

ISSN 1806-6399

Perquirere

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

N. 2, 2005

SUMÁRIO

Ciências Exatas e da Terra

As Lacunas Existentes no Ensino de Geometria Plana

Denise Cristina Pereira

Denise Martins dos Santos

Leonardo Gonçalves Martins

Weslaine Cristina Braga

Giséle Carvalho Araújo Caixeta

Ciências Biológicas

Atividade Recombinogênica Induzida pelo Açafrão (*Curcuma longa* L.) em Células Somáticas de *Drosophila melanogaster*

Bethânia Cristhine de Araújo

Júlio César Nepomuceno

Formação de Multiplicadores em Educação Ambiental: Repensando o Corpo Biológico e os Valores Humanos

Wellington Moreira

Celine de Melo

Impactos Ambientais nas Margens do Rio Paranaíba no Perímetro Urbano de Patos de Minas – MG

Geraldo Marins Neto

Celine de Melo

Ciências da Saúde

Obtenção da Bromelina e Caracterização da Atividade Proteolítica Visando a Sua Utilização na Produção de Suplemento Dietético para Fenilcetonúricos

Guilherme Rabelo de Souza

Adriana Álvares de Souza e Silva

Raquel Linhares Carreira

Marialice Pinto Coelho Silvestre

Prevalência da *Candida* sp Associadas a Onicomicoses em Idosos Internos em Asilo

Danila Soares Caixeta

Rita de Cássia Botelho Weikert Oliveira

Avaliação do Potencial Antitumoral de Frações Orgânicas e Extrato de *Copaifera langsdorffii* Desf. (caesalpiniaceae)

Carolina Ribeiro e Silva

Regildo Márcio Gonçalves Silva

Ciências Agrárias

Tratamento de Resíduos Agropecuários Através da Vermicompostagem

Daniel Resende da Costa

Gabriell Fernandes Santana

Rildo Araújo Leite

Ronaldo Pereira Caixeta

Ciências Sociais Aplicadas

Implantação do Sistema de Gestão em Compras RM Nucleus: Um estudo de caso na FEPAM

Fernando Silvério da Cruz

Renato Borges Fernandes

Ciências Humanas

Imprensa e Educação: Uma Relação Possível (A Análise dos Jornais Patenses Entre 1905/1942)

Érika de Souza Moraes

Márcia Helena Rodrigues de Matos

Carlos Henrique de Carvalho

A Atividade de Experimentação no Contexto da Sala de Aula: os Saberes da Docência em Questão

Ana Daniela Alves Souza Amaral

Nívia Maria Borges Pereira

Linguística, Letras e Artes

Graciliano Ramos: Da Repressão à Liberdade em Infância

Jaqueline Marta de Matos

Luís André Nepomuceno

AS LACUNAS EXISTENTES NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

DENISE CRISTINA PEREIRA

DENISE MARTINS DOS SANTOS

LEONARDO GONÇALVES MARTINS

WESLAINE CRISTINA BRAGA*

GISELE CARVALHO ARAÚJO CAIXETA**

Resumo: Este artigo trata da defasagem no ensino da Geometria Plana, nas séries do ensino fundamental. Aponta quais são os fatores causadores de tal defasagem, descobertos através de levantamento da literatura e de uma pesquisa de campo com professores e alunos. Constata-se que o principal fator é o descaso dos professores com o referido conteúdo. O trabalho mostra também possíveis soluções a educadores e educandos para a melhoria do ensino de tal disciplina.

PALAVRAS-CHAVE: Defasagem. Ensino. Geometria Plana.

Abstract: This article treats about the discrepancy on the Plane Geometry Teaching on the levels of Fundamental Teaching points to the factors that cause this discrepancy, found out through the raising of the literature and through a investigation ("field search") with teachers and students. It can be ascertained that the main factor is the teachers' disregard in relation to pointed subject. The search also shows possible solutions to teachers and pupils to improve it.

KEY WORDS: DISCREPANCY. TEACHING. PLANE GEOMETRY.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Geometria Plana tem apresentado uma grande defasagem nas séries do ensino fundamental. Na maioria das vezes, esse conteúdo é passado ao aluno, pura e simplesmente, sem preocupação com a importância de suas aplicações tanto no cotidiano, quanto na vida escolar e profissional do educando, acarretando, assim, diversos problemas aos mesmos.

* Alunos da 3ª série do curso de Matemática sob orientação da Profª. Ms. Gisele Carvalho Araújo Caixeta e co-orientação da Profª. Ms. Adriana Queiroz Borges Vieira.

** Professora de Metodologia Científica do UNIPAM e orientadora da pesquisa.

Essa pesquisa pretendeu investigar quais são as lacunas existentes no ensino da Geometria Plana e apresentar sugestões para solucioná-las. Supôs-se que as causas responsáveis por tais lacunas sejam, entre outras, má formação dos docentes, desconhecimento de metodologias inovadoras, desinteresse dos docentes e discentes, priorização de outros conteúdos matemáticos por parte dos docentes e dos órgãos de ensino, falta de metodologia aplicada, falta de recursos materiais e má remuneração dos docentes.

Justifica-se um trabalho dessa natureza, uma vez que, ao detectar os problemas e os fatores responsáveis pelas lacunas existentes, propuseram-se sugestões para melhoria do ensino de Geometria Plana.

Para desenvolver esta pesquisa, recorreu-se à literatura que trata a respeito do assunto a ser investigado. Realizou-se também uma pesquisa de campo, cujos sujeitos foram alunos e professores das 7ª e 8ª séries do ensino fundamental de três escolas públicas estaduais e de uma escola pública municipal, sendo duas da cidade de Patos de Minas – MG e duas da cidade de Lagoa Formosa – MG.

Foram aplicados 300 questionários aos alunos das referidas escolas, contendo 5 questões objetivas com 2, 3 e 4 alternativas e 14 questionários aos professores, contendo 9 questões, sendo 8 objetivas com 2 a 6 alternativas e 1 questão aberta.

Os dados obtidos foram analisados através de gráficos comparativos, professor X alunos.

2 A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA PLANA

Por que ensinar e aprender Geometria Plana? Esta pergunta é feita pela maioria dos professores e alunos do ensino fundamental. Muitos deles não vêem a importância que esta disciplina exerce em sua vida profissional e escolar.

O famoso matemático holandês Hans Freudenthal descreve a geometria como a experiência e a interpretação “do espaço no qual a criança vive, respira e se move”. Dessa perspectiva, podemos pensar que as crianças começam a aprender geometria assim que são capazes de ver, sentir e se mover no espaço que ocupam. (FRIEDLANDER; LAPPAN, apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p.168).

Os autores supramencionados destacam a tamanha importância que a geometria assume no cotidiano do indivíduo. Afirmam que, juntamente com o desenvolvimento básico da criança, tal disciplina é apreendida. O que comprova é o fato de a geometria poder ser encontrada facilmente no meio em que vivemos.

Além de a Geometria Plana estar ao nosso redor, é também a disciplina que oferece uma grande base para os conteúdos matemáticos estudados posteriormente. A Geometria Plana oferece base para o estudo do Cálculo, da Álgebra e da Geometria Analítica, incorporando suas propriedades e aplicações nas construções das fórmulas em tais conteúdos.

As propriedades elementares de objetos geométricos como retângulos, triângulos e círculos podem ser utilizados para justificar muitas fórmulas em outros ramos de matemática [...] estas justificações baseiam-se em conceitos conhecidos e visam convencer o aluno da realidade das fórmulas [...] mostram claramente a penetração da geometria na matemática. (SCHIELACK JR. apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p. 226).

Usiskin, apud Lindquist e Shulte (1994, p. 27), afirma que “A geometria é importante demais no mundo real e na matemática para ser apenas um adorno na escola elementar ou um território de apenas metade dos alunos”. Portanto, a Geometria Plana, devido a sua importância, deve estar presente em nosso dia-a-dia, utilizando-se de suas aplicações e propriedades nas situações a que somos submetidos, principalmente na escola.

2.1 A DEFASAGEM DA GEOMETRIA PLANA

O ensino de Geometria Plana tem sofrido com uma grande lacuna nas séries do ensino fundamental. Às vezes esta disciplina é apresentada ao aluno, pura e simplesmente, sem preocupação com a importância de suas aplicações tanto no seu cotidiano, quanto na sua vida escolar e profissional. Normalmente, no ensino fundamental, a Geometria Plana é negligenciada até o final do ano letivo, quando, então, às pressas, é introduzida de forma teórica sem demonstrar as aplicações que decorrem dela.

Com muita freqüência, a geometria é ensinada de maneira mecânica, considere-se, por exemplo, o fato de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é de 180° . Freqüentemente esse fato é estabelecido através da generalização do resultado das medições dos ângulos e de alguns triângulos ou o que é pior, apenas se passando a informação aos alunos.(CROWLEY, apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p.16).

Acredita-se que o insucesso do ensino da Geometria Plana não se deve somente aos professores. São vários os fatores desencadeadores das lacunas existentes nesta disciplina. Além da má formação e do desinteresse dos docentes, podemos citar também a falta de metodologia aplicada, o desinteresse dos discentes, o desconhecimento de metodologias inovadoras, a priorização de outros conteúdos matemáticos, falta de recursos pedagógicos e a má remuneração dos profissionais de ensino.

A Geometria, tal como é ensinada tradicionalmente precisa mudar. Chegou o momento de refletir sobre uma evolução nos dois últimos milênios e perceber que ela deve incorporar também a tecnologia do presente. Os alunos de geometria deveriam aprender como os conceitos e idéias dessa matéria se aplicam a uma vasta gama de feitos humanos – na ciência, na arte e no mercado. Além disso, deveriam experimentar a geometria ativamente. (KENNEY, apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p.107).

Mudar essa realidade, porém, não é fácil; os professores não conseguem preencher essas lacunas, sanando os problemas e dificuldades encontradas porque nem mesmo eles sabem como fazê-lo, e quem fica prejudicado com tudo isso são os alunos, porque verão, futuramente, os frutos dessas lacunas.

Balomenos, Ferrini-Mundy e Dick (apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p. 240) confirmam isso dizendo: “São cada vez maiores os indícios de que as dificuldades de nossos alunos em cálculo se devem a uma formação deficiente em geometria”.

Devido ao despreparo e à insegurança do professor em relação à Geometria Plana e a ênfase dada por ele a outros conteúdos matemáticos, muitos alunos se desmotivam a estudá-la, gerando assim uma má aprendizagem. Além da falta de interesse dos educandos, percebe-se que os professores sentem um certo desconforto para falar sobre o ensino da Geometria, o que não ocorre quando se refere ao ensino de números, por exemplo. Falta aos professores esclarecimento de como ensinar Geometria e de como desenvolver atividades nas séries do ensino fundamental.

O PCN (Parâmetro Curricular Nacional) comenta essa carência em relação ao ensino matemático:

(...) tanto as propostas curriculares como os inúmeros trabalhos desenvolvidos por grupos de pesquisa ligados a universidades e a outras instituições brasileiras são ainda bastante desconhecidos de parte considerável de professores que, por sua vez, não têm uma clara visão dos problemas que motivam as reformas. O que se observa é que as idéias ricas e inovadoras não chegam a eles, ou são incorporadas superficialmente ou recebem interpretações inadequadas sem provocar mudanças desejáveis.(1997, p.23).

Se nem mesmo os professores da área chegam a um acordo sobre o que se deve ser ensinado, fica difícil aos órgãos governamentais e à própria escola decidir por eles a respeito do currículo a ser trabalhado com os alunos; porém no PCN é destacada a importância da Geometria no currículo matemático no ensino fundamental.

A ausência ou quase ausência da Geometria Plana no ensino, desligada da realidade e de suas outras disciplinas, é a lacuna que deve ser preenchida pelos professores de matemática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme já salientado, aplicou-se um questionário aos alunos e um aos professores. Em relação ao questionário dos alunos, a primeira pergunta dizia a respeito do conhecimento sobre Geometria Plana, de acordo com gráfico 1.

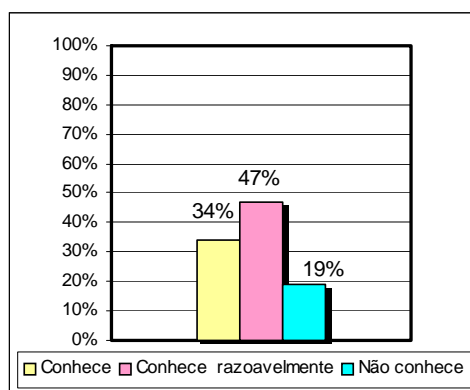


GRÁFICO 1: Conhecimento a respeito de Geometria Plana.

Esse gráfico revela que 34% dos alunos conhecem a referida disciplina; 47% conhecem razoavelmente e 19% não conhecem. Consideramos que 19% dos alunos não conhecerem e 47% só conhecerem razoavelmente são números consideráveis para comprovar a defasagem, já que os questionários foram aplicados no segundo semestre letivo e a Geometria Plana deveria ser lecionada regularmente nas 7ª e 8ª séries, como os próprios professores afirmaram posteriormente.

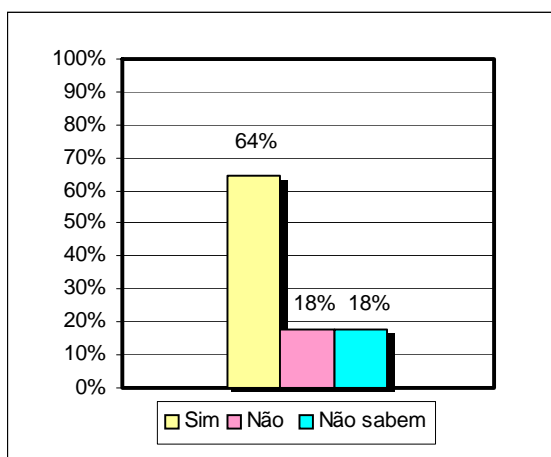


GRÁFICO 2: ESTUDO DA GEOMETRIA PLANA DURANTE O ANO LETIVO.

A segunda questão pergunta se o professor já lecionou Geometria Plana durante este ano letivo. Mais da metade (64%) dos alunos entrevistados respondeu que sim, 18% que não e os 18% restantes afirmaram que não sabem, conforme o gráfico 2. Considerando novamente que os questionários foram aplicados no segundo semestre letivo e que os professores deveriam lecionar a referida disciplina regularmente, ainda é um número significativo que 36% dos alunos não tenham estudado Geometria.

Na terceira questão, apresentamos quais os recursos utilizados pelo professor no ensino de matemática, conforme gráfico abaixo:

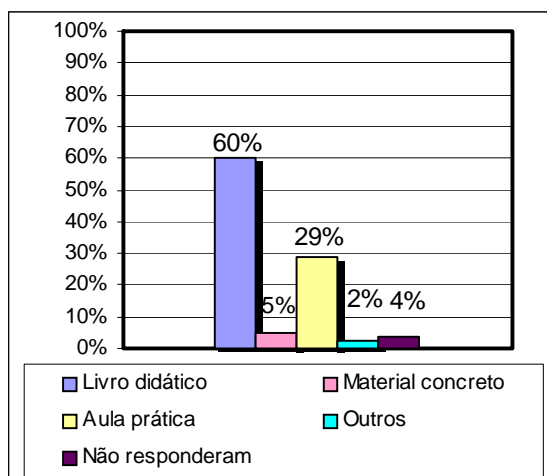


GRÁFICO 3: RECURSOS UTILIZADOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA SEGUNDO OS ALUNOS

De acordo com os alunos, 60% dos professores utilizam o livro didático, 29% dão aulas práticas e 5% utilizam material concreto. A maioria dos professores utiliza o livro didático como principal recurso em suas aulas. Tais livros, em grande parte, trazem conteúdos extremamente abstratos, sem ligações com o cotidiano dos educandos. Apenas 34% dos professores utilizam aulas práticas e materiais concretos – recursos indispensáveis para facilitar a aprendizagem.

