in distilled water and seeds without any previous treatment. In both trials, the soil of each pot was infested with 5,000 nematode eggs before receiving one tomato seedling. The experimental design was completely randomized, each treatment consisted of seven replications, and the experimental unit was represented by a potted plant. Sixty days after transplanting, the mass of roots and shoots and the numbers of galls and eggs were evaluated. Seed microbiolization with *B. subtilis* did not reduce the number of galls or eggs of the nematodes, and also had no influence on the mass of the aboveground of the plants, in comparison with the controls.

**Keywords:** root-knot nematode, rhizobacteria, microbiolization.

## 1. Introdução

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil. Na safra agrícola de 2007, ocupou uma área de 56.256 hectares e a produção total foi superior a 3.268.815 toneladas (IBGE, 2010). No entanto, inúmeras são as pragas e os patógenos que causam redução de produtividade no tomateiro, em especial, os nematoides. Em âmbito global e considerando diversas espécies cultivadas, os prejuízos causados pelo ataque de nematoides são da ordem de 100 bilhões de dólares anuais (SASSER & FRECKMAN, 1987).

Os nematoides acarretam redução no crescimento, amarelecimento e até morte precoce da planta, dependendo do grau de infestação. Além disso, facilitam ou promovem a penetração de outros patógenos, como, por exemplo, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* e *Ralstonia solanacearum*, causadores da murcha-de-fusário e da murcha bacteriana, respectivamente (FILGUEIRA, 2003). Plantas infectadas por nematoides apresentam dificuldades na absorção de água e nutrientes do solo, resultando em deficiência mineral e redução da produtividade (LOPES & SANTOS, 1994).

O controle de nematoides é uma prática cara e difícil. A exclusão, ou seja, evitar o estabelecimento do nematoide na área é a principal medida de controle do patógeno. A partir do momento em que a área foi infestada, a erradicação posteriormente torna-se praticamente impossível e as medidas de controle que serão adotadas visarão apenas à redução na população dos nematoides no solo (FERRAZ *et al.*, 2001).

O controle químico apresenta vários inconvenientes, como o alto custo dos produtos, os resíduos nos frutos, intoxicação de humanos e animais, contaminações de fontes de água, destruição da microflora do solo (VILLAS BOAS *et al.*, 2002) e, em longo prazo, podem favorecer a seleção de biótipos de nematoides resistentes a nematicidas químicos (STOLF, 2006).

Na busca por métodos eficientes e ambientalmente seguros de manejo de nematoides, diversas pesquisas vêm sendo realizadas em todo o mundo com o objetivo de explorar o potencial de inimigos naturais dos nematoides em programas de controle biológico (FERRAZ *et al.*, 2001). O controle biológico é a redução da população de determinado patógeno por outro organismo vivo, geralmente um microrganismo, por meio de parasitismo, predação, competição ou antibiose (VENZON *et al.*, 2005). Esses organismos podem ocorrer naturalmente na área infestada pelos nematoides ou serem selecionados e introduzidos pelo homem (VENZON *et al.*, 2005). Dentre os inimigos naturais dos nematoides, podem-se citar os fungos, bactérias, nematoides predadores, protozoários, ácaros, colêmbolas, tardígrados (CARNEIRO *et al.*, 1999).

O controle biológico tem-se apresentado como uma alternativa ecologicamente sustentável para o manejo de fitonematoides, por minimizar danos ambientais, quando comparado aos métodos químicos convencionais (COIMBRA & CAMPOS, 2005). Microrganismos da rizosfera, conhecidos como rizobactérias, têm proporcionado defesa contra o ataque de patógenos de solo em plantas (WELLER, 1988), inclusive de fitonematoides (SIDDIQUI *et al.*, 2001). Estirpes selecionadas de *Bacillus subtilis* foram relatadas como antagonistas de espécies de *Meloidogyne*, podendo ser utilizadas no manejo desse patógeno em culturas de importância econômica (LINFORD *et al.*, 1938). Sharma e Go-

mes (1996) relataram que as endotoxinas produzidas por *B. subtilis* no solo interferem no ciclo reprodutivo dos nematoides, principalmente na oviposição e eclosão de juvenis. O potencial de exploração comercial de isolados de *B. subtilis* para a formulação de bionematicidas é elevado, em razão de a bactéria produzir substâncias nematotóxicas que alteram os exsudatos radiculares, aliada à habilidade de sobreviver no solo.

Os principais agentes de controle biológico de nematoides são os fungos e bactérias (STOLF, 2006). Alguns isolados de rizobactérias promovem o crescimento de plantas, razão pela qual podem ser conhecidas pela sigla inglesa PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), ou seja, rizobactérias promotoras do crescimento de plantas. Além de aumentarem o desenvolvimento vegetal, esses microrganismos também podem ser explorados no controle biológico de fitonematoides. Os principais mecanismos de ação das PGPRs são a redução da eclosão dos ovos do patógeno, em função da produção de toxinas, e a alteração dos exsudatos radiculares da planta, dificultando a localização das raízes por parte dos nematoides, além da capacidade de induzirem resistência sistêmica nas plantas (SIKORA & HOFFMANN-HERGARTEN, 1992). Os principais gêneros bacterianos associados ao biocontrole de nematoides são *Pseudomonas* spp. e *Bacillus* spp. (MELO & AZEVEDO, 2000). Espécies de *Bacillus* têm sido utilizadas tanto para o controle de patógenos foliares quanto de solo. Este gênero pertence ao grupo de bactérias gram-positivas, cuja característica é a produção de endósporos resistentes ao calor (NORONHA *et al.*, 1995). O maior reservatório de *Bacillus* é o solo (MELO & AZEVEDO, 2000). Logo, em estudos de prospecção por novos isolados da bactéria, a coleta de diversas amostras de solo poderia aumentar as chances de obtenção de isolamentos promissores para a utilização em programas de controle biológico.

Em razão dos múltiplos mecanismos de ação atribuídos a *B. subtilis*, a microbiolização de sementes de tomateiro com esta bactéria pode ser uma alternativa para diminuir a infecção de nematoides nas raízes das plantas. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da microbiolização de sementes de tomateiro com *B. subtilis* no controle biológico de populações puras e mistas de *M. javanica* e *M. incognita* nas culturas do tomateiro, em casa de vegetação.

## **2. Material e métodos**

### **2.1. Local de execução do experimento**

O experimento foi conduzido na casa de vegetação e no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas-MG.

### **2.2. Preparo de mudas**

As mudas de tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) foram obtidas por meio do plantio de sementes da variedade 'Santa Clara' em bandejas de isopor contendo um substrato organo-mineral inerte. As mudas estavam prontas para o transplante de 15 a 21 dias após o semeio.

### 2.3. Preparo do solo

O substrato destinado ao crescimento das plantas nos experimentos conduzidos em casa de vegetação foi constituído de uma mistura de terriço e areia, na proporção de 1:1. Esta mistura foi autoclavada por duas vezes para eliminar possíveis microrganismos presentes no solo que pudessem interferir no desenvolvimento do experimento.

### 2.4. Obtenção e preparo do inóculo de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*

Os inóculos de *M. incognita* e *M. javanica* foram de ovos obtidos de populações puras, coletadas de raízes de tomateiros mantidos em casa de vegetação do UNIPAM.

Os ovos de *M. incognita* e *M. javanica* utilizados nos ensaios foram extraídos pela técnica de Hussey & Barker (1973), modificadas por Boneti e Ferraz (1981); as raízes infestadas passaram por uma lavagem cuidadosa em água corrente. Posteriormente, estas foram cortadas em fragmentos de 1 a 2 cm, homogeneizadas e trituradas em liquidificador a baixa velocidade, em 250 mL de hipoclorito de sódio a 0,5%, durante 20 segundos. A suspensão resultante é então passada por duas peneiras granulométricas sobrepostas, sendo a superior de 200 'mesh' (com abertura de 0,074mm) e a inferior de 500 'mesh' (com abertura de 0,025mm). A suspensão retida na última peneira é lavada com água, recolhida em béquer com capacidade de 250 mL e usada para as inoculações. As concentrações foram ajustadas com o auxílio da câmara de Peters.

### 2.5. Efeito do isolado de *Bacillus subtilis* sobre *M. javanica* em casa de vegetação

O isolado de *B. subtilis*, conservado em óleo mineral, foi repicado para meio sólido 523 de Kado & Heskett (1970) e mantido a 28° C por 24h em B.O.D. Em seguida, as colônias bacterianas foram raspadas com o auxílio de alça de Drigalski após a adição de água destilada esterilizada nas placas. A suspensão bacteriana utilizada foi na concentração de  $3,8 \times 10^7$  UFC / mL (unidades formadoras de colônias). As sementes de tomateiro do cultivar Santa Clara foram imersas na suspensão bacteriana (microbiolização), utilizando-se o método descrito por Oostendorp e Sikora (1989). Para o tratamento testemunha, as sementes ficaram sem nenhum tratamento.

Vasos de plástico de 2L de capacidade foram preenchidos com o solo preparado como o descrito no item 2.3. Cada vaso foi infestado com 5.000 ovos de *M. javanica*. Em seguida, o solo foi revolvido, visando à homogeneização do inóculo do nematoide e uma muda de tomateiro Santa Clara de três semanas de idade, microbiolizada ou não, foi transplantada em cada vaso.

O experimento foi composto por três tratamentos: a) sementes microbiolizadas com *B. subtilis*; b) sementes imersas em água destilada; c) sementes sem nenhum tratamento prévio.

Cada tratamento constava de sete repetições e a unidade experimental foi representada por uma planta mantida em vaso. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Foram feitas adubações semanais utilizando 3 g de 15-15-20 em 1 L de água, sendo aplicadas 30 mL.vaso<sup>-1</sup>.

## **2.6. Efeito do isolado de *Bacillus subtilis* sobre *M. incognita* em casa de vegetação**

O cultivo do isolado bacteriano, os tratamentos adotados, a implantação e a condução do experimento foram realizados de forma semelhante ao descrito no item 2.5, com exceção do inóculo do nematoide que foi composto por 5.000 ovos de *M. incognita*.

## **2.7. Efeito de isolado de *Bacillus subtilis* sobre população mista de *M. javanica* e *M. incognita* em casa de vegetação**

Os procedimentos adotados neste experimento são semelhantes ao descrito no item 2.5, exceto pela infestação do solo de cada vaso com 2.500 ovos de *M. incognita* e 2.500 ovos de *M. javanica*, caracterizando uma população mista do patógeno, condição verificada com certa frequência no campo.

## **2.8. Avaliação dos experimentos**

Os experimentos descritos nos itens 2.5, 2.6 e 2.7 foram conduzidos por até 60 dias após o transplantio das mudas de tomateiro. No final do experimento, foram mensuradas as seguintes variáveis: massa da parte aérea, massa das raízes, o número de galhas e de ovos por sistema radicular.

## **2.9. Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada com o auxílio do pacote estatístico 'Statistica' (STATSOFT, 2001). Os dados obtidos, transformados ou não, foram submetidos à análise de variância e, quando necessário, ao teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## **3. Resultados e discussão**

O isolado bacteriano testado não apresentou nenhuma diferença significativa na biomassa das raízes, da parte aérea e dos frutos em nenhum dos três ensaios realizados (Tabelas 1 a 3), quando comparado com as testemunhas. Se por um lado nenhum benefício extra de promoção de crescimento induzido pela rizobactéria foi observado, também não houve nenhuma ação fitotóxica. Segundo Luz (1996) e Schippers *et al.* (1987), além de benéficas às plantas as rizobactérias podem também ser prejudiciais ou neutras.

Em todos os três experimentos, nenhum tratamento reduziu o número de galhas e de ovos do nematoide das galhas (Tabelas 1 a 3). Ao contrário do presente trabalho, diversos autores já comprovaram a eficiência da microbiolização de sementes no controle de espécies de *Meloidogyne*. Coimbra *et al.* (2005), testando o antagonismo de 92 isolados de rizobactérias em relação a *M. javanica*, verificaram que 34 isolados redu-

ziram o número de galhas por planta por meio de microbiolização de sementes. Avaliando 264 isolados de rizobactérias obtidos de solo rizosférico de tomateiro no controle de *M. javanica* e *M. incognita*, Freitas *et al.* (2005) obtiveram seis isolados eficientes na redução do número de galhas de *M. javanica*. A premissa favorável ao controle de nematoides por meio da microbiolização é que durante o processo de germinação são liberados exsudados que propiciam vantagem seletiva na colonização e sobrevivência bacteriana nas raízes (KLOEPPER *et al.*, 1985).

**Tabela 1.** Efeito de *Bacillus subtilis* sobre massa das raízes, massa da parte aérea, massa dos frutos, galhas e ovos de *Meloidogyne javanica* em tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) cv. Santa Clara, aos 60 dias após a inoculação. Patos de Minas, MG, 2010

Tratamentos	Massa das raízes	Massa de parte aérea	Massa dos Frutos	Galhas	Ovos
Testemunha	13,68 ns*	27,21 ns	53,49 ns	316 ns	125.871 ns
Água	19,33	33,55	64,43	391	145.928
<i>B. subtilis</i>	18,76	28,36	73,08	533	188.466

(\*) Não significativo ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Efeito de *Bacillus subtilis* sobre massa das raízes, massa da parte aérea, massa dos frutos, galhas e ovos de *Meloidogyne incognita* em tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) cv. Santa Clara, aos 60 dias após a inoculação. Patos de Minas, MG, 2010.

Tratamentos	Massa das Raízes	Massa de parte aérea	Massa dos Frutos	Galhas	Ovos
Testemunha	14,44 ns*	27,24 ns	60,38 ns	439 ns	69.523 ns
Água	14,02	26,51	65,49	437	154.414
<i>B. subtilis</i>	11,05	23,35	37,21	193	217.592

(\*) Não significativo ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Efeito de *Bacillus subtilis* sobre massa das raízes, massa da parte aérea, massa dos frutos, galhas e ovos de população mista de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* em tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) cv. Santa Clara, aos 60 dias após a inoculação. Patos de Minas, MG, 2010.

Tratamentos	Massa das Raízes	Massa de parte aérea	Massa dos Frutos	Galhas	Ovos
Testemunha	16,62 ns*	27,44 ns	76,32 ns	604 ns	96.962 ns
Água	13,57	23,03	81,17	452	104.904
<i>B. subtilis</i>	13,42	24,83	67,80	504	167.286

(\*) Não significativo ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Todavia, em alguns casos, um dia apenas de microbiolização pode não ser suficiente para a colonização das sementes e produção de substâncias tóxicas inibidoras da eclosão e viabilidade dos juvenis (FREITAS, 2001), o que pode ter ocorrido neste trabalho. Além da extensão desse período, outro modo de aplicação de bactérias, como a aplicação no solo antes do plantio poderia ser uma maneira mais eficiente no controle de nematoides, sendo necessário realizar experimentos no futuro com este isolado para confirmar esta hipótese.

A ausência de isolados eficientes pode ser explicada pelo número de isolados que ainda podem ser testados. É conhecido que a porcentagem de rizobactérias eficientes na promoção de crescimento é menor que 1%. Certamente, esse percentual é ainda mais reduzido quando se trata de biocontrole de nematoides. No entanto, seleções com percentuais de 3,8; 3,3 e 2,3% foram encontradas respectivamente por Freitas *et al.* (2005), Habe (1997) e Racke e Sikora (1992) em controle de nematoides, o que justificaria uma maior quantidade de isolados utilizados para verificar o potencial de biocontrole.

Embora o potencial de controle biológico da meloidoginose em tomateiro não tenha sido demonstrado neste trabalho, novos estudos se fazem necessários, principalmente envolvendo novos isolados, métodos de aplicação ao solo e doses da suspensão bacteriana.

#### **4. Conclusão**

Nas condições em que o presente trabalho foi conduzido, a microbiolização de sementes com a bactéria *B. subtilis* não apresentou potencial como agente de biocontrole de *M. javanica* e *M. incognita* em populações puras ou mistas, tampouco promoveu aumento da biomassa das plantas.

#### **5. Agradecimentos**

Ao Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), pela concessão de bolsa de iniciação científica, e à FAPEMIG, pelo apoio financeiro.

#### **6. Referências bibliográficas**

BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificações no método Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua*, em raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, v. 6, p. 533, 1981.

CARNEIRO, R. M. D. G.; RANDIG, O.; FREITAS, L. G.; DICKSON, D. W. Attachment of endospores of *Pasteuria penetrans* to males and juveniles of *Meloidogyne* spp. *Nematology*, Holanda, v. 1, n. 3, p. 267-271, 1999.

COIMBRA, J. L.; CAMPOS, V. P. Efeito de exsudatos de colônias e de filtrados de culturas de actinomicetos na eclosão, motilidade e mortalidade de juvenis do segundo estágio de *M. javanica*. *Fitopatologia Brasileira*, v. 30, p. 232-238, 2005.

COIMBRA, J. L.; CAMPOS, V. P.; SOUZA, R. M. Rizobactérias antagonistas a *Meloidogyne javanica*. *Magistra*, v. 17, p. 88-95, 2005.

FERRAZ, S.; DIAS, C. R.; FREITAS, L. G. Controle de nematoides com práticas culturais. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Manejo Integrado-Fitossanidade: Cultivo protegido, pivô central e plantio direto*. Viçosa: Editora UFV, 2001. 52 p.

FILGUEIRA, F. A. R. *Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló*. Lavras: UFLA, 2003.

FREITAS, L. G. Rizobactérias versus nematóides, in: Reunião de Controle Biológico de Fitopatógenos, 7. *Anais...* Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, pp. 25-35. 2001.

FREITAS, L. G.; NEVES, W. S.; FABRY, C. F. S.; MARRA, B. M.; COUTINHO, M. M.; ROMEIRO, R. S.; FERRAZ, S. Isolamento e seleção de rizobactérias para o controle de nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.) na cultura do tomateiro. *Nematologia Brasileira*, v. 29, p. 215-220, 2005.

HABE, M. H. *Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas – RPCP – no controle do nematoide das galhas Meloidogyne incognita em tomateiro*. 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Brasília, 1997.

HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparison of methods for collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. *Plant Disease Reporter*, v. 57, p. 1025-1028, 1973.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 02 mar. 2010.

KADO, C. I.; HESKETT, M. G. Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, and *Xanthomonas*. *Phytopathology*, v. 60, p. 969-976, 1970.

KLOEPPER, J. W.; SCHER, F. M.; LABIBERTÉ, M.; ZALESKA, I. Measuring the spermosphere colonizing capacity of bacterial inoculants. *Canadian Journal of Microbiology*, v. 31, p. 926-929, 1985.

LINFORD, M. B.; YAP, F.; OLIVEIRA, J. M. Reduction of soil populations of root-knot nematode during decomposition of organic matter. *Soil Science*, p. 127-141, 1938.

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. *Doenças do tomateiro*. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 67p.

LUZ, W. C. Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas e bioproteção. In: Luz, W. C. et al. (Ed.). *Revisão Anual de Patologia de Plantas (RAPP)*, v. 4, p. 1-49, 1996.

MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. *Controle Biológico*. Embrapa Meio Ambiente. v. 2. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 388 p.

NORONHA, M. A.; MICHEREFF, S. J.; MARIANO, R. L. R. Efeito do tratamento de sementes de caupi com *Bacillus subtilis* no controle de *Rhizoctonia solani*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p.174-178, 1995.

OOSTENDORP, M.; SIKORA, R. A. Seed treatment with antagonistic rhizobacteria for the suppression of *Heterodera schachtii* early root infection of sugar beet. *Revue de Nématologie*, v.12, p. 77-83, 1989.

RACKE, J.; SIKORA, R. A. Isolation, formulation and antagonistic activity of rhizobacteria toward the potato cyst nematode *Globodera pallida*. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 24, p. 521-526, 1992.

SASSER, J. N.; FRECKMAN, D. W. A world perspective on nematology: The role of the society, in: VEECH, J.; DICKSON, D. W. (eds.). *Vistas on Nematology: A commemoration of the twenty-fifth anniversary of the Society of Nematologists*. Maryland: Hyattsville, 1987, p. 7-14.

SCHIPPERS, B.; BAKKER, A.W.; BAKKER, P. A. H. M. Interaction of deleterious and beneficial rhizosphere microorganisms and the effect of cropping practices. *Annual Review of Phytopathology*, v. 25, p. 339-358, 1987.

SHARMA, R. D.; GOMES, A. C. Effect of *Bacillus* spp. Toxins on oviposition and juvenile hatching of *Heterodera glycines*. *Nematologia Brasileira*, v. 20, p. 53-62, 1996.

SIDDIQUI, Z. A.; IQBAL, A.; MARMOOD, I. Effects of *Pseudomonas fluorescens* and fertilizers on the reproduction of *Meloidogyne incognita* and growth of tomato. *Applied Soil Ecology*, v. 16, p. 179-185, 2001.

SIKORA, R. A.; HOFFMANN-HERGARTEN, S. Importance of plant health-promoting rhizobacteria for the control of soil-borne fungal disease and plant parasitic nematodes. *Australian Journal of Plant Protection*, v. 10, n. 1, p. 53-48, 1992.

STATSOFT, Inc. 2001. Statistica for Windows (computer program manual). Statsoft Inc., Tulsa, (<http://www.statsoft.com>).

STOLF, E.C. *Efeito de fungos endofíticos sobre o desenvolvimento de nematoides da bananeira (Musa spp.)*. Florianópolis, 2006. Disponível em: <<http://www.cca.ufsc.br/Projetos/Elaine%20Cristina%20Stolf%202005-2.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2010.

VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. *Controle alternativo de pragas e doenças*. Viçosa: UFV, 2005.

VILAS BOAS, L. C.; TENENTE, R. C. V.; GONZAGA, V.; SILVA NETO, S. P.; ROCHA, H. S. Reação de clones de bananeira (*Musa* spp.) ao nematoide *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, raça 2. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, n. 3, p. 690-693, 2002.

WELLER, D. M. Biological control of rhizosphere with bacteria. *Annual Review of Phytopathology*, v. 26, p. 379-407, 1988.

## **Silagem consorciada de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e feijão guandu (*Cajanus cajan*) em diferentes proporções: produção e composição bromatológica**

***Naiara Caixeta da Silva***

Graduando em Zootecnia, UNIPAM. Bolsista do PIBIC. e-mail: aiaranoemi@bol.com.br

***Júlio dos Reis***

Zootecnista, M. Sc. Professor do UNIPAM (*in memoriam*).

***Ronan Magalhães***

Agrônomo, Dr. Sc. em Forragicultura. Professor do UNIPAM.

**Resumo:** O experimento foi realizado para avaliar as características produtivas e a composição bromatológica do feijão guandu (*Cajanus cajan*) na consorciação com o sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em diferentes proporções, para a produção de silagem. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos (0% de guandu, 25% de guandu, 50% de guandu, 75% de guandu, 100% de guandu) e 3 repetições. O sorgo e o guandu foram plantados com espaçamentos entre linhas de 0,45 m, nas diferentes proporções e ensilados em silos de PVC. Após 40 dias os silos foram abertos para a determinação da produção de efluentes, do pH, da produção e dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), antes da ensilagem e da silagem. Foi observado um aumento de pH e de matéria seca antes de ensilar (MSA) e um incremento dos teores de PB com a elevação da proporção de guandu. A produção de efluentes diminuiu com o aumento da MSA. As proporções de consorciação com até 75% de guandu foram as que apresentaram os melhores resultados.

**Palavras-chave:** Produtividade, produção de efluentes e proteína bruta.

**Abstract:** The experiment was held to evaluate the productive characteristics and the bromatological composition of the bean *guandu* (*Cajanus cajan*) in the intercropping with the sorghum forage (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) in different proportions, for the silage production. The used experimental delineation was in block complete with 5 treatments (0% of *guandu*, 25% of *guandu*, 50% of *guandu*, 75% of *guandu*, 100% of *guandu*) and 3 repetitions. The sorghum and the *guandu* were planted with spacing between 0,45 m lines, in different proportions and at silos of PVC. After 40 days the silos were opened for the determination of the effluent production, pH, production and the levels of dry matter (DM), crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), before and ensilage and of the silage. It was observed an increase of pH and silage dry matter before (DMB) and an increase of the levels of CP with the lifting of the proportion of bean *guandu*. The production of effluents decreased with increasing DMB. The proportions of intercropping with up to 75% of bean *guandu* were the ones that presented the best results.

**Keywords:** Productivity, production of effluents and crude protein.

## **Introdução**

Um dos grandes problemas da pecuária brasileira é a baixa disponibilidade de forragens durante o período da seca, bem como seu reduzido valor nutritivo. Neste período as plantas completam seu ciclo de vida, tornando-se pouco nutritivas, além de cessar seu crescimento, graças a fatores como baixa luminosidade e escassez de água. Devido à estacionalidade de produção, práticas de conservação de forragem, como a ensilagem, vêm sendo utilizadas para suprir as carências e minimizar os efeitos negativos das condições ambientais. A silagem é uma forma de conservar e armazenar forragem produzida em grandes quantidades no período das águas, possibilitando a utilização de excedentes em outras épocas. É amplamente utilizada pelos pequenos e grandes produtores em dietas dos animais durante todo o ano ou apenas como suplemento energético no período da seca.

É possível ensilar quase todos os tipos de forragem; entretanto, poucas espécies atendem às exigências de quantidade e qualidade, sendo importante analisar quais espécies são mais convenientes do ponto de vista econômico e nutricional (ANDREGUETTO *et al.*, 2002). As espécies de forrageiras mais utilizadas e com o maior potencial de produção são milho e sorgo. A utilização de outras espécies vai depender de análises criteriosas de diversos fatores (EVANGELISTA & LIMA, 2002).

Segundo Zago (1995 *apud* SILVA *et al.*, 1999), cerca de 10 a 12% da área cultivada de silagem no Brasil é de sorgo. Com relação ao valor nutritivo, a silagem de sorgo pouco perde para a de milho. Seu baixo teor de proteína bruta, fósforo e cálcio constituem limitantes ao consumo e a digestibilidade, tornando-se necessária a suplementação.

Uma prática ainda pouco explorada é a utilização de leguminosas para a produção de silagem. A silagens exclusivas de leguminosas têm má qualidade, em virtude do alto poder tampão e do baixo teor de carboidratos solúveis. Porém a utilização de leguminosas misturada às gramíneas melhora a qualidade da massa ensilada e aumenta o teor de proteína, quando comparada à silagem só de milho ou de sorgo (ADRIGUETTO *et al.*, 2002).