O 4º gráfico diz respeito à importância da Geometria Plana. Metade dos alunos respondeu que a disciplina é muito importante, 5% disseram que é dispensável, 6% acham que tal conteúdo não tem importância e consideráveis 36% acham que há outros conteúdos mais importantes. Somando estes resultados, podemos perceber que 50% consideram importante e 50% consideram que a Geometria Plana não tem importância.

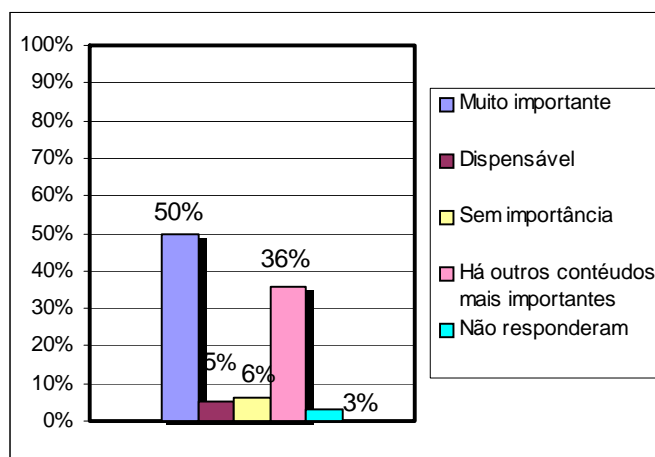


GRÁFICO 4: A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA PLANA SEGUNDO OS ALUNOS

A 5ª questão dizia respeito à aplicação da Geometria Plana ao cotidiano dos alunos. Apenas 20% dos entrevistados disseram que relacionam a matéria às suas vidas, 19% não relacionam e a maioria, 60% dos alunos, respondeu que às vezes consegue ligar Geometria ao cotidiano.

Comparando o gráfico 5 com o gráfico 3, podemos verificar os prejuízos da utilização excessiva do livro didático, já que significativos 80% dos entrevistados responderam que têm dificuldades ou não conseguem ligar geometria ao seu dia-a-dia.

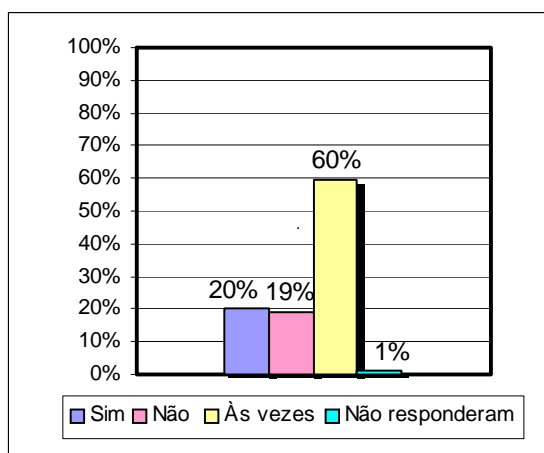


GRÁFICO 5: GEOMETRIA PLANA APLICADA AO COTIDIANO

Em relação ao questionário aplicado aos professores, a 1ª questão dizia respeito à formação dos mesmos, conforme o gráfico 6.

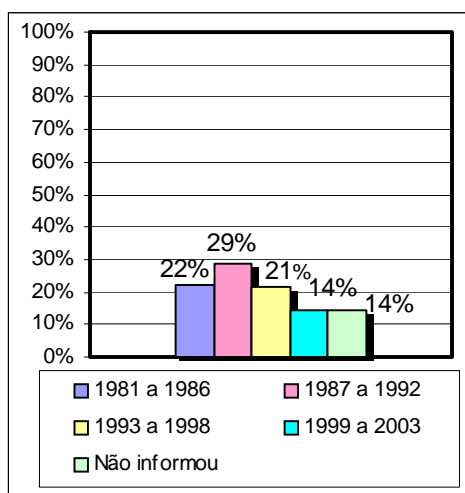


GRÁFICO 6: ANO QUE OS PROFESSORES SE FORMARAM

Esse gráfico mostra o ano de formação dos docentes; 22% deles se formaram entre os anos de 1981 a 1986, 29% entre 1987 e 1992, 21% de 1993 a 1998, 14% nos anos de 1999 a 2003 e os outros 14% restantes não quiseram informar este dado.

Ainda falando sobre a formação dos professores, mostramos no gráfico 7 as habilitações destes.

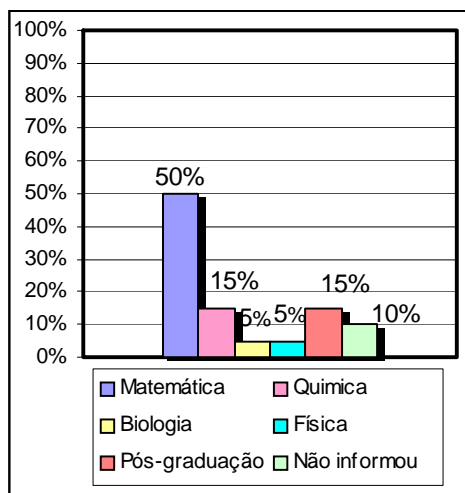


GRÁFICO 7: CURSO SUPERIOR – HABILITAÇÕES

Vimos que 50% dos entrevistados são habilitados em Matemática, 15% em Química, 5% em Biologia, 5% em Física, e que 15% dos mesmos possuem pós-graduação. Os 10% restantes não informaram sua habilitação.

Podemos perceber com estes resultados que quase metade dos professores questionados não possuem formação para lecionar matemática e exatamente 50% se formaram há mais de 10 anos. A partir daí surge um dos fatores que causam a defasagem do ensino de Geometria Plana. Os docentes, além do desinteresse, desconhecem o próprio conteúdo a ser lecionado.

Na questão 2, perguntamos aos professores há quanto tempo eles haviam feito cursos de atualização e/ou especialização; 50% responderam que participaram de cursos há um ano e os outros 50% de um a cinco anos, conforme gráfico abaixo.

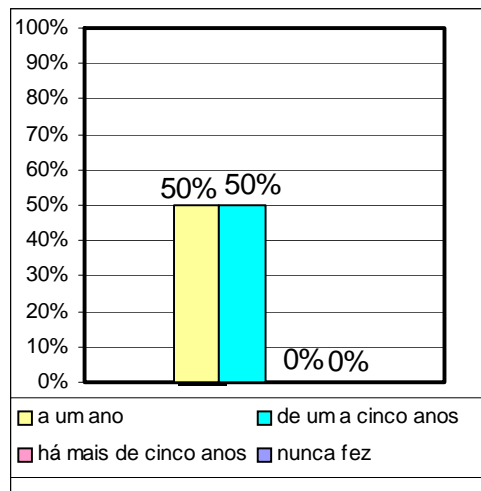


GRÁFICO 8: CURSOS DE ATUALIZAÇÃO OU ESPECIALIZAÇÃO

Este gráfico mostra que, apesar de parte dos referidos professores não terem formação na área de matemática, estão se atualizando.

O gráfico 9 trata a respeito da questão 3, que fala da importância da Geometria Plana.

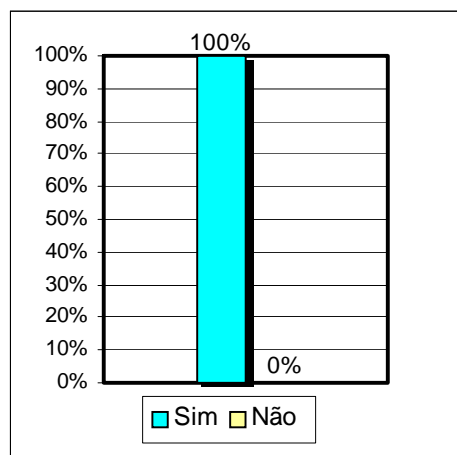


GRÁFICO 9: A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA PLANA SEGUNDO OS PROFESSORES

Nesta questão, 100% dos docentes afirmaram que a referida disciplina é importante. Comparando esse gráfico com o gráfico 4, podemos perceber que estes professores, apesar de acharem a Geometria Plana importante, não conseguem repassar este valor aos seus alunos, pois, quando os mesmos foram questionados, 50% responderam que não vêem a importância que estes 'educadores' afirmaram, confirmando assim o completo desinteresse pela Geometria Plana.

A próxima questão tratava a respeito dos fatores que os docentes consideram prejudicar o ensino de Geometria Plana.

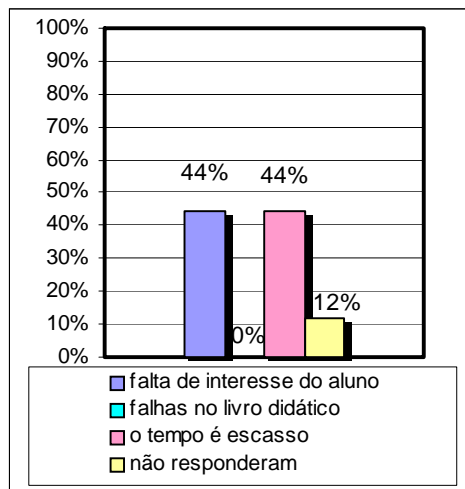


GRÁFICO 10: FATORES QUE PREJUDICAM O ENSINO DA GEOMETRIA PLANA

Com este gráfico, vemos que 44% afirmaram que o fator prejudicial é o desinteresse dos alunos, porém despertar o interesse pelo estudo e pela disciplina que está sendo lecionada é um dever do bom professor. Ele é o responsável pela motivação dos alunos e se ministram aulas teóricas e sem recursos materiais, o desinteresse da turma será apenas uma consequência; 44% afirmaram que o tempo dedicado à Geometria Plana é escasso, mas são os professores que planejam suas aulas e organizam seu tempo; portanto, se afirmam que o mesmo é escasso, é porque não se dedicam à geometria e não vêem sua real importância. Os 12% restantes não responderam.

A 5ª questão diz respeito aos recursos utilizados no ensino da matemática, conforme gráfico abaixo.

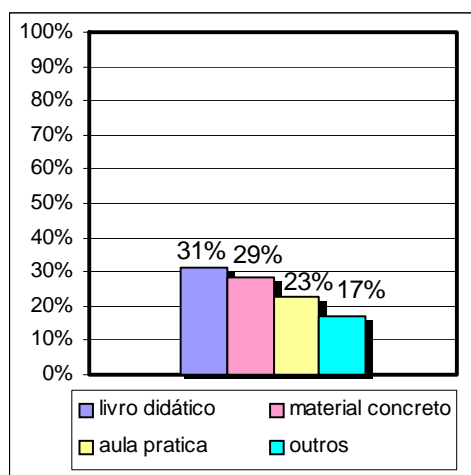


GRÁFICO 11: RECURSOS UTILIZADOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA SEGUNDO OS PROFESSORES

De acordo com o gráfico, 31% dos docentes lecionam utilizando o livro didático, 29% utilizam materiais concretos, 23% dão aulas práticas e 17% utilizam outros recursos.

Comparando com o gráfico 3, percebemos que a opinião dos professores é contraditória à dos alunos, pois estes afirmam que mais da metade (60%) dos docentes utilizam o livro didático, apenas 5% materiais concretos e 29% aulas práticas.

Na questão 6, perguntamos se o livro didático é suficiente para a aprendizagem dos alunos.

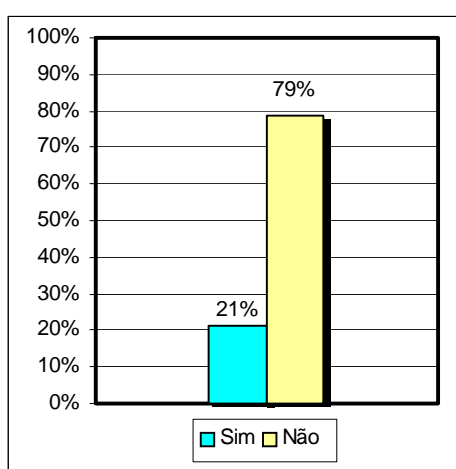


GRÁFICO 12: O LIVRO DIDÁTICO É SUFICIENTE À APRENDIZAGEM

A grande maioria, 79% dos professores, afirmaram que não, e apenas 21% disseram que sim. Retomando a comparação anterior e adicionando o gráfico 12, percebemos que a contradição aumenta cada vez mais. Se 31% dos professores utilizam o livro didático, como os mesmos afirmaram que ele não é suficiente para a aprendizagem? Supondo que destes 31%, 21% consideram o livro suficiente para o ensino, podemos concluir que 10% deles usam o livro achando-o ineficiente. Porém, se tomarmos como base a resposta dos alunos sobre esta questão (50% dos professores utilizam o livro didático), esta discrepância assume valores ainda maiores, confirmando o descaso que é feito ao ensino de Geometria Plana e a falta de habilidade dos professores em utilizar recursos diferenciados que possam motivar os alunos.

Na questão 7, perguntamos se os alunos conseguem relacionar a Geometria Plana ao cotidiano, de acordo com o gráfico abaixo.

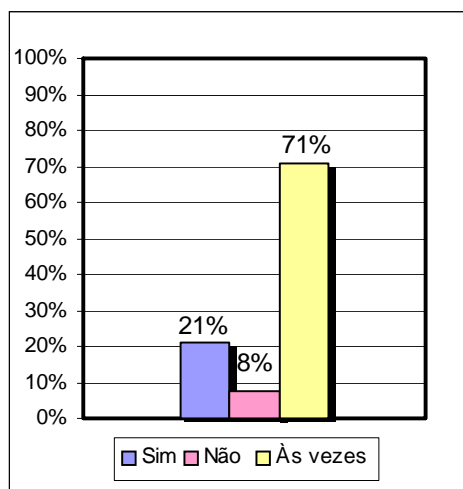


GRÁFICO 13: APLICAÇÃO DA GEOMETRIA AO COTIDIANO

Este gráfico nos mostra que 21% dos entrevistados acham que os alunos relacionam Geometria Plana ao cotidiano, 8% acham que não e 71% acham que somente às vezes o aluno faz esta ligação. Ao comparar os gráficos 13 e 5, percebemos que eles se confirmam.

Sabemos que, para ocorrer aprendizagem, o ensino precisa estar ligado à realidade do aluno; portanto, se os mesmos só conseguem fazer esta relação às vezes, esta aprendizagem estará comprometida. Mas por que eles não conseguem relacionar cotidiano/geometria? Porque os professores não utilizam recursos adequados (como mostram os gráficos 3 e 11) e não tentam passar aos alunos as aplicações da disciplina.

No próximo gráfico, falaremos a respeito da questão 8, que pergunta em que período os professores lecionam Geometria Plana.

A grande maioria, 71% dos professores, leciona Geometria Plana regularmente, 14% lecionam no 1º bimestre e 14%, no 4º bimestre.