Mastrangelo *et al.* (2007), visando determinar a frequência de uso do consórcio milho-leguminosa em Minas Gerais, observou algum grau de conhecimento da técnica, porém nenhum dos produtores entrevistados se utilizam desta.

Este trabalho teve como objetivo determinar a composição bromatológica de silagens confeccionadas por meio da variação da proporção de feijão guandu consorciado com sorgo.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no *Campus II* do UNIPAM, em Patos de Minas/MG, situado na região intermediária às regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Por meio da análise de solo verificou-se não serem necessárias sua correção e adubação. Na adubação de cobertura foram utilizados 50 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 50 kg ha<sup>-1</sup> de potássio na forma de ureia e sulfato de potássio, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos (0% de guandu, 25% de guandu, 50% de guandu, 75% de guandu, 100% de guandu em relação ao sorgo) e 3 repetições, totalizando 15 unidades experimentais. A consorciação ocorreu por intermédio do aumento do número de linhas semeadas com feijão guandu em relação ao sorgo. Cada parcela era constituída de quatro linhas com 4m. Desta forma, o tratamento com 0% de guandu apresentava quatro linhas de sorgo, o de 25% uma linha de feijão guandu e três de sorgo e assim sucessivamente. A semeadura foi realizada manualmente no mês de dezembro de 2009, no espaçamento de 0,45m entre linhas, visando 20 plantas m<sup>-1</sup> para o guandu e 7 plantas m<sup>-1</sup> para sorgo.

A ensilagem foi realizada quando as plantas atingiram 110 dias. No dia da ensilagem foi colhida uma área de 1,35m<sup>2</sup> para a determinação da produção de matéria seca, sendo retirada uma amostra do material antes de ensilar.

Foram utilizados silos de PVC com capacidade de 2,5 kg. No fundo de cada silo foi adicionado 1 kg de areia seca e esterilizadas, coberta com uma tela de náilon e duas camadas de pano de algodão para a determinação da produção de efluentes.

Passados 40 dias da ensilagem, após a abertura dos silos, realizou-se as leitura de pH da massa ensilada. Nesta ocasião, também foi colhido material para as análises bromatológicas e determinação de produção de efluentes. Esta última variável foi determinada pela seguinte fórmula:

$$E = \frac{(Pab - Pfe)}{MFfe} \times 1000$$

Onde:

E = produção de efluentes (kg t<sup>-1</sup> massa verde);

Pab = peso do conjunto (tubo de PVC+tampa+areia+tela+pano) vazio na abertura, (kg);

Pfe = peso do conjunto (tubo de PVC+tampa+areia+tela+pano) vazio no fechamento, (kg);

MFfe = massa de forragem no fechamento (kg).

O material amostrado antes de ensilar e da silagem foi pré-seco em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas e moído em moinho tipo Willey para posterior determinação dos teores de matéria seca antes de ensilar (MSA) matéria seca da silagem (MSS), proteína bruta (PB) de acordo com a AOAC (1992), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo Van Soest (1994).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as proporções de consorciação de plantio de sorgo com guandu foram avaliadas por meio de estudos de regressão com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados – SISVAR (FERREIRA, 1998).

## Resultados e discussão

A produção de matéria seca não variou em função da proporção de feijão guandu consorciado com sorgo. A menor produção foi de 11,22 t ha<sup>-1</sup> de MS para a consorciação com 50% de guandu, e a maior (28,83 t ha<sup>-1</sup>) para 0% de guandu, com média de geral de 22,40 t ha<sup>-1</sup> de MS Tabela 1. Quando ensilado apenas guandu a produção de MS foi de 16,87 t ha<sup>-1</sup>. Todos estes resultados estão acima dos encontrados por Pinedo (2009), quando avaliou a produção de matéria seca das forragens de sorgo grânifero e guandu usados para a confecção da silagem de sorgo com a adição de níveis crescentes de guandu, que foi de 17 t ha<sup>-1</sup> para o sorgo e 4,5 t ha<sup>-1</sup> de guandu.

**Tabela 1.** Produção, produção de efluentes, teor de matéria seca antes de ensilar (MSA) e teor de matéria seca da silagem (MSS) em função das diferentes consorciações de plantio do sorgo com guandu (%). Patos de Minas/MG. 2010

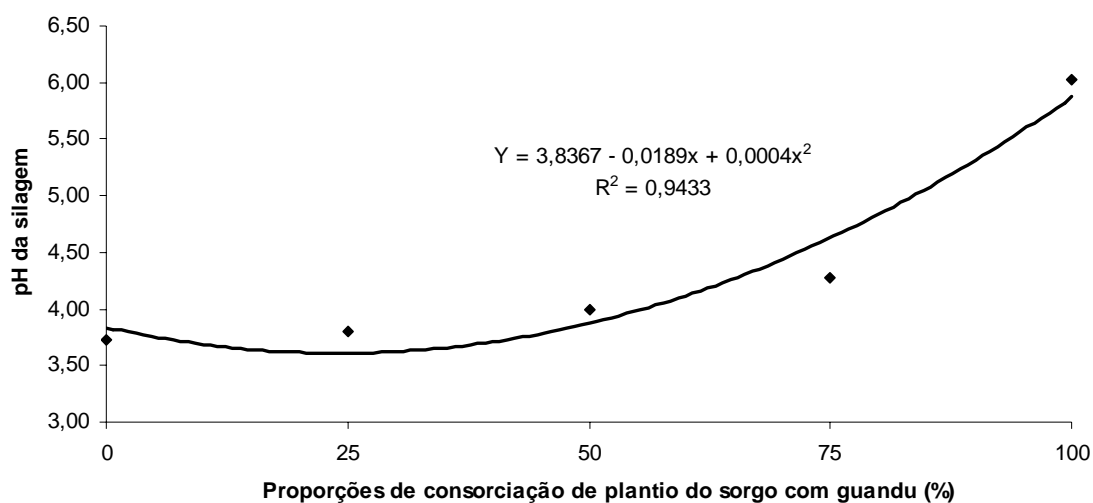
Proporção de guandu	Produção (t ha <sup>-1</sup> de MS)	Produção de efluentes	MSA (%)	MSS (%)
0% de guandu	28,83	62,98	23,55	24,17
25% de guandu	37,26	43,16	24,49	22,87
50% de guandu	11,22	7,21	24,63	27,63
75% de guandu	17,80	0,33	25,39	26,71
100% de guandu	16,87	11,53	26,34	25,00
Média	22,40	25,04	24,88	25,27

Houve efeito das proporções de consorciação no pH da silagem, observando-se um efeito quadrático (

Figura 1). À medida que aumentava a inclusão do guandu houve um incremento do pH, sendo que o menor valor obtido foi de 3,72 (0% de guandu) e o maior de 6,03 (100% de guandu). Segundo McDonald *et al.* (1991, *apud* LOPES, 2006), silagens de boa qualidade podem apresentar pH variando entre 3,8 a 4,2. Neste experimento, as silagens de 0, 25, 50 e 75% de guandu com pH de 3,72; 3,80; 3,99 e 4,28, respectivamente, estão próximas a este ideal. A maioria das enzimas que degradam proteínas são ativada em pH acima de 5,0, de modo que a rápida acidificação do meio irá restringir a ação destas enzimas, reduzindo perdas de proteínas e melhorando a aceitação desta silagem pelo animal.

Evangelista *et al.* (2005), avaliando sorgo puro e sorgo com 10, 20, 30 e 40% de forragem verde de *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), observou variação nos valores de pH com a inclusão de forragem de *Leucaena* (3,46 a 3,59), mantendo-se, porém, dentro dos limites aceitáveis preconizados de no máximo 4,2.



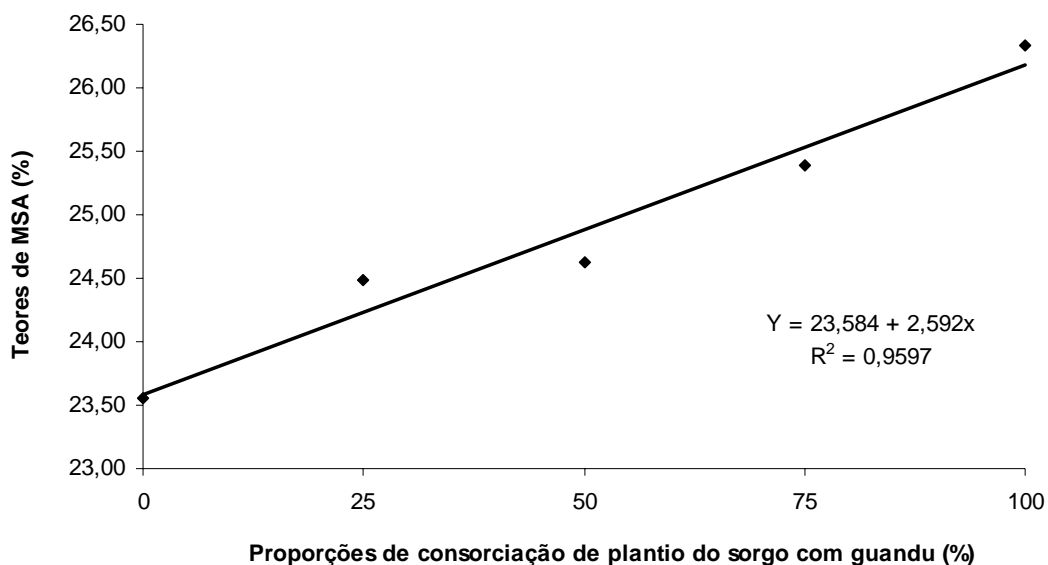


**Figura 1.** Valores de pH em função das diferentes consorciações de plantio do sorgo com guandu (%). Patos de Minas/MG, 2010.

Os teores de matéria seca antes de ensilar (MSA) diferiram entre si em relação às proporções de plantio das duas espécies. Por outro lado, a matéria seca da silagem (MSS) não respondeu às variações da consorciação. O gráfico de regressão para o teor de matéria seca antes da ensilagem se comportou de maneira linear crescente (Figura 2). O teor de MSA do guandu (26,34%) foi superior ao do sorgo (23,55%), justificando o aumento desta variável com o acréscimo de guandu nas diferentes proporções. De acordo com Silveira (1975), que apontou um teor mínimo de 30% de MS como o adequado para ensilagem, todos os valores de MS dos materiais, por ocasião da ensilagem, estão abaixo do recomendado (Tabela 1).

Pinedo (2009) obteve matéria seca antes de ensilar para o sorgo de 320,1 g kg<sup>-1</sup> de matéria fresca e para o guandu 309,9 g kg<sup>-1</sup> de matéria fresca, superiores ao deste estudo, com corte feito aos 102 dias de idade fisiológica.

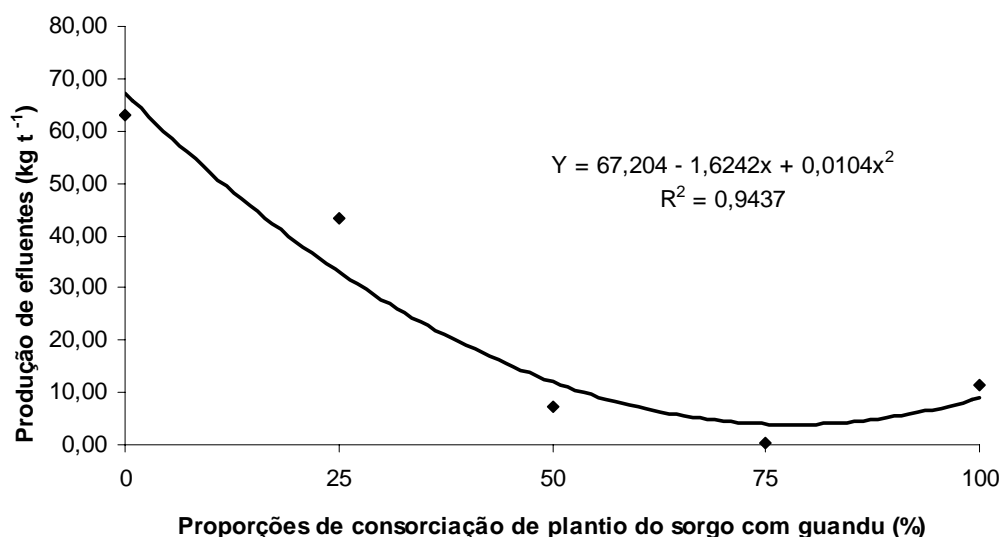
Em média ocorreu um aumento dos teores de MSS, quando comparando a MSA, sendo esta uma provável consequência da produção de efluentes (Tabela 1). Por estes efluentes serem líquido há uma diminuição da umidade do material ensilado com aumento da MS.



**Figura 2.** Teores de matéria seca antes de ensilar (MSA) em função das diferentes consorciações de plantio do sorgo com guandu (%). Patos de Minas/MG, 2010.

A produção de efluentes da silagem variou significativamente, ajustando-se a um modelo de regressão quadrático (

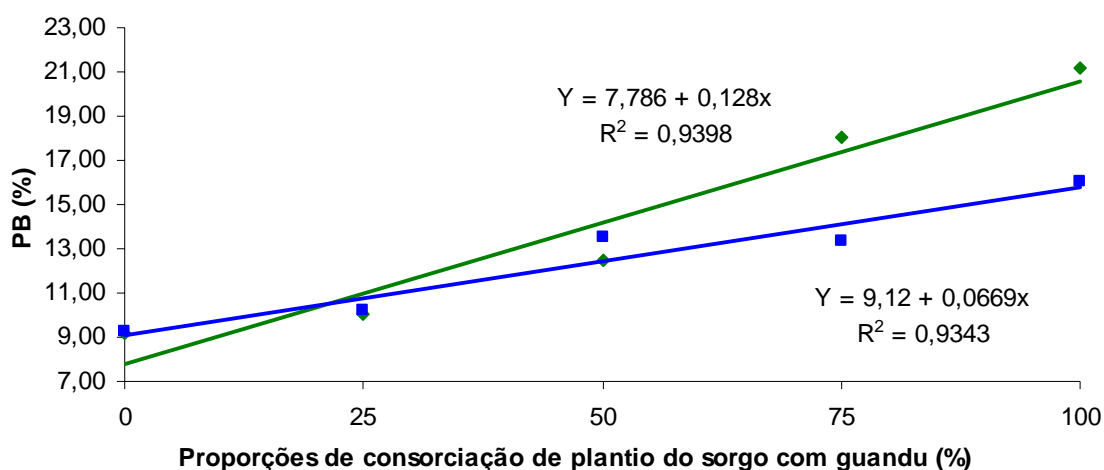
Figura 3). A maior perda ocorreu na silagem com 0% de guandu ( $62,98 \text{ kg t}^{-1}$  massa verde) e a menor com 75% de guandu ( $0,33 \text{ kg t}^{-1}$  massa verde).



**Figura 3.** Produção de efluentes ( $\text{kg t}^{-1}$  massa verde) em função das diferentes consorciações de plantio do sorgo com guandu (%). Patos de Minas/MG, 2010.

A produção de efluentes está diretamente relacionada aos teores de MS do material ensilado. Forragem excessivamente úmida propicia condições favoráveis à fermentação butírica, favorecendo também a perda de princípios nutritivos pela lixiviação (EVANGELISTA *et al.*, 2005). De acordo com os resultados obtidos é possível identificar a tendência de diminuição da produção de efluentes à medida que se aumentaram os teores de MS dos materiais antes e depois da ensilagem (Tabela 1). Os teores de umidade da MSA, acima do ideal, podem ter contribuído para esta grande produção de efluentes.

Foi observada variação significativa para os teores de proteína bruta (PB) do material antes de ensilar e da silagem. Ambas se ajustaram a um modelo de regressão linear crescente (Figura 4). Desta forma, o acréscimo de guandu a consorciação, gerou maiores teores de PB.



**Figura 4.** Teor de proteína bruta (PB) do material antes de ensilar (◆—) e da silagem (■—), em função das diferentes consorciações de plantio do sorgo com guandu (%). Patos de Minas/MG, 2010.

Um dos méritos mais comumente atribuídos às leguminosas é o incremento no conteúdo de proteína bruta da forragem, exercendo efeito benéfico, principalmente no aumento do valor protéico quando ensilados juntos (MARCHEZAN *et al.*, 2002).

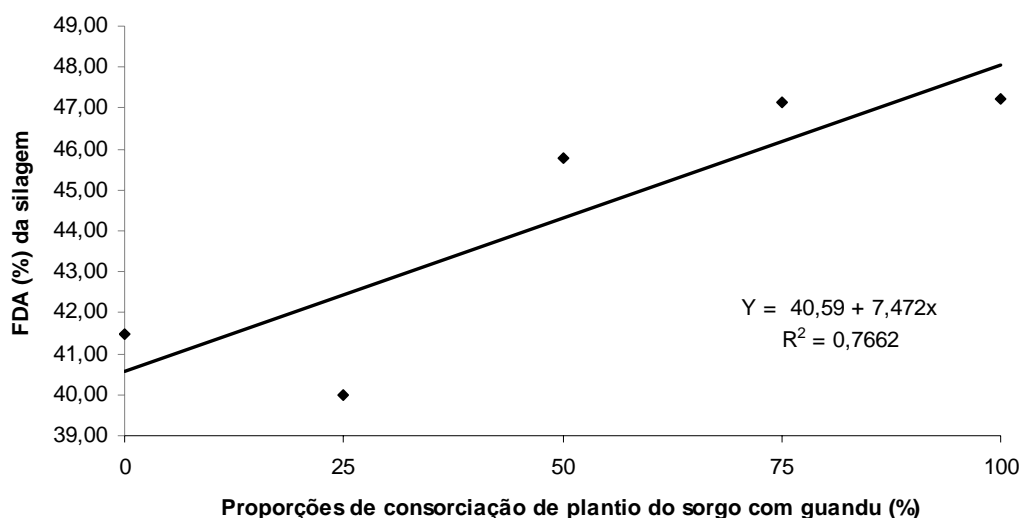
Pinedo (2009), avaliando a composição química das silagens de sorgo com a adição de níveis crescentes de guandu (0, 25, 50, 75 e 100%), obteve valores de PB de 82,2; 101,9; 118,9; 129,0; 173,3 g kg<sup>-1</sup> de MS, respectivamente. Enquanto no presente experimento os teores de PB foram 9,23; 10,22; 13,48; 13,39 e 16,01%. Portanto, inferior apenas para 100% de guandu.

A silagem com 100% de guandu apresentou pH de 6,03, muito acima do ideal, uma produção de efluentes de 11,53 kg t<sup>-1</sup> massa verde, com comportamento contrário à tendência, que era de diminuição da produção com o aumento de guandu. Ela ainda

apresentou perdas acentuadas de PB passando de 21,20% na matéria antes de ensilar para 16,01% na silagem (Figura 4). Estes parâmetros indicam uma possível fermentação inadequada da silagem, com conseqüente deterioração do material.

Para os teores de fibra em detergente ácido (FDA) os resultados diferem apenas para a silagem. O gráfico de regressão se ajustou a um modelo linear crescente (

Figura 5) em função do aumento de inclusão de guandu. Este fato está associado aos maiores teores de FDA do guandu (47,24%) em relação ao sorgo (41,48%).



**Figura 5.** Teores de fibra em detergente ácido (FDA) da silagem em função das diferentes consorciações de plantio do sorgo com guandu (%). Patos de Minas/MG. 2010.

Não houve diferença para os teores de fibra em detergente neutro (FDN) do material antes e após a ensilagem. Antes de ensilar, o material apresentou teor mínimo de FDN de 60,07% e máximo de 65,9%, com média de 62,77%, enquanto esta variação para as silagens foi de 64,34 a 69,76%, e a média foi de 66,03%. Gomide *et al.* (1987) também não observaram diferenças nos teores de FDN em silagens provenientes dos consórcios de soja com milho normal, milho anão, sorgo forrageiro e sorgo granífero, quando a soja perfazia 10, 12, 30 e 40% da mistura.

As médias dos teores de FDN e FDA da silagem aumentaram quando comparadas com o material antes de ensilar. O FDA passou de 40,78%, no material antes de ensilar para 44,32% na silagem e o FDN passou de 62,77 % para 66,03%. Este aumento pode estar relacionado às perdas de umidade devido à produção de efluentes, incrementando os teores de FDA e FDN. Pinedo (2009), observou média geral de FDN de 590,3 g kg<sup>-1</sup> de MS e FDA de 339,8 g kg<sup>-1</sup> de MS para as silagem de sorgo com níveis crescentes de guandu, sendo inferiores aos do presente experimento.

Segundo Van Soest (1965, *apoud* FORTES, 2006), o conteúdo de FDN constitui o

componente bromatológico da forragem que tem correlação mais estreita com o consumo, sendo que valores acima de 55 a 60% têm correlação negativa com o consumo da forragem. Os teores de FDN encontrados na silagem estão todos acima deste ideal.

### **Conclusão**

As proporções de consorciação com até 75% de guandu foram as que apresentaram os melhores resultados. Estes níveis proporcionam incremento nos teores de PB e MS da silagem, diminuindo a produção de efluentes e conservando o pH em valores aceitáveis.

### **Agradecimento**

É com enorme carinho que agradeço ao professor Julio dos Reis (*in memoriam*) pela dedicação a este projeto, por incentivar seus alunos a participarem de atividades de pesquisa e por mostrar o verdadeiro sentido de ser zootecnista.

### **Referências**

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. *Official methods of analysis*. 15 ed. Washington D.C., 1990. 1141 p.
- ANDRIGUETTO, José Milton *et al.* *Nutrição animal*. São Paulo: Nobel, 2002. 395 p. v. 1.
- EVANGELISTA, Antônio Ricardo; LIMA, Josiane Aparecida de. *Silagem: do cultivo do silo*. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2002. 210 p.
- EVANGELISTA, *et al.* Composição bromatológica de silagens de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) moench) aditivadas com forragem de leucena (*Leucaena leucocephala* (LAM.) Dewit). *Ciências Agrotecnicas*, Lavras, v. 29, n. 2, p. 429-435, mar./abr., 2005.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FORTES, Caio Augusto. Correção de solo com silicato de cálcio e magnésio para produção de gramíneas forrageiras. *Dissertação (Mestrado em Zootecnia)* - Lavras: UFLA, 2006.
- GOMIDE, J. A. et al. Milho e sorgo em cultivos puros ou consorciados com soja para produção de silagens. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 16, n. 4, p. 308-17, 1987.
- LOPES, Jalison. Qualidade da silagem de cana-de-açúcar elaborada com diferentes aditivos. *Dissertação (Mestrado em Zootecnia)*. UFLA, Lavras, 2006.

MASTRANGOLO, Walter José Rodrigues *et al.* Diagnóstico rápido sobre uso de consórcio milho – leguminosa em Minas Gerais. *Rev. Brasileira de Agroecologia*, v. 2 n. 2, out. 2007.

MARCHEZAN, E.; VIZZOTTO, V. R.; ROCHA, M.G. *et al.* Produção animal em várzea sistematizada cultivada com forrageiras de estação fria submetidas a diferentes níveis de adubação. *Ciência Rural*, v. 32, n. 2, p. 303-308, 2002.

PINEDO, Lerner Arévalo. *Teores de tanino e produção de gases in vitro da silagem de sorgo com adição de níveis crescentes de guandu*. Tese (Doutorado em Ciências). Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP. Piracicaba, 2009.

SILVA, Fabiano Ferreira da *et al.* Qualidade de silagem de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) de portes baixo, médio e alto com diferentes porções de colmo mais folhas/panícula. 1. Avaliação do processo fermentativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v. 28, n. 1, p. 14-20, 1999.

SILVA, Dirceu Jorge; QUEIROZ, Augusto César de. *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

SILVEIRA, A. C. Técnicas para produção de silagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2., 1975, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: ESALQ, 1975. p. 156-186.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2 ed. New York: Cornell University, 1994. 476 p.

## Empreendedor individual e os impactos pós-formalização

*Jane Paula Silveira*

Graduada em Administração pelo UNIPAM,  
e pós-graduanda em Gestão Empresarial pelo UNIPAM

*Milton Roberto de Casto Teixeira*

UNIPAM

**Resumo:** As discussões acerca do empreendedorismo vêm aumentando de forma exponencial no Brasil. A legislação do Empreendedor Individual (EI) é uma forma de proporcionar aos empreendedores informais ou àqueles que possuem sonho de abrir um próprio negócio, a concretização de uma empresa registrada, com baixo custo, e o acesso a diversos benefícios com a formalização, proporcionando grandes chances de crescimento para a empresa. Este trabalho teve como objetivo geral abordar o tema empreendedor individual; mais precisamente, descrever e avaliar quais foram os impactos nas empresas pós-formalização, de acordo com a lei complementar 128/2008, bem como abordar informalidade, MPes, empreendedorismo, avaliar os pontos positivos e negativos e analisar a contribuição dos empreendedores para geração de renda e para o desenvolvimento na comunidade. Para alcançar os objetivos, foi realizado um levantamento de referencial bibliográfico/webliográfico, e posteriormente uma pesquisa de campo efetivada por meio de questionário aplicado pessoalmente e por telefone com 50 empreendedores. O conteúdo e os resultados obtidos puderam apresentar que os empreendedores individuais se sentem beneficiados pelo fato de possuírem maior segurança fiscal, terem os benefícios do INSS, poderem emitir nota fiscal, o que conseqüentemente, aumentou o número de clientes e melhorou a negociação com fornecedores, possibilitando o crescimento das empresas pesquisadas.

**Palavras-chave:** Empreendedorismo. Informalidade. Empreendedor Individual. Lei Complementar 128/2008.

**Abstract:** The discussions of entrepreneurship are increasing exponentially in Brazil. The law the Individual Entrepreneur (EI) is a way to provide informal entrepreneurs or those with a dream of opening their own business, the fulfillment of a registered company, with low cost and the access to several benefits to the formalization, providing great opportunities of growth for the company. This study aimed the individual entrepreneur, more precisely, to describe and assess what were the impacts on business formalization post, according to the supplementary law 128/2008, as well as to approach the informality, MPes, entrepreneurship, assess the strengths and negative and analyze the contribution of entrepreneurs to generate income and development in the community. To achieve the objectives, a survey was made of the bibliographic/ webliography, and further, a field research carried through a questionnaire applied in person and by telephone with 50 entrepreneurs. The content and the results could show that individual entrepreneurs are feeling benefited by the fact that it has increased security tax, have the benefits of social security, can issue invoices, and consequently increased the number of

customers and improved negotiation with suppliers, enabling growth of the companies surveyed.