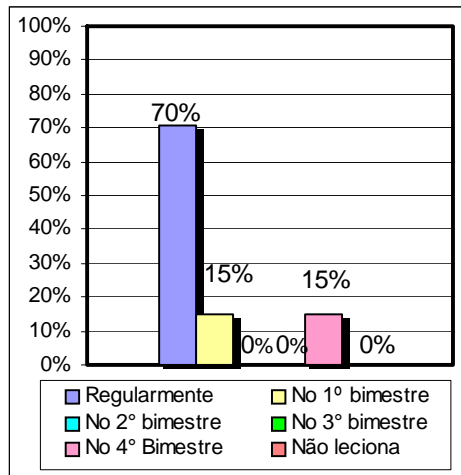


GRÁFICO 14: PERÍODO EM QUE O PROFESSOR LECIONA GEOMETRIA PLANA:

Ao comparar este gráfico com o gráfico 2, podemos perceber que há uma margem de erro, pois os alunos dizem que 65% dos professores já lecionaram Geometria Plana este ano e 71% deles afirmam que a lecionam regularmente.

Outro ponto de contradição é que, no gráfico 10, cerca de 44% dos professores afirmaram que o tempo dedicado à Geometria Plana é escasso, mas se 71% deles lecionam a disciplina regularmente, como o tempo pode ser escasso?

A questão 9 trata a respeito dos fatores que desmotivam o professor com relação ao ensino.

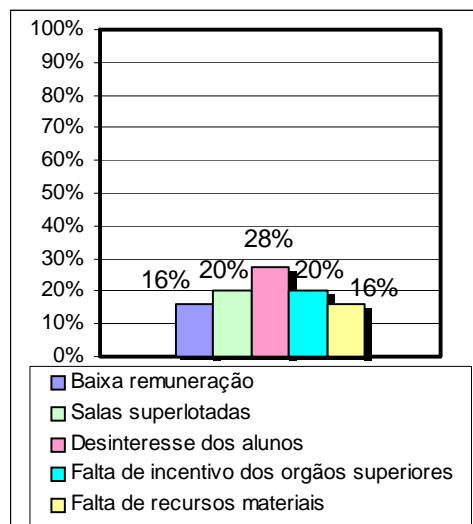


GRÁFICO 15: FATORES QUE DESMOTIVAM O PROFESSOR DE FORMA GERAL

Dos entrevistados, 16% responderam que o que os desmotiva é a baixa remuneração, 20% disseram que são as salas superlotadas, 28%, desinteresse dos

discentes, 20%, falta de incentivo dos órgãos superiores e 16%, falta de recursos materiais.

De acordo com este gráfico, confirmamos nossas hipóteses de que algumas das causas das lacunas são a falta de recursos pedagógicos, má remuneração dos docentes e a falta de apoio dos órgãos superiores.

4 SUGESTÕES PARA MELHORIA DO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Um educador escreveu: “É fácil encontrar falhas no curso tradicional de Geometria, mas é muito difícil encontrar um caminho para superar essas falhas”. (USISKIN, apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p. 21). Portanto, estamos pressionados a fazer algo pela Geometria, mas o quê?

O primeiro obstáculo encontrado para a sugestão de novas e melhores metodologias é a falta de literatura especializada que trate a respeito.

Mas o principal que sabemos é que a Geometria Plana, tal como é ensinada, precisa mudar. É preciso fazer com que os alunos experimentem a Geometria Plana ativamente; ele deve perceber e ver com situações contextualizadas a importância dessa disciplina em seu cotidiano.

[...] o homem é um ser essencialmente social, impossível, portanto, de ser pensado fora do contexto da sociedade em que nasce e vive. Em outras palavras, o homem não social, o homem considerado como molécula isolada do resto se seus semelhantes, o homem visto como independente das influências dos diversos grupos que frequenta, o homem visto como imune dos legados da história e da tradição, este homem simplesmente não existe. (PIAGET, apud LA TAILLE; OLIVEIRA e DANTAS, 1992, p.11).

Para que o professor consiga prender a atenção do aluno, é necessário que ele utilize o que está ao redor do mesmo, ou seja, precisa incluir a geometria, interagindo o ensino com o meio social em que se encontram. Assim como o homem não social, descrito por Piaget, deixa de existir se não se incluir à sociedade, o ensino-aprendizagem torna-se inexistente se não for adequado ao dia-a-dia do educando. Portanto, o bom professor tem que entender que um aluno que mora na periferia aprenderá com recursos diferentes do que o que mora no centro da cidade.

Além disso, sugere-se que a Geometria Plana seja lecionada inter-relacionada a outros conteúdos e tópicos de ensino, promovendo também a integração de diversos assuntos tratados pela matemática. Oliveira (2001), professora de matemática da PUC – RJ, diz que é sempre importante que no trabalho escolar estejam presentes as articulações entre álgebra/geometria no estudo.

O PCN de Matemática (1997) afirma que, para ocorrer aprendizagem, deve-se proporcionar ao aluno atividades que explorem o espaço físico em que estão inseridas para que estes possam representar, interpretar e descrever este espaço, preparando-se para um estudo mais formal da Geometria, futuramente.

O professor, além de ministrar aulas práticas, deve lecionar a Geometria Plana, inserindo tecnologias, como a computação, laboratórios, recursos materiais variados que inovarão o ensino e facilitarão a aprendizagem.

Para fazer essas melhorias no ensino, os docentes precisam também dedicar mais tempo à Geometria Plana, não deixando o conteúdo para o final do ano letivo, quando o tempo já é escasso.

5 CONCLUSÃO

O ensino de Geometria Plana tem apresentado uma grande defasagem nas séries do ensino fundamental.

Esta pesquisa pretendeu investigar quais são as lacunas existentes no ensino de tal disciplina e apresentar sugestões para solucioná-las.

Supôs-se que uma das causas da defasagem fosse a má formação dos docentes. De acordo com os resultados, provou-se que esta hipótese é verdadeira, pois nem todos os professores possuem habilitação em matemática.

Uma outra causa seria o desconhecimento de metodologias inovadoras, que foi negada, ao detectar que os docentes participaram de cursos de atualização recentes.

A próxima causa suposta foi o desinteresse dos docentes e discentes, causa esta que foi comprovada, pois, apesar de a maioria deles considerarem a matéria importante, não lecionam (no caso dos professores) e não têm interesse em estudá-la (alunos).

A outra hipótese era a falta de metodologia aplicada e falta de recursos pedagógicos, causa que foi comprovada, porque a maioria dos docentes e discentes

afirmaram que utilizam, na maioria das aulas, o livro didático, sem utilizar outros recursos necessários à aprendizagem.

A última hipótese levantada foi a da má remuneração do corpo docente. Hipótese também confirmada de acordo com que os próprios professores afirmaram.

Conclui-se, portanto, que realmente existem lacunas no ensino de Geometria Plana e que elas se devem principalmente ao descaso do professor com tal disciplina.

Sugere-se, para a melhoria do ensino de Geometria Plana, que o professor aumente os recursos e a dedicação a tal conteúdo, mostrando a seus alunos a real importância dele em sua vida, utilizando, para isso, elementos do cotidiano que motivam e facilitam o ensino/aprendizagem.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, 1997. v.3. 142p.

LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. 15.ed. São Paulo: Ed. Summus, 1992. 117p.

LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Alberto P. (org). **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo: Ed. Atual, 1994.

OLIVEIRA, Ana Tereza de. A relação álgebra/geometria no estudo da equação do 2º grau. **Presença Pedagógica**. Belo Horizonte: Dimensão.v.7, n.39, p.40 – 45, maio/jun. 2001.

ATIVIDADE RECOMBINOGÊNICA INDUZIDA PELO AÇAFRÃO (*CURCUMA LONGA L.*) EM CÉLULAS SOMÁTICAS DE *DROSOPHILA MELANOGASTER*.

Bethânia Cristhine de Araújo*
Júlio César Nepomuceno**

RESUMO: O açafrão (*Curcuma longa L.*) é uma herbácea rizomatosa de coloração vermelho-alaranjada, usada popularmente e comercialmente pelas indústrias farmacêutica, têxtil e química como corante e condimento. Do rizoma da planta é extraído um polifenol conhecido como curcumina. A curcumina é conhecida pelo seu potencial anticâncer e antigenotóxico, devido a sua capacidade de seqüestrar radicais livres. Contudo, existe uma grande variedade de princípios farmacológicos, encontrados no rizoma, que têm atividades antiinflamatórias, antifúngicas, antibacteriana e nematocida, e que ainda são desconhecidos quanto a sua atividade genotóxica. Com o objetivo de conhecer o potencial genotóxico da *Curcuma longa L.*, avaliou-se a solução aquosa do açafrão nas concentrações 1,0mg/mL, 3,0mg/mL e 5,0mg/mL, utilizando-se o teste para detecção de mutação e recombinação somáticas (SMART) em asas de *Drosophila melanogaster*. O tratamento foi realizado em descendentes MH (trans heterozigotos marcados) e BH (heterozigotos balanceados), do cruzamento padrão (ST) e de alta bioativação (HB). Os resultados obtidos demonstraram que, nos indivíduos descendentes do cruzamento de alta bioativação, tratados com açafrão (1,0mg/mL, 3,0mg/mL e 5,0mg/mL) ocorreram aumentos, estatisticamente significativos, nas freqüências de manchas mutantes. A análise dos descendentes BH (heterozigotos balanceados) nos mostra uma atividade recombinogênica do açafrão. Tais resultados nos permitem concluir que o açafrão, nestas condições experimentais, possui efeitos genotóxicos (recombinogênico) em *D. melanogaster*.

PALAVRAS - CHAVE: *Curcuma longa L.* *Drosophila melanogaster*. SMART. Genotoxicidade.

ABSTRACT: Turmeric (*Curcuma longa L.*) is an orange-red rhizome herb, popularly and commercially used by pharmaceutical, textile and chemical industries, as pigment and seasoning. A polyphenol known as curcumin is extracted from the rhizome of the plant. Curcumin is known by its anti-cancer and antigenotoxicity potential, due to its capacity to scavenge free radicals. However, there is a great variety of pharmacological principles found on the rhizome, which have anti-inflammatory, anti-fungus, anti-bacteria and nematocidal activities, and which are still unknown in their genotoxicity activity. With the aim of knowing the genotoxicity potential of *Curcuma longa L.*, we have evaluated the aqueous solution of turmeric in 1,0mg/mL, 3,0mg/mL and 5,0 mg/mL concentrations, using the Somatic Mutation And Recombination Test (SMART) in *Drosophila melanogaster* wings. The treatment was made in MH (marker-transheterozygous) and BH (balancer-heterozygous) descendants, of standard cross (ST) and of high bioactivation cross (HB). The results obtained demonstrated that in individuals descendant from high bioactivation cross, treated with turmeric (1,0mh/mL, 3,0mg/mL and 5,0 mg/mL), there were some statistically significant increases in the frequencies of mutant spots. The analysis of BH descendants (balancer-heterozygous) shows us a recombinagenic activity of turmeric. Such results may lead us to conclude that turmeric, in these experimental conditions, have genotoxicity effects (recombinagenic) in *D. melanogaster*.

KEY WORDS: *Curcuma longa L.* *Drosophila melanogaster*. SMART. Genotoxicity.

* Estudante de Graduação do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Patos de Minas e bolsista do IV PIBIC.

** Professor titular do Centro Universitário de Patos de Minas e Professor Adjunto da Universidade Federal de Uberlândia.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Genética, atualmente, tem lugar relevante na área científica e, mais que isso, aborda o homem moderno em sua vida diária. Essa relação proximal ciência/homem tem destacado a importância das descobertas genéticas que buscam melhorias de interesse humano, visando à prevenção de alterações no material genético, e ao que está relacionado a este comprometimento.

O estudo genético começou no ano de 1860 quando Gregor Mendel fez experimentos que apontaram para a existência de elementos biológicos, depois chamados genes. Mas foi em 1953, com a elucidação da estrutura do DNA, que James Watson e Francis Crick abriram caminho para a compreensão da ação gênica e da hereditariedade em termos moleculares (SUZUKI et al., 2002).

As alterações genéticas podem ocorrer em qualquer célula, em qualquer estágio do ciclo celular, resultantes de mutações gênicas, aberrações cromossômicas, recombinações e elementos genéticos de transposição (SUZUKI et al., 2002). O termo mutação refere-se a qualquer alteração no DNA, mas este processo de alteração, algumas vezes, pode ser chamado de normal, visto que o aparecimento de mutações ocorre em todos os seres vivos, sendo um processo fundamental para a evolução e diversidade das espécies. Outras vezes, porém, os resultados das mutações incluem malformações, câncer, envelhecimento e morte (ERDTMANN et al., 2003).

Os agentes mutagênicos podem acelerar ou aumentar o aparecimento de mutações que estão associadas ao desenvolvimento de neoplasias (RIBEIRO; MARQUES, 2003). As células neoplásicas estão desacopladas dos mecanismos regulatórios que controlam a proliferação celular devido ao acúmulo de mutações nas células que suprimem o controle do ciclo celular. As neoplasias derivam de uma única célula fundadora que sofreu mutação somática; entretanto as células mutantes descendentes sofrem mutações adicionais, formando um setor mutante (SUZUKI et al., 2002).

Após passar por várias divisões, se uma célula acumular um número elevado de mutações, pode ocorrer a perda do controle de sua divisão, determinando o aparecimento do câncer. Assim, os mecanismos de mutagênese e de carcinogênese parecem estar intrinsicamente ligados. A mutação é uma consequência do dano no DNA e este pode ser o estágio inicial no processo pelo qual a maioria dos carcinógenos inicia a formação do tumor (RIBEIRO; MARQUES, 2003).

Um tumor pode se dispersar pelo corpo para formar novos tumores, num processo chamado metástase. As etapas do desenvolvimento de uma neoplasia são iniciação, promoção e proliferação (WEINBERG, 1996) e as células neoplásicas se diferem

das normais por várias mudanças fenotípicas específicas, como a rápida taxa de multiplicação, invasão de novos territórios celulares, alta taxa metabólica e formas alteradas no tamanho, no núcleo e no número e na estrutura de seus cromossomos (SUZUKI et al., 2002).

Uma complexa rede de sistemas de reparo do DNA constitui a principal barreira protetora contra as conseqüências deletérias de danos no material genético, chamados genes de reparo, responsáveis por produzir enzimas topoisomerasas que reparam os genes defeituosos, além de contribuir para a inibição da proliferação celular através de proteínas (FELZENSZWALB; PINTO, 2003). Enfim, o aparato de proteção do DNA envolve diversos sistemas enzimáticos, especializados em dismutar, neutralizar e detoxificar diversos íons e moléculas para formas menos tóxicas, a fim de que possam ser eliminadas da célula e do sistema como um todo (LOURO et al., 2002).

Mas, apesar dos mecanismos de reparo já existentes no organismo, é preciso usar agentes antioxidantes. Estudos realizados em roedores (KONOPACKA et al., 1998; ANTUNES; TAKAHASHI, 1998) e em bactérias (EDENHARDER et al., 1999) mostram que as vitaminas protegem ou previnem danos na molécula de DNA, causados por agentes genotóxicos. Mesmo assim, tais mecanismos não são suficientemente eficientes para recuperar todas as lesões ocorridas. As mutações remanescentes são as responsáveis pela alteração das células e dos tecidos normais, podendo levar ao desenvolvimento de doenças degenerativas (SILVA; ANDRADE, 1999 apud VALADARES, 2002).

As mutações e a carcinogênese estão associadas porque ambas representam alterações em uma única célula e estas são permanentes e herdáveis pelas células filhas. Muitos cânceres humanos são causados pela exposição a agentes tóxicos e radiações. Esses carcinógenos são também mutagênicos, o que sugere que o dano no DNA é um evento fundamental e, portanto, é de grande importância a identificação desses compostos e a avaliação de seu potencial genotóxico, de modo que a exposição humana a eles seja minimizada (STRYER, 1996).

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Plantas medicinais, dieta e câncer

As plantas adquiriram fundamental importância desde o ano 3000 a.C. quando se tem relato de cura através de plantas na China. Outra descoberta é o documento egípcio Ebers, encontrado em 1872 e que menciona a existência de herboristas no antigo Egito, além de documentos que mostram a importância que as ervas tiveram na saúde, na culinária, no preparo de produtos diversos e para embalsamar faraós. Na antiga Grécia, os

valores terapêuticos e tóxicos das plantas eram bastante conhecidos e, a partir da Era Cristã, europeus, árabes e alquimistas diversos contribuíram para a abertura de novas e amplas perspectivas na medicina natural (ALZUGARAY; ALZUGARAY, 1996).

O poder medicinal das plantas se deve a um conjunto de componentes ativos sintetizados em seus tecidos que, a princípio, podem ser considerados terapêuticos, mas também podem causar efeitos indesejados ou tóxicos. Estes componentes, quando introduzidos nos organismos animais, promovem respostas fisiológicas e homeostasia e, de um modo geral, os princípios ativos apresentam mecanismos de ação semelhantes às drogas sintéticas (SIMÕES et al., 2003).

Atualmente uma das principais vias de exposição do homem a diferentes compostos é a ingestão de alimentos, já que através deles encontramos uma mistura complexa de agentes químicos. As diversas substâncias presentes nos alimentos podem ter efeitos mutagênicos e/ou carcinogênicos, induzindo mutações no DNA e favorecendo o desenvolvimento de tumores, enquanto outras podem atenuar ou anular tais efeitos (ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

Muitos compostos presentes nos alimentos já foram testados quanto à mutagenicidade ou à antimutagenicidade, constatando-se que cerca de um terço de todos os cânceres humanos podem estar relacionados com o hábito alimentar. Por outro lado, tem sido observado que a dieta rica em frutas e legumes está associada à redução do risco de câncer (BLOCK, 1992 apud ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

As evidências na literatura médica demonstram uma clara associação entre dieta e câncer. Uma dieta rica em calorias, gordura saturada e proteína animal e pobre em fibras vegetais está relacionada ao surgimento de tumores de mama, endométrio, próstata, intestino grosso e vesícula biliar. Carnes artificialmente conservadas, especialmente as salgadas e defumadas, como a carne de sol e o *bacon* causam câncer de estômago e esôfago. Em animais, os alimentos conservados com nitritos e nitratos também são carcinogênicos (MURAD, 2004).

Uma dieta rica em fibras vegetais reduz a absorção intestinal de estrógenos, eliminando-os das vias biliares. Adicionalmente, o consumo de soja e seus produtos também parece reduzir a incidência do câncer de mama, possivelmente pela alta concentração dos chamados fitoestrógenos, esse tipo especial de estrógeno vegetal que atua no tecido mamário como um antagonista ao efeito cancerígeno dos estrógenos naturais (MURAD, 2004).

Os erros alimentares e o consumo exagerado de substâncias potencialmente cancerígenas podem ser responsáveis por cerca de 40% dos casos dos cânceres existentes (MURAD, 2004). Trata-se de um fato significativo, considerando-se que o câncer é a

segunda principal causa de óbito no Mundo, responsável pela morte de mais de 60 milhões de pessoas (FELZENSZWALB; PINTO, 2003).

Historicamente, os temperos ou condimentos foram utilizados em todas as culturas como elementos chave da culinária de cada país; (VARATOJO, 2004). Mas o preparo dos alimentos se modificou muito ao longo dos anos, particularmente nos últimos trinta anos. Além disso, a variedade, o sabor e a apresentação dos alimentos são preocupações constantes que têm motivado as indústrias alimentícias a utilizarem agentes para conservar, colorir ou aromatizar os alimentos, com o objetivo de atrair cada vez mais os consumidores.

O uso de corantes, naturais ou sintéticos, em alimentos tem atraído a atenção de muitos pesquisadores. Os primeiros testes de mutagenicidade e/ou carcinogenicidade, empregando corantes para alimentos ocorreram no início do século XX, quando Fischer demonstrou o efeito carcinogênico do corante vermelho escarlate (LEDERER, 1990 apud ANTUNES; ARAÚJO, 2000). Mas, apesar disso, as pesquisas estiveram muito voltadas para os corantes sintéticos, descuidando-se dos corantes naturais que também podem apresentar atividade mutagênica e/ou carcinogênica. Este fator pode estar relacionado à medicina não convencional que apregoa muito que "o que natural, não faz mal".

Um grande número de plantas pertencentes à família *Zingiberaceae* é usado como condimento, aditivo corante para alimentos e, também, como medicamento. A *Curcuma longa* Linn, espécie mais freqüente do gênero, tem o pó obtido a partir de seus rizomas, denominado curcuma (PANIZZA, 1997) e este é usado na culinária como corante e aromatizante para colorir gorduras hidrogenadas, manteiga, queijo, massas, sorvetes, biscoitos e doces, dentre outros alimentos.

2.2 Açafrão (*Curcuma longa* Linn)

O açafrão (*Curcuma longa* L.) é uma planta nativa da Índia e da Ásia Meridional e foi introduzida no Brasil pelos colonizadores (PANIZZA, 1997). A denominação curcuma vem da palavra Persa *Kurkum*, que significa açafrão e popularmente possui diversas sinonímias como: açafroeira, açafrão-da-terra, açafrão-da-Índia, gengibre amarelo, curcume, tumeric (inglês) e outras (ALZUGARAY; ALZUGARAY, 1996).

A *Curcuma longa*, pertencente à família das Zingiberáceas, é uma herbácea perene, rizomatosa (Figura 1), sendo o rizoma principal piriforme e ovóide com inúmeras ramificações laterais compridas e finas; destes rizomas laterais podem nascer outras plantas independentes da originária. Apresenta folhas largas pecioladas e flores amareladas dispostas em uma longa bainha, semelhante a uma espiga. Os rizomas externamente

apresentam uma coloração acinzentada e internamente mostram uma superfície vermelho-alaranjada (PANIZZA, 1997).

Os rizomas do açafrão são tradicionalmente conhecidos no mercado internacional como “tumeric”, considerados especiarias por compor os famosos temperos orientais, sendo um dos principais componentes do *curry*. Entretanto, com a proibição do uso de pigmentos sintéticos nos principais países da América do Norte e Europa, o emprego da curcuma deixou de atender tão somente aos mercados condimentares e passou a disputar o mercado de alimentos, como corante e antioxidante e os mercados de perfumaria e têxtil (MAIA, 1991, apud CARVALHO et al., 1998).

A *Curcuma longa* L. possui diversos princípios ativos, como óleo essencial, resinas, substância amarga, curcumina, turmerona, açúcares, amidos e saponinas, que atualmente enquadram o açafrão no quadro de plantas úteis medicinais (PANIZZA, 1997). Além do já citado emprego como corante natural e de tecidos, na aplicação farmacêutica e química, é usada como reagente, sobretudo do ácido bórico e para descobrir *alcalis* (CORRÊA, 1984). O açafrão é utilizado também na medicina natural como ativador da função hepática e da secreção biliar, normalizador da taxa de colesterol (PANIZZA, 1997), contra reumatismo, sinusite, lesões de pele, anorexia, coriza, diabetes, no tratamento das infecções das vias urinárias, icterícia. Na Índia, é usado a fim de curar flatulências e resfriados e, na China, é empregado como emenagogo e para estancar hemorragias (ALZUGARAY; ALZUGARAY, 1996). Também são encontradas na literatura propriedades anti-infecciosas e antibacterianas (CHERNOVIZ, 1996).

O açafrão (*Curcuma longa* L.) tem cheiro forte, agradável e sabor aromático, picante e fracamente amargo. Dentre os seus componentes, a curcumina, substância corante, tem demonstrado mecanismos de ação potenciais na prevenção do câncer, o primeiro deles é o efeito inibitório de enzimas pró-inflamatórias e lipoxigenases além da indução da produção de G2/M que detém o câncer de cólon humano, e da síntese de prostaglandinas (LAMSON; BRIGNALL, 2003). Segundo Araújo e Leon (2001), a *Curcuma longa* L. ainda possui efeitos anti-inflamatórios, antioxidantes, antiprotzoários, nematocida, anti-HIV e antitumorais. Porém, existe uma grande variedade de princípios encontrados no rizoma do açafrão que ainda são desconhecidos quanto a sua atividade genotóxica.

2.3 Doxorrubicina

Os agentes que causam danos em nosso material genético e que induzem neoplasias são normalmente presentes no meio como a luz solar, radiações ionizantes ou agentes químicos (SETLOW, 2001). Um agente mutagênico é o cloridrato de doxorrubicina,

que possui efeitos cardiotoxícos, genotóxicos, teratogênicos e ainda tem a capacidade de intercalar-se à molécula de DNA, gerando radicais livres.

A Adriblastina® RD é conhecida comercialmente como cloridrato de doxorubicina, um pó liofilizado composto por metilparabeno, lactose além da doxorubicina, sendo usado restritamente por hospitais e laboratórios com emprego específico em neoplasias malignas. A doxorubicina é eficaz em leucemias agudas e linfomas malignos, ativa em tumores sólidos e é um componente valioso de vários esquemas de quimioterapia, como do carcinoma de mama e carcinoma de pequenas células dos pulmões (GILMAN et al., 1996). Além disso, a doxorubicina tem sido usada com êxito para produzir regressão em carcinomas de bexiga, tireóide, carcinoma ovariano, linfomas de Hodgkin e não Hodgkin, neuroblastomas, tumor de Wilms e outros tumores sólidos (ADRIBLASTINA® RD.: pó liofilizado, 2002). Demonstrou também atividade em carcinomas do endométrio, testículo, próstata, colo do útero, cabeça e pescoço e no mieloma de células plasmáticas (CALABRESI; SCHEIN, 1993, apud GILMAN et al., 1996).

As propriedades citotóxicas da doxorubicina (DXR) sobre as células malignas e seus efeitos parecem estar relacionadas com a intercalação de seus anéis planos tetraciclina, entre os pares de bases nucleotídicas, causando conseqüentes danos à síntese de DNA e sobre a membrana lipídica celular, podendo ainda desencadear a quebra do DNA pela ação da topoisomerase II, gerando radicais de oxigênio livres altamente reativos e tóxicos (ADRIBLASTINA® RD.: pó liofilizado, 2002).

Portanto, a doxorubicina provoca manifestações tóxicas diversas como mielossupressão, tromboplastina, anemia, estomatite, perturbações gastrintestinais, manifestações dermatológicas, toxicidade cardíaca e derrame pericárdico (GILMAN et al., 1996). Os efeitos cardiotoxícos, genotóxicos, embriotóxicos e teratogênicos foram comprovados em testes *in vivo* realizados com camundongos, cães, coelhos e ratos. Ainda pode potencializar a toxicidade de outros agentes antineoplásicos, e uma vez que a via de eliminação da doxorubicina é o sistema hepatobiliar, a função hepática reduzida pode retardar a eliminação da droga e causar o aumento da toxicidade global (ADRIBLASTINA® RD.: pó liofilizado, 2002).

A DXR possui efeitos genotóxicos, induzindo aumento na freqüência de aberrações cromossômicas em células somáticas e redução na produção de células germinativas (gametas), comprovados em testículos de camundongos (AU; HSU, 1980 apud VALADARES, 2002), em células somáticas de *Drosophila melanogaster* (FREI et al., 1985), e em linfócitos humanos em cultura (ANTUNES, TAKAHASHI, 1998).

Segundo Antunes e Takahashi (1998), os efeitos genotóxicos da doxorubicina podem ser diminuídos pela ação das vitaminas C e E em células da medula óssea de ratos

Wistar e em células de asas de *Drosophila melanogaster*, quando ministradas em doses pequenas (FRAGIORGE, 2000 apud VALADARES, 2002).

Enfim, este antibiótico antracíclico possui vários efeitos terapêuticos e tóxicos, mas o efeito bioquímico mais importante neste estudo é a capacidade de intercalação da doxorubicina com o DNA. Neste processo, muitas funções do DNA são afetadas, inclusive a síntese de RNA, ocorrendo também quebras mono e bifilamentares, bem como a troca de cromátides irmãs (GILMAN et al., 1996). Assim, as antraciclinas, como a doxorubicina, são mutagênicas e carcinogênicas. Neste trabalho, a doxorubicina foi utilizada como controle positivo, tendo em vista sua comprovada ação genotóxica.

2.4 SMART (Somatic Mutation And Recombination Test)

A *Drosophila melanogaster* é o organismo teste do SMART (Somatic Mutation And Recombination Test), o teste somático de asa desenvolvido por Graf et al. (1984) para detecção de agentes genotóxicos e que vem sendo usado também para detecção de antigenotóxicos. Este organismo eucarioto tem se mostrado ideal para estudos de genotoxicidade e antigenotoxicidade *in vivo*, por possuir pequeno número de cromossomos, sistema enzimático semelhante ao dos mamíferos, tempo curto de geração, grande número de mutantes, linhagens bem caracterizadas, além do baixo custo, rapidez e confiabilidade dos testes que utilizam a *Drosophila melanogaster* (GRAF et al., 1984; VOGEL, 1987).

O SMART detecta vários eventos mutacionais, como mutações pontuais, deleções ou tipos específicos de translocação, assim como recombinação mitótica e, por isso, nas últimas duas décadas, vem substituindo o conceituado teste do recessivo letal ligado ao sexo (Sex Linked Recessive Lethal Test - SLRT); além do fato de ser mais rápido, mais sensível e de menor custo que o SRLT (GRAF et al., 1984; VOGEL, 1987).

As linhagens de *Drosophila melanogaster* usadas no teste SMART são:

- ✓ *mwh/mwh* (*mwh*, multiple wing hair);
- ✓ *flr³/In(3LR)TM3(fl^r³, flare3)*;
- ✓ *ORR; flr³/In(3LR)TM3* (Oregon R, flare3).

As moscas da linhagem *mwh* possuem o gene marcador no cromossomo 3 (3-0,3) numa posição distal, caracterizado por expressar três ou mais pêlos em cada célula. A linhagem é mantida em homozigose por ser esta uma mutação viável. Os indivíduos *flare³* possuem o gene *flr³* numa posição proximal, também no cromossomo 3 (3-38,8) e o pêlo malformado é caracterizado por se assemelhar a uma chama. O gene marcador *flr³* é letal em homozigose (GRAF et al., 1984; GUZMÁN-RINCÓN; GRAF, 1995), no entanto, foi desenvolvido um cromossomo homólogo balanceador *TM3, Bds (Third Multiple 3, Beaded-serrate)* que mantém a heterozigose da linhagem *flr³* (LINDSLEY; ZIMM, 1992).