**Keywords:** Entrepreneurship. Informality. Individual entrepreneur. Complementary Law 128/2008.

## 1. Introdução

A decisão de tornar-se um empreendedor pode ocorrer por várias razões, sejam fatores externos, ambientais, sociais, por aptidões pessoais, ou mesmo uma somatória de parte ou de todos esses fatores em conjunto, que são fundamentais para o crescimento de um novo negócio.

Existe no Brasil um número de empreendedores informais que o próprio Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – não consegue dimensionar. Estes empreendedores exercem diversas atividades, muitos individuais, outros empregando diversos funcionários, sendo membros da família ou não. As atividades vão desde o pintor, salgadeiras, costureiras, sacoleiras, cabeleireiras até professores de idiomas.

A formalização desses empreendedores tornava-se inviável, não só do ponto de vista burocrático, mas também do ponto de vista financeiro. A carga tributária era enorme e estes empreendedores preferiram ou preferem a informalidade.

Neste viés, o Governo Federal instituiu a Lei Complementar nº 128/2008, que criou o Empreendedor Individual (EI) e o conceituou da seguinte forma:

Art. 18-A

§1º Para os efeitos desta lei, considera-se EI o Empresário Individual a que se refere o art. 966 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil, que tenha auferido receita bruta, no calendário anterior, de até R\$36.000,00, optante pelo Simples Nacional e que não esteja impedido de optar pela sistemática prevista neste artigo.

Nesse contexto, surgiu uma oportunidade para que esses empreendedores saíssem do anonimato. São geradores de emprego e renda e ainda têm a possibilidade de crescimento e a formação de uma pequena e média empresa.

A partir da criação da lei, houve uma demanda muito grande sobre informações para se formalizar como empreendedor Individual no SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa.

O presente trabalho tem como objetivo abordar o tema Empreendedor Individual e descrever quais são os impactos nas empresas após a formalização de acordo com a lei complementar 128/2008. Pretende-se responder o seguinte problema: com a criação da lei complementar 128/2008 possibilitou ao empreendedor individual novas alternativas de crescimento na sua atividade?

A metodologia utilizada foi quantitativa, por meio da realização de um censo com os empreendedores que buscaram o escritório do SEBRAE-MG, em Patos de Minas, desde a publicação da lei até 28 de fevereiro de 2010.



Pretende-se com o resultado da pesquisa fornecer ao meio acadêmico, bem como aos demais órgãos interessados, não só o tipo de empreendedor que se formalizou, mas que vantagens e desvantagens podem ser inventariadas durante esse período, bem como as perspectivas de crescimento do negócio a partir da sua formalização.

## 2. Revisão teórica

### 2.1. Empreendedorismo

Segundo Dolabela (2003, p. 43), o termo empreendedorismo “é um neologismo derivado da livre tradução da palavra *entrepreneurship* e utilizado para designar os estudos relativos ao empreendedor, seu perfil, suas origens, seu sistema de atividades, seu universo de atuação”. Dornelas (2001, p. 27), afirma que “a palavra empreendedor (*entrepreneur*) tem origem francesa e quer dizer aquele que assume riscos e começa algo novo”.

Dornelas (2001, p.33) informa que “é interessante observar que o empreendedor de sucesso leva consigo ainda uma característica singular, que é o fato de conhecer como poucos o negócio em que atua, o que leva tempo e requer experiência”, e completa: “outro fator que diferencia o empreendedor de sucesso do administrador comum é o constante planejamento a partir de uma visão de futuro”.

Nesse viés, Souza e Guimarães (2005) considera que o sucesso ou mesmo a sobrevivência de uma pequena empresa depende, fundamentalmente, do comportamento e das características pessoais que marcam os empresários inovadores.

Em consonância com o exposto, o SEBRAE (2010a), demonstra que as dez características do comportamento empreendedor são: busca de oportunidade e iniciativa, persistência, comprometimento, exigência de qualidade e eficiência, correr riscos calculados, estabelecimento de metas, busca de informações, planejamento e monitoramento sistemático, persuasão e rede de contatos e a independência/autoconfiança.

Após apresentar as características dos empreendedores, é importante destacar que possuem a capacidade de transformar idéias em realizações, e sendo motivados pelo espírito empreendedor, empresas nascem da necessidade ou da oportunidade de empreender. Em relação a isso, Ângelo (2003, p. 19) assegura que “oportunidade é 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”.

Discorrendo sobre esta temática, Dornelas (2005) pontua que, no empreendedorismo por necessidade, o empreendedor se aventura por falta de opção, por estar desempregado e por não ter alternativas de trabalho e, na maioria dos casos, os negócios criados são informais, não são planejados de forma adequada; às vezes fracassam de forma rápida, elevando o índice de mortalidade das empresas. No Brasil, isso é bastante comum, como nos demais países em desenvolvimento.

De acordo com GEM (*apud* MACHADO, 2009), observou-se certa aceleração do empreendedorismo por necessidade em detrimento daquele por oportunidade, mas para ambos percebe-se um incremento nas taxas. A pesquisa analisa que esse fato é

certamente explicado pelo impacto da crise sobre o emprego, particularmente sobre o emprego industrial, que é o primeiro a sentir a escassez de crédito, pois sem alternativas a indústria é levada a demitir. Por outro lado, o crescimento do empreendedorismo por oportunidade é fruto da natureza empreendedora da população brasileira, que, mesmo ao observar a crise, vê que ela será passageira e que após a tempestade boas oportunidades de negócios surgirão.

Paulo Okamoto, diretor presidente do SEBRAE, diz “em todo caso, o Brasil, que ao longo de dez anos de pesquisa GEM apresentou média de 13% de sua população economicamente ativa empreendendo, nesta edição registra taxa de 15%” (*apud* MACHADO, 2009, p. 17).

Desse modo, a importância do tema empreendedorismo está na imensa capacidade de geração de desenvolvimento, a partir das atividades empreendedoras, independentemente de serem elas surgidas de oportunidades ou necessidades do empreendedor. Assim, o empreendedor movimenta a economia e fomenta o desenvolvimento socioeconômico.

## 2.2. Informalidade no Brasil

O Brasil apresenta um alto grau de informalidade. De acordo com pesquisa realizada pela ECINF – Pesquisa de economia informal urbana (2003, *apud* SEBRAE, 2005), baseada em dados coletados em 1997 pelo IBGE, identificou-se que existiam cerca de duas empresas informais para cada empresa legalizada. Mas vale advertir que a informalidade não pode ser confundida com ilegalidade, ou seja, são ilegais atividades como o narcotráfico e o contrabando.

Existem vários fatores que desestimulam os pequenos empreendimentos a se formalizarem, tais como: alto custo da legalização, a falta de informações, baixa capacidade para arcar com os custos de impostos.

Em relação a isso, Carlos von Doellinger, consultor econômico da ABDE, relata em entrevista à Revista *Rumos* (2006, p.27) que “o informal está nesta condição porque foi empurrado. Ele está ali para sobreviver; não tem como pagar esses impostos. Se for obrigado, pode ir à falência porque não vai conseguir competir.” E Carlos Alberto dos Santos, gerente da Unidade de Acesso a Serviços Financeiros (UASF), do SEBRAE, considera que “custa caro formalizar uma empresa; não compensa. Só com contador a empresa vai gastar um salário mínimo, e mais os impostos. Naturalmente que seu negócio precisa faturar vários salários mínimos por mês. Então não tem como!”, calcula. (p. 28).

Para elucidar o exposto, pode-se fazer referência à ENCIF (*apud* Revista *Rumos*, 2006), a qual, segundo dados da pesquisa em 2003, apontou que o lucro médio mensal dos trabalhadores por conta própria estava na média de R\$ 671,00.

Considera-se que um dos grandes fatores para o surgimento de negócios informais no país é o desemprego, que cresce cada vez mais no Brasil, obrigando os trabalhadores a criarem empresas informais para sua sobrevivência.

Neste viés, pode-se fazer referência novamente à ENCIF (*apud* SEBRAE, 2005), que apresenta informações importantes para melhor análise dos empreendimentos informais na área do empreendedorismo e, desse modo, pontua os motivos que leva-

ram os empreendedores a iniciar um empreendimento. Dentre as razões, destaca-se que o motivo *não encontrou emprego* é razão apontada por 33,2% dos por conta própria e por apenas 16,0% dos empregadores, refletindo uma das diferenças básicas existentes entre os dois tipos de empreendedores.

Diante de tais colocações e dados, é importante considerar que a condição de informalidade implica uma série de desvantagens para o empreendedor, tais como dificuldades de acesso a crédito e a exclusão de mercados que exigem provas de regularidade fiscal para emissão de notas. Desse modo, ele não tem direito a participar de licitações no setor público e privado, exportações, dentre outras situações que dificultam a empresa de crescer.

### **2.3. SEBRAE e suas ações em prol de pequenos empreendimentos**

No Brasil, existem algumas entidades que atuam como propulsoras das potencialidades de micro e pequenas empresas, estimulando a cultura do empreendedorismo. Uma das principais é o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), que atua dando suporte no processo de abertura e registro de empresas, com orientação, cursos e palestras para minimizar o grau de mortalidade desses pequenos empreendimentos. “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” (DORNELAS, 2001, p. 25).

O SEBRAE oferece produtos e serviços que atendem o empreendedor nos diferentes estágios de desenvolvimento do negócio; oferece consultorias em diferentes áreas, cursos, palestras e programas de atualização para possibilitar o aprimoramento das habilidades e técnicas de gestão empresarial (SEBRAE, 2010b).

Assim, o SEBRAE contribui para melhorar o desenvolvimento socioeconômico, com geração de receita, trabalho, renda e melhores condições de vida para a população.

### **2.4. Empreendedor individual (EI)**

A maioria dos brasileiros que desenvolve uma atividade informal tem uma enorme dificuldade de se estabelecer no mercado por diversas razões, sejam elas financeiras, no processo de gestão das suas atividades, de definição e perpetuação de mercado. A informalidade para diversos destes empreendedores é uma limitação enorme, sejam nos aspectos físicos, psicológicos, mercadológicos.

Espera-se que a legislação sobre o empreendedor individual venha derrubar estas barreiras e que estes empreendedores possam resgatar a sua cidadania e alavancar dentro de um mercado promissor gerando emprego e renda.

A Lei Complementar nº 128/2008 criou o Empreendedor Individual (EI) e o conceituou da seguinte forma:

Art. 18-A

§1º Para os efeitos desta lei, considera-se EI o Empresário Individual a que se refere o

art. 966 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil, que tenha auferido receita bruta, no calendário anterior, de até R\$36.000,00, optante pelo Simples Nacional e que não esteja impedido de optar pela sistemática prevista neste artigo.

Segundo Spínola (2008, p. 3), com a criação do EI, “mais de 11 milhões de empreendedores brasileiros serão beneficiados pela Lei complementar n.º 128, que ajustou a Lei Geral das Micro e Pequenas Empresas. A nova legislação foi sancionada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva em 19 de dezembro de 2008”. Cabe ainda mencionar que o EI entrou em vigor em 1.º de julho de 2009, com objetivo de beneficiar os empreendedores informais do Brasil.

SEBRAE (2005, p.19) alerta que

a condição de informalidade implica uma série de desvantagens para o microempresário, especialmente a exclusão de mercados que exigem provas de regularidade fiscal, a exemplo dos casos de vendas com notas fiscais, licitações no setor público e privado, exportações diretas, empréstimos no mercado livre de crédito para pessoas jurídicas, entre outras situações. Contudo, dada a alta carga tributária e as exigências de documentações para os registros, e empresário somente decide, espontaneamente, formalizar seus negócios quando os custos da regularização são cobertos pela atividade, uma vez as reduzidas receitas do negócio informal também constituem um dos fatores para a não legalização de microempresas.

Assim, a Lei Complementar 128/2008 veio ao encontro dessa necessidade. Como incentivo à formalização, concedeu isenção das taxas de legalização e reduziu, expressivamente, os tributos devidos pelos empreendimentos com expectativa de receita bruta anual de até R\$ 36.000,00, que tenham apenas um funcionário e que não tenham participação em outra empresa como sócio ou titular.

As atividades que se enquadram são o comércio em geral, a indústria em geral e os serviços de natureza não intelectual, com exceção dos contadores.

#### **2.4.1. Benefícios**

Esta lei instituiu tratamento tributário específico que consiste no recolhimento de impostos no valor fixo mensal de 11% do salário mínimo (INSS pessoal), que hoje é de 56,10, R\$ 1,00 de ICMS, para indústria ou comércio, e R\$ 5,00 de ISS para a prestação de serviços, sendo dispensado o pagamento de outras contribuições instituídas pela União, como a contribuição sindical patronal, o salário-educação e as contribuições para o sistema “S” (SEBRAE, SENAI, SESC etc.). Ou seja, além do recolhimento fixo mensal, não será exigido qualquer outro tributo sobre o faturamento do empreendedor individual, dando condições de estes se tornarem formais, com baixo custo.

Além desses benefícios tributários, seguem outros benefícios diretos à adesão ao Empreendedor Individual. Segundo Ferreira (2009), a legalização do negócio, bem

como a primeira declaração anual, serão feitas de forma gratuita pelos contadores. Toda a parte burocrática terá custo zero, também para as taxas de alvará. A lei 128 prevê que o município poderá conceder alvará provisório para micro e pequenas empresas e para o Empreendedor Individual em áreas instaladas sem “regulação fundiária legal ou com regulamentação precária” e em residências, quando a atividade não gerar “grande circulação de pessoas”.

Os novos empresários terão direito aos benefícios da Previdência Social como aposentadoria por idade, seguro por acidente de trabalho, licença-maternidade, pensão por morte do segurado e auxílio-reclusão.

A empresa será registrada no CNPJ – Cadastro Nacional das Pessoas Jurídicas, e será equiparada a pessoa jurídica. Isso quer dizer que a empresa poderá comprar vender e até participar de licitações, podendo gerar uma renda extra que antes nem se poderia imaginar em obter, além de acessar linhas de crédito empresariais e programas subvencionados e fazer compras em atacadistas e distribuidores que só vendem para pessoas jurídicas.

Outro benefício é que poderão ser emitidas Notas Fiscais para todas as suas vendas, sendo obrigatórias somente quando houver venda para pessoas jurídicas, ou seja, para outras empresas.

O Empreendedor Individual ainda poderá ter um empregado registrado – desde que este receba entre o salário mínimo e o piso salarial da categoria, pagando apenas mais 3% do salário do empregado, a título de Previdência Social. É uma excelente forma de se evitar ter empregados sem registro e estar sujeito às reclamações trabalhistas. Também caso o empregado sofra um acidente de trabalho, por exemplo, terá sua remuneração assegurada pela Previdência Social.

Praticamente todos podem ser empreendedores Individuais. Camelôs, ambulantes, vendedoras de cosméticos, verdureiros, cabeleireiros, eletricitas e outros profissionais que vivem sem poder comprovar uma renda formal, sem poder emitir uma nota fiscal, pois a carga tributária para formalização da empresa inviabilizaria o negócio.

A partir da formalização, a empresa poderá fazer empréstimos bancários para crescer, com taxas bem menores que as praticadas para as pessoas físicas. Além disso, estão previstos serviços bancários e linhas de crédito específicas para esse público, bem como serviços gratuitos de capacitação e aprimoramento gerencial.

Após apresentar os benefícios, é importante destacar que o acesso a mercado, disposto nos artigos 42 a 49 da LC 123/2006 (*apud* FERREIRA, 2009) determinam ao poder público dos três entes federativos a concessão de tratamento diferenciado e simplificado para as microempresas e empresas de pequeno porte nos processos de licitação para compras do governo. O objetivo é promover o desenvolvimento econômico municipal e regional, ampliar a eficiência das políticas públicas e incentivar a inovação tecnológica. O tratamento diferenciado consiste, fundamentalmente, na simplificação da burocracia relacionada à participação dessas empresas nos processos licitatórios, na preferência para as micro e pequenas empresas como critério de desempate, na emissão da cédula de crédito microempresarial para assegurar o recebimento de empenhos liqui-

dados, não pagos no prazo de 30 dias do vencimento, na destinação exclusiva às micro e pequenas empresas de contratações com valor de até R\$ 80.000,00.

Cabe mencionar ainda que o documento de Arrecadação do Simples Nacional (DAS), emitido, exclusivamente, por meio do Programa Gerador disponível no Portal do Simples Nacional, será pago por meio de agentes integrantes da rede arrecadadora. O pagamento deve ser efetuado até o último dia útil da primeira quinzena do mês seguinte à apuração.

Pode se enquadrar como Empreendedor Individual o empresário individual que possui um único empregado que receba exclusivamente 1 (um) salário mínimo ou o piso salarial da categoria profissional.

Nessa hipótese, o EI:

- I - deve reter e recolher a contribuição previdenciária relativa ao segurado a seu serviço na forma da lei, observados prazo e condições estabelecidos pela Secretaria da Receita Federal do Brasil;
- II - fica obrigado a prestar informações relativas ao segurado a seu serviço, na forma estabelecida pelo Comitê Gestor;
- III - está sujeito ao recolhimento da contribuição do INSS patronal, calculada à alíquota de 3% (três por cento) sobre o salário de contribuição.

O processo de legalização desse empreendimento é feito sem burocracia, sendo todo processo *on-line* pelo site do portal do empreendedor ([www.portaldoempreendedor.gov.br](http://www.portaldoempreendedor.gov.br)). Todos os custos são reduzidos a zero e os escritórios de contabilidades que forem optantes pelo Simples Nacional oferecem assistência gratuita a esse ato de inscrição. Este sistema envia os dados desse empreendedor para os órgãos intervenientes na abertura de empresa, sem gerar nenhum trabalho para o empreendedor. A implantação da Lei do Empreendedor Individual é benéfica para grande parte dos empreendedores brasileiros e impactará nas atividades desenvolvidas por diversas instituições nacionais que, dessa forma, passam a ter interesse na divulgação e na adoção da nova categoria empresarial. Dentre elas estão todas as esferas governamentais, a Receita Federal, o Ministério da Previdência, o Ministério do Desenvolvimento, as Juntas Comerciais, o sistema sindical e associativo, o Sistema S, dentre outros

#### **2.4.2. Desenquadramento**

De acordo com a lei 128/2008, pode ser enquadrado como empreendedor aquele que possui renda bruta anual de até R\$ 36.000,00 ou limite proporcional, não possui mais que um funcionário e não tem sócio.

O Empreendedor deve ter atenção especial quanto ao limite proporcional. Segundo informações de Ferreira (2009), o excesso de até 20% sobre o limite de faturamento, ou seja, R\$ 43.200,00, acarretará multa sobre o que excedeu, mas caso ultrapasse o limite de 20% o pagamento será retroativo, com juros e multas.

Nesta perspectiva, a saída do regime acontecerá se o faturamento ultrapassar o limite proporcional, se houver a contratação de mais de um funcionário ou se for constituída sociedade. Desse modo, será desenhado como empreendedor individual, passando para o regime de microempresa da primeira faixa do Simples Nacional, sendo tributação de 4% para comércio, 4,5% para indústria e 6% para serviços.

A lei federal 9.841, de 5.10.1999, valendo-se também do critério de receita bruta anual, considera microempresa a empresa que fatura até R\$244.000,00, e pequena empresa aquela com faturamento anual superior a R\$244.000,00 e igual ou inferior a R\$1.200.000,00. E a Lei Complementar 123/2006, de 01/07/2007, também conhecida como Simples Nacional ou Super Simples, consideram microempresa aquela que auferir anualmente receita bruta igual ou inferior a R\$240.000,00, e as pequenas empresas são aquelas que auferiram uma receita bruta superior a R\$240.000,00 e igual ou inferior a R\$2.400.000,00.

### 3. Metodologia

O objetivo proposto neste trabalho de pesquisa é abordar o tema empreendedor individual, pesquisar e analisar quais os impactos nas empresas após a formalização, de acordo com a lei complementar 128/2008.

Primeiramente foi feito um levantamento de referencial bibliográfico/ webliográfico acerca da temática em discussão com o intuito de fundamentar teoricamente o estudo a ser desenvolvido, enfocando-se a questão do empreendedorismo, as características do empreendedor, o perfil empreendedor e a disseminação da cultura empreendedora, informalidade e a lei do empreendedor individual.

O enfoque da pesquisa é de natureza quantitativa, e o método a ser utilizado para a obtenção de dados que subsidiarão esta pesquisa é o método *Survey*.

O universo da amostra foi composto pelos empreendedores que procuraram o escritório do SEBRAE-MG, em Patos de Minas, desde a promulgação da lei em dezembro de 2008 até 28 de fevereiro de 2010, totalizando 314 empreendedores. Como parte do levantamento de dados inerentes à pesquisa, foi realizado um censo, sendo aplicados questionários (apêndice A) a 50 empreendedores individuais de Patos de Minas. Os questionários contaram com um total de 38 perguntas objetivas e estruturadas. Essas perguntas envolveram a coleta dos dados referente aos impactos após a formalização. Os questionários foram aplicados pelo pesquisador. Para maior consistência, aplicabilidade e confiabilidade das informações coletadas, foi aplicado um pré-teste. Após a aplicação foram analisadas as dificuldades apresentadas pelos pesquisados e houve necessidade de uma reformulação das questões que apresentaram dificuldades em respostas. A pesquisa foi realizada por telefone e também presencial. Sendo aplicada no período de 1.º agosto a 20 outubro de 2010.

Posteriormente, após finalização da aplicação dos questionários, os dados coletados foram analisados estatisticamente pelo programa S.P.S.S (*Estatistical Package for the Social Science*). As análises foram frequências absolutas e relativas em percentual.

Quanto à abordagem, este estudo é quantitativo (*Survey*) por se tratar de um es-

tudo descritivo-estatístico. Esse tipo de abordagem busca “quantificar” o objeto de pesquisa.

Considerando a imprevisibilidade das informações coletadas, que pouco a pouco foram sendo encontradas e reavaliadas, algumas possíveis falhas no que diz respeito a dados mais precisos ao levantamento de hipóteses e conclusões podem acontecer. Há que se considerar o processo de coleta e avaliação dos dados como um entendimento do mundo dos negócios desta região. Principalmente por se tratar um tema novo e não havendo estudos sobre o mesmo.

Acabado o processo de coleta de dados, pretende-se identificar os impactos da lei para os empreendedores individuais, bem como as suas vantagens e desvantagens, os tipos de negócios, acesso a crédito e outras informações que serão de grande valia para a comunidade acadêmica e órgãos interessados no desenvolvimento de empreendedores.

## 4. Resultados

### 4.1. Processo de seleção dos empreendedores individuais para a coleta de dados

Foi realizado um processo de seleção dos empreendedores a partir do banco de dados apresentado pelo SEBRAE, que continha: data, nome, telefone, cidade, campo de observação que sinalizava a atividade atuante do empreendedor. Porém nem todos apresentavam esta informação. Neste sentido, das 314 pessoas que procuraram informações sobre EI no ponto de atendimento do SEBRAE, foi desprezada do senso a realização de entrevista com empreendedores de outras cidades, levando-se em conta que o foco deste trabalho é com os cadastrados em Patos de Minas. Assim, foram identificados que 50 se cadastraram, 133 não se cadastram, 12 eram contadores e membros de órgãos públicos, 5 eram MPes e desejam transferência para o EI, porém ainda não fizeram, e não foi possível entrevistar 37, devido a dificuldades de contato, resistência e desconfiança dos mesmos. O gráfico 1 demonstra a porcentagem dos entrevistados de acordo com banco de dados.

**Porcentagem de entrevistados**

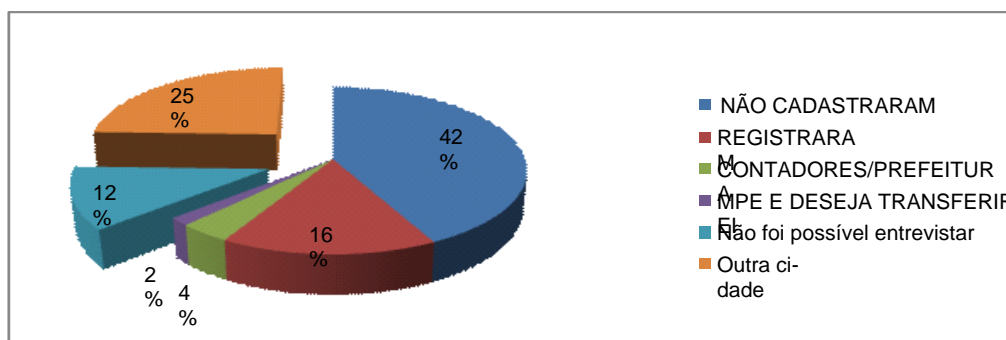


Gráfico 1 – Porcentagem de entrevistados. Fonte: Dados da pesquisa/2010



Vale destacar que 41% dos entrevistados não se cadastraram no empreendedor individual até o momento por diversos motivos, sendo estes apresentados no gráfico 2 abaixo:



Gráfico 2 – Porcentagem de empreendedores que desistiram de cadastrar no EI  
 Fonte: Dados da pesquisa/2010

O gráfico 2 aponta que o principal motivo dos empreendedores não terem se cadastrado é devido à necessidade de mais informações. Nesse sentido, seria interessante membros de órgãos públicos e entidades como SEBRAE buscarem meios de atingir esta porcentagem de empreendedores, por meio de orientações esclarecedoras sobre o processo, e focando nos principais benefícios com a formalização.

#### 4.2. Perfil dos participantes da pesquisa



Gráfico 03 – Sexo dos entrevistados. Fonte: Dados da pesquisa/2010



Gráfico 04 – Faixa etária dos entrevistados. Fonte: Dados da pesquisa/2010

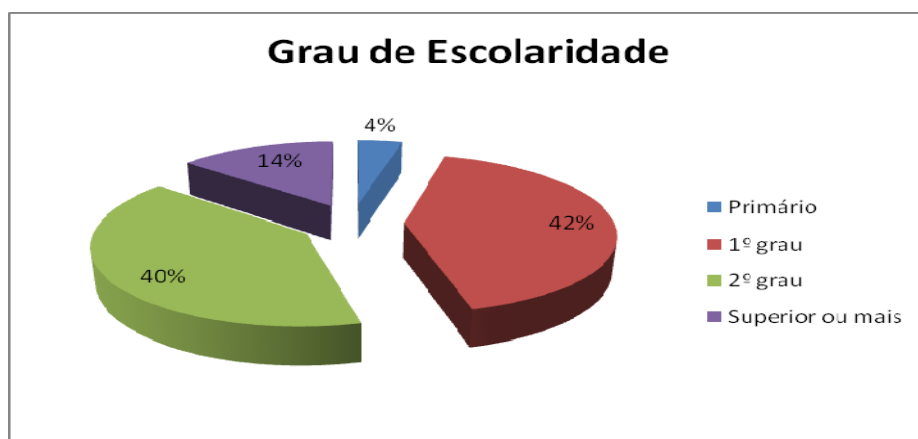


Gráfico 5 – Grau de escolaridade. Fonte: Dados da pesquisa/2010

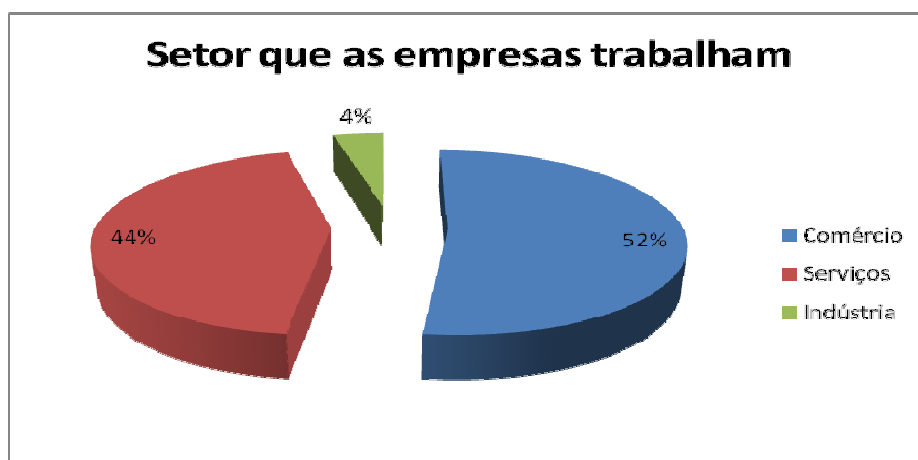


Gráfico 6 – Setor em que as empresas trabalham. Fonte: Dados da pesquisa/2010

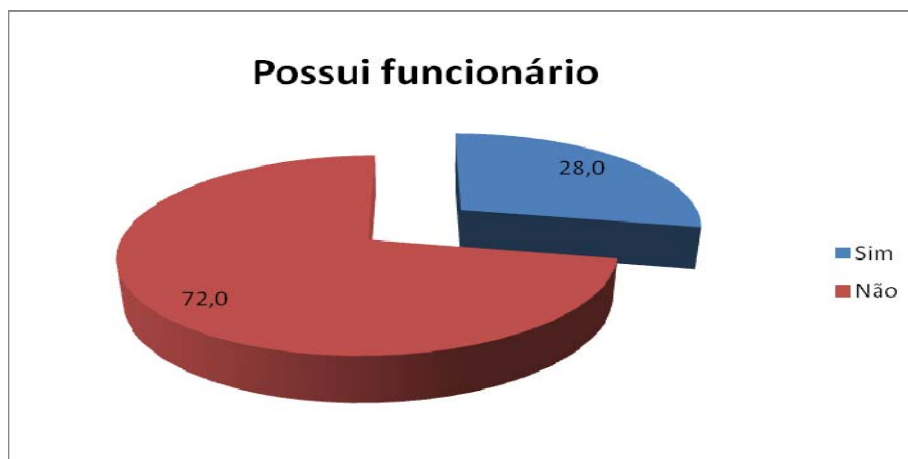


Gráfico 7 - Possui funcionário. Fonte: Dados da pesquisa/2010

Identifica-se que o perfil dos participantes da pesquisa, de acordo com os resultados dos gráficos 03, 04, 05, 06 e 07 é respectivamente, em sua grande maioria, do sexo masculino, pertencem à faixa etária de 43 a 49 anos, concluíram o 1.º grau, e pertencem ao setor do comércio e a maioria não possui funcionário.

Dando continuidade à identificação do perfil dos participantes da pesquisa, nota-se no gráfico 8 que o maior percentual das empresas entrevistadas são do ramo de comércio varejista de roupas. Isso condiz com dados apresentados pelo SEBRAE 2010 (anexo A), que demonstrou por meio de pesquisa que, em todo estado Minas Gerais, a atividade que apresentou maior percentual de formalização é deste ramo, sendo 11,03% do total de formalizações do estado.

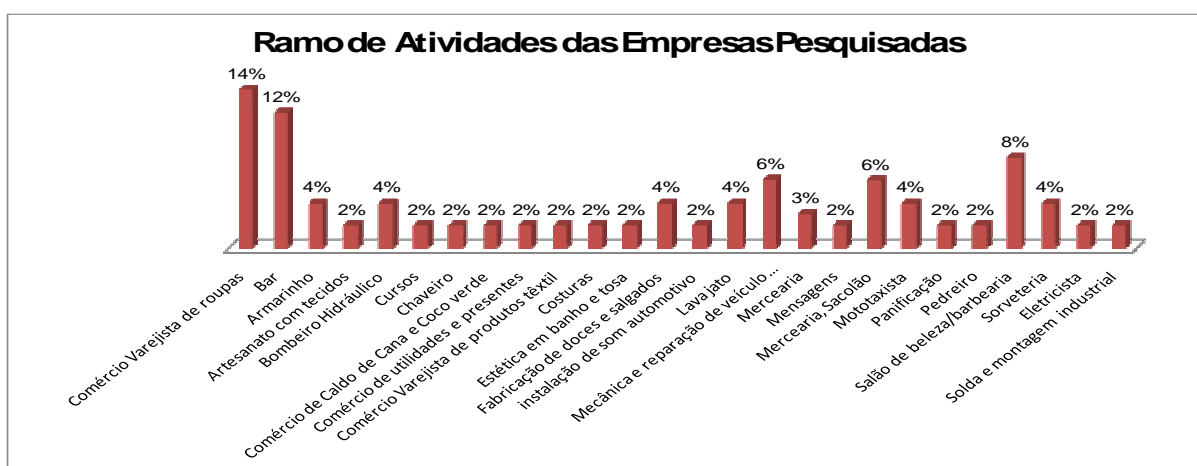


Gráfico 8 – Ramo de atividades das empresas pesquisadas. Fonte: Dados da pesquisa/2010

As tabelas abaixo demonstram o tempo em que estas empresas trabalharam na informalidade, tempo de formalização, faturamento, lucro bruto e informação quanto à informatização nas empresas.

Tabela 1 – Tempo de informalidade (anos)

Média	<b>5,53</b>
Mediana	4,00
Desvio Padrão	6,52
Mínimo	0
Máximo	26
1º Quartil	1,00
3º Quartil	7,50

Tabela 2 – Tempo de formalização (meses)

Média	<b>8,02</b>
Mediana	8,00
Desvio Padrão	4,21
Mínimo	1
Máximo	15
1º Quartil	5,00
3º Quartil	11,0

Fonte: Dados da pesquisa/2010

De acordo com as tabelas 1 e 2, é possível perceber a importância e os benefícios proporcionados pela lei do empreendedor individual ao se analisar que a média do tempo de informalidade é de 5,53 anos, ou seja, após mais de 6 anos na informalidade, estes decidiram registrar seus empreendimentos devido aos ganhos com a formalização, sendo que o tempo médio de cadastramento é de 8 meses. A tabela 2 demonstra também que há empreendedores que estão há 15 meses já formalizados; ou seja, sensibilizados pelos benefícios que a formalização proporciona, cadastraram logo que a lei entrou em vigor.

Nota-se que nas tabelas 3 e 4 são demonstrados o faturamento médio mensal e o lucro médio mensal dos empreendedores entrevistados.

Tabela 3 – Faturamento médio mensal

Média	<b>R\$ 2881,49</b>
Mediana	R\$ 2500,00
Desvio Padrão	R\$ 2321,02
Mínimo	R\$ 0
Máximo	R\$ 15000
1.º Quartil	R\$ 1500,00
3.º Quartil	R\$ 3000,00

Tabela 4 – Lucro médio mensal

Média	<b>R\$ 1634,17</b>
Mediana	R\$ 1500,00
Desvio Padrão	R\$ 1192,07
Mínimo	R\$ 0,00
Máximo	R\$ 6000,00
1º Quartil	R\$ 775,00
3º Quartil	R\$ 2425,00

Fonte: Dados da pesquisa/2010

Percebe-se que os empreendedores entrevistados faturam em média R\$ 2881,49 e possuem um lucro médio de R\$ 1643,17, que representa 3,22 salários mínimos. Nota-se na análise que o máximo de faturamento e lucro chegou a respectivamente, R\$ 15000,00 e R\$ 6000,00, ou seja, analisando-se que a média do limite de faturamento bruto para estarem enquadrados no empreendedor individual é de R\$ 3000,00 mensais, estes serão desenquadrados. De acordo com dados do site do Portal do Empreendedor (2010), o empreendedor é obrigado a comunicar o seu desenquadramento como EI por excesso de receita bruta (faturamento maior do que R\$ 36.000,00). Este comunicado deve ser realizado junto à Receita Federal do Brasil. Entretanto, devido à desobrigato-

riedade de emitir nota fiscal às pessoas físicas, estes não se sentem ameaçados do desenquadramento e das multas que estão sujeitos a pagar e se esquecem que existem outros meios de fiscalização como notas fiscais de compras e movimentações bancárias.

Tabela 5 – Empresa tem computador

	Frequência Absoluta	Percentual	Percentual Válido	Percentual Acumulado
Sim	9	18	20,9	20,9
Não	34	68	79,1	100,0
Total	43	86	100,0	
Não responderam	7	14		
	50	100,0		

Fonte: Dados da pesquisa/2010

Finalizando a análise do perfil dos empreendedores entrevistados, identifica-se que grande maioria destes, 68%, não possui computadores em suas empresas.

#### 4.3. Análise da pesquisa dos impactos pós-formalização

No que tange à questão dos motivos pelos quais buscaram iniciar um empreendimento, os resultados sinalizaram para razões diversas, conforme se constata no gráfico 9:

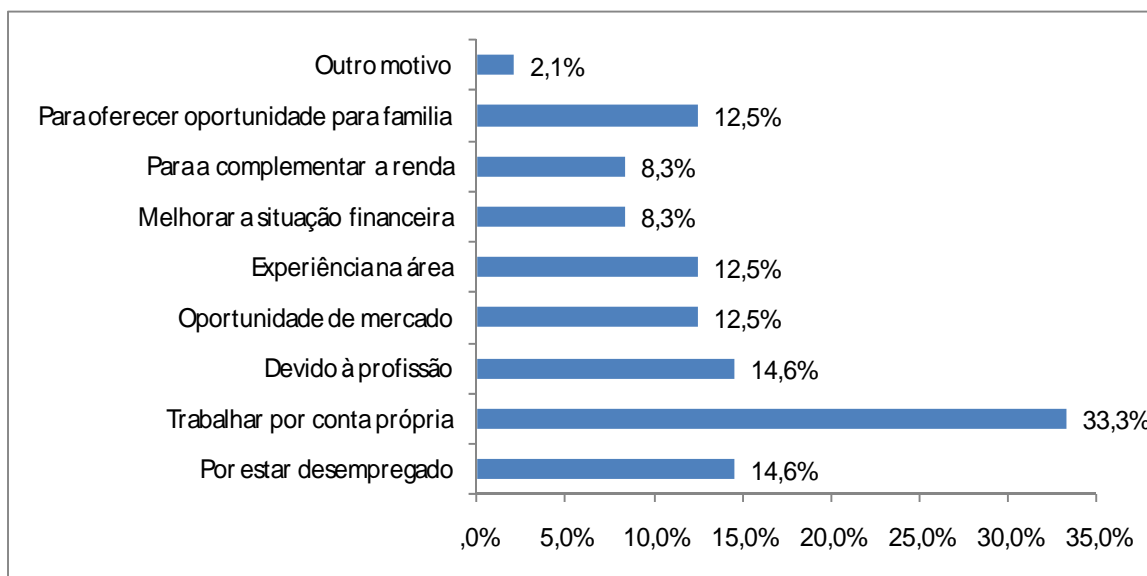


Gráfico 9 – Motivos que levaram a abrir empresa. Fonte: Dados da pesquisa/2010

Destaca-se no gráfico a grande porcentagem de empreendedores que optaram em abrir empresa, motivados pela independência em trabalhar por conta própria, e em segundo lugar devido à experiência na área, seguidas de estar desempregado e devido à profissão escolhida. De acordo com Redinbaugh (*apud* TUPANANGYR, 1996), uma autoanálise das capacidades e habilidades, bem como o melhor negócio para o estilo pessoal, podem ser muito úteis para se viabilizar o sucesso do empreendedor. Hisrich e Peters (2004) enfatizam que o empreendedor geralmente é impulsionado por certas forças, como a necessidade de obter ou conseguir algo novo, experimentar, realizar ou talvez escapar à autoridade de outros. No gráfico 10, buscou-se identificar qual era a situação da empresa, antes do cadastro como EI:

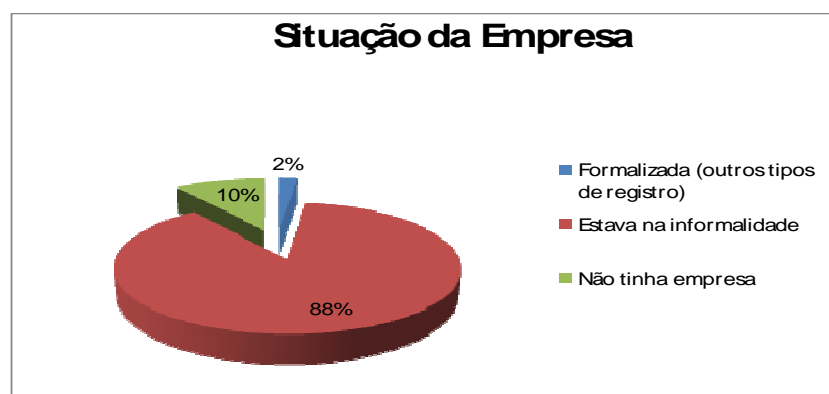


Gráfico 10 – Situação da Empresa antes do EI. Fonte: Dados da pesquisa/2010

Nota-se que uma parcela de 10% dos empreendedores não possuíam empresa antes, ou seja, identificaram oportunidade de iniciar um empreendimento devido aos benefícios proporcionados pelo cadastramento. Isso demonstra os ganhos que esta categoria de registro poderá proporcionar à economia da cidade.

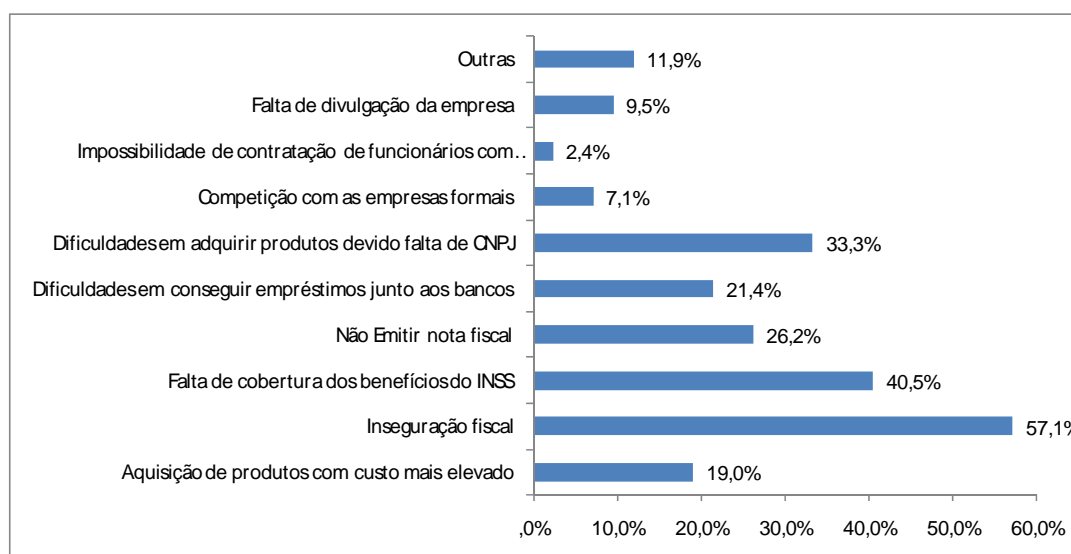


Gráfico 11 – Dificuldades encontradas na informalidade. Fonte: Dados da Pesquisa/2010

O gráfico anterior foi elaborado com base em respostas espontâneas dos empreendedores quanto às principais dificuldades encontradas no período em que estavam na informalidade. As cinco mais citadas foram: insegurança fiscal falta de cobertura dos benefícios do INSS, dificuldades em adquirir produtos devido à falta de CNPJ; não-emissão de nota fiscal e dificuldades em conseguir empréstimos junto aos bancos. Isto implica vários fatores que impossibilitavam estes empreendimentos de crescerem.

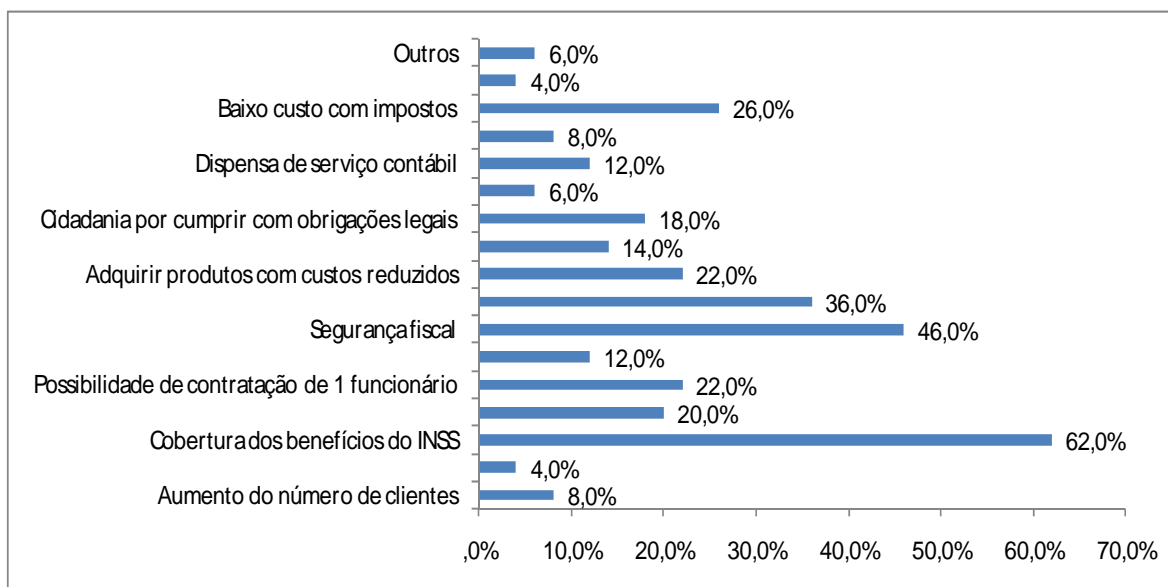


Gráfico 12 – Pontos positivos percebidos pelos empreendedores após a formalização. Fonte: Dados da pesquisa/ 2010

Tendo em vista os resultados no gráfico12, é possível constatar os pontos positivos da lei 128/2008 para os empreendedores. O principal benefício citado é a cobertura dos benefícios do INSS, sendo possível perceber que estes não contribuíam como autônomos antes, e eram descobertos de benefícios como: aposentadoria, licença-maternidade, auxílio doença, dentre outros. O segundo mais citado foi a segurança fiscal, que proporciona tranquilidade devido a estar de acordo com a lei. Outro ponto bastante citado é a facilidade de negociação com fornecedores, pois antes na informalidade existia uma barreira na negociação, por não possuírem CNPJ, e hoje se tornou possível o cadastro devido ao baixo custo com impostos. A emissão de nota fiscal está também entre os mais citados, pois possibilita a captação de clientes. O menos citado foi a possibilidade de aumento no faturamento. É possível perceber que estes ainda não tenham associado os benefícios da lei com o crescimento que pode proporcionar ao empreendimento.

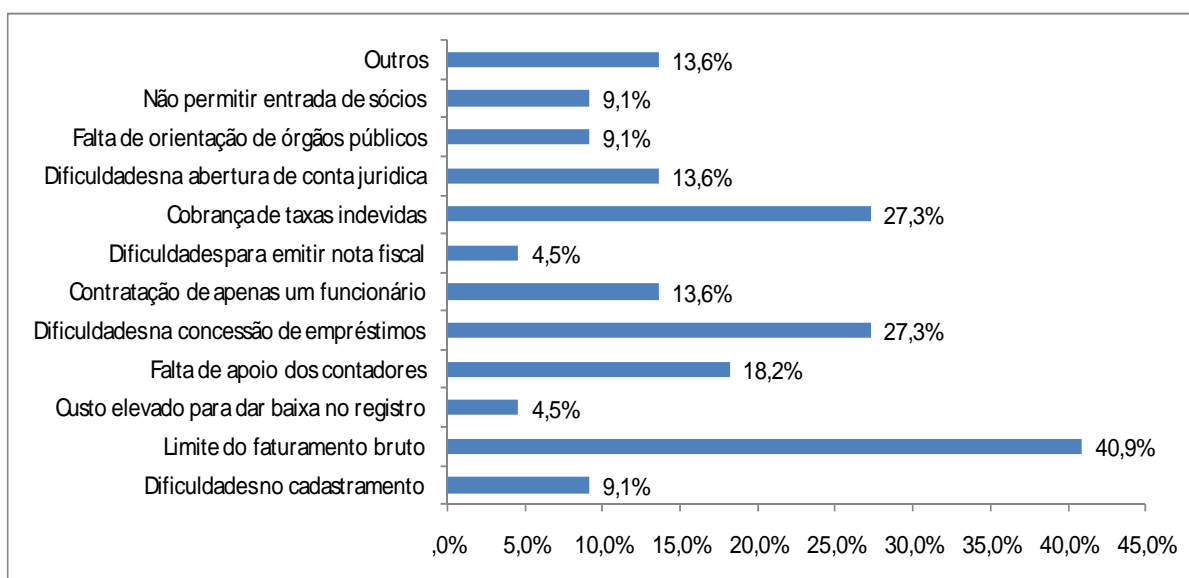


Gráfico 13 – Pontos negativos percebidos pelos empreendedores após a formalização.

Fonte: Dados da pesquisa/2010

Ao se analisar o gráfico 13, é possível identificar que na percepção dos empreendedores há alguns pontos negativos no empreendedor individual. O principal mencionado foi o limite do faturamento bruto. É notável esta preocupação, pois comparando-se com dados fornecidos anteriormente, é identificado que algumas das empresas entrevistadas têm faturamento bruto médio mensal acima de R\$ 3.000,00, e sentem insegurança de se desenquadrarem no EI e não conseguirem arcar com os impostos do Simples Nacional. No entanto, cabe mencionar que há discussões sobre elevar o teto da receita bruta anual do Empreendedor Individual dos atuais R\$ 36 mil para R\$ 60 mil; mas também já se discute um meio termo, chegando a R\$ 42 mil (SIMPLES... 2010).

Tabela 06 – Avaliação da contribuição da formalização da empresa

Itens	Melhor	Igual	Pior	Não se aplica
Obtenção de crédito	33,3%	18,2%	-	48,5%
Quantidade de clientes	42,4%	56,6%	-	-
Participação em licitações	6,1%	3,0%	-	90,9%
Acesso a fornecedores	72,7%	24,2%	-	3,0%
Emissão de NF	45,5%	9,1%	3,0%	42,4%
Conhecimento do mercado	40,6%	59,4%	-	-
Faturamento	21,2%	78,8%	-	-
Novos negócios	24,2%	75,8	-	-
Credibilidade da empresa	60,6%	39,4%	-	-
Segurança em relação à previdência	69,7%	30,3%	-	-
Lucro	18,2%	81,8%	-	-

Fonte: Dados da pesquisa/2010



A partir dos dados da tabela acima é possível analisar os impactos após a formalização para os empreendedores individuais. Em geral, estes avaliam que houve uma contribuição de melhora no sentido de acesso a fornecedores, emissão de nota fiscal, credibilidade da empresa e segurança em relação à previdência. Porém nota-se que a maioria dos entrevistados ainda não buscou obter crédito nem participar de licitações, e quase metade não emitiu nota fiscal.

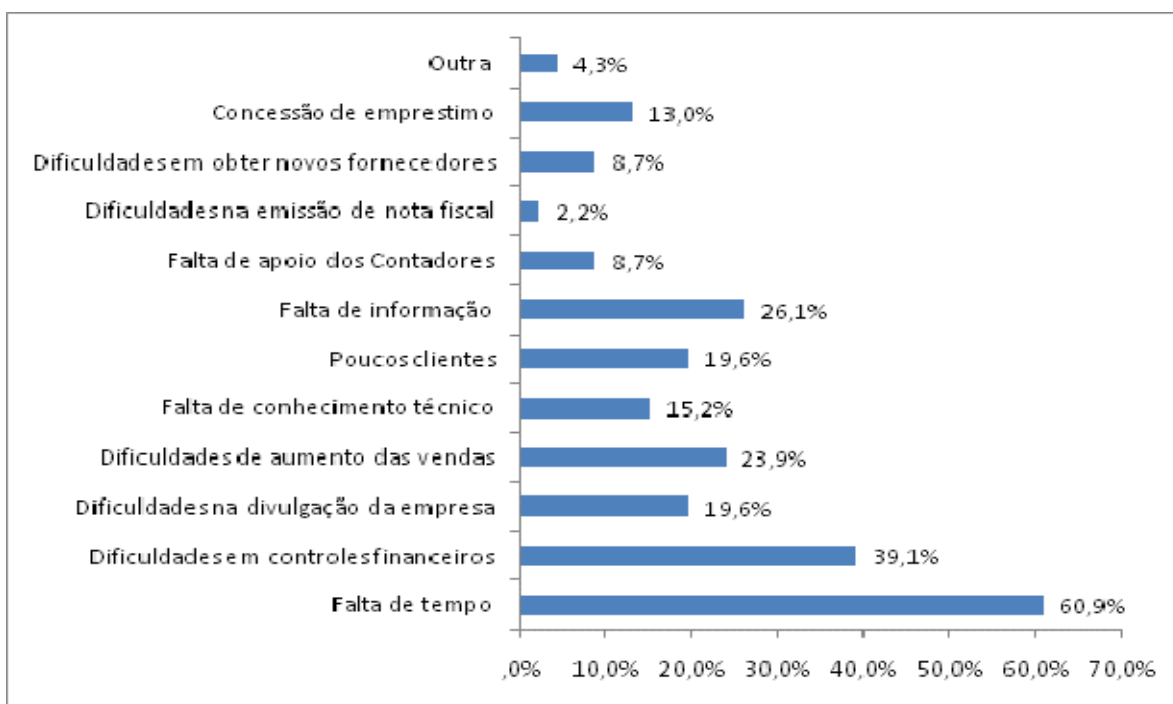


Gráfico 14 - Dificuldades encontradas na administração da empresa. Fonte: Dados da Pesquisa/2010

Em conformidade com dados do gráfico 14, pode-se observar que a principal dificuldade encontrada na administração das empresas é a falta de tempo. Isto se deve ao fato de que 72 % não possuem funcionário, ou seja, é o empreendedor individual que faz todas as atividades dentro da empresa: vende, executa, compra, limpa, controla e ainda concilia com estudos, filhos, casamento. Destaca-se também a dificuldade em controles financeiros e no aumento de vendas. Durante a realização da entrevista foi possível perceber a falta de controle financeiro dos empreendedores, pois quando questionados sobre o valor médio do lucro médio mensal, muitos não souberam responder.