A linhagem *Oregon R; flare³ (ORR)* foi construída por Frölich e Würigler (1989) e, apesar de apresentar o marcador *flr³*, difere-se da linhagem *flare³* por apresentar os cromossomos 1 e 2 provenientes da linhagem Oregon R resistente ao DDT, além de possuir alta atividade de enzimas citocromo P.450 (HALLSTRÖM; BLANK, 1985). Pelo alto nível de citocromo P.450 constitutivo na linhagem *ORR*, o teste SMART torna-se mais sensível à ativação de promutágenos via citocromo.

No SMART são realizados os seguintes cruzamentos:

- 1) Cruzamento padrão (ST- Standard Cross):** fêmeas virgens *flr³/In(3LR)TM3, ri p^p sep I(3)89Aabx^{34e}* e *Bd^s* cruzadas com machos *mwh* (GRAF et al., 1989);
- 2) Cruzamento de alta bioativação (HB- High Bioactivation Cross):** fêmeas virgens *ORR; flr³/In(3LR)TM3, ri p^p sep I(3)89Aabx^{34e}* e *Bd^s* cruzadas com machos *mwh* (GRAF; VAN SCHAİK, 1992).

Desses cruzamentos nascem dois tipos de descendentes: trans heterozigotos marcados (MH) e heterozigotos balanceados (BH). Esses descendentes são distintos fenotipicamente, baseado no marcador *TM3, Bd^s*. Os MH (*mwh +/ + flr³*) apresentam os cromossomos estruturalmente normais, enquanto que os BH (*mwh +/ + TM3, Bd^s*) apresentam um cromossomo com um balanceador gênico com múltiplas inversões (*TM3, Bd^s*) (GUZMÁN-RINCON; GRAF, 1995).

Os indivíduos MH expressam pêlos mutantes nas asas originados de alterações mutagênicas e recombinogênicas ocorridas no locus gênico *mwh* e *flr³*. Já os descendentes BH possuem um cromossomo balanceador *TM3/Bd^s* que inibe recombinação, ocorrendo apenas eventos mutagênicos devido a inversões múltiplas. O fenótipo do descendente heterozigoto marcado (MH) desenvolve asa normal, com borda lisa, enquanto que no heterozigoto balanceado (BH), as asas são mal formadas, com aparência picotada ou serrilhada, denominadas “serrate” (GUZMÁN-RINCON; GRAF, 1995).

O teste da mancha da asa (SMART) baseia-se em grupos de células, discos imaginiais, que proliferam separadamente durante o desenvolvimento até se diferenciarem em estruturas do corpo da mosca adulta (olhos, asas etc.) (FREI et al., 1985). Então, pêlos mutantes são, a partir daí, classificados em manchas: simples, quando expressam apenas um dos marcadores *mwh* ou *flr³* originadas por mutação, aberração cromossômica (deleção) ou recombinação distal; e gêmeas, quando expressam os dois marcadores *mwh* e *flr³* na mesma mancha (GRAF et al., 1984). Quanto ao tamanho, as manchas podem ser simples pequenas, quando possuir um ou dois pêlos mutantes, ou simples grandes, se houver mais de dois pêlos mutantes. A posição da mancha é determinada de acordo com o setor da asa que tem sete regiões: A, B, C', C, D, D' e E.

3 METODOLOGIA

3.1 Agentes químicos

Após os cruzamentos padrão (ST) e de alta capacidade de bioativação (HB), as larvas se alimentaram do açafrão cedido pela Fazenda Gameleira, município de Vazante - MG. O açafrão foi utilizado na forma de condimento e o extrato aquoso foi preparado a partir do pó obtido de rizomas secos e triturados. Esta planta herbácea pertencente à família das Zingiberáceas tem como principal componente a curcumina

A Adriblastina® RD, conhecida comercialmente por cloridrato de doxorrubicina, dissolvido em água destilada e usado como controle positivo, devido a sua comprovada ação genotóxica em *Drosophila melanogaster*.

3.2 Teste para detecção de mutação e recombinação somática - SMART

As linhagens mutantes de *Drosophila melanogaster* existentes no Laboratório de Citogenética e Mutagênese foram cedidas pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Os estoques da mosca são mantidos à temperatura de 25° C em frascos de 250 ml contendo um meio preparado com 820 ml de água, 11g de ágar, 156 g de banana, 1 g de nipagim e 25 g de fermento biológico (*Sacharomyces cerevisiae*) que, após aquecido, é distribuído de maneira uniforme pelos frascos.

Os dois tipos de cruzamentos foram realizados: padrão (“ST- Standard cross”) utilizando fêmeas virgens *flr³/TM3*, cruzando as com machos *mwh/mwh* (GUZMÁN – RINCÓN; GRAF, 1995); e de alta capacidade de bioativação (“HB- High bioactivation cross”) cruzando fêmeas virgens *ORR* e machos *mwh/mwh* (GRAF; VAN SCHAICK, 1992).

As moscas mantidas em estoque foram colocadas numa placa de petri e imobilizadas. A seguir, machos e fêmeas foram separados sob a lupa e fizeram-se os cruzamentos. A oviposição ocorreu 48 horas após o início dos cruzamentos e as larvas provenientes de ambos os cruzamentos (ST e HB), coletadas por filtração com um funil de metal e uma malha fina sob água corrente, foram transferidas para frascos de 25 ml contendo 1,5 g de purê de batata, um meio alternativo, e as concentrações do açafrão (*Curcuma longa*) testadas:

- ✓ Água destilada - controle negativo
- ✓ 0,125 mg/mL de DXR - controle positivo
- ✓ Açafrão 1 mg/mL/ Açafrão 3 mg/mL/ Açafrão 5 mg/mL

A análise microscópica das asas foi feita em microscópio óptico de luz (aumento de 400X). Com a observação dos sete setores de cada asa, os tipos e tamanho de manchas mutantes foram registrados.

Para avaliação dos efeitos genotóxicos do açafrão, as freqüências das manchas por mosca foram comparadas com as do controle negativo (água). De acordo com o teste qui-quadrado (X^2) para proporções (FREI; WURGLER, 1988) que se baseia em duas hipóteses:

1) a freqüência de mutação (induzida mais espontânea) na série tratada não é maior do que a freqüência de mutação no controle apropriado; **2)** a freqüência de mutação induzida na série tratada não é menor do que a maior freqüência de mutação espontânea observada no controle. Essas hipóteses foram levantadas para decidir se o resultado foi:

- ✓ Positivo: rejeita-se a primeira hipótese e aceita-se a segunda;
- ✓ Fraco positivo: rejeitam-se ambas hipóteses
- ✓ Inconclusivo: aceitam-se ambas as hipóteses;
- ✓ Negativo: aceita-se a primeira hipótese e rejeita-se a segunda.

4 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos na análise dos descendentes trans-heterozigotos marcados (MH) e heterozigotos balanceados (BH) descendentes do Cruzamento Padrão (ST), tratados com diferentes diluições do extrato aquoso de açafrão (*Curcuma longa*), obtido a partir do pó do rizoma triturado (1mg/mL; 3mg/mL; 5mg/mL).

Nos descendentes do cruzamento padrão, as freqüências totais de manchas, bem como todas as categorias de manchas mutantes (simples pequenas, simples grandes e gêmeas) apresentaram resultados estatisticamente inconclusivos para as concentrações 1mg/mL e 5mg/mL testadas, quando comparadas com o controle negativo (água). No entanto, na concentração 3mg/mL, o aumento na freqüência total de manchas foi significativo, como também o total de manchas simples pequenas. Porém, as machas simples grandes e gêmeas apresentaram resultados inconclusivos.

Para os descendentes BH, todas as categorias de manchas e a freqüência total não apresentaram resultados significativos; o diagnóstico foi, portanto, inconclusivo para todas as concentrações de açafrão e também para a DXR, mas, ainda assim, o total de manchas foi maior se comparado ao controle água; nesse caso, o menor valor de total de manchas foi encontrado na concentração 3mg/mL.

Na Tabela 2, os resultados obtidos do tratamento com os descendentes (MH) do Cruzamento de Alta Bioativação (HB) mostram aumentos significativos nas freqüências de

manchas simples pequenas, na freqüência de manchas simples grandes nas concentrações 1mg/mL e 3mg/mL e no total de manchas em todas as concentrações. Em relação à freqüência de manchas gêmeas na concentração 1mg/mL, este número foi maior que a freqüência no controle água, porém este aumento não foi significativo (diagnóstico inconclusivo). Nas demais concentrações, o total de manchas gêmeas foi igual (açafirão 3mg/mL) e menor (açafirão 5mg/mL), quando comparado ao controle negativo.

Verifica-se também que, nos descendentes MH do cruzamento HB, o aumento no total de manchas foi estatisticamente significativo nas diferentes concentrações, e este número foi diminuindo à medida que a concentração de açafirão aumentou.

Nos descendentes BH do cruzamento HB, na concentração 1mg/mL, o açafirão apresentou diagnóstico negativo na freqüência de manchas simples pequenas e no total de manchas e aumento não significativo em manchas simples grandes (inconclusivo). O extrato aquoso de açafirão nas concentrações 3 e 5 mg/mL apresentou diagnóstico negativo para manchas simples pequenas e no total de manchas, porém houve aumento na freqüência de manchas simples grandes, um aumento não significativo na concentração 5mg/mL, mas significativo em 3mg/mL

A Figura 8 apresenta as freqüências totais de manchas mutantes por mosca, observadas nas asas dos descendentes “MH” de *Drosophila melanogaster*, provenientes dos cruzamentos padrão “ST” e de alta bioativação “HB”, tratadas com diferentes concentrações de Açafirão (1mg/mL; 3mg/mL e 5mg/mL).

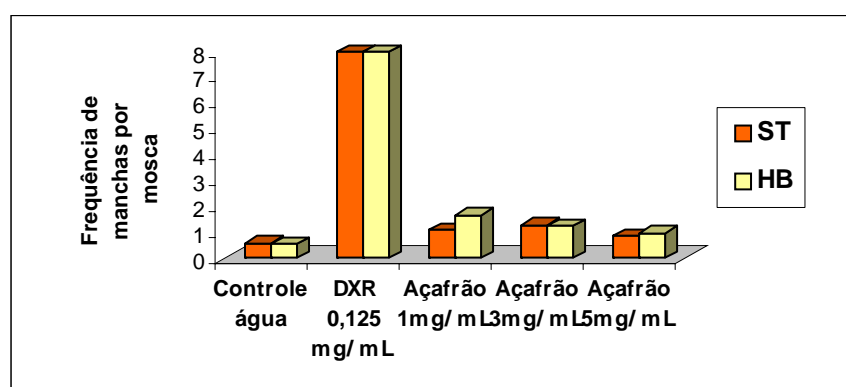


Figura 8: Freqüências totais de manchas mutantes por mosca nos descendentes trans-heterozigotos “MH” provenientes dos cruzamentos “ST” e “HB”, tratadas com diferentes concentrações de açafirão (*Curcuma longa* L.).

Tabela 1. Frequências de manchas mutantes observadas nos descendentes MH e BH resultantes do cruzamento padrão (ST) tratados com diferentes concentrações de Açafração.

Tratamentos	N. de Indiv. (N)	Manchas por indivíduo (no. de manchas) diag. estatístico ^a						Total manchas mwh ^c (n)	Média das classes de tam. clones mwh ^{c,d} (î)	Frequência de indução de manchas (por 10 ⁵ células por divisão celular) ^f			
		MSP (1-2 céls) ^b		MSG (>2 céls) ^b		TM				S/ correção por tam. ^{d,e} n/NC	C/ correção por tam. ^{d,e} (2 ^{t-2}) X (n/NC)		
		m = 2		m = 5		m = 5							
<i>mwh/flr³</i>													
Controle água	20	0,55(11)		0,05(1)		0,05(1)		0,65(13)	12	1,58	1,23	0,92	
Açafração 1 mg/mL	20	0,95(19)	i	0,15(3)	i	0,00(0)	i	1,10(22)	i	22	1,77{2,00}	2,25{1,02}	1,93{1,02}
Açafração 3 mg/mL	20	1,15(23)	+	0,15(3)	i	0,00(0)	i	1,30(26)	+	26	1,73{1,86}	2,66{1,43}	2,21{1,30}
Açafração 5 mg/mL	20	0,70(14)	i	0,10(2)	i	0,05(1)	i	0,85(17)	i	17	2,24{3,80}	1,74{0,51}	2,05{1,78}
DXR 0,125 mg/mL	20	3,50(70)	+	4,60(92)	+	5,10(102)	+	13,20(264)	+	262	3,33{3,41}	26,84{25,61}	67,41{68,16}
<i>mwh/TM3</i>													
Controle água	20	0,35(7)		0,00(0)		g		0,35(7)	7	1,29	0,72	0,44	
Açafração 1 mg/mL	20	0,55(11)	i	0,05(1)	i			0,60(12)	i	12	1,33{1,40}	1,23{0,51}	0,77{0,34}
Açafração 3 mg/mL	20	0,35(7)	i	0,05(1)	i			0,40(8)	i	8	1,38{2,00}	0,82{0,10}	0,53{0,10}
Açafração 5 mg/mL	20	0,60(12)	i	0,10(2)	i			0,70(14)	i	14	1,43{1,57}	1,43{0,72}	0,97{0,53}
DXR 0,125 mg/mL	20	0,65(13)	i	0,15(3)	i			0,80(16)	i	16	1,94{2,44}	1,64{0,92}	1,57{1,25}

^aDiagnóstico estatístico de acordo com Frei e Würigler (1988): +, positivo; -, negativo; i, inconclusivo. *m*, fator de multiplicação para a avaliação de resultados significativamente negativos. Níveis de significância $\alpha = \beta = 0,05$.

^bIncluindo manchas simples *flr³* raras.

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

^dNúmeros entre chaves são as frequências de indução corrigidas em relação a incidência espontânea estimada do controle negativo.

^eC = 48.000, isto é, número aproximado de células examinadas por indivíduo.

^fCalculado de acordo com Frei et al. (1992).

^gApenas manchas simples mwh podem ser observadas nos indivíduos heterozigotos *mwh/TM3*, já que o cromossomo balanceador *TM3* não contém o gene mutante *flr³*.

Tabela 2. Frequências de manchas mutantes observadas nos descendentes MH e BH resultantes do cruzamento de alta bioativação (HB) tratados com diferentes concentrações de Açafração.