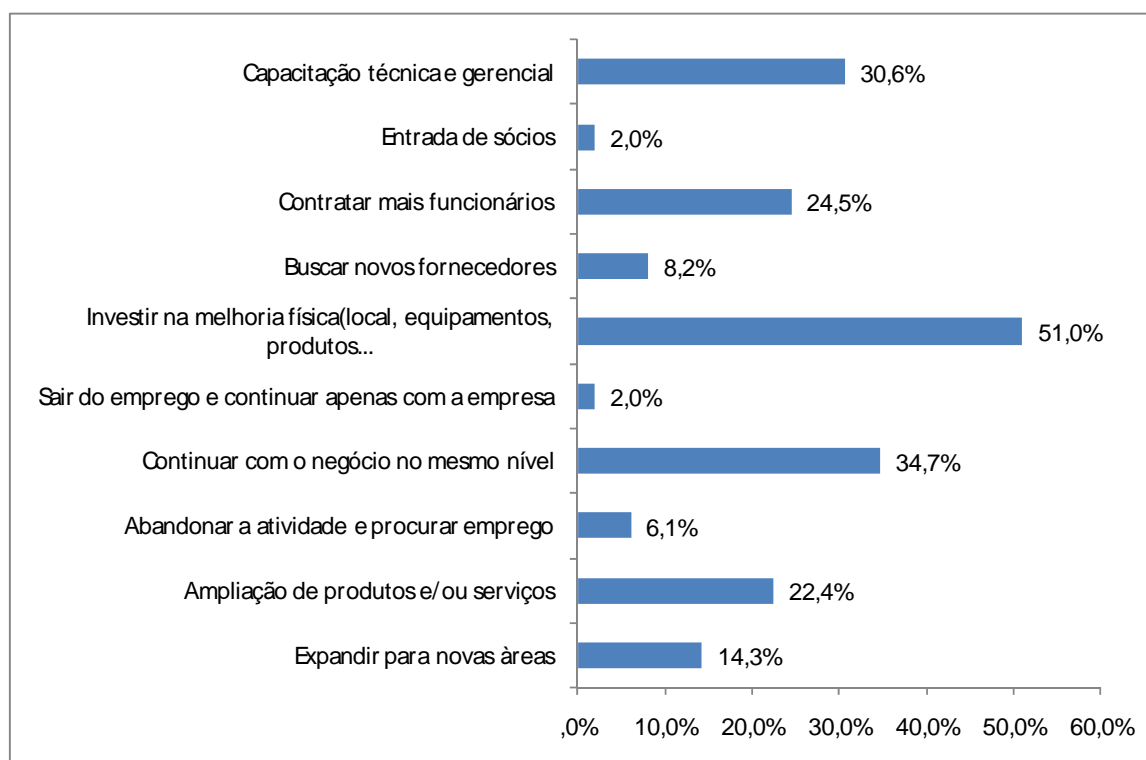


Gráfico 15 - Planos para o futuro da empresa dentro de 12 meses. Fonte: Dados da pesquisa/ 2010

O Gráfico anterior foi elaborado com base em respostas espontâneas dos empreendedores quanto aos planos para o futuro da empresa dentro de doze meses. Segundo dados da pesquisa, a maioria dos empreendedores individuais pretende investir na melhoria física do local, equipamentos e produtos, bem como na ampliação de produtos e/ou serviços, e há uma parcela significativa que deseja continuar com o empreendimento no mesmo nível. Isso poderá representar impactos positivos para o crescimento das empresas e da economia local.

Tabela 7 – Realização de atividades de capacitação

	Frequência Absoluta	Percentual	Percentual Válido	Percentual Acumulado
Sim	15	30	30,6	30,6
Não	34	68	69,4	100,0
Total	49	98	100,0	
Não responderam	1	2		
	50	100,0		

Fonte: Dados da Pesquisa/2010

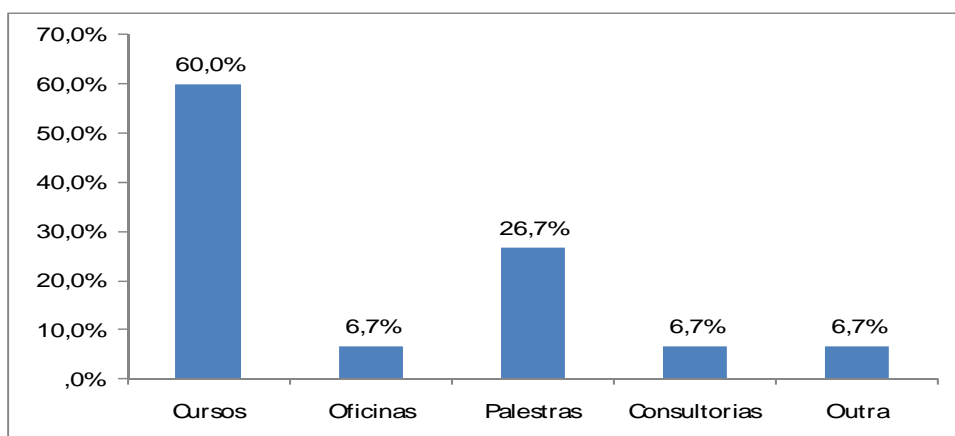


Gráfico 16 – Atividades de capacitação realizadas. Fonte: Dados da Pesquisa/2010.

De acordo com dados da pesquisa apenas uma pequena parcela realizou capacitação após a formalização, sendo que dos empreendedores que realizam algum tipo de treinamento o pioneiro foram cursos, representando 60%.

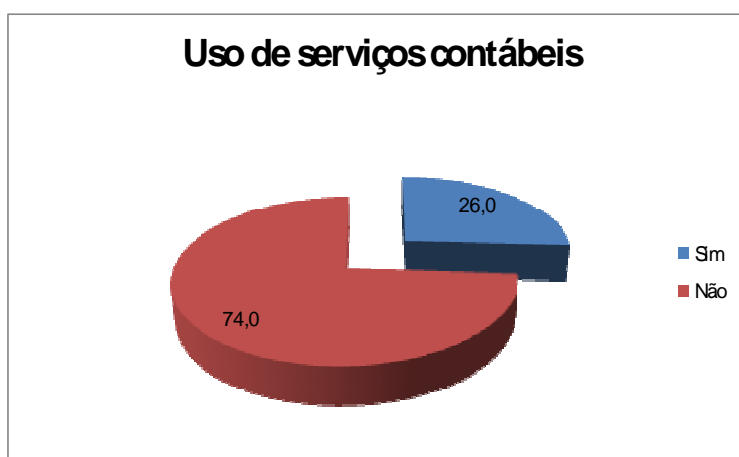


Gráfico 17 – Uso de serviços contábeis. Fonte: Dados da pesquisa/2010

Apesar da não-obrigatoriedade de serviços contábeis para os registrados como empreendedor individual, de acordo com Lei Complementar 128/2008, nota-se que alguns empreendedores preferem contratar um contador para auxiliar nos controles da empresa. Segundo Freitas e Santos (2010) a contratação de um contador se faz necessária para exercer uma postura não só de registro, mas principalmente como um consultor que vai orientá-lo quanto aos mais diversos assuntos envolvendo seu negócio, e ajudá-lo no levantamento de custos e da lucratividade do mesmo. Vale ressaltar que é uma obrigatoriedade dos contadores prestarem o atendimento de orientação quanto ao registro EI e realizar a primeira declaração da receita anual.

O SEBRAE (2010c) salienta que o contador que não atende o Empreendedor Individual será excluído do Simples Nacional. Atualmente 31 mil empresas da área estão

no sistema, conforme a FENACON, e Receita Federal do Brasil se prepara para fazer esse levantamento e iniciar o movimento para exclusões.

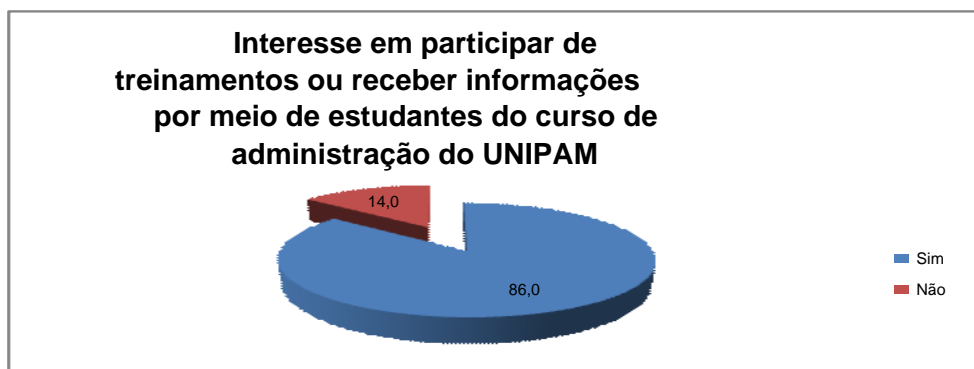


Gráfico 18 - Interesse em participar de treinamento ou receber informações através de estudantes do curso de administração do UNIPAM. Fonte: Dados da Pesquisa/2010.

Nota-se que há uma aceitação por parte dos empreendedores em receber informações por meio de estudantes do curso de administração do UNIPAM. Diante desse interesse, abre-se campo para realização de diversos trabalhos junto a estes empreendedores, e sendo uma boa oportunidade de estágio para os alunos.

### 5. Considerações finais

Pode-se concluir que o resultado deste trabalho será de grande valia para o meio acadêmico e para os demais órgãos interessados, por se tratar de um assunto atual e não haver até o momento um estudo mais detalhado sobre as características destes empreendedores.

Em relação aos impactos após a formalização como empreendedor individual, pode-se perceber que houve uma contribuição de melhora nos empreendimentos no sentido de acesso a fornecedores, emissão de nota fiscal, credibilidade da empresa e segurança em relação em relação à previdência, ou seja, possibilitando o crescimento destas empresas.

No que tange aos pontos positivos e negativos com a formalização, pode-se perceber que são identificados pelos empreendedores diversos pontos positivos, que impactam favoravelmente no crescimento dos empreendimentos; porém estes se confrontam com a questão do limite de faturamento bruto, restrito até 36 mil reais anualmente. Contudo, está em análise um projeto que prevê alteração deste limite e também na categoria do Simples Nacional, o que irá acarretar maiores adesões de cadastramento e um resultado positivo na economia.

Com referência à contribuição dos empreendedores para a geração de renda e para o desenvolvimento na comunidade, é sem dúvida um grande passo para que a-

manhã esses microempreendedores se tornem sócios de microempresa e para que isso se torne um círculo de crescimento econômico para as comunidades e para o Brasil.

Uma das limitações da pesquisa foi a impossibilidade de se entrevistar todos os empreendedores atendidos no SEBRAE no período estipulado, embora várias tentativas de entrevistas feitas pessoalmente, via e-mail e telefone tenham sido realizadas durante o período da pesquisa.

Para trabalhos futuros, recomenda-se realizar um trabalho direcionado aos entrevistados que não cadastraram, buscando apresentar os benefícios da formalização por meio desta nova forma de registro. O conhecimento da nova lei ainda é muito baixo entre os empreendedores informais, porém existe uma grande disposição entre o público em se cadastrar na nova lei e formalizar suas atividades. Contudo, assim como o processo de formalização deve ser mais bem difundido, os detalhes da nova lei também devem ser aprofundados entre o público-alvo.

Adicionalmente, sugere-se em outra etapa ampliar o estudo com outras metodologias para uma análise do comportamento específico dos empreendedores individuais, inclusive analisar o perfil empreendedor.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para outros estudos semelhantes no futuro e que possa servir de aplicação nas ciências gerenciais.

## *Referências*

ÂNGELO, Eduardo Bom. Introdução, in: BRITO Francisco; WEBER, Luiz. *Empreendedores Brasileiros: vivendo e aprendendo com grandes nomes*. Rio de Janeiro: Campos, 2003.

BRASIL. Lei Complementar nº. 128/08, de 19 de dezembro de 2008. Altera a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, altera as Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.213, de 24 de julho de 1991, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil, 8.029, de 12 de abril de 1990, e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22.12.2008*.

BRASIL. Lei n.º 9.841, de 5 de outubro de 1999. Institui o Estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte, dispondo sobre o tratamento jurídico diferenciado, simplificado e favorecido previsto nos arts. 170 e 179 da Constituição Federal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 out. 1999*. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9841.htm>>. Acesso em: 13 mai. 2010.

CHIAVENATO, Idalberto. *Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor*. São Paulo: Saraiva, 2005, 278 p.

DOLABELA, Fernando. *Oficina do empreendedor*. 5 ed. São Paulo: Cultura, 2003.

DOLABELA, Fernando. *O Segredo de Luísa*. 7. ed. São Paulo: Cultura, 2004.

DORNELAS, José Carlos de Assis. *Empreendedorismo: transformando idéias em negócios*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

\_\_\_\_\_. *Empreendedorismo: transformando idéias em negócios*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

EMPREENDEDOR INDIVIDUAL. Disponível em [www.portaldoempreendedor.gov.br](http://www.portaldoempreendedor.gov.br). Acesso em 01/03/2010.

FERREIRA, Lusia Angelete. *Manual Empreendedor Individual*. Brasília: SEBRAE, 2009. 62 p.

GEM 2002. *Global Entrepreneurship Monitor 2002*. Disponível em [www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br)> Acesso em 20/04/2010.

HISRICH, Robert D. & PETERS, Michael P. *Empreendedorismo*. Tradução de Lene Belon Ribeiro. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004, 592 p.

MACHADO, Joana Paula. *Empreendedorismo no Brasil: 2009 et al*. Curitiba: IBQP, 2010.

MALHOTRA, Naresh. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. Trad. Nivaldo Montingelli Jr.; Alfredo Alves de Farias. 3. ed. Porto Alegre, Bookman, 2001.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2001. 219p.

RECEITA FEDERAL. Disponível em <http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/leis/complementares/2008/leicp128.htm>

RUMOS: *Economia e Desenvolvimento para os novos tempos*. Rio de Janeiro: ABDE, 2006. Bimestral.

SEBRAE. *Economia Informal Urbana*, Observatório SEBRAE – junho 2005. 85 p.

SEBRAE. *Manual do Produto – Empretec*. Disponível em <http://portaldoconhecimento/CentroPesquisa/results.aspx>. Acesso em 07/5/2010a.

SEBRAE. Disponível em [www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br)> Acesso em 06/05/2010b.

SEBRAE. Disponível em <Ativos\_do\_Sebrae\_Minus/Últimas\_Noticias/Outubro-2010/Contador\_que\_não\_atende\_Empreendedor\_Individual\_será\_excluído\_do\_Simples\_Nacional>. Acesso em 01 out. 2010.c

SILVEIRA, Amélia (coord.)... [et al.]. *Roteiro básico para apresentação e editoração de teses, dissertações e monografias*. 2 ed. Blumenau: Edifurb, 2004.

SIMPLES Nacional e empreendedor individual podem ter novos tetos. Disponível em <<http://spedcontabilspefiscal.com.br/2010/06/08/simples-nacional-e-empendedor-individual-podem-ter-novos-tetos>>. Acesso em 01 out. 10

SOUZA, Eda Castro Lucas; GUIMARÃES, Tomás de Aquino (org). *Empreendedorismo além do plano de negócios*. São Paulo: Atlas, 2005, 259 p.

SPÍNOLA, Andre Silva. *Mudanças na Lei Geral: Empreendedor Individual*. Belo Horizonte: SEBRAE /MG, 2008, 28p.

TUPANANGYR, G. F. *Análise de viabilidade para pequenos e médios negócios do setor de serviços*. São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo. 1996, 154p.

## APÊNDICE

### *Pesquisa – Empreendedor individual e os impactos pós formalização*

Bom dia, Meu nome é Jane, sou estudante do curso de Administração do Unipam. Estamos desenvolvendo uma pesquisa sobre o EMPREENDEDOR INDIVIDUAL. Poderia contar com sua participação? Todos os dados serão confidenciais, sendo somente os resultados estatísticos na totalidade divulgados.

1. Qual seu nome? \_\_\_\_\_

2. Endereço \_\_\_\_\_

3. Telefone \_\_\_\_\_

#### 4. Sexo do entrevistado

1. ( ) Feminino
2. ( ) Masculino

#### 5. Qual sua faixa etária?

1. ( ) 18 a 24 anos
2. ( ) 25 a 30anos
3. ( ) 31 a 36 anos
4. ( ) 37 a 42 anos
5. ( ) 43 a 49 anos
6. ( ) 50 a 56 anos
7. ( ) Acima de 60 anos

#### 6. Qual seu grau de escolaridade completo?

1. ( ) Primário
2. ( ) 1º grau
3. ( ) 2º grau
4. ( ) Superior ou mais

#### 7. Qual é o setor da sua empresa?

1. ( ) Comércio
2. ( ) Serviços
3. ( ) Indústria

8. Em qual ramo você trabalha? \_\_\_\_\_

#### 9. A sua empresa tem funcionário?

1. ( ) Sim
2. ( ) Não



10. Há quantos anos você trabalhou na informalidade? \_\_\_\_\_

11. Há quantos meses, você formalizou sua empresa? \_\_\_\_\_

12. Qual o faturamento médio mensal da sua empresa? \_\_\_\_\_

13. E qual o lucro? \_\_\_\_\_

14. A sua empresa tem computador?

1. ( ) Sim

2. ( ) Não

15. Quais motivos levaram você a abrir sua empresa?

1. ( ) Por estar desempregado

2. ( ) Trabalhar por conta própria

3. ( ) Devido à profissão

4. ( ) Oportunidade de mercado

5. ( ) Experiência na área

6. ( ) Melhorar a situação financeira

7. ( ) Para complementar a renda

8. ( ) Para oferecer oportunidade à família

9. ( ) Outro motivo \_\_\_\_\_

16. Sua empresa era informal?

1. ( ) Sim

2. ( ) Não

3. ( ) Não tinha empresa

17. Quais eram as dificuldades que você encontrava na informalidade?

01. ( ) Aquisição de produtos com custo mais elevado

02. ( ) Insegurança fiscal

03. ( ) Falta de cobertura dos benefícios do INSS

04. ( ) Não emitir nota fiscal

05. ( ) Dificuldades em conseguir empréstimos junto aos bancos

06. ( ) Dificuldades em adquirir produtos, devido à falta de CNPJ

07. ( ) Competição com as empresas formais

08. ( ) Impossibilidade de contratação de funcionários com carteira

09. ( ) Falta de divulgação da empresa

10. ( ) Outras \_\_\_\_\_

*Você pode marcar diversas casas (3 no máximo).*

18. Após a formalização da sua empresas, quais pontos você percebe como positivos?

01. ( ) Aumento do número de clientes

02. ( ) Aumento no faturamento
03. ( ) Aumento da margem de lucro
04. ( ) Cobertura dos benefícios do INSS
05. ( ) Emissão de nota fiscal
06. ( ) Possibilidade de contratação de 1 funcionário
07. ( ) Assessoria do SEBRAE
08. ( ) Segurança fiscal
09. ( ) Facilidade de negociação com fornecedores
10. ( ) Adquirir produtos com custos reduzidos
11. ( ) Maior credibilidade da empresa
12. ( ) Cidadania por cumprir com obrigações legais
13. ( ) Dispensa de nota fiscal para pessoa física
14. ( ) Participação em licitações
15. ( ) Dispensa de serviço contábil
16. ( ) Menos burocracia
17. ( ) Baixo custo com impostos
18. ( ) Permitir registrar mais de uma atividade
19. ( ) Outros \_\_\_\_\_

*Você pode marcar diversas casas (5 no máximo).*

**19. E quais pontos você percebe como negativos?**

01. ( ) Dificuldades no cadastramento
02. ( ) Limite do faturamento bruto
03. ( ) Custo elevado para dar baixa no registro
04. ( ) Falta de apoio dos contadores
05. ( ) Dificuldades na concessão de empréstimos
06. ( ) Contratação de apenas um funcionário
07. ( ) Dificuldades para emitir nota fiscal
08. ( ) Cobrança de taxas indevidas
09. ( ) Dificuldades na abertura de conta jurídica
10. ( ) Falta de orientação de órgãos públicos
11. ( ) Não permitir entrada de sócios
12. ( ) Outros \_\_\_\_\_

*Você pode marcar diversas casas (4 no máximo).*

**20. Vou mencionar alguns itens e gostaria, por favor, que você me respondesse para cada um, se após a formalização ficou:**

Melhor (1), Igual (2), Pior (3), Não se aplica (4).

01. ( ) Obtenção de crédito
02. ( ) Quantidade de clientes
03. ( ) Participação em licitações

- 04. ( ) Acesso a fornecedores
- 05. ( ) Emissão de NF
- 06. ( ) Conhecimento do mercado
- 07. ( ) Faturamento
- 08. ( ) Novos negócios
- 09. ( ) Credibilidade da empresa
- 10. ( ) Segurança em relação a previdência
- 11. ( ) Lucro

**32. Quais são as dificuldades que você tem encontrado na administração da sua empresa?**

- 01. ( ) Falta de tempo
- 02. ( ) Dificuldades em controles financeiros
- 03. ( ) Dificuldades na divulgação da empresa
- 04. ( ) Dificuldades de aumento das vendas
- 05. ( ) Falta de conhecimento técnico
- 06. ( ) Poucos clientes
- 07. ( ) Falta de informação
- 08. ( ) Falta de apoio dos Contadores
- 09. ( ) Falta de apoio do SEBRAE
- 10. ( ) Dificuldades na emissão de nota fiscal
- 11. ( ) Dificuldades em obter novos fornecedores
- 12. ( ) Concessão de empréstimo
- 13. ( ) Outra \_\_\_\_\_

*Você pode marcar diversas casas (3 no máximo).*

**33. Quais são seus planos para o futuro da empresa? (12meses)**

- 01. ( ) Expandir para novas áreas
- 02. ( ) Ampliação de produtos e/ou serviços
- 03. ( ) Abandonar a atividade e procurar emprego
- 04. ( ) Continuar com o negócio no mesmo nível
- 05. ( ) Mudar de atividade e continuar independente
- 06. ( ) Sair do emprego e continuar apenas com a empresa
- 07. ( ) Investir na melhoria física(local, equipamentos, produtos...) da empresa
- 08. ( ) Buscar novos fornecedores
- 09. ( ) Contratar mais funcionários
- 10. ( ) Entrada de sócios
- 11. ( ) Capacitação técnica e gerencial
- 12. ( ) Outro \_\_\_\_\_

*Você pode marcar diversas casas (3 no máximo).*

**34. Você realizou atividades de capacitação?**

1. ( ) Sim
2. ( ) Não

**35. Quais foram?**

1. ( ) Cursos
2. ( ) Oficinas
3. ( ) Palestras
4. ( ) Consultorias
5. ( ) Outra \_\_\_\_\_

*Você pode marcar diversas casas (3 no máximo).*

**36. A sua empresa utiliza serviços contábeis?**

1. ( ) Sim
2. ( ) Não

**37. Você teria interesse em participar de treinamento ou receber informações por meio de estudantes do curso de administração do UNIPAM?**

1. ( ) Sim
2. ( ) Não

**38. Você tem endereço de e-mail para o qual poderiam ser enviadas informações sobre cursos e treinamento para melhor capacitação do seu negócio?**

1. ( ) Sim. e-mail \_\_\_\_\_
2. ( ) Não

## A influência da mídia sobre o judiciário: análise sobre casos jurídicos de grande repercussão

*Samir Vaz Vieira Rocha*

6º Período do curso de Direito do UNIPAM. e-mail: samirvazvrocha@hotmail.com

*Morisa Martins Jajah*

Professora do curso de Direito do UNIPAM

**Resumo:** A teoria da separação dos Três Poderes apresentada por Montesquieu, no século XVIII, ainda não foi superada, sendo adotada por praticamente todos os estados democráticos da atualidade. A disseminada ideia de que a descentralização do Poder do Estado, por meio do sistema de freios e contrapesos, evita injustiças, é majoritária, mas não absoluta. Mesmo tomando as devidas precauções, não podemos fugir à realidade de que, por melhor que seja a intenção do agente político, suas atitudes e decisões decorrem, dentre outros elementos, da influência exercida por fatores externos, como a mídia. No Judiciário, esta realidade não é diferente. A imprensa, ao divulgar um fato criminoso ou um parecer da Justiça, inculca a opinião pública que, por sua vez, contribui para o posicionamento dos agentes públicos e para a decisão dos atos judiciais. Diante do exposto, faz-se necessário analisar casos em concreto que obtiveram destaque na imprensa nacional e internacional, fazendo um paralelo entre a opinião emitida pela mídia e a decisão dos órgãos judiciais a seu respeito e declarando, por fim, a legalidade ou não dos atos judiciais influenciados pelos veículos de informação.

**Palavras-chave:** Influência da Mídia. Judiciário. Meios de Comunicação em Massa. Imprensa. Decisões Judiciais.

**Abstract:** The theory of separation of the Three Powers by Montesquieu, in the eighteenth century, has not yet been overcome, being adopted by almost all democratic states today. The disseminated idea that the decentralization of state power through the system of checks and balances avoid injustices still prevails but is not absolute. Even taking precautions, we can not escape the reality that no matter how good is the intention of the political agent, his actions and decisions result from, among other things, the influence of external factors such as the media. In the Judiciary, this reality is no different. The press, when disclose a criminal act or an opinion of the Court, influences the public opinion which, in turn, contributes to the positioning of public officials and the decision of the prosecution. In this light, it is necessary to analyze concrete cases that received prominence in the national and international press, drawing a parallel between the views expressed by the media and the decision of the judiciary to declare their respect and ultimately, the legality or otherwise of acts judicial influenced by the news media.

Keywords: Influence of media. Judiciary. Mass media. Press. Judicial decisions.

## 1. Introdução

O termo *justiça* tomou conceitos amplos com o passar dos tempos. Aristóteles e os gregos consideram a justiça como hábito. Para Santo Agostinho e Santo Tomás, a justiça é uma virtude. Hoje, dentre tantos significados, podemos destacar duas definições básicas de justiça. Em seu sentido subjetivo, André Franco Montoro afirma que justiça é “a virtude pela qual damos a cada um o que lhe é devido”. Em seu sentido objetivo, por outro lado, ele diz que justiça é uma exigência da vida social, um princípio superior da ordem social, uma atitude subjetiva de respeito à dignidade de todos os homens.

Com o intuito de promover justiça, o homem criou a lei, uma norma, geralmente escrita, que deveria ser aplicada a todos sem distinção. Por muito tempo ela teve essa característica rígida e inflexível. Hoje, porém, admite-se que o juiz analise cada situação separadamente e, de acordo com o caso concreto, aplique a lei da maneira que melhor entender.

Atualmente, o Brasil adota a teoria da separação ou tripartição dos poderes. A Constituição da República, em seu art. 2º, conclama: “São poderes da União, independentes e harmônicos entre si, o Legislativo, o Executivo e o Judiciário”. O poder Judiciário é responsável pela aplicação e proteção da lei em um Estado de direito. Este órgão deve compor os litígios de seu povo, zelando ainda pelo cumprimento da lei e, acima de tudo, da própria Constituição. Entretanto, assim como em qualquer outro poder ou qualquer outra instituição, o Judiciário não se encontra inerte ou fechado ao que ocorre ao seu redor. Ele recebe influências externas, inclusive da mídia.

A informação é um mecanismo definidor de opiniões. O livre acesso à informação é um direito fundamental garantido pela Constituição Federal, em seu art. 5º, XIV. Os meios de comunicação são capazes de definir a opinião de seu receptor, seja ele leitor, ouvinte ou telespectador. Tudo é uma questão de modo como a informação é transmitida para o mesmo, uma vez que o modo como as palavras são dispostas, assim como a escolha de recursos linguísticos, evidencia vários comprometimentos de caráter ideológico.

A imprensa recebe vários questionamentos a respeito dos limites éticos a serem respeitados. Em outras palavras, a questão se baseia na delimitação da influência da mídia sobre o Judiciário. Até onde podem os meios de comunicação intervir nas decisões judiciais? Até onde deve o juiz ouvir o clamor popular para aplicação da lei? Até onde vai a arbitrariedade do magistrado? E, por fim, até que ponto a opinião pública deve pesar sobre a literalidade das leis de nosso país?

## 2. Desenvolvimento

### 2.1. Evolução Histórica

A comunicação é uma ferramenta essencial para o ser humano. Ao longo da história, o homem tem utilizado diversos meios para que essa comunicação seja possível. Sua origem é tão antiga quanto a vida em comunidade. Entretanto, até a Idade Média,

o mundo como um todo era desconhecido em cada uma dessas comunidades. As sociedades pré-colombianas ilustram tal afirmação. Essa realidade teve fim com o processo de globalização, que se iniciou na virada do século XV para o XVI, período em que se iniciaram as Grandes Navegações, adotando-se uma economia capitalista mundial.

Nesse contexto surge a imprensa, termo que provém da prensa móvel, processo gráfico criado por Johannes Gutenberg e usado para imprimir jornais a partir do século XVIII. Naquela época, eram os únicos veículos jornalísticos existentes. Em relação aos dias de hoje, a informação era escassa e tinha um alcance bastante limitado.

A partir de meados do século XX, com o fim da II Guerra Mundial, o capitalismo alcançou seu auge, em virtude do crescimento econômico mundial, embora desigual. A partir desse período, os jornais passaram a ser também radiodifundidos e tele-difundidos. A primeira transmissão de rádio no Brasil ocorreu em 1922, em comemoração ao centenário da Independência do Brasil. A televisão chegou mais tarde, em 1948, com a transmissão de uma partida de futebol. O telejornalismo veio em seguida, na década de 50, com a TV Tupi. Com o advento da internet, na década de 90, vieram também os jornais *online*. Mesmo diante de tamanhas transformações e evoluções, o termo “imprensa” foi mantido, e hoje representa todos os instrumentos jornalísticos.

É de se entender, portanto, que a propagação da informação passou por uma evolução cada vez mais crescente e acelerada, principalmente em razão da diversidade dos mecanismos de linguagem.

Nem só de mensagens verbais vive o ser humano. A linguagem participa de aspectos mais amplos que apenas o verbo. O corpo fala, a fotografia flagra, a arquitetura recorta espaços, a pintura imprime, o teatro encena o verbal, o visual, o sonoro, a poesia – forma especialmente inédita de linguagem – surpreende, a música irradia sons, a escultura tateia, o cinema movimenta etc. (CHALHUB, 2002).

O século XX deu um salto histórico no que diz respeito à mídia. A expansão do alcance dos meios de comunicação acompanhou na mesma proporção o desenvolvimento científico e tecnológico mundial. Hoje, são vários os instrumentos utilizados como meios de comunicação em massa, como é o caso dos jornais, revistas, rádio, televisão, livros, filmes, internet e muitos outros.

## 2.2. A Influência da Mídia

Todos os veículos de comunicação, voluntariamente ou não, acabam por interferir na opinião e na decisão daqueles que recebem a informação. Isso ocorre justamente porque é quase inevitável transmitir uma informação sem emitir um ponto de vista. Para Adilson Citelli, praticamente todos os textos têm, mesmos que implicitamente, uma opinião formada. Em seu livro *Linguagem e Persuasão*, ele afirma:

É possível afirmar que o elemento persuasivo está colado ao discurso como a pele ao corpo. É muito difícil rastreamos organizações discursivas que escapem à persuasão;

talvez a arte, algumas manifestações literárias, jogos verbais, ou um outro texto marcado pelo elemento lúdico (CITELLI, 2006).

Diuturnamente deparamo-nos com casos polêmicos em que fica evidente a influência da mídia sobre o Poder Judiciário. São inúmeras as situações que ocupam espaço nos veículos comunicativos e, justamente por isso, ganham o interesse do povo, que de várias formas emite a sua opinião e, conseqüentemente, influi no desenrolar desses acontecimentos. A título exemplificativo, encontram-se a seguir três situações que ganharam destaque em virtude de seu contexto polêmico, três notícias de grande repercussão, internacional, nacional e regional, respectivamente.

### 2.2.1. *A Guarda de Sean*

Brasil e Estados Unidos lutaram pela guarda de Sean Richard Bianchi Carneiro Ribeiro Goldman. O filho da brasileira Bruna Bianchi e do norte-americano David Goldman nasceu em 2000, nos Estados Unidos. Em 2004, porém, foi trazido de volta para o Brasil pela sua mãe, que estava se divorciando de David. Bruna casou-se com o advogado João Paulo Lins e Silva e, em 2008, faleceu ao dar à luz sua filha com o segundo marido.

O padrasto de Sean, João Paulo, requereu a guarda do garoto, alegando paternidade socioafetiva, o que estranhamente foi concedido no mesmo dia. David, que estava certo de que poderia tranquilamente buscar seu filho, se deparou com a decisão judicial, ficando surpreendido. Desde então, David Goldman passou a lutar na justiça pela guarda do filho, que morava no Brasil com o padrasto, a meia-irmã e os avós maternos. A disputa envolvia leis brasileiras, americanas e tratados internacionais, e chamou a atenção dos holofotes da mídia.

A Convenção de Haia, um dos primeiros tratados internacionais sobre leis e crimes de guerra, foi a fonte principal dos argumentos de Goldman. Ela prevê que a criança sequestrada seja devolvida imediatamente ao seu país de origem. Por outro lado, prevê também que, depois de um ano, deve-se levar em conta a adaptação da criança.

De mãos atadas pela morosidade da justiça, David Goldman apelou para a opinião pública, causando grande alarde para o caso. A discussão se transformou em um problema diplomático entre os dois países. O assunto chegou a ser discutido entre a Secretária de Estado norte-americana, Hillary Clinton, e o então Ministro das Relações Exteriores brasileiro, Celso Amorim. A disputa judicial, entretanto, continuava, enquanto os reais interesses da criança eram deixados de lado.

No dia 22 de dezembro de 2009, o Supremo Tribunal Federal decidiu que a guarda de Sean cabia ao pai biológico. O ministro Gilmar Mendes, presidente da corte, cassou a liminar concedida pelo Ministro Marco Aurélio, que determinava que o garoto permanecesse no Brasil até ser ouvido.

A imprensa divulgou a possível intenção de David Goldman em pedir uma possível indenização de cerca de R\$ 870.000,00 (oitocentos e setenta mil reais) à família brasileira de Sean, referente aos gastos processuais.



### 2.2.2. O Caso Nardoni

O país se revoltou com o assassinato de Isabella Nardoni, no dia 29 de março de 2008. A garota de cinco anos foi jogada da janela de um prédio, do 6º andar, na cidade de São Paulo. Com base no depoimento da mãe, a polícia requereu a prisão temporária do pai e da madrasta de Isabella, Alexandre Nardoni e Anna Carolina Peixoto Jatobá, que até então negavam o crime. A Justiça aceitou e determinou a prisão.

Oito dias após a morte da menina Isabella, o prédio em que ela morreu tornou-se atração para curiosos. Pichações feitas em muros próximos ao prédio pediam justiça para o caso. No dia 11 de abril a Justiça de São Paulo concedeu *habeas corpus* e Alexandre Nardoni e Anna Carolina Jatobá foram libertados. Houve tumulto na saída de ambos das delegacias, e curiosos empunhavam pedras. A delegada Elizabete Sato, da Seccional da Zona Norte, disse que a libertação do casal não atrapalharia as investigações, mas o promotor Francisco Cambranelli afirmou o contrário. Ele disse ainda que existiam indícios que ligavam o casal Alexandre Nardoni e Anna Carolina Jatobá aos ferimentos encontrados no corpo da menina de 5 anos. Na primeira entrevista após a decisão, o desembargador Caio Canguçu de Almeida justificou a libertação com a afirmação de que Alexandre Nardoni e Anna Carolina não atrapalhariam a investigação.

O Brasil acompanhava passo a passo as investigações. No dia 26 de abril, o Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, disse: “Eu fico preocupado quando a pirotecnia toma conta da investigação”. No dia 30, foi entregue, no Fórum de Santana, o inquérito e o relatório final com as conclusões da Polícia Civil sobre o fato.

No dia 6 de maio o promotor Francisco Cambranelli entrega denúncia à Justiça contra o casal Alexandre Nardoni e Anna Carolina Jatobá. A denúncia é por homicídio doloso triplamente qualificado (meio cruel, impossibilidade de defesa da vítima e para ocultar outro crime). No dia seguinte, o juiz Maurício Fossen, da 2ª Vara do Tribunal do Júri da capital paulista aceitou integralmente a denúncia do Ministério Público de São Paulo contra o casal Alexandre Nardoni e Anna Carolina Jatobá. Ele também decretou a prisão preventiva do pai e da madrasta de Isabella.

Nos dias seguintes, o desenrolar do caso continuou nesse mesmo ritmo. Esta incrível sequência de decisões proferidas em velocidade relâmpago, *habeas corpus* concedidos procedidos de prisões preventivas despachadas, podem não atingir a finalidade da lei quando executadas por impulso. Hoje, após nove pedidos de soltura negados, inclusive pelo Supremo Tribunal Federal, Alexandre Nardoni e Anna Carolina estão em presídios de segurança máxima, ambos na cidade de Tremembé, no interior de São Paulo. O julgamento do casal foi marcado para o dia 22 de março de 2010.

Como se percebe, o crime causou grande comoção social. Na mesma intensidade, as ações da justiça foram levadas pelo clamor público. A agilidade com que as decisões foram tomadas foge à normalidade dos demais processos, que geralmente são caracterizados por sua morosidade. Uma decisão precipitada pode não observar o bom senso, extrapolar os limites impostos por determinados princípios e até mesmo deixar de fazer justiça, ainda que o desejo da população seja outro.

### 2.2.3. A Portaria 003/2009

No dia 13 de maio, o Juiz da Vara da Infância e da Juventude da Comarca de Patos de Minas, Dr. Joamar Gomes Vieira Nunes, reuniu-se com autoridades e representantes da comunidade patense para discutir a situação dos menores infratores da Comarca. Estavam presentes os Comandos da Polícia Civil, Polícia Militar, Ministério Público, Igreja Católica, Prefeitura Municipal de Patos de Minas, Conselho Tutelar, Comissariado de Menores, Fundação Vem Ser e órgãos da imprensa local.

Na oportunidade, o magistrado apresentou a Portaria 003/2009, editada com base no Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei nº 8.069/1990). A referida Lei dá ao Juiz da Infância e Juventude atribuição para disciplinar certos aspectos relativos ao menor. O seu artigo 212 diz ainda: “Para defesa dos direitos e interesses protegidos por esta Lei, são admissíveis todas as espécies de ações pertinentes”.

A portaria apresentada disciplinava o acesso de crianças e adolescentes em logradouros públicos, espaços comunitários, bailes, festas, promoções dançantes, shows, boates, congêneres, bares, restaurantes. Dentre as diversas normas, a que causou maior alarde foi a que proibia a permanência de menores em logradouros públicos sem a companhia dos pais após as vinte e três horas.

A imprensa local e regional se envolveu para fazer a cobertura deste feito que viria a mudar a vida e a rotina dos jovens e de toda a população patense. O site Patos Notícias acompanhou a repercussão e abriu espaço para que a população pudesse se manifestar sobre a nova portaria. As opiniões foram diversas. O promotor com atribuição junto à Vara da Infância e Juventude, Dr. Jaques Souto Ferreira, propôs um recurso na Corregedoria Geral de Justiça e no Conselho Nacional de Justiça.

No dia 10/06/2009, as comunidades acadêmica, civil e jurídica se reuniram no auditório da UNIPAM para ouvir os especialistas no assunto. O debate, promovido pelo Diretório Acadêmico 8 de Fevereiro, contou com a participação do Dr. Joamar Gomes, Dr. Jaques Souto, Dr. Walner Dias, Defensor Público, Dr. Rodrigo Araújo Lopes Cançado, Presidente da 45ª Subseção da OAB/MG, e ainda do Dr. Onésio Soares Amaral, Procurador Federal.

A portaria 003/2009 foi publicada oficialmente no Jornal Folha Patense e entrou em vigor no dia 15/06/2009. As discussões, no entanto, continuaram, e as opiniões não chegavam a um consenso. Poucos dias depois, foi confirmada uma alteração, através da edição da Portaria 004/2009. A partir daquela data, os menores não estavam proibidos de frequentar locais como restaurantes sem a companhia dos pais. O alvará também não deveria mais ser peticionado obrigatoriamente por um advogado – o requerimento poderia ser feito por qualquer interessado.

No dia 09/09/2009 o Conselho Nacional de Justiça (CNJ) suspendeu a Portaria. O conselheiro Jorge Hélio alegou que “a portaria, como ato administrativo deve se referir a questões específicas, pontuais e concretas. E não, como neste caso, atingir um público generalizado”.

No dia 10/11/2009, em sessão plenária, o CNJ decidiu por não julgar o mérito de portarias dessa natureza. Em razão disso, no dia seguinte, a mesma voltou a vigorar em Patos de Minas. Com algumas alterações, a Portaria se tornou mais amena. A popu-

lação também se adequou às novas regras. Os alardes a respeito do tema diminuíram, mas as discussões não se finalizaram. Nesse contexto, o Judiciário divergia entre o dever de proteção ao menor e o clamor popular pela liberdade.

### **2.3. O Fim da Lei de Imprensa**

No dia 30 de abril de 2009, o Supremo Tribunal Federal declarou inconstitucional a Lei nº 5250/1967, conhecida como Lei de Imprensa. Sete ministros votaram favoravelmente à total procedência da Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental nº 130.

A ação, impetrada pelo deputado federal Miro Teixeira (PDT-RJ), pedia a declaração da não-recepção da referida Lei pela Constituição de 1988, sob o argumento de que a mesma, em grande parte de seus artigos, conflitava com princípios estabelecidos pela nossa Carta Magna.

O texto da Lei de Imprensa regulava a liberdade de manifestação do pensamento e de informação. Seu artigo 42, por exemplo, previa penas maiores para os crimes de calúnia, injúria e difamação do que as previstas no Código Penal Brasileiro.

Ao proferirem a decisão, os ministros levaram em conta que a lei foi publicada em um momento histórico diferente do atual. Vigorava, naquele tempo, a ditadura militar. Tudo leva a crer que essa herança de um período totalitário é incompatível com a democracia da qual desfrutamos hoje. Diante disso, a procedência da ADPF veio assegurar o direito de livre expressão.

A extinção da Lei de Imprensa é uma demonstração do caminho que o Brasil escolheu para trilhar. O Estado, a partir de 1988, procura garantir a seu povo a livre manifestação de opiniões, ideias e pensamentos. A mídia está mais livre, e a censura, por consequência, nada mais é do que a lembrança de um passado remoto, que todos combatem com afinco.

### **3. Conclusão**

Hoje, vigora o Princípio do livre convencimento motivado do Juiz. Isso quer dizer que o magistrado não fica mais preso ao formalismo da lei. Ele deverá embasar suas decisões com base nas provas existentes nos autos, levando em conta sua livre convicção pessoal motivada. O juiz é livre para decidir da forma que julgar mais adequada, desde que dentro dos limites impostos em lei e pela Constituição Federal.

Podemos concluir, portanto, que a decisão judicial está aberta a influências externas que levem o juiz a concluir o que é certo e o que é errado. E, como qualquer outro ser humano, o magistrado sofre influência das informações que recebe, seja do noticiário televisivo, seja do periódico que recebe em casa. Entretanto, mesmo sabendo que a influência é inevitável, alguns recursos midiáticos extrapolam esta tolerância. Em vez de transmitirem informação, eles transformam a opinião daqueles que a recebem.

Programas de rádio e televisão que tratam de matérias relacionadas a violência, criminalidade e problemas sociais atingem um caráter sensacionalista. Em seus programas, utilizam o que Adilson Citelli denomina “discurso de justiceiro”, pois incitam

o espectador a se mobilizar prontamente contra o crime. Logicamente a mídia, mais que o direito, tem o dever de zelar pela consciência social, mas essa forma de informação pode gerar outras opiniões sobre o público, que nem sempre condizem com o necessário. Assuntos polêmicos são tratados em virtude dessa informação, como a defesa da pena de morte, o direito de porte de arma de fogo, a criação de milícias particulares, e vários outros.

Como se pode observar, é possível distinguir duas vertentes, ou seja, duas linhas de pensamento. A primeira defende as decisões judiciais baseadas no livre convencimento do juiz ou órgão julgador. A segunda propõe a instituição de limites quanto à liberalidade do juiz e quanto à liberdade de expressão dos aparelhos midiáticos.

Apesar da notória divergência, existe um meio-termo que certamente é a posição que deve ser adotada. O juiz deve manter seu pressuposto de liberalidade, mantendo o Princípio do livre convencimento motivado do Juiz. Entretanto, essa discricionariedade deve ter um limite, e esse limite é a Lei. O legislador deve regulamentar a matéria que o magistrado não pode decidir deliberadamente. A mídia, por sua vez, deve agir de forma plena, já que é o símbolo maior da liberdade de expressão, o veículo responsável por deixar o cidadão informado sobre o que acontece a seu redor. Deve, entretanto, manter os limites éticos, transmitindo para a população mais informação e menos posicionamento ou tendência.

A Mídia e o Judiciário são instituições fundamentais para um estado democrático de direito. A sociedade que anseia por um futuro melhor deve apoiá-las e mantê-las. O equilíbrio entre ambas é capaz de influenciar no desenvolvimento de um país. Se estas providências forem tomadas de forma plena, teremos um povo mais consciente, um governo mais transparente e um país mais justo.

## Referências

AUMENTO nos crimes envolvendo menores preocupa autoridades. *Patos Notícias*, Patos de Minas, 2009. Disponível em <[http://www.patosnoticias.com.br/o\\_que\\_acontece/noticia/4068-destaque\\_da\\_semana-aumento\\_nos\\_crimes\\_envolvendo\\_menores\\_preocupa\\_autoridades](http://www.patosnoticias.com.br/o_que_acontece/noticia/4068-destaque_da_semana-aumento_nos_crimes_envolvendo_menores_preocupa_autoridades)> Acesso em 02 out. 2009.

CARDOSO, Maurício. STF cassa liminar e Sean viaja com o pai para EUA. *Consultor Jurídico*, 22 dez. 2009. Disponível em <<http://www.conjur.com.br/2009-dez-22/gilmar-mendes-cassa-liminar-autoriza-viagem-sean-eua-pai>> Acesso em 06 jan. 2010.

CAPEZ, Fernando. *Curso de processo penal* 15 ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2008

CHALHUB, Samira. *Funções da Linguagem* 11 ed. São Paulo: Ática, 2002.

CITELLI, Adilson. *Linguagem e Persuasão* 16 ed. São Paulo: Ática, 2006.

CNJ suspende toque de recolher em Patos de Minas (MG). *Conselho Nacional de Justiça*,

Brasília, 10 set. 2009. Disponível em <[http://www.cnj.jus.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8517:cnj-suspende-toque-de-recolher-em-patos-de-minas-mg&catid=1:notas&Itemid=169](http://www.cnj.jus.br/index.php?option=com_content&view=article&id=8517:cnj-suspende-toque-de-recolher-em-patos-de-minas-mg&catid=1:notas&Itemid=169)> Acesso em 11 set. 2009.

COMO vive Sean. *Época*, n. 564. p. 80, 9 de março de 2009.

FURTADO, Raynes. Aumento da criminalidade de menores faz com que Justiça aperte o cerco. *Folha Patense*. Patos de Minas, 2009. Disponível em <<http://www.folhapatense.com.br/JFP%20300509%20Aumento%20da%20criminalidade%20de%20menores%20faz%20com%20que%20Justi%C3%A7a%20aperte%20o%20cerco.htm>> Acesso em 25 set. 2009.

MONTORO, André Franco. *Introdução à ciência do direito*. 26 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005

PAI de Sean pode pedir indenização de US\$ 500 mil à família brasileira. *Band Jornalismo*, 30 de dez. 2009. Disponível em <<http://www.band.com.br/jornalismo/cidades/conteudo.asp?ID=246835>> Acesso em 06 jan. 2010.

SENE, Eustáquio de. *Globalização e espaço geográfico*. São Paulo: Contexto, 2003.

STF extingue Lei de Imprensa. *Contexto Jurídico*, 30 abr. 2009. Disponível em <<http://www.contextojuridico.com.br/2009/04/30/stf-extingue-lei-de-imprensa>> Acesso em 08 out. 2009.

VARA DA INFÂNCIA E JUVENTUDE. *Portaria 003/2009*. Disciplina o acesso de crianças e adolescentes em locais públicos, espaços comunitários, bailes, festas, promoções dançantes, shows, boates, congêneres, bares, restaurantes. Patos de Minas, 2009.

VEJA a cronologia do caso Isabella. *Globo.com*, São Paulo, 03 abr. 2008. Disponível em <<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL386739-5605,00-VEJA+A+CRONOLOGIA+DO+CASO+ISABELLA.html>> Acesso em 03 out. 2009.

VEJA. Editora Abril, edição 2144, ano 42, n. 51, 23 dez. 2009. 210 p.

## ANEXO I. ENTREVISTAS

### *Entrevista realizada com Helânia Cunha Sousa Cardoso*

Professora Adjunta do Centro Universitário de Patos de Minas

#### **a) Como os meios de comunicação influenciam na opinião dos receptores?**

Na medida em que esses meios apresentam discursos que apelam para o lado emocional dos receptores. Lembramos que mídia atualmente é pautada pela emoção que as notícias causam, e isso pode confundir a opinião pública.

#### **b) É possível transmitir informação sem emitir opinião?**

Acredito que não, pois os meios de comunicação social não são neutros, ao contrário, cada emissor molda a mensagem de acordo com sua capacidade e objetivos, e tenta deixar claro o lugar de onde fala.

#### **c) O papel da imprensa na sociedade vem sendo alterado ao longo dos tempos?**

Sim, em função dos avanços e do alcance dos meios de comunicação social. Além de repensar o formato das mensagens, os envolvidos no processo de comunicação, de cada época e lugar, trabalham a linguagem em função dos interesses e as necessidades de diferentes públicos.

#### **d) Há alguma outra consideração que deve ser feita com relação a esse assunto?**

Apesar de prevalecer, na sociedade atual, a ideia de que os meios de comunicação social interferem de forma negativa na formação / opinião do indivíduo (veja slide em anexo), devemos levar em conta outras posições que defendem a necessidade dos meios de comunicação social na sociedade contemporânea. Alegam, por exemplo, que o acesso à informação tornou-se um elemento essencial para qualquer indivíduo exercer a cidadania e estar preparado para sobreviver no mundo atual e ser produtivo. Nesse sentido devemos procurar parâmetros ou teorias que nos permitam entender esses meios, seu alcance e influência na sociedade, bem como a eficiência e suas limitações, porque tais meios exercem influência sim e continuarão exercendo cada vez mais.

### *Entrevista realizada com Esio Nogueira de Menezes*

Editor da Folha Patense – DRT/MG 178/93

#### **a) Qual é o papel da imprensa em um estado democrático como o Brasil?**

Em um país que se orienta por ser um Estado Democrático de Direito, a imprensa tem um papel relevante, levando aos brasileiros as melhores informações, e debatendo os acontecimentos.