Tratamentos	N. de Indiv. (N)	Manchas por indivíduo (no. de manchas) diag. estatístico ^a								Total manchas mwh ^c (n)	Média das classes de tam. clones mwh ^{c,d} (\hat{t})	Frequência de indução de manchas (por 10 ⁵ células por divisão celular) ^f	
		MSP (1-2 céls) ^b		MSG (>2 céls) ^b		MG		TM				S/ correção por tam. ^{d,e} n/NC	C/ correção por tam. ^{d,e} (2 ^{t-2}) X (n/NC)
		m = 2		m = 5		m = 5		m = 2					
<i>mwh/flr³</i>													
Controle água	30	0,47(14)		0,07(2)		0,03(1)		0,57(17)		17	1,65	1,16	0,91
Açafração 1 mg/mL	30	1,17(35) +		0,43(13) +		0,07(2) i		1,67(50) +		50	2,50{2,94}	3,42{2,25}	4,83{4,32}
Açafração 3 mg/mL	33	0,91(30) +		0,30(10) +		0,03(1) i		1,24(41) +		41	1,95{2,21}	2,55{1,38}	2,46{1,60}
Açafração 5 mg/mL	33	0,94(31) +		0,06(2) i		0,00(0) i		1,00(33) +		33	1,58{1,48}	2,05{0,89}	1,53{0,62}
DXR 0,125 mg/mL	20	3,50(70) +		3,40(68) +		3,20(64) +		10,10(202) +		190	3,05{3,14}	19,47{17,55}	40,23{38,58}
<i>mwh/TM3</i>													
Controle água	35	0,57(20)		0,00(0)		^g		0,57(20)		20	1,20	1,17	0,67
Açafração 1 mg/mL	30	0,47(14) -		0,03(1) i				0,50(15) -		15	1,27{0,73}	1,02-{0,15}	0,62-{0,06}
Açafração 3 mg/mL	30	0,40(12) -		0,13(4) +				0,53(16) -		16	1,81-{7,38}	1,09-{0,08}	0,96{0,00}
Açafração 5 mg/mL	30	0,27(8) -		0,00(0) i				0,27(8) -		8	1,25{1,16}	0,55-{0,62}	0,32-{0,35}
DXR 0,125 mg/mL	20	0,80(16) i		0,00(0) i				0,80(16) i		16	1,38{1,81}	1,64-{0,12}	1,06-{0,10}

^aDiagnóstico estatístico de acordo com Frei e Würigler (1988): +, positivo; -, negativo; i, inconclusivo. *m*, fator de multiplicação para a avaliação de resultados significativamente negativos. Níveis de significância $\alpha = \beta = 0,05$.

^bIncluindo manchas simples *flr³* raras.

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

^dNúmeros entre chaves são as frequências de indução corrigidas em relação a incidência espontânea estimada do controle negativo.

^eC = 48.000, isto é, número aproximado de células examinadas por indivíduo.

^fCalculado de acordo com Frei et al. (1992).

^gApenas manchas simples mwh podem ser observadas nos indivíduos heterozigotos *mwh/TM3*, já que o cromossomo balanceador *TM3* não contém o gene mutante *flr³*.

A Figura 9 apresenta a porcentagem da frequência total de manchas mutantes, originadas por mutação e recombinação gênica nos descendentes MH do cruzamento HB (alta bioativação).

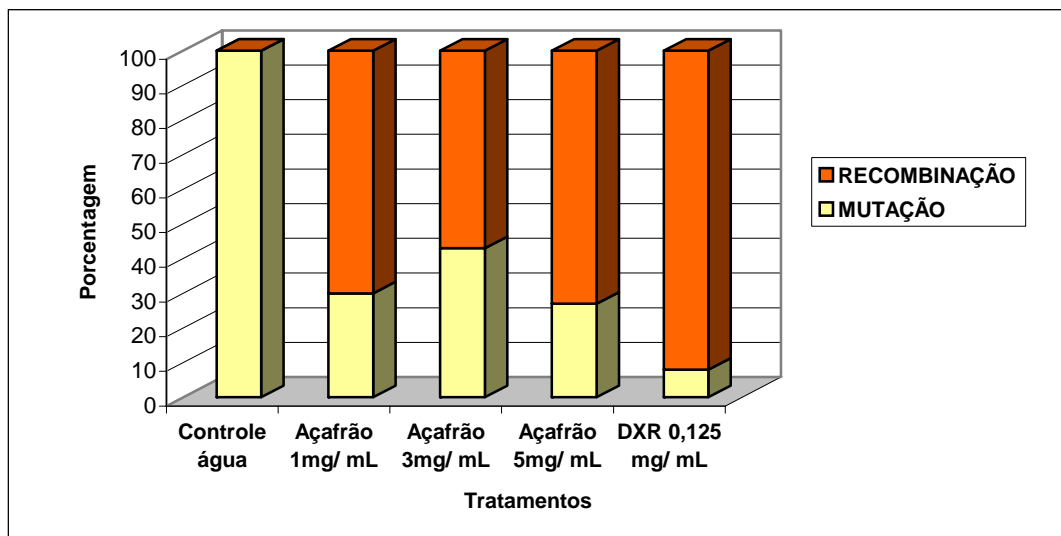


Figura 9. Mutação e recombinação somática em *Drosophila melanogaster*, descendentes do cruzamento de alta bioativação, após tratamento crônico com extrato aquoso de açafrão e DXR 0,125 mg/mL.

Baseado na constituição genética das moscas trans-heterozigotas marcadas (MH), os clones (manchas) pequenos ou grandes podem ser originados por recombinação e/ou mutação, lesões que ocorrem no cromossomo 3. Considerando as moscas heterozigotas balanceadas (BH), portadoras do genótipo TM3, os clones são originados apenas por mutação, pois o TM3 inibe a recombinação.

Verifica-se, portanto, que o açafrão nas três concentrações foi altamente recombinogênico e que esta taxa de recombinação foi de 70% na concentração 1mg/mL, 57% na concentração 3mg/mL e 73% no extrato aquoso 5 mg/mL, sendo esta última concentração a que apresentou menores taxas de eventos mutagênicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pigmento extraído do açafrão é um composto fenólico, denominado curcumina. A curcumina é usada para colorir diversos alimentos e está presente nos rizomas do açafrão no teor médio de 2,5 a 8,1% (AMORIM et al., 2004).

As concentrações 1, 3 e 5mg /mL foram utilizadas para avaliar a genotoxicidade do açafrão (*Curcuma longa L*) em células somáticas das asas de *Drosophila melanogaster* e os resultados demonstraram que o extrato aquoso de açafrão induziu ação genotóxica nos descendentes MH do cruzamento HB em todas as concentrações, enquanto que nos mesmos descendentes do cruzamento ST esta ação ocorreu de forma não significativa, exceto para os

descendentes tratados com açafrão 3mg/mL. A alta atividade genotóxica da *Curcuma longa* nos descendentes do cruzamento de alta bioativação pode ser explicada pelo fato de algum princípio mutagênico, encontrado no açafrão, depender da ativação via citocromo P.450. A necessidade de ativação de alguns pró-mutágenos, pelas citocromo P.450 já foi demonstrada por Graf e Van Schaik (1992).

Mukhopadhyay et al. (1998) também demonstraram os efeitos mutagênicos fracos do açafrão e da curcumina isolada, em células da medula óssea de camundongos tratados. Resultados que, também, estão de acordo com os resultados obtidos por Antunes et al., 1999 e Araújo et al., 1999 que demonstraram o efeito mutagênico da curcumina, principal componente do açafrão, em células de ovário de *hamster* chinês (CHO).

Por outro lado, a *Curcuma longa* não demonstrou ser genotóxica em células precursoras da medula óssea e do baço de animais portadores de tumor de Ehrlich, mostrando-se eficiente na atividade antimutagênica na dose de 30mg/kg (FERRO; SOUZA, 2003). É possível que uma maior bioativação do açafrão tenha levado a uma ação citotóxica, diminuindo as freqüências totais de manchas nos indivíduos MH do cruzamento HB, à medida que se aumentou a concentração do extrato aquoso de açafrão, como mostrado na Tabela 2, sugerindo, portanto, uma relação inversamente proporcional entre surgimento de clones mutantes e concentração de açafrão. Provavelmente, se for usada uma menor dose que 1mg/mL, essa genotoxicidade aumente e, se usadas doses maiores que 5mg/mL, a freqüência de manchas mutantes vá diminuindo, sendo nesse caso letal para as células.

A curcumina é considerada um agente quimiopreventivo e está sendo testada pelo Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos. Algumas outras atividades da curcumina são relatadas na literatura como, por exemplo, inibidora de apoptose, inibidora da integrase tipo-1 do HIV (MAZUMDER et al., 1995 apud ANTUNES; ARAÚJO, 2000), inibidora das funções induzidas pela radiação ultravioleta, inibidora da expressão de alguns protooncogenes e antioxidante, atuando, provavelmente, pelo seqüestro de espécies reativas de oxigênio (KAKAR; ROY, 1994 apud ANTUNES; ARAÚJO, 2000).

No entanto, o presente estudo constatou a atividade recombinogênica da *Curcuma longa*. A recombinação somática é um mecanismo que leva ao fenômeno da perda da heterozigose, podendo ser, de acordo com Gúzman-Rincón e Graf (1995), um passo inicial na carcinogênese induzida por agentes genotóxicos.

A recombinação mitótica na região proximal do braço esquerdo do cromossomo 3, entre o centrômero e *locus flare-3* evidencia manchas gêmeas, detectadas pela presença de pêlos *mwh* e *flr³*, em uma mesma mancha. A ocorrência desses eventos foi observada nos descendentes tratados com o extrato aquoso de açafrão, indicando presença de atividade mutagênica e recombinogênica (Figura 9). Trabalhos com a curcumina também demonstram que esta pode ser capaz de induzir apoptose e fragmentação do DNA em células renais humanas (WOO, J. H., 2003).

Concluímos, portanto, que, provavelmente, a *Curcuma longa* L. possui um componente, ou associação de alguns, que são capazes de ativar promutágenos em mutágenos, ou ainda ser genotóxico direto para *Drosophila melanogaster*. A atividade genotóxica, verificada nos extratos aquosos, foi devida, principalmente, à sensibilidade e eficiência do SMART em permitir a detecção de eventos mutacionais e recombinação somática.

Como o açafrão é muito usado como corante e condimento no nosso país e principalmente na nossa região, e não há dúvidas de que a curcumina atualmente seja o corante para alimentos mais estudado, devido principalmente às suas propriedades farmacológicas, sendo então, importante que se façam novas pesquisas para conhecer o potencial genotóxico, de princípios isolados ou associados desta planta, em vários organismos teste, pois as contradições, como as já existentes na literatura, relatam que a eficácia no tratamento de doenças e o uso do açafrão também podem trazer prejuízos para o material genético bem como para a saúde.

Finalmente, nas condições experimentais deste estudo, os extratos aquosos de *Curcuma longa* L., popularmente conhecido como açafrão, nas concentrações 1, 3 e 5 mg/mL apresentaram atividade recombinogênica em *Drosophila melanogaster*.

6 REFERÊNCIAS

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

ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. (Ed.) ENCICLOPÉDIA das plantas que curam. São Paulo: Grupo de Comunicação Três S/A, 1996. p. 9–15.

AMORIM, H. E. et al. **Avaliação da atividade antifúngica do açafrão (*Curcuma longa* L.) em manteiga de leite.** Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”. Juiz de Fora: Jul./ Ago., 2004. n. 339.

ANTUNES, L. M. G.; ARAÚJO, M. C. P. **Mutagenicidade e antimutagenicidade dos princípios corantes para alimentos.** Revista de Nutrição. vol.13. n.2. Campinas. Maio/Ago. 2000.

ANTUNES, L.M.G., ARAÚJO, M.C.P., DIAS, F.L., TAKAHASHI C.S. **Modulatory effects of curcumin on the chromosomal damage induced by doxorubicin in Chinese hamster ovary cells.** Teratogenesis, Carcinogenesis and Mutagenesis, New York, v.19, n.1, p.1-8, 1998.

ARAÚJO C.A.C.; LEON L.L. **Biological Activities of *Curcuma longa* L.** Rio de Janeiro: Memória do Instituto Oswaldo Cruz, 2001. v. 96. p.723–728.

CARVALHO, C.M.; SOUZA, R. J.; CECÍLIO FILHO, A. B. **Produtividade da curcuma (*Curcuma longa* L.) cultivada em diferentes densidades de plantio.** Lavras: Setor de olericultura, 1998. p. 32-34.

CHERNOVIZ, P.L.N. **A grande farmacopéia brasileira**: formulário e guia médico. 19 ed. Belo Horizonte: Itatiaia Ltda, 1996. v. 2. p. 632-634.

CORRÊA, M. Pio. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984. v. 1. p. 21-23.

ERDTMANN, B.; SILVA, J.; HENRIQUES, J. A. P. **Genética Toxicológica**. Porto Alegre: Alcance, 2003.

FERRO, Ana Flávia Portilho; SOUZA, Mary Luci de. **Estudo da atividade antitumoral do extrato da *Curcuma longa* Linn**. Faculdade de Ciências Médicas – FCM, UNICAMP, 2003. Disponível em: <<http://www.prp.unicamp.br/pibic/xicongresso/cdrom/pdfN/517.pdf>>. Acesso em: 23 ago./2004.

FELZENSZWALB, I.; PINTO, L. F. R. Genética do Câncer Humano. In: **Mutagênese Ambiental**. Canoas: ULBRA, 2003. cap. 2. p. 29-48.

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

FREI, H. et al. **Aristolochic acid is mutagenic and recombinogenic in *Drosophila* genotoxicity tests**. Archives of toxicology. 1985. p. 158-166.

FRÖLICH, A.; WÜRGLER, F. E. **New tester strains with improved bioactivation capacity for the *Drosophila* wing spot test**. Mutation Res. 216, 1989. p. 99-104.

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

GRAF, U. et al. **Antigenotoxicity studies in *Drosophila melanogaster***. Environmental mutagenesis, 1984. p. 153-188.

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

GRAF, U. et al. **Somatic Mutation and recombination test in *Drosophila melanogaster***. Environmental mutagenesis, 1984. p. 153-188.

GRAF, U. et al. **Thirty coumpounds tested in the *Drosophila* wing spot test**. Mutation Res.222, 1989. p. 359-373.

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., Phenunm Press, 1995. p.169-181.

HALLSTRÖM, I.; BLANK, A. **Genetic regulation of the cytochrome P – 450 – dependent reactions**. Chem. Biol. Interact, 1985. p. 157-171.

KONOPHACKA, M.; WIDEL, R.; WOLNY, J. **Modifying effect of vitamins C, E and beta carotene against gamma ray induced DNA damage in mouse cells**. Mutation Res., 1998. 1133 p.

LAMSON, D. W.; BRIGNALL, M. S. **Natural agents in the prevention of cancer, part two: preclinical data and chemoprevention for commom**. Disponível em <<http://www.thome.com/altmedrev.html>> Acesso em: 24/ mar. 2003.

LEWIN, B. **Genes VII**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. 955 p.

LINDESLEY, D. L.; ZIMM, G.G. **The genome of Drosophila melanogaster**. San Diego: Academic Press, 1992. 1133 p.

LOURO, Iúri D., et al. **Genética Molecular do Câncer**. 2 ed. São Paulo: MSG Produção Editorial, 2002. 426 p.

MUKHOPADHYAY, M.J., SAHA, A., MUKHERJEE, A. **Studies on the anticlastogenic effect of turmeric and curcumin on cyclophosphamide and mitomycin C *in vivo***. 1998, Food and Chemical Toxicology, Oxford, v.36, n.11, p.73-76.

MURAD, André Márcio. **Educando para ter saúde**. Núcleo de Apoio ao paciente com câncer. Disponível em <<http://www.napacan.com.br>>. Acesso em 01 nov./ 2004.

PANIZZA. S. P. **Plantas que curam: cheiro do mato**. 17. ed. São Paulo: IBRASA, 1997. p. 88-96.

PASSAGLIA, L. M. P. Mutação: mecanismos de reparo do DNA e recombinação. In: **Biologia Molecular Básica**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1996. p. 116-158.

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

SETLOW, R. B. **Human cancer**. Mutation Res.: 477, 2001. p. 1-6.

SHEPHARD, S.E., WAKABAYASHI, K., NAGAO, M. **Mutagenic activity of peptides and the artificial sweetener aspartame after nitrosation**. Oxford: Food and Chemical Toxicology, 1993. v.31, n.5, p.323-329.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5 ed. Florianópolis: UFRGS, 2003. 821 p.