A imprensa durante os últimos anos vem mostrando os problemas da corrupção em diversos âmbitos governamentais.

A imprensa cumpre o papel de informar e mostrar como os fatos acontecem e aconteceram. A sociedade julga através de seus representantes, que através do legislativo

produzem leis muito brandas para os criminosos do colarinho branco. Portanto, a culpa do que aí está, ou acontece em nosso país, não é do judiciário mas, sim, dos legisladores.

O judiciário através dos instrumentos, tais como as Constituições Federal e Estaduais, e a Leis esparsas em nosso ordenamento, aplicam as penas ali contidas. Se elas não coíbem os crimes, o que se deve buscar é uma reforma que alcance os objetivos democráticos e inibidores de ações que lesem a sociedade. A imprensa exerce, portanto, papel preponderante no contexto da democratização das informações.

**b) O direito constitucional à liberdade de expressão é respeitado nos dias de hoje? Os meios de comunicação encontram essa liberdade no exercício de suas atividades?**

Sim, a imprensa no Brasil tem liberdade, liberdade esta expressa na Constituição Federal. Os profissionais da imprensa devem buscar sempre levar aos seus leitores, telespectadores e ouvintes a melhor informação, procurando o máximo de dados sobre a notícia, para que a informação não chegue ao cidadão distorcida.

Se uma notícia for pejorativa ao cidadão, este tem amparo para se defender nos diversos Códigos e Lei editados no país, e mesmo em tratados internacionais.

A seguir transcrevemos comentários do Ministro do Supremo Tribunal Federal, Ayres Brito, relator da ADPF N. 130-DF, Ementa: arguição de descumprimento de preceito fundamental (ADPF). Lei de imprensa. Adequação da ação. Regime constitucional da “liberdade de informação jornalística”, expressão sinônima de liberdade de imprensa.

RELATOR: MIN. CARLOS BRITTO

**NÚCLEO DURO DA LIBERDADE DE IMPRENSA E A INTERDIÇÃO PARCIAL DE LEGISLAR.** *A uma atividade que já era “livre” (incisos IV e IX do art. 5º), a Constituição Federal acrescentou o qualificativo de “plena” (§ 1º do art. 220). Liberdade plena que, repulente de qualquer censura prévia, diz respeito à essência mesma do jornalismo (o chamado “núcleo duro” da atividade). Assim entendidas as coordenadas de tempo e de conteúdo da manifestação do pensamento, da informação e da criação lato sensu, sem o que não se tem o desembaraçado trânsito das ideias e opiniões, tanto quanto da informação e da criação. Interdição à lei quanto às matérias nuclearmente de imprensa, retratadas no tempo de início e de duração do concreto exercício da liberdade, assim como de sua extensão ou tamanho do seu conteúdo. Tirante, unicamente, as restrições que a Lei Fundamental de 1988 prevê para o “estado de sítio” (art. 139), o Poder Público somente pode dispor sobre matérias lateral ou reflexamente de imprensa, respeitada sempre a ideia-força de que quem quer que seja tem o direito de dizer o que quer que seja. Logo, não cabe ao Estado, por qualquer dos seus órgãos, definir previamente o que pode ou o que não pode ser dito por indivíduos e jornalistas. As matérias reflexamente de imprensa, suscetíveis, portanto, de conformação legislativa, são as indicadas pela própria Constituição, tais como: direitos de resposta e de indenização, proporcionais ao agravo; proteção do sigilo da fonte (“quando necessário ao exercício profissional”); responsabilidade penal por calúnia, injúria e difamação; diversões e espetáculos públicos; estabelecimento dos “meios legais que garantam à pessoa e à família a possibilidade de se defenderem de progra-*

*mas ou programações de rádio e televisão que contrariem o disposto no art. 221, bem como da propaganda de produtos, práticas e serviços que possam ser nocivos à saúde e ao meio ambiente” (inciso II do § 3º do art. 220 da CF); independência e proteção remuneratória dos profissionais de imprensa como elementos de sua própria qualificação técnica (inciso XIII do art. 5º); participação do capital estrangeiro nas empresas de comunicação social (§ 4º do art. 222 da CF); composição e funcionamento do Conselho de Comunicação Social (art. 224 da Constituição). Regulações estatais que, sobretudo incidindo no plano das consequências ou responsabilizações, repercutem sobre as causas de ofensas pessoais para inibir o cometimento dos abusos de imprensa. Peculiar fórmula constitucional de proteção de interesses privados em face de eventuais descomedimentos da imprensa (justa preocupação do Ministro Gilmar Mendes), mas sem prejuízo da ordem de precedência a esta conferida, segundo a lógica elementar de que não é pelo temor do abuso que se vai coibir o uso. Ou, nas palavras do Ministro Celso de Mello, “a censura governamental, emanada de qualquer um dos três Poderes, é a expressão odiosa da face autoritária do poder público”.*

*Aplicam-se as normas da legislação comum, notadamente o Código Civil, o Código Penal, o Código de Processo Civil e o Código de Processo Penal às causas decorrentes das relações de imprensa. O direito de resposta, que se manifesta como ação de replicar ou de retificar matéria publicada é exercitável por parte daquele que se vê ofendido em sua honra objetiva, ou então subjetiva, conforme estampado no inciso V do art. 5º da Constituição Federal. Norma, essa, “de eficácia plena e de aplicabilidade imediata”, conforme classificação de José Afonso da Silva. “Norma de pronta aplicação”, na linguagem de Celso Ribeiro Bastos e Carlos Ayres Britto, em obra doutrinária conjunta.*

**c) Existe algum limite ético que os profissionais desse ramo devem observar?**

O profissional da imprensa sempre deve se pautar por ética, e observar os limites impostos em seu trabalho, pois, ao editar uma matéria jornalística, a busca da verdade é primordial.

Claro que há muitas críticas ao *modus operandi* de alguns grupos de comunicação, que são administrados por políticos. Nestes veículos, a notícia que prevalece, é a favorável ao proprietário da empresa, mas, mesmo assim, o profissional para ter a confiança do seu público, deve oferecer a verdade dos fatos, primando por ética. E é importante frisar que o jornalista deve preservar sua fonte, e isso é garantido no exercício de sua profissão. Para o escritor Eugenio Bucci: “A ética jornalística apela para a verdade que deve ser revelada ao público. No impasse sobre o que é a verdade, a posição que o repórter assume deve ser a isenção diante das inúmeras facetas de um único fato. Isto exige do repórter a responsabilidade sobre tudo o que é publicado. Não tem como o público acertar em uma conclusão, quando ele só tem parte do fato à sua disposição. Ou quando mesmo com inúmeras interpretações diferentes, todas falam a favor “ou só da direita ou só da esquerda”.

**d) Há alguma outra consideração que deve ser feita com relação a esse assunto?**

A imprensa no Brasil busca levar ao público a informação precisa. Sabemos que os grupos políticos que administram as concessões de rádios e TV procuram em seus veí-



culos de comunicação levar ao seu público notícias favoráveis aos seus administradores.

Mas os grandes grupos de comunicação que estão ligados a empresários sabem que serão desacreditados pelo público, por omitir fatos e falar inverdades.

Um fato relevante na história do Brasil foi quando dos grandes comícios das Diretas Já. A TV Globo ficou vários meses colocando o fato em pequenas linhas, e o público participante começou a criticar a Globo, e esta se viu obrigada pelas circunstâncias a dar notícias maiores sobre o grandioso evento.

### ***Entrevista Realizada com Leonardo Santos Diniz***

Delegado de Polícia e Professor Adjunto do Centro Universitário de Patos de Minas

#### **a) Como você qualificaria a relação da imprensa diante de crimes como o assassinato de Isabela Nardoni?**

É curial que a mídia publique e ajude no esclarecimento frente à população. Todavia, a superexposição do tema levou a um direcionamento tanto das investigações como da produção e provas. A mídia, portanto, deve cobrir os fatos, mas parar de fazer suposições ou tecer juízo de valor.

#### **b) A mídia pode, em alguns casos, divulgar dados que dificultem ou atrapalhem as investigações policiais e, conseqüentemente, a atuação do judiciário?**

Com certeza sim. Essa característica é muito comum na prática, devido justamente à superexposição.

#### **c) Os veículos de comunicação deveriam obedecer a limites, para que o interesse da coletividade fosse protegido?**

A mídia não deve encontrar limites previamente estabelecidos, o que seria censura. O que deveria ocorrer é um direcionamento ao fato jornalístico, e não ao desdobramento dos fatos.

#### **d) Existe alguma lei que regulamente a atuação da imprensa?**

Atualmente não, tendo em vista que o Supremo Tribunal Federal declarou a não-receptividade da Lei de Imprensa pela Constituição de 1988.

#### **e) Há alguma outra consideração que deve ser feita com relação a esse assunto?**

Uma possível solução para esse impasse seria a introdução de uma cadeira de noções jurídicas na faculdade de Jornalismo.

## A importância da Contabilidade de Custos no processo de formação da sociedade pós-industrial

*Vicente Luiz Braga*

Aluno do 8.º período de Ciências Contábeis do UNIPAM

*Valério Nepomuceno*

Professor-Orientador, UNIPAM

**Resumo:** Este trabalho trata do processo de transformação da Sociedade Industrial em Sociedade Pós-industrial, tendo por um dos instrumentos de viabilização a Contabilidade de Custos. Se a escalada do processo industrial foi a marca do século XX, a Sociedade da Tecnologia tenta desenhar um novo processo no século XXI. E em nenhuma dessas épocas, a Contabilidade deixou de ser tão importante na construção de novas ideias. Se o método de custeio por absorção, criado no século XIX, foi importante para se determinar os rumos do gerencialismo norte-americano, não tem sido diferente no século XXI, com a manutenção do método do custeio ABC (Activity Based Costing), que percebe o processo produtivo muito mais direcionado às atividades do que ao volume<sup>1</sup>. Essa é uma das grandes contribuições da Contabilidade de Custos para a formação da Sociedade Pós-industrial.

**Palavras-chave:** Contabilidade de Custos; Custos; Sociedade Industrial; Sociedade Pós-Industrial.

**Abstract:** This work deals with the process of transformation from the industrial society to the post-industrial society, by having the Cost Accounting as an instrument of viability. If the ascent of the industrial process was the mark of the 20th century, the society of technology tries to outline a new process in the 21st century. In all of these eras, Accounting has always been important in the dimension of new ideas. If the full costing method, created in the 19th century, was important to determine the course of North-American managerialism, this has not been different in the 21st century, with the maintenance of the method... (Activity Based Costing), which perceives the productive method much more directed to the activities than to the volume. This is one of the greatest contributions of the Cost Accounting for the formation of the post-industrial society.

**Keywords:** Cost Accounting; costs; industrial society; post-industrial society

### *Introdução*

Antes da Revolução Industrial, a Contabilidade de Custos desempenhou um papel meramente marginalista (receitas/ despesas), porque as empresas só trabalhavam

---

<sup>1</sup> Embora o método ABC tenha sido desenvolvido no final do século XX, ele é muito mais referência para o século XXI do que para o anterior, sobretudo, porque ele surge como um elemento inovador, preparador das novas práticas de custeamento do século XXI.

com a Contabilidade Financeira, que foi desenvolvida na era Mercantilista, cujo papel principal era o registro das trocas mercantis. Os produtos eram feitos por artesãos que controlavam todo o processo produtivo, desde a compra da matéria-prima até a comercialização do produto final. Dessa forma, não era difícil saber o valor de compra dos bens, bastando apenas verificar suas notas de aquisição (MARTINS 2006, p. 20).

De acordo com os estudos de Richard Vangermeersh e Paul Garner (1996), o início da era moderna da Contabilidade de Custos começou em 1885, com a publicação do livro *Cost of Manufacturers and the Administration of Workshops* [*Custos dos Manufatureiros e a Administração das Fábricas*]. Porém, o gerencialismo norte-americano teve os seus primeiros passos, segundo Johnson e Kaplan (1987 p. 24), com as Fábricas Lyman (1840), quando se tem notícia dos primeiros controles gerenciais (o livro Razão Geral, em partidas dobradas, mantidos pelo tesoureiro, com referência aos estoques, folha de pagamento, além de outros livros Razão com subcontas). Sua ênfase no uso de um sistema de páginas-soltas para registro e de um sistema de cartão para cada transação enfatizava os aspectos de controle e o surgimento da Contabilidade de Custos (pp. 180-1), que se transformara numa das disciplinas mais importantes do mundo capitalista.

O mundo capitalista industrial jamais pode prescindir dos sistemas de custeamento e dos processos de registro dos eventos, por meio das partidas dobradas. O fim da Revolução Industrial e o início da Revolução Tecnológica (ou do Conhecimento), em meados dos anos 80, do século XX, também não prescindiram de alguns antigos instrumentos: (1) a lógica marginalista e (2) a aplicabilidade da Contabilidade de Custos, embora esta última tenha se adequado, por meio de novos instrumentos, ao novo mundo tecnológico.

### ***Significado de sociedade industrial***

A Sociedade Industrial constitui uma fase muito breve da história humana. Um conjunto de mudanças tecnológicas, com profundo impacto no processo produtivo em nível econômico e social, iniciou-se na Inglaterra, em meados do século XVIII.

Em 1830, o autor e estudioso Carlyle (apud MASI, p. 15) foi o primeiro a usar a expressão “Sociedade Industrial” no sentido mais próximo do que nós conhecemos. O sociólogo Domenico De Masi, baseando-se em Raymond Aron, fala no seu livro *A Sociedade Pós-industrial* (p.16), que não são as formas de conflito social, e sim, os meios de produção e o progresso tecnológico que marcaram a peculiaridade da Sociedade Industrial.

A irregularidade do progresso técnico é um dos fatos capitais da história. Entre a antiguidade e o mundo de ontem, as diferenças em termos das possibilidades técnicas são medíocres. Para deslocar de Roma a Paris, César empregava aproximadamente o mesmo tempo que Napoleão. Os inventos técnicos foram inúmeros, mas não modificaram as características fundamentais da sociedade humana. A relação entre os homens que trabalhavam a terra e os que viviam nas cidades não sofreu mudanças decisivas entre a antiguidade e o século XVII ou XVIII (p. 16).

Em síntese, a Sociedade Industrial pode ser caracterizada pelos seguintes pontos relevantes, ressaltados por Raymond Aron, David Landes, Toffler, Hegedus:

- Concentração de grandes massas de trabalhadores assalariados nas fábricas e nas empresas financiadas e organizadas pelos capitalistas de acordo com o modo de produção industrial;
- Predomínio da contribuição prestado pela indústria à formação da renda nacional;
- Aplicação das descobertas científicas ao processo produtivo na indústria;
- Racionalização progressiva e aplicação da ciência na organização do trabalho;
- Divisão social do trabalho e sua fragmentação técnica cada vez mais capilarizada e programada.

### *O conceito de sistema de fábrica, no século XIX, nos EUA*

Até o final do século XIX, o proprietário capitalista americano detinha os recursos financeiros; porém, desconhecia completamente o processo fabril. Os artesãos especializados detinham o conhecimento da produção e a experiência para tocar o negócio e autonomia para contratar artesãos auxiliares.

Os capitalistas não tinham experiência para montar e tocar uma empresa, então, contratavam artesãos especializados na fabricação de produtos de consumo, que, por sua vez, assumiam os riscos da produção, contratando espaço físico, matéria-prima, e outros artesãos auxiliares para trabalharem como seus “empregados”.

Aqueles que mantinham contratos com os auxiliares eram chamados de *contratantes internos*. Certamente, nessa fase já havia setores bem definidos na fábrica, e essas atividades setorializadas eram conhecidas por *atividades singulares*, em que a redução de custos de produção se encontrava nas mãos dos artesãos contratantes e não nas dos proprietários do capital. No entanto, nessa época, a ideia moderna de custos ainda era muito incipiente.

O historiador John Buttrick (apud JOHNSON & KAPLAN, p. 48-49) descreve o sistema de fábrica da seguinte forma:

Sob o sistema de contrato interno, o contratante de uma firma fornecia espaço físico e máquinas, fornecia matéria-prima e capital de giro, e combinava a venda do produto acabado; entretanto, não eram feitos pagamentos aos empregados, organizados pelo contratante em hierarquia descendente, a quem o trabalho da produção era delegado. Ele (empresário-contratante) contratava seus próprios empregados, supervisionava o processo de produção, recebia da companhia uma taxa por peça, por produto acabado. O lucro do contratante consistia na diferença entre suas contas de salário e suas vendas para a companhia, mais os dias pagos que ele ganhava como um empregado.

Os responsáveis pelos contratos admitiam, demitiam, pagavam seus empregados, e eram responsáveis pelo desempenho das atividades singulares.

A conseqüência de tudo isso foi o enriquecimento do artesão e o seu destaque na sociedade norte-americana, apesar de sua baixa formação intelectual. Evidentemente, houve uma reação dos capitalistas que se sentiram passados para trás e, nesse sentido, começaram a assumir as suas funções nas fábricas, que naquele momento (final do século XIX), dispunham de novos equipamentos, que propiciavam novos métodos de produção. Esses novos métodos (Taylor, Ford e outros) possibilitaram aos capitalistas dominar tecnologicamente o negócio, uma vez que, a cada ano, o artesão deixava de ser imprescindível, porque, cada vez mais o processo de produção se transformava em departamentos interligados. A Singer foi a primeira empresa a adotar o sistema de pagamento de empregado, assumindo o lugar dos contratantes internos na empresa. As evidências empíricas passam a indicar que a introdução do método científico do gerenciamento trouxe um grande salto na formação dos grandes monopólios, que substituíram as estruturas singulares e se transformam em atividades multidivisionais.

### *O nascimento das fábricas*

A academia *West Point* ficou famosa por formar jovens militares, excelentes em engenharia. Eles eram os melhores engenheiros do mundo, pois desenvolviam trabalhos com base militar, e seus princípios eram a *disciplina e punição*. Eles focavam no trabalho individual e contínuo porque acreditavam que quanto mais uma pessoa fabricava uma única peça mais ela se especializava, alcançando assim a sua capacidade máxima de produção.

Em 1831-2, portanto, muito antes de aparecer o método científico de administração de Taylor, o tenente Daniel Lee revolucionou o estudo dos *tempos e movimentos*: passou meses observando a construção de várias armas na fábrica *US National Armory Springfield*, embora não tenha relatado esse fato na súmula de inspeção, e observou e cronometrou todas as operações de produção a fim de avaliar o preço justo para cada divisão peça-trabalho. O que Tyler fez foi impor um novo modelo de trabalho cujo objetivo era observar o potencial de cada trabalhador individual.

Em 1832, já havia mais de 100 categorias de empregos diferentes em uma mesma fábrica, cada um executando uma atividade de acordo com suas competências e experiência individual.

Johnson e Kaplan consideram as Fábricas *Lyman* como o marco inaugural do gerencialismo norte-americano, quando foram introduzidos os primeiros controles gerenciais. Eles se baseiam nos escritos de Alfred Chandler (apud JOHNSON & KAPLAN), que considerou o surgimento do gerencialismo por volta de 1840, quando foram dadas as respostas às novas demandas tecnológicas e econômicas, o intercâmbio, o crescimento das ferrovias e da telegrafia. No entanto, Chandler já havia estudado a *US National Armory Springfield* (fábrica de armas ligada à Academia Militar de *West Point*), concluindo que o gerencialismo de unidade singular teve sua gênese nos Estados Unidos,

nessa fábrica de armamentos (apud JOHNSON & KAPLAN, p.75) atribuídas ao Coronel Roswell Lee, a qual já promovia a uniformidade dos produtos.

### *O sistema de fábrica sob o enfoque da administração científica*

A escola de administração científica representa o início da aplicação dos métodos da ciência aos problemas da Administração, principalmente por meio dos métodos da observação e da mensuração.

A aplicação dos métodos científicos aos problemas da Administração significava também apropriar-se do instrumental de Custos e do aprimoramento da Contabilidade de Custos. Os instrumentos de custos (regras para o cálculo do custo por unidade) já existiam muito antes desse período, mas, jamais foram utilizados num cenário tão bem preparado cientificamente, por causa da metodologia empreendida por Taylor.

De outra parte, houve o grande desenvolvimento na aplicação das partidas dobradas sobre os cálculos de custos, fixando definitivamente a Contabilidade de Custos em solo norte-americano. Incomparavelmente foi também o desenvolvimento da Contabilidade Gerencial, como suporte investigativo e controlador dos custos da fábrica para os propósitos de tomada de decisão.

### *Contabilidade de custos no contexto do sistema de fábrica dos Estados Unidos<sup>2</sup>*

Dois escritores ingleses, Emile Garcke e J. M. Fells, em 1887, em sua obra *Factory Accounts* [Contas da Fábrica], publicaram seus trabalhos pioneiros que pediam a integração dos registros dos custos com o livro Razão Geral. Outro contador inglês, G.P. Norton, foi, em 1889, um dos primeiros a tratar compreensivamente os problemas dos custos de uma firma, usando um sistema de processo de custo em seu livro *Textile Manufactures' Bookkeeping* [Escrituração contábil da Fábrica Têxtil].

Durante esse mesmo período, os membros da Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos [American Society of Mechanical Engineers-ASME], manifestaram interesse na Contabilidade de Custos. Eram eles: Clarence M. Day, Frederick Winslow Taylor, Henry Laurence Gantt, C. E. Knoppel, os quais contribuíram enormemente para o campo da Contabilidade de Custos. Esses, como vimos anteriormente, propuseram o "gerenciamento científico" que provocou o interesse na Contabilidade de Custos.

Vangermeers e Garner afirmam que o trabalho de J. P. Jordan e de G.L. Harris, em 1920, intitulado *Contabilidade de Custos* [Costs Accounting], provavelmente, caracterizasse o processo idealizado naquele momento (p. 181).

Em 1920, a Contabilidade de Custos, para matéria-prima e mão-de-obra-direta, já tinha alcançado seu desenvolvimento máximo. Enquanto tópicos de manufatura,

---

<sup>2</sup> As traduções do inglês, relativas a esse tópico, foram feitas pelo meu orientador prof. Valério Nepomuceno.

como as *despesas*, ainda permaneciam menos organizadas, outros subtópicos já estavam razoavelmente bem definidos, como: 1) custos dos produtos *versus* outros custos; 2) tempo de ociosidade; 3) juros imputados; 4) capacidade (fábrica).

### *Associação Nacional de Contadores de Custos – Nova Iorque*

Em 1919, foi fundada, em Nova Iorque, a Associação Nacional de Contadores de Custos [*National Association of Cost Accountants – NACA*]. Também, na mesma época foi criado o Instituto de Custos e Contadores do Trabalho, localizado em Londres.

No final da década de 1920, os contadores de custos já dominavam completamente a profissão, deixando para escanteio os engenheiros.

### *A origem do Custo Padrão<sup>3</sup>*

Como muitos inventos descobertos pelo homem, o Custo Padrão também demandou um processo de acumulação de conhecimento ao longo do tempo. O Custo Padrão não é obra de um homem apenas, mas de uma sucessão de métodos aplicados à fábrica pela contabilidade de custos, não raro, com grande contribuição dos engenheiros mecânicos que detinham a lógica do processo fabril daquela época.

Os suíços Beata Morelli & Carl-Joachim Wiberg (2002), em suas teses de doutoramento, afirmam que

tipicamente, o sistema de *custo padrão* foi desenvolvido, por volta de 1900. De acordo com Drury (1992) foram os princípios gerenciais científicos recomendados por F. W. Taylor e outros engenheiros proeminentes que forneceram as bases para o desenvolvimento de um sistema de custo padrão. Engenheiros-gerentes desenvolveram informações sobre padrões no sentido de estabelecer ‘o melhor caminho’ para se usar os recursos de mão-de-obra e matéria-prima dentro da fábrica. Os padrões a que os engenheiros chegaram forneciam informações para o planejamento do fluxo de trabalho, de forma que o desperdício com matéria-prima e mão-de-obra fosse mantido no mínimo. Interessante observar que os engenheiros não viam os padrões como instrumento para o controle dos custos, num espaço de tempo (Drury, 1992). Um dos primeiros pensamentos sobre a utilização dos padrões, como ferramenta para controlar os custos foi G. Charter Harrison, que projetou e instalou o primeiro sistema completo de custo padrão. Harrison desenvolveu o seu sistema quando trabalhava na *Boss Manufacturing Company*, em Illinois, EUA, empresa de produção de luvas para trabalhadores. Isso foi em 1911 (p. 18)

De outra parte, Richard Vangermeersh cita vários estudiosos que contribuíram para a construção do *custo padrão*. Dentre eles estão Henry Metcalfe (1885), com seu trabalho “O custo dos Fabricantes e a Administração das Fábricas, Públicas e Privadas”, em que desenvolveu um sistema de custo pedido-trabalho. O inglês G.P. Norton, em 1889, em seu livro *Textile Manufacturers’ Bookkeeping* [*Escrituração contábil da Fábrica*

---

<sup>3</sup> As informações aqui apresentadas foram extraídas dos escritos de Richard Vangermeersh e de Paul Garner, na obra *The History of Accounting: an international encyclopedia* (1996).

*Têxtil*], desenvolveu um sistema de processo de custo, enquanto que, em 1887 Emile Garcke e J. M. Fells, ambos ingleses, apresentaram uma completa integração das contas de custos e os registros financeiros em sua obra *Factory Accounts* [*Contas da Fábrica*]. Frederick W. Taylor, um engenheiro norte-americano, em 1903 publicou em sua extensa obra *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers* [*Transações da Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos*], “o gerenciamento da fábrica”, que resumia seu longo trabalho sobre a padronização na fábrica.

O processo final, que consolida completamente a ideia de Custo Padrão, foi organizado pelo “Pai do Custo Padrão”, G. Charter Harrison. Ele era um auditor inglês que chegou aos Estados Unidos em 1907 e tinha uma expressiva experiência em fábrica. Harrison foi um discípulo de Emerson e desejava colocar a Contabilidade num movimento de eficiência por meio do uso do Custo Padrão. Harrison, em 1921, escreveu o seu clássico *Cost Accounting to Aid Production: A Practical Study of Scientific Cost Accounting* [*Contabilidade de Custos para Auxiliar na Produção: um estudo prático da contabilidade de custos científica*]. Sua meta era revolucionar a Contabilidade de Custos ao trazer uma amplitude de conceitos de gerenciamento científico, assim como, baseando-se nos registros contábeis, traçar o comportamento retrospectivo para projetar o comportamento futuro.