STRYER, L. **Bioquímica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1996. 1001 p.

SUZUKI, D. et al. **Introdução a Genética**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 794 p.

VALADARES, Bruno Lassmar Bueno. **Ação anti-recombinogênica da própolis contra efeitos genotóxicos da doxorrubicina em *Drosophila melanogaster***. Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2002.

VARAJOTO, Francisco. **Plantas terapêuticas**. Disponível em <<http://www.infomacrobioica.com.br>>. Acesso em: 22 ago./ 2004

VOGEL, E.W. **Evaluation of potential mammalian genotoxins using *Drosophila*: the need for a change in test strategy**. *Mutagenesis*, 2, 1987. p. 161-171.

WEINBERG, R. **How Cancer arises**. *Sci Amer.*, 1996. p. 32-40.

WOO, J. H. et al. **Molecular mechanisms of curcumin – induced cytotoxicity...** *Medli* . / 2003. Disponível em <<http://research.bmn.com>>. Acesso em 27 set./ 2003.

FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REPENSANDO O CORPO BIOLÓGICO E OS VALORES HUMANOS

Wellington Moreira¹

Celine de Melo²

RESUMO: O trabalho com adolescentes é de fundamental importância. Nessa fase, a exposição a situações diversas pode trazer consequências positivas ou negativas na formação e ou conduta do indivíduo, sendo importante desenvolver atividades de educação e lazer com este público. Este estudo teve a finalidade de observar a reação e o envolvimento de adolescentes de Rio Paranaíba (MG) mediante a oferta de palestras e atividades desportivas. A atividade possibilitou o agrupamento de 18 adolescentes, sendo estes com idades entre 14 e 18 anos. As atividades foram desenvolvidas aos sábados pela manhã. Estas reuniões foram realizadas no CENTRO DE APOIO A FAMÍLIA CARENTE de Rio Paranaíba. Nestas reuniões, os jovens tiveram contato com o esporte e também com palestras com temas que são polêmicos e que são de interesse dos mesmos. Essas palestras e algumas conversas informais foram vinculadas junto ao esporte com intenção de conscientizar esses jovens e prevenir o envolvimento com o álcool, com as drogas, com o sexo inseguro etc. Os resultados deste estudo foram satisfatórios, pois se observou um aumento no nível de informação sobre os temas trabalhados, bem como um envolvimento do público nas atividades, visto que a participação era voluntária e houve assiduidade durante todo o processo. Este projeto tem sido continuado em virtude da solicitação do público-alvo.

PALAVRAS-CHAVE: Adolescentes. Esporte. Palestras.

ABSTRACT: The work with adolescents is of basic importance. In this phase, the exposition the diverse situations, it can bring positive or negative consequences in the formation and or behavior of the individual, being important to develop activities of education and leisure with this public. This study it had the purpose to observe the reaction and involvement of adolescents of Rio Paranaíba city (MG) by means of offers of lectures and porting activities. The activity made possible the grouping of 18 adolescents, being these with ages between 14 and 18 years. The activities had been developed to Saturdays per the morning. These meetings had been carried through in the Support Center the Devoid Family of River Paranaíba city. In these meetings the young had also had contact with the sport and the lectures with subjects that are controversial and that they are of interest of the same ones. These informal lectures and some colloquies had been tied together with the sport with intention to be acquiring knowledge these young and to prevent the involvement with the alcohol, the drugs, unsafe sex etc. The results of this study had been satisfactory, therefore an increase in the information level was observed on the worked subjects, as well as an involvement of the public in the activities, since, the participation was voluntary and all had assiduity during the process. This project has been continued in virtue of the request of the public-target.

KEY WORDS: Adolescents. Sport. Lectures.

¹ Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). wellingtonfofs@yahoo.com.br

² Professora orientadora. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). celine@unipam.edu.br

1 Considerações iniciais

Rio Paranaíba é uma cidade de muitos adolescentes, em sua maioria jovens de baixa renda. E, pelo fato de ser uma cidade pequena, não oferece muitas condições de lazer aos jovens. Devido a isso, os jovens ficam ociosos.

Este projeto centrou-se na tentativa de ocupar um pouco do tempo destes jovens. Procurou-se desenvolver atividades que iriam ser revertidas em algum benefício a este público. Foi por meio do esporte, de palestras e de conversas informais, que estes adolescentes puderam se informar a respeito de diversos temas que geram conflito com a sua idade. O sexo na adolescência, as drogas, o álcool foram temas discutidos com eles, com o objetivo de conscientizá-los e de prepará-los para não aceitarem tais influências negativas. Dentre seus principais objetivos, elencam-se: (a) formar um grupo de jovens em educação ambiental, capacitando-os para o desenvolvimento de ações voltadas para a orientação sexual, para o combate às drogas, ao alcoolismo e ao tabagismo, para atuarem nos diversos segmentos sociais do município de Rio Paranaíba, através de promoção de palestras, debates, teatro, músicas, etc; (b) despertar o interesse dos jovens para a conscientização, através da perspectiva de uma vida saudável que será proposta pelo grupo de participantes e (c) promover hábitos saudáveis de qualidade de vida no município de Rio Paranaíba.

2 Revisão da literatura

A educação ambiental busca resultados, em princípio, no local em que ela é aplicada. Tais conhecimentos são gerados pelo reconhecimento da população de seu papel na manutenção da qualidade de vida ao seu redor. Dessa forma, agem localmente, mas pensam globalmente (MERGULHÃO e VASAKI, 1998).

A população jovem se destaca devido à sua vulnerabilidade relacionada ao uso de drogas, ao uso do cigarro, ao alcoolismo e às conseqüências decorrentes da falta de conscientização no campo sexual. O jovem é despertado para o conhecimento de um mundo diferente daquele que o acompanhou na infância e, por isso, muitas vezes, busca preencher o vazio que existe dentro de si com algum vício ou mesmo com má conduta social. Os valores humanos são por ele desconhecidos ou esquecidos e somente um trabalho contínuo poderá elevar seu amor próprio e sua auto-estima através da busca de si mesmo. Assim, a educação ambiental, ao ser desenvolvida com amplitude, é uma solução

para eliminar preconceitos, desmistificar e sensibilizar os jovens no que concerne ao corpo e à mente humana. Para tanto, é necessário que o homem conceba sua estrutura física como seu primeiro ambiente, pois é através dela que ele expressa seus sentimentos, suas idéias, sua identidade sexual independente do que seu corpo apresenta e revelando sua personalidade e as influências que recebe sobre ela (CHARLES, 1972)

O ser humano é um ser de ação e relação e não pode ser percebido de fora de suas relações com os outros e com o mundo; ele é capaz de transformar-se e de transformar a sua realidade. Assim, a Educação Ambiental tem se tornado cada vez mais importante como um meio de buscar apoio e participação dos diversos segmentos da sociedade para a conservação e a melhoria da qualidade de vida (PÁDUA, 1997)

A adolescência é a fase do desenvolvimento humano – segunda década da existência – em continuidade ao processo dinâmico da evolução caracterizada por grandes transformações: crescimento biológico, mudanças psicossociais e cognitivas (MEDRADO e LYRA, 1999).

É importante destacar que este trabalho é uma aplicação resultante de um projeto desenvolvido anteriormente denominado “Educação Ambiental: orientação em sexo e sexualidade”, onde foram percebidas as necessidades abordadas neste. Não é possível trabalhar com o jovem sem envolver diversas questões sociais, biológicas (morfofuncionais), psíquicas e históricas ao mesmo tempo. Para a construção de um jovem consciente, não é correto responsabilizar a família, a escola ou qualquer outro agente social isoladamente, mas a sociedade em conjunto. Por isso, é percebida a necessidade de ação educativa em todos os segmentos da sociedade e de formas diferentes.

3 Metodologia

O projeto foi iniciado em maio de 2004 e contou com a participação de vários adolescentes que demonstraram interesse pelo trabalho. Pertenciam ao grupo de adolescentes jovens de qualquer idade, nível social e escolar. Houve um limite máximo de 18 participantes, sendo três deles do sexo masculino e 15 do sexo feminino com idades entre 14 e 18 anos (devido às melhores condições de se trabalhar com grupos menores).

Os encontros realizados com os jovens foram semanais e aconteceram no Centro de Apoio à Família Carente de Rio Paranaíba (C.A.F.C). Os encontros foram aos sábados de manhã (das 8h30min até as 10h30min). Começou-se envolvendo estes jovens com o esporte em grupo. No caso específico do projeto, o vôlei. Este foi trabalhado de forma que os jovens aprendessem as regras e a prática desta modalidade desportiva. E junto ao

esporte eles também tiveram duas palestras sobre o tabagismo e sobre o consumo de bebidas alcoólicas e de entorpecentes. A primeira palestra foi realizada em julho, por uma funcionária da Secretária Municipal de Saúde. Esta palestra teve a duração de duas horas. A segunda foi realizada por um policial militar, em agosto deste mesmo ano, e teve a duração de uma hora e meia. Estes encontros foram planejados devido ao fato de o município não oferecer boas condições de lazer aos jovens. Assim, foi criado um momento propício para que os jovens pudessem trocar experiências e aprender, além de ser uma oportunidade para diminuir o ócio no final de semana.

Os temas que foram trabalhados envolveram a sexualidade humana e os vícios em drogas, fumo e álcool. O assunto foi tratado de maneira interdisciplinar, buscando a complementação entre eles. Estes temas foram abordados em forma de palestras por profissionais da área.

O público foi informado sobre as estatísticas atuais de cada tema atual, podendo assim perceber a magnitude do problema. Assim, ao ser realizada uma palestra de conscientização envolvendo consumo de drogas e álcool, foram passados para eles dados recentes e atualizados sobre os malefícios destas substâncias. Este trabalho foi previsto para ser executado em um ano, mas, devido à sua repercussão, tem sido continuado, tendo como objetivo um progresso contínuo e renovador em busca de uma sociedade mais consciente.

4 Resultados e discussão

Segundo NÉRECI (1969), nos finais de semana e feriados, o adolescente não tem atividades, uma vez que os seus interesses e necessidades são diferentes dos das crianças e dos adultos. Pelo fato de não ser mais criança e não ser ainda adulto, quase todas as atividades lhe são vedadas, fazendo-o sentir-se deslocado, movimentando em um mundo que não é seu.

Os jovens demonstraram isso ao participarem do projeto. Rio Paranaíba é uma cidade pequena e de pouco entretenimento para os jovens. Desse modo, o projeto seria uma alternativa de lazer, de cultura e de esporte. Iniciou-se com o esporte aos sábados pela manhã e houve a participação de 12 a 18 adolescentes. Esse número variou durante todo o projeto. A faixa etária foi dos 14 até aos 18 anos. Somente três deles não estudavam, mas o restante cursava o ensino fundamental. Pelo fato de serem adolescentes de classe socioeconômica baixa, estão mais expostos a atividades que não eram de valor construtivo para suas vidas. Ao contrário, geralmente estão expostos ao álcool, às drogas, ao sexo. As conversas informais sempre auxiliaram na avaliação destes adolescentes e, através delas,

procurou-se saber o que eles(as) faziam nos seus sábados neste mesmo horário em que estavam participando e envolvidos neste projeto. As respostas foram diversificadas, como por exemplo: estavam na rua procurando algo pra fazer, dormindo, arrumando a casa para suas mães, conversando com os amigos, catando latinhas, visitando casas de fliperama etc. Com algumas conversas informais, foi percebido que eles(as) estavam se sentindo bem por estarem envolvidos no ambiente proposto pelo projeto, pois todos já sabiam a importância do esporte, do lazer e da cultura e, ao mesmo tempo, era uma oportunidade a mais de rever e estar em contato com os amigos(as).

A superestimulação está associada à “fome de sensações” do adolescente. Os jovens gostam de sentir intensamente as coisas, de experimentar novas sensações. Espera-se que tal desejo encontre normalmente vazão através de canais socialmente adequados, proporcionados pela cultura, práticas esportivas, festinhas, movimentos sociais, canais educacionais etc. (NETO, 1976).

Depois de dois meses de encontro, todos demonstraram preferência por participar do projeto ao invés de estarem como antes em suas atividades habituais. Relataram que estavam aprendendo a praticar o esporte, que muitos nunca tinham tido esta oportunidade e também achavam interessantes as palestras e as conversas informais. No decorrer do projeto, alguns desenvolveram habilidades a mais para o esporte, como coordenação motora, desenvoltura, tempo de bola, etc. O esporte praticado em grupo possibilita um melhor relacionamento entre eles, pelo fato de exigir a comunicação e a capacidade de raciocínio para a prática do mesmo.

O adolescente busca diferenciar-se do adulto em sua luta por adquirir uma identidade e elege, às vezes, caminhos distorcidos, como a toxicomania, a liberdade sexual exibicionista, os cabelos compridos ou outros protestos contra os enganos e as armadilhas da sociedade adulta (ABERASTURY, 1990). Neste curto período, percebeu-se essa tal busca de identidade pelos jovens e daí foram realizadas duas palestras. Na primeira, o tema abordado foi o tabagismo e foi proferida por uma funcionária da Secretaria Municipal de Saúde de Rio Paranaíba.

A princípio, demonstraram resistência em participar da palestra pelo fato de acharem o esporte mais interessante do que a palestra. Ao iniciar, houve a participação ativa de todos e o aumento do interesse pelo assunto. No decorrer da palestra, fizeram muitas perguntas as quais foram todas respondidas. Dentre as dúvidas apresentadas, citam-se: *“Que mal o cigarro poderia causar? Quais substâncias continham no cigarro? A pessoa que fuma pode ter câncer? Qual o método mais fácil para parar de fumar? Etc.”*

Um fato interessante é que quase todos fizeram complementações ao assunto, expondo casos relacionados ao tema – na maioria casos familiares –, o que demonstra perfeitamente que eles(as) estão envolvidos direta ou indiretamente neste meio. Durante a

palestra, dois adolescentes do sexo masculino assumiram que eram fumantes e que tinham vontade de parar. Foram sugeridas estratégias para abandonar o vício e foi ressaltado que o primeiro passo é a vontade e a persistência. Ao final, a palestrante distribuiu panfletos sobre as substâncias químicas existentes no cigarro e perguntou-lhes se havia dúvidas, dando-lhes dicas para não se envolverem neste meio. Depois do término, relataram que adoram a palestra e que estavam bem informados sobre o tema.

A segunda palestra foi realizada por um soldado da Polícia Militar de Minas Gerais. Os temas que foram abordados foram as drogas e o álcool. Os participantes estavam mais tímidos que em relação à outra palestra. Segundo relatos, não sentiram tanta liberdade pelo fato de ser um policial militar cuja figura associa-se a uma imagem de maior seriedade e respeito. Apesar disso, alguns jovens sanaram suas dúvidas a respeito do tema. Houve muitas perguntas como “*Qual era a pena para a pessoa que faz o tráfico de drogas? Qual era a droga mais perigosa? Quantos presos haveria na cadeia envolvidos com drogas? O álcool é uma droga? Etc.*”

Apesar de demonstrarem interesse e satisfação em participar das palestras, a prática desportiva era a atividade preferida. Os temas das palestras foram escolhidos de acordo com o interesse deles(as), sendo o mais requisitado o sexo e a gravidez na adolescência, que será realizada oportunamente, visto que este projeto continua em andamento. No decorrer deste tempo, foram perceptíveis o interesse deles e assimilação da idéia de estarem envolvidos em algo que lhes traz uma qualidade de vida melhor. É importante ressaltar que perceberam a importância de serem conscientes para saber selecionar o que reflete em benefícios para suas vidas.