Harrison sentia que essa tarefa deveria ser feita por um contador, não por um engenheiro. Ele acreditava que o custo padrão deveria facilitar as condições complexas. Harrison estava interessado em determinar as causas das ineficiências na fábrica. Nessa época, os contadores já detinham o controle de todo o sistema de custos e suas formas, bem como a manutenção dos seus registros. No entanto, o Departamento de Contabilidade ainda não estava preparado para padronizar as operações. Harrison, então, desenvolveu guias de orientação das operações por meio de exemplos de funcionamento do sistema de custo padrão, incluindo a revisão de padrões para determinação de eficiência das operações, trazendo-as para um curso que permitisse o padrão corrente das operações.

Vangermeersh (1996, p. 551) relata que

outro campeão do Custo Padrão foi Eric A. Camman, da Peat, Marwick, Mitchell and Company. Ele estava mais interessado no débito/crédito do custo padrão do que Harrison. Camman e Harrison escreveram textos mais explícitos sobre o custo padrão no início de 1930. O Custo Padrão, nessa época, torna-se um componente importante dos livros sobre Contabilidade de Custos. Em 1947, Stanley B. Henrici, um perito norte-americano em custo padrão publicou o *Standard Costs for Manufacturing* [*Custo Padrão para a Fábrica*]. A NACA (hoje, Institute of Management Accountants) publicou cinco monografias sobre o custo padrão em 1948 e uma em 1952, todas reimpressas, subsequentemente, em uma única publicação, *Standards Costs and Variance Analysis*.

Portanto, o impacto decorrente do avanço tecnológico nos processos produtivos implicou maior controle e gestão de custos e sua correta apropriação ao produto, de forma a garantir a manutenção da competitividade da organização no mercado. Neste contexto, os sistemas de custos foram desenvolvidos para fornecer informações que



auxiliassem no processo decisório e que evoluíram juntamente com as mudanças tecnológicas e a adoção de novas formas de administração (Souza; Clemente, 1998).

### *A origem do método de Custeio por Absorção*

É também conhecido como *Custeio Pleno* ou *Cheio* (*Full Cost*). A história do *Custeio por Absorção* (*Absorption Costing*) está muito ligada à história da Contabilidade de Custos. Infelizmente, a documentação sobre as origens da Contabilidade de Custos é limitada devido a um incêndio no escritório central da *National Association of Accountants* (NAA), em 1984. Inúmeros documentos insubstituíveis foram perdidos no incêndio. Richard Vangermeersh, um dos grandes historiadores da Contabilidade, explica que um problema na Contabilidade de Custos é que muitos contadores sentiam que eles não tinham um passado. Muito da Contabilidade de Custos estava completamente confinada ao uso interno, nas tomadas de decisões. Com essa falta de sensibilidade pública, os contadores de custos frequentemente desenvolviam os seus próprios sistemas e métodos de contabilidade, sem qualquer princípio de contabilidade geralmente aceito (GAAP). Faltando conformidade e responsabilidade pública, os procedimentos de Contabilidade de Custos eram frequentemente escondidos sob o manto do sigilo.

Uma das pessoas mais influentes, no século XIX, para falar sobre a adoção do Custeio por Absorção foi Alexander Hamilton Church, que desenvolveu o método de alocação hora-máquina e a aplicação dos custos fixos, como custos da máquina, do terreno e edifício. A influência de Church e outros pode ter tido um peso significativo na adoção do Custeio por Absorção, pela *National Association of Cost Accountants* NACA, conforme boletim de 1947, que estabelece:

As companhias que excluem os custos de mão-de-obra-direta e os custos indiretos do estoque, aparentemente, assim o fazem porque os sistemas de escrituração contábil desenvolvidos há alguns anos atrás não se precavia dessas despesas nos estoques e qualquer alteração poderia agora envolver inúmeras dificuldades. Quando certos itens de despesa são só excluídos, a razão parece, habitualmente, ser um desejo de remover as despesas do estoque e dos números do lucro bruto.

Essa afirmação indica que o custeio por absorção foi visto por muitos como o mais moderno, eficiente e preciso método de contabilidade para os custos dos produtos. Havia, entretanto, alguns dissidentes como Jonathan N. Harris, que em 1946 observou:

É desastroso que a idéia de contabilidade por custeio-direto [custeio variável] não tenha ainda recebido aceitação geral. Se ela tivesse um uso comum antes da Guerra [Segunda Guerra Mundial] milhões em arrecadação de tributos e fundos das companhias poderiam ter sido salvos por meio da simplificação da renegociação de contratos, retorno de impostos, relatórios incontáveis para o governo, reclamações de rescisão de contrato.

Entretanto, Harris não alcançou seu desejo quando o custeio por absorção ainda era o método preferido da Contabilidade para os custos dos produtos. Em 1953, Herman C. Hersei escreveu que não se esperaria que o Custeio Variável substituísse o método por Absorção, porque ele estava “servindo satisfatoriamente as necessidades de muitos gerentes até aquele momento”. Na medida em que o sentimento prevalente era contra o Custeio Variável, muitos sistemas não usavam o Custeio por Absorção verdadeiro.

### ***Surgimento do método de custeio pleno RKW (Alemanha)***

O método RKW teve sua origem na Alemanha, no início do século XX, e encontra diversas denominações na literatura, pois de acordo com Bornia (2002), pode ser chamado de Método dos Centros de Custos, Método das Seções Homogêneas, Mapa de Localização de Custos e, conforme Vartanian (2000), Custeio Pleno.

De acordo com Nascimento *et al.* (apud VARTANIAN, 2000.), no Brasil o método é mais conhecido pela sigla RKW, que representa as iniciais de um antigo conselho governamental alemão para assuntos econômicos. (*Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit*).

### ***O relevante papel do gerencialismo norte-americano***

O século XIX, especialmente, o seu final e os primeiros vinte e cinco anos do século XX foram muito fecundos para a sociedade humana capitalista, visto que os elementos fundadores da segunda fase da Revolução Industrial se combinam de maneira fecunda.

Nesse momento, há a combinação especial de três relevantes profissões que promoveram o grande salto do gerencialismo norte-americano: os *engenheiros* (que inventam o padrão de mensuração; os *administradores* (que florescem como profissão e estabelecem as novas bases da administração científica), e os *contadores/auditores* que se firmam como profissão indispensável ao cálculo e ao registro dos custos/custeios de produção. O sistema de fábrica norte-americano deixa a condição de singularidade para evoluir, em poucos anos, para um sistema multidivisional de produção.

### ***Significado de sociedade pós-industrial***

O conceito de Sociedade Pós-industrial diz respeito essencialmente às mudanças na estrutura social, às transformações que se produzem na vida econômica e na estrutura profissional, e por fim, às novas relações que se estabelecem entre a teoria e a prática experimental, entre a ciência e a tecnologia. (Bell, apud MASI, 2000, p. 33)

Na fase mais madura da Sociedade Pós-industrial surgem três fenômenos novos que iniciam outra fase de superação. O primeiro fenômeno é uma convergência progressiva entre os países industriais, sobretudo, Estados Unidos e União Soviética, independentemente de seu regime político. O segundo consiste no crescimento das classes médias no âmbito da sociedade e da tecno-estrutura das empresas. A classe

média muda profundamente a discussão de seus interesses, entre os pontos de vista da burguesia e do proletariado. O terceiro fenômeno é a fase do capitalismo maduro constituído pela difusão do consumo de massa e da sociedade de massa. Essa fase se consolida como uma das mais importantes e significativas na transição da Sociedade Industrial para a Sociedade Pós-industrial.

O princípio da Sociedade Industrial era colocar o trabalho à disposição do capital. O princípio da sociedade pós-industrial é colocar o presente à disposição do futuro (MASI, p. 59)

A Sociedade Pós-industrial provém de um conjunto de situações provocadas pelo advento da indústria, tais como o aumento da vida média da população, o desenvolvimento tecnológico, a difusão da escolarização e a difusão da mídia. A era pós-industrial é conhecida também como a era da Informação e do Conhecimento.

Para Bell (apud MASI, p. 158),

os nervos de um novo sistema são seus aspectos característicos. O gânglio da Sociedade Pós-industrial é o conhecimento. Dito assim parece banal. O conhecimento está na base de todas as sociedades. Mas na Sociedade Pós-industrial o que importa não é apenas o deslocamento da propriedade ou da posição política da ciência, entendida como nova base do poder, mas uma mudança no próprio caráter do saber. As sociedades vivem agora graças às inovações e ao crescimento; e é o saber teórico que se tornou a matriz da inovação.

### ***As perspectivas da Sociedade Pós-industrial (os tigres asiáticos): a reinvenção da Revolução Industrial***

A base informacional que sustentou o desenvolvimento de todo o gerencialismo norte-americano, cujo fundamento era a produção em escala e com elevada produtividade, estava na capacidade criativa dos estudos dos *tempos e movimentos*, associados à capacidade de registro dessas informações para efeito de tomada de decisões.

Era, então, a possibilidade de aplicação do método das partidas dobradas, enquanto instrumento de mensuração e avaliação dos custos. Isso permitiu o surgimento da Contabilidade Gerencial (instrumento de viabilidade das tomadas de decisões), que viabilizou o grande salto do gerencialismo norte-americano. A base da informação, portanto, à tomada de decisão surgiu da elaboração dos sistemas de custeio tradicionais (custeio por absorção, custeio padrão e custeio variável), e que se aperfeiçoaram ao longo de todo o século XX.

Nakagawa (1991, Introdução) lembra que os sistemas de custeio tradicionais foram desenvolvidos para a avaliação de inventários [estoques], tendo em vista a necessidade de se elaborarem demonstrações contábeis e fiscais, e têm sido continuamente aperfeiçoados ao longo do tempo.

Entretanto, relata Nakagawa, tais sistemas já não estão proporcionando aos gerentes que buscam a eficiência e eficácia das operações de suas áreas funcionais a informação precisa e oportuna de que eles necessitam para a gestão e mensuração de

custos e desempenhos de atividades em um ambiente de tecnologias avançadas de produção.

E essa nova tarefa de proporcionar aos gerentes a eficiência e eficácia coube, de forma espetacular, aos japoneses (e, por extensão, aos asiáticos, que ficaram conhecidos por “tigres asiáticos”, sobre os quais abordamos na Revisão Teórica).

Os japoneses reinventam a Revolução Industrial na medida em que reelaboram todos os processos de produção industrial, a partir de sistemas que deram nova ordem, novo rumo ao setor produtivo, quando inventaram os TQC (*Total Quality Control*), o *Just in Time*, o *Kanban*, e tantos outros métodos.

Por esse caminho eles conseguem um re-equacionamento dos custos, jamais imaginados anteriormente. É verdade também que vários sistemas de produção foram inspirados em processos existentes nos Estados Unidos. Mas, os japoneses conseguiram fazer desses antigos processos abordagens completamente novas e que sempre conduziam a custos menores, o que começou a preocupar toda a indústria ocidental.

### ***Surgimento do método de custeio ABC (custeio baseado em atividades)***

O Custeio Baseado em Atividades originou-se na *General Electric*, no início da década de 60, nos Estados Unidos; na década de 70, o ABC foi aperfeiçoado por Robin Cooper e, a partir dos anos de 1980, foi mais desenvolvido pelas empresas de consultorias (SCHERER, 2001, p. 25).

Portanto, somente com a intensificação da competição global, por volta da década de 1980, foi possível a completa utilização desse recurso de custeamento. Nessa época, as empresas despertaram para a nova realidade (satisfação dos clientes, treinamento, qualidade, etc.) e para as novas tecnologias avançadas de produção e filosofia de gestão empresarial. O ABC tem, assim, o propósito de suprir essas necessidades sobre esses processos.

Em outras palavras, o objetivo do Custeio ABC é suprir a necessidade de informações precisas sobre o custo da necessidade de recursos de produtos, serviços, e canais específicos. No Brasil, as pesquisas sobre o ABC foram feitas a partir de 1989, pelo professor Masayuki Nakagawa, do Departamento de Contabilidade da USP, inclusive sendo este autor o primeiro a lançar um livro sobre o assunto no Brasil (SCHERER, 2001, p. 25).

Em junho de 1988, a revista *Business Week* publicou um relatório especial, com o título “O Paradoxo da produtividade”, dando ênfase nas desvantagens da indústria americana em relação às nações industriais do mundo. Este trabalho chamou a atenção dos leitores ao trabalho do consórcio para manufatura avançada internacional (*Corsortium for Advanced Manufacturing International*), o que traçou uma nova abordagem para o custeio intitulada de ABC (*Activity Based Costing*).

O custeio ABC procura reproduzir sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos, apresentado pelos modelos de Absorção, RKW e Pleno. Com o avanço tecnológico e a crescente complexidade nos sistemas de produção, em muitas indústrias os custos indiretos passaram a aumentar continuamente em comparação aos custos diretos.

## *A lógica dos custos e da contabilidade de custos na trajetória do século XX*

Os custos são gastos efetuados na produção de bens e serviços de consumo. E são a referência para se calcular os lucros na medida em que a receita de venda permite a sua recuperação.

Essa estrutura assim definida é bastante antiga. Há muito essa relação marginal entre Custo (despesa) e Receita existe como fórmula para se calcular o *surplus*, a *mais-valia*, ou o *lucro*. O lucro é a diferença entre custos e receitas. Ainda não se concebeu nada diferente disso, embora inúmeros pesquisadores afirmem que essa equação marginal Custo/Receita já não suporta mais os avanços tecnológicos existentes em todas as áreas, inclusive, na área financeira, com a invenção de tantos outros instrumentos financeiros, como os derivativos, por exemplo.

Neste trabalho, em sua parte inicial sobre a Revisão Teórica, tratou-se de pintar o pano de fundo do século XX, e em toda essa trajetória, tudo o que se fez foi inventar fórmulas diferentes para trabalhar o mesmo objeto: os *custos indiretos e fixos*.

### *Os velhos custos indiretos e fixos*

Já no final do século XIX, Hamilton Church, Harrison e tantos outros pesquisadores, trataram de identificar, classificar e conceituar os vários tipos de custos, pela primeira vez, dentro de uma unidade de fábrica, cujo objetivo, pela primeira vez na história da humanidade, era produzir em escala.

Certamente, daquela época até os nossos dias, ainda prevalece a grande dificuldade relacionada aos custos indiretos e fixos. O que se fez, ao longo de todo o século XX, foi inventar métodos de custeios que permitissem alguma manobra estratégica para enfrentar os custos dos concorrentes para determinados produtos. Presumindo-se que os custos totais são mantidos, a dificuldade está em direcionar os custos indiretos e fixos para o portfólio de produtos (que quanto maior, mais difícil se torna o rateio).

Se o custo (*cost*) é o gasto efetuado para se produzir determinado produto, o custeio (*costing*) é a fórmula para se distribuir esses custos aos diversos produtos. E o maior problema encontrado pelo custeio é qual a maneira mais correta de se apropriar os custos aos produtos. Durante todo o século XX, tudo o que se fez foi desenvolver fórmulas diferentes de rateio para os custos indiretos e fixos: absorção, variável, RKW, ABC, KANBAM, além de tantos outros métodos.

A partir dos anos de 1980, com o grande avanço das tecnologias, com a vulgarização do PC (*Personal Computer*), internet, intranet, redes telemáticas de comunicação etc, houve uma mudança na composição estrutural dos custos. Todos esses processos informacionais, adicionada a automação completa do sistema de fábrica, impactaram os custos indiretos, que passaram a ter um peso relevante na formação dos custos das empresas. O que se observou foi, por causa da automação das fábricas, uma redução drástica dos custos diretos, sobretudo, da mão-de-obra-direta, e um aumento substancial dos custos indiretos.

Portanto, se os custos indiretos já eram um problema no século XIX, mais ainda no século XXI, por causa do formato gerencial possibilitado pela tecnologia.

### ***A racionalidade gerencial (a era dos asiáticos)***

Se os norte-americanos inventaram o sistema de fábrica multidivisional, os japoneses descobriram como operar esse sistema de fábrica da forma mais produtiva e eficaz. Os instrumentos desenvolvidos pelos japoneses possibilitaram um salto qualitativo nas relações da organização empresarial com os ambientes internos e externos. Eles ensinaram ao mundo como produzir sem desperdícios, com grande produtividade. O modelo japonês abre as portas para o reexame dos novos cenários que se avizinhavam: responsabilidade social e ambiental.

### ***Os custos do século XXI: custos ambientais e sociais***

A plataforma que se coloca para o século XXI, em termos de desenvolvimento capitalista, é o profundo questionamento sobre a essência do próprio modelo capitalista: é possível continuar operando com essa matriz de transformação da matéria-prima em produto acabado, levando-se em conta os limites físicos do planeta?

O grande desafio para os métodos de custeio e para a Contabilidade de Custos é como enquadrar novos conceitos que impactarão os resultados das corporações, tendo em vista as exigências colocadas por agência de controle ambiental e outros organismos.

Certamente, uma nova fase começa a se delinear. E essa nova fase traz consigo novos conceitos, como custo ambiental, custo social, custo das externalidades, etc. E são custos, mais uma vez, indiretos e que engordarão as proporções estimadas dos rateios.

Portanto, nesse início de milênio, as imposições feitas pela sociedade, que tanto tem usufruído dos resultados da massificação da produção, são no sentido da mudança de conduta, e para algo que tem tirado o sono de muitos pensadores: como resolver o problema da massificante produção industrial, que bate recorde a cada novo processo tecnológico descoberto, sem ocasionar a ruptura do bem-estar social? Ou seja, como produzir sem destruir o homem e o meio ambiente?

Esse é o desafio do século XXI, e junto com ele está a Contabilidade de Custos, que já dá sinais de exaustão do modelo baseado na teoria marginal do lucro. É preciso ser criativo novamente...

### ***Conclusão***

No século XVIII, surge a primeira Revolução Industrial iniciada na Inglaterra (1750), quando eclode um conjunto de mudanças tecnológicas e que traz profundas mudanças sociais, no processo produtivo. Nesse período a era agrícola foi superada pelo processo fabril pela produção em grande escala, as tecnologias de comunicação foram se aperfeiçoando, passando a haver comércio entre nações diferentes e distantes.

A Revolução Industrial abre caminho para a Contabilidade de Custos. É a partir desse momento histórico que surge uma valorização por controles nas fábricas em busca da máxima produção, ganhos e lucros que até então inexistiam.

Antes da Revolução Industrial, a produção era artesanal, sobretudo, porque naquele momento a maioria das pessoas ainda morava na zona rural e produzia tão somente para o sustento delas. Nesse período também vêm junto do novo progresso da Revolução Industrial os problemas sociais e políticos; a economia cresce e brilha os olhos de vários segmentos produtivos, aumentando a briga por uma fatia do mercado em pleno desenvolvimento. Nesse período, registram-se muitas catástrofes, guerras movidas por interesses políticos e econômicos.

A combinação especial de três relevantes profissões promoveu o grande salto do gerencialismo norte-americano: os *engenheiros* (que inventam o padrão de mensuração; os *administradores*, que florescem como profissão e estabelecem as novas bases da administração científica; e os *contadores/auditores* que se firmam como profissão indispensável ao cálculo e ao registro dos custos/custeios de produção). O sistema de fábrica norte-americano deixa a condição de singularidade para evoluir, em poucos anos, para um sistema multidivisional de produção.

Portanto, a Revolução Industrial foi caracterizada, essencialmente, pela produção em massa e pela utilização da mão de obra assalariada.

Após a Segunda Guerra Mundial (1945), já se comentava que aquela época compreendia a era Pós-Industrial. Alguns autores como Daniel Bell relata que o conceito de Sociedade Pós-Industrial se refere às mudanças na escala social, na vida econômica e na estrutura profissional (MASI, p.152). Após a guerra, a economia decola a todo vapor; o processo de produção em grande escala, e automatizado, cresce automaticamente; o nível de vida das pessoas melhorou, aumentando o poder aquisitivo, embora ainda houvesse muita desigualdade e falta de estrutura principalmente em países poucos desenvolvidos.

A Sociedade Pós-industrial caracterizou-se pela mudança no comportamento do trabalho, agora, definido por Masi, como tecno-estruturado, por causa do avanço tecnológico ocorrido nessa época.

A Contabilidade de Custos tornou-se mais necessária do que nunca, sendo aplicada de várias maneiras em 1980, com a Revolução Tecnológica, quando houve a substituição da mão-de-obra-direta pelos custos indiretos e fixos. Os anos de 1980 são muito importantes, pois o avanço tecnológico é completo e cria o mundo do consumo e da paixão exagerada pelo supérfluo. Nasceram também as megacorporações que ultrapassam as fronteiras dos estados, expandindo pelo mundo.

A Contabilidade de Custos abrange todas essas fases de desenvolvimento, desde o gerencialismo norte-americano até os processos automatizados com a alta produtividade dos japoneses. A Contabilidade Gerencial, comandada por engenheiros, no século XIX, levantando os dados da produção para depois analisá-los no processo de tomada de decisões, são substituídos, no século XXI, por sistemas altamente complexos e voltados para os aspectos holísticos da organização corporativa.

Os custos, enquanto unidades de gastos, dentro de um sistema de fábrica, seja no século XIX ou no XXI, não perderam a sua natureza essencial. O que se modificou ao longo dos séculos foi a maneira pela qual essa unidade de gasto foi alocada aos produtos. Ou seja, os custos, no século XXI, são rateados por meio de processos mais comple-

xos, tendo em vista inúmeras variáveis, como mercado consumidor, concorrentes, espaços geográficos (mercados internacionais, por exemplo), além de outros.

### **Referências**

- ARAUJO, Geraldino Carneiro de & SILVA, Roberto Pereira da. *Método de custeio baseado em atividades: abc como uma ferramenta de gestão*.  
[http://www.firb.br/interatividade/edicao1/\\_private/M%C3%A9todo%20ABC.htm](http://www.firb.br/interatividade/edicao1/_private/M%C3%A9todo%20ABC.htm), publicado na internet, acesso 27/09/2010, às 18:00hs).
- CHIAVENATO, I. *Manual de Reengenharia: um guia para reinventar e humanizar a sua empresa com a ajuda das pessoas*. São Paulo: Makron Books, 1995.
- CHIAVENATO, Idalberto. *Introdução à teoria geral da administração*. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- CUNAGIN, C. & STANCIL, J. L. *Cost Accounting: a history of innovation*.  
<http://www.ucumberlands.edu/academics/history/upsilonian/files/vol4/CunaginStancil92.html>. Acesso em 20/09/2010.
- FIATES, Gabriela Gonçalves Silveira. *Utilização do QFD como suporte a implementação do TQC em empresas do setor de serviços*. Florianópolis: UFSC, 1995 (dissertação de mestrado).
- GOMES, Cristina. *Crise de 1929: a grande depressão*. 2007.  
Disponível em: <<http://www.infoescola.com/historia/crise-de-1929-grande-depressao>>. Acesso em 08 maio 2010.
- HOBSBAWM, Eric. *Era dos extremos*. 2 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
- IUDÍCIBUS, Sérgio de. *Contabilidade Gerencial*. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1998.
- JOHNSON, Thomas H. & KAPLAN, Robert S. *Relevance lost: the rise and fall of management accounting*. Boston: Harvard Business School Press, 1986.
- LACERDA, Antônio Corrêa de. *Globalização e as empresas transnacionais*. 2006. Disponível em:<<http://terramagazine.terra.com.br/interna>>. Acesso em 16 maio 2010.
- LEITE, W. R.. *Sistema de administração da produção just in time (jit)*. Belo Horizonte: IETEC - Instituto de Educação Tecnológica Continuada, 2006.



LEONE, George S.G. *Custos – Planejamento, Implantação e Controle*. 3 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2000.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de Custos*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MARION, José Carlos. *Contabilidade Empresarial*. São Paulo: Atlas, 1993.

MASI, Domenico De. *A Sociedade pós-industrial*. 2 ed. Trad. Anna Maria Capovilla e outros. São Paulo: SENAC, 2000.

MEGLIORINI, Evadir. *Custos*. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora, 2001.

MORE, Rodrigues Fernandes. *A guerra fria 1945–1987*. Disponível em: <<http://www.more.com.br/artigos/Guerra%20Fria.pdf>>. Acesso em 08 maio 2010.

MORELLI, B. & WIBERG, C.J. *The Standard Costing System at SKF: a case study of a Swedish Manufacturing Company*. Gothenburg: Graduate Business School, School of Economics and Commercial Law Göteborg University, 2002.

NAKAGAWA, Masayuki. *ABC Custeio baseado em atividades*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

NEPOMUCENO, Valério. *Teoria da Contabilidade: uma abordagem histórico-cultural*. Curitiba: Juruá Editora, 2008.

NEVES, Silvério das VICECONTI, Paulo. E.V. *Contabilidade de Custos*. 7. ed. Editora Frase, 2003.

OLIVEIRA, Luis Martins de; PERES JUNIOR, José Hernandez. *Contabilidade de custos para não contadores*. São Paulo: Atlas, 2000.

PEREIRA, Gislaíne dos Santos. *As transformações e precarização do mundo do trabalho*. Revista de Iniciação Científica da FFC, v. 4, n. 2, 2004.

RIBEIRO, Paulo Décio. *KANBAM: resultados de uma implantação bem sucedida*. 2 ed. Rio de Janeiro: COP Editora, 1986.

SCHERER, Oscar Luiz da Silveira. *Comparativo e análise do sistema de custeio por absorção e o ABC: Estudo de Caso Propondo Método de Integração em Empresa do Ramo Metalúrgico*. Porto Alegre: UFRS, 2001 (dissertação mestrado)

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. *Contextos, paradigmas e sistemas de custeio*, in: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS. V., Fortaleza, 1998. *Anais...* Fortaleza, SEBRAE/CE, 1998. v. 1, p. 141-156.

VARTANIAN, Grigor haig. *O Método de custeio Pleno: uma análise conceitual e empírica*. São Paulo: FEA/SP, 2000.

VANGERMEERSH, R. & GARNER, P. *Cost and/or Management Accounting* (verbete). In: *The History of Accounting: an international encyclopedia*. Edited by Michael Chatfield and R. Vangermeersh. New York: Garland Publishing, Inc. 1996.

VANGERMEERSH, R. *Standard Costing* (verbete). In: *The History of Accounting: an international encyclopedia*. Edited by Michael Chatfield and R. Vangermeersh. New York: Garland Publishing, Inc. 1996.