5 Considerações finais

Grupos carentes de informação, cultura e lazer necessitam de uma maior atenção por parte da sociedade e dos educadores. Experiências como esta demonstram que há predisposição para busca de qualidade de vida. É importante ressaltar que o cidadão tem o direito à educação, ao lazer e à saúde. Este projeto contribuiu para melhorar a qualidade de vida de um grupo de jovens e é uma experiência a ser repetida por outros educadores. O interesse na continuidade demonstra que esse público necessitava de uma oportunidade e, quando esta foi oferecida, eles souberam aproveitá-la na sua formação pessoal e educacional.

4 REFERÊNCIAS

ABERASTURY, Amanda. **Adolescência**. Porto Alegre: Artes Médicas, 6ª ed. 1990. 246p.

CHARLES, Horrillon. **Sexualidade**. São Paulo: Edgar Blucher. 1972. 171p.

MEDRADO, Benedito; LYRA Jorge. **A adolescência “desprevenida” e a paternidade na adolescência**: uma abordagem gerencial do gênero. In: SHOR, Nélia; MOTA, Maria do socorro F. tabosa; BRANCO, Viviane castelo. **Cadernos da Juventude, Saúde**, 1999. p230-248.

MERGULHÃO, Maria Cornélia; VASAKI, Beatriz Nascimento Gomes. **Educando para a Conservação da Natureza**. São Paulo: Educ. 1998. 130p.

NÉRECI, Imídio Guisepe. **Adolescência**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. 4ª ed. 1969. 246p.

NETO, Samuel Pfroonn. **Psicologia a Adolescência**. São Paulo: Pioneira/MEC. 5ªed. 1976. 420p.

PADUA, Suzana Machado; TABANEZ, Marlene Francisca. **Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: Ipê. 1997. 283p.

IMPACTOS AMBIENTAIS NAS MARGENS DO RIO PARANAÍBA NO PERÍMETRO URBANO DE PATOS DE MINAS-MG

GERALDO MARINS NETO*
CELINE DE MELO**

Resumo: O presente estudo foi desenvolvido no intuito de mapear e de determinar quais áreas estão sendo mais prejudicadas com o desmatamento de matas ciliares do rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas, bem como de identificar as possíveis espécies arbóreas que estão presentes nestas áreas e as possíveis conseqüências deste desmatamento para o rio e para a região de Patos de Minas. A degradação das matas ciliares no rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas é alarmante. A existência de vegetação ciliar, principalmente o estrato arbóreo, está condicionada ao relevo que margeia o rio, ou seja, quase não há presença de matas ciliares em relevo plano, sendo encontrada apenas em algumas partes do relevo íngreme acondicionada aos esbarrancados. A falta de informação e de interesse em reflorestar essas áreas faz com que o problema e suas conseqüências tenham dimensões cada vez maiores. Se providências não forem tomadas, o rio Paranaíba está condenado ao extermínio.

Palavras chaves: Rio Paranaíba. Degradação. Matas ciliares. Perímetro urbano.

Abstract: The present study it was developed in the intention of to mapear and to determine which areas they are being more wronged with the deforestation of ciliates bushes of the river Paranaíba in the urban perimeter of Patos de Minas, the identification of possible arbores species that are gifts in these areas and the possible consequences of this deforestation for the river and region of Patos de Minas. The degradation of the ciliates bushes in the river Paranaíba in the urban perimeter of Patos de Minas is alarming, the existence of ciliates vegetation, mainly the arbores extract, is conditional to a relief that borders the river, or either, almost does not have presence of ciliates bushes in plain relief, being found only in some parts of the conditioned steep relief to the abrupt declivity ones. The lack of information and interest in reforesting these areas makes with that the problem and its consequences they have bigger dimensions each time, if steps will not be taken the river Paranaíba are condemned to the extermin.

Key-words: Paranaíba river. Degradation. Ciliates bushes. Urban perimeter.

1 INTRODUÇÃO

O Rio Paranaíba nasce na Serra da Mata da Corda, no Estado de Minas Gerais, a uma altitude de 1.140m, percorrendo uma extensão de 1.120Km, até sua desembocadura no Rio Paraná. Sua bacia de captação e drenagem totaliza 220.195Km², sendo que 67,89% desta área localiza-se no Estado de Goiás (<http://simego.sectec.go.gov.br>).

* Graduando do 6º Período de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Patos de Minas e bolsista do IV PIBIC.

** Professora Adjunta do Centro Universitário de Patos de Minas e da Universidade Federal de Uberlândia e orientadora da pesquisa.

O trecho Alto Paranaíba encontra-se, em sua maior parte, em território mineiro. Após passar por uma região de topografia acentuada, segue no sentido sul/ norte numa planície de 120Km, até as imediações de Patos de Minas MG, continuando na mesma direção até Coromandel MG, onde começa a deflexionar na direção sudoeste, percorrendo 126Km, com declividade de 1,2m/Km, entre vales profundos, cujas margens oscilam entre 25 a 60m. Boas partes do rio se encontram submersas pelos reservatórios de emborcação na divisa de Minas com Goiás e pelo reservatório localizado em Itumbiara. Após a barragem de Itumbiara, o Rio Paranaíba apresenta uma declividade de 50cm/Km e uma seção transversal mais larga, até alcançar a barragem de Cachoeira Dourada (<http://simego.sectec.go.gov.br>).

A vegetação predominantemente é o Cerrado, que apresenta árvores de troncos recurvados e de folhas grossas, esparsas em meio a uma vegetação rala e rasteira, limitando-se com campos limpos ou matas de árvores altas que dão origem a variados tipos fisionômicos, caracterizados pela heterogeneidade de sua distribuição (COUTINHO, 1978; PINTO, 1990; EITEN, 1993).

As matas ciliares são formações vegetais que se seguem ao percurso dos rios, possuindo um solo úmido e com grande presença de material orgânico. Protegem as margens dos rios do contato direto com as chuvas, impedindo a lixiviação, promovendo a redução de perdas de solo, a erosão e o assoreamento dos mananciais. Absorvem e interceptam as radiações solares, contribuindo para estabilização térmica dos pequenos cursos d'água e aumentam os refúgios e fontes de alimentação para as faunas silvestres e aquáticas (www.projetoparanaiba.hpg.ig.com.br).

O desmatamento ciliar provoca a redução do nível do lençol freático, o aumento do material em suspensão e o assoreamento dos mananciais, com diminuição do volume e da qualidade de água para o consumo humano. A falta de informação e de interesse em reflorestar essas áreas faz com que o problema e suas conseqüências tenham dimensões cada vez maiores (<http://www.projetoparanaiba.hpg.ig.com.br>).

Segundo a resolução de CONAMA 020/86, a área de preservação permanente é intocável e a supressão parcial ou total da sua vegetação só será autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social. Quando tratar de área de preservação permanente em propriedade rural, a sua supressão dependerá de autorização de órgão ambiental competente.

A lei municipal nº 2.870/91, em seu artigo 1º, prevê que a preservação permanente para as margens do rio Paranaíba deve abranger uma faixa de 100 metros de cada lado, ao longo de toda sua extensão no território do município. De acordo com o artigo 3º, é proibido o corte total ou parcial destas áreas ou de qualquer forma de exploração dos recursos naturais que venha causar desequilíbrio ao meio ambiente.

A intensa pressão antrópica causada pela ocupação desordenada do solo desta região, principalmente por abranger municípios populosos, está provocando um "colapso ambiental", sendo necessária a tomada de medidas urgentes que, se não tomadas, acarretarão prejuízos ambientais, sociais e econômicos para todo o Brasil (<http://simego.sectec.go.gov.br>).

Nas margens do rio Paranaíba, de maneira geral, a ocupação humana urbana é intensa tendo conseqüências de ordem ambiental e social para a população. No ambiente, há o agravamento pelo desmate, interferindo negativamente no ciclo hidrológico, tendo influência nas condições climáticas, favorecendo a erosão e o assoreamento do rio e diminuindo a oferta de água para consumo. Sendo o rio Paranaíba o principal manancial de captação de água e receptor de esgotos para a região de Patos de Minas, são necessários estudos técnico-científicos para conservação e recuperação do rio em geral (CAIXETA, 2002; SETTI, 1994).

A mata ciliar às margens do rio Paranaíba tem sido suprimida por diversos fatores resultantes de atividades antrópicas. Segundo Caixeta (2002), ao longo da margem direita, onde há urbanização, não há presença de cobertura vegetal e, na margem esquerda, onde há atividades agropecuárias, a cobertura vegetal está visualmente degradada.

O presente estudo foi desenvolvido no intuito de mapear e de determinar quais áreas estão sendo mais prejudicadas com o desmatamento de matas ciliares do Rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas, bem como de identificar as possíveis espécies arbóreas que estão presentes nestas áreas e as possíveis conseqüências deste desmatamento para o rio e para a região de Patos de Minas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na margem esquerda (onde maior presença de propriedades rurais) e na margem direita (situando o perímetro urbano) do Rio Paranaíba, na cidade de Patos de Minas, no período de setembro de 2003 a agosto de 2004.

Previamente, no mês de novembro de 2003, foi mapeada toda a região do Rio Paranaíba no perímetro urbano com o auxílio de mapas em livros e na internet, por fotografias registradas em GPS e através da visualização "in loco", sendo evidenciado toda a faixa vegetal que margeia o rio e medida quando possível.

Os fragmentos de matas ciliares foram divididos por bairros de Patos de Minas que margeiam o rio, sendo delimitados quadrantes de 4m². O número de quadrantes é proporcional à área ocupada pela mata, totalizando no mínimo 20% da mesma.

Em cada quadrante, foram analisados os seguintes parâmetros: delimitou-se a área ocupada pelos estratos herbáceos, arbustivos e arbóreos, fazendo a contagem de todos os indivíduos e, quando possível, medindo o diâmetro basal das plantas; também foi medida a área de sombreamento arbóreo.

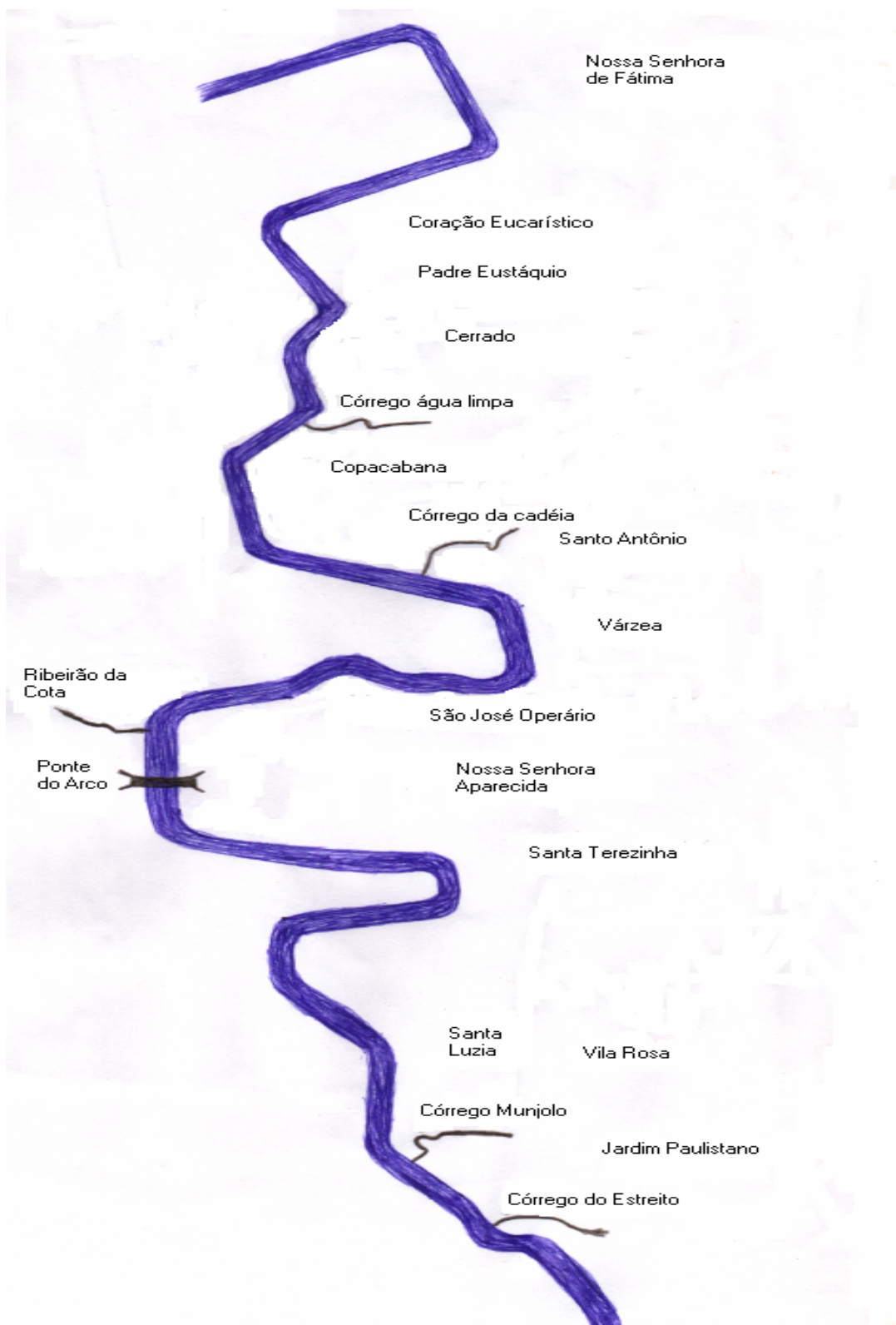
Foi analisado o nível de degradação ambiental relacionado com a presença de agentes poluentes e de poluição, analisando a presença de emissários de esgoto, de animais em decomposição e a presença comum de dejetos de lixos.

Através da medição desempenhada na montagem do mapa de presença vegetal na margem do rio, foi analisado o cumprimento da lei relacionada à área de preservação ambiental, estabelecida pelo município de Patos de Minas MG.

3 RESULTADOS

A mapeamento do leito do rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas foi elaborado com consultas a mapas de livros e a fotografias registradas em GPS nos sites de consultas. O rio foi percorrido em quase todo o seu percurso no perímetro urbano sendo evidenciado e, quando possível, medida toda a presença de mata ciliar, para auxiliar a montagem do mapa que será apresentado a seguir:

Figura 1 – Mapa do leito do rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas e os bairros que o margeiam.



Ao percorrer o leito do rio, foi mapeada visualmente e, quando possível, medida com trena toda a presença de mata ciliar, sendo esta dividida por bairros, sendo evidenciada a largura máxima da mata em cada bairro e cobertura residual que se segue à margem do rio, sem presença de clarões, analisadas em porcentagem.

Segue-se a tabela da presença de mata ciliar relacionada ao seu comprimento e largura, limitada por bairros.

Tabela 1 – Condições de preservação da mata ciliar do rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas.

Bairro	Largura máxima da mata ciliar (m)		Comprimento com mata ciliar (%)	
	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita
Jardim Paulistano	2,0	10,0	28	40
Santa Luzia	2,0	5,0	30	38
Santa Terezinha	15,0	15,0	80	80
Nossa Senhora Aparecida	18,0	18,0	60	50
São José Operário	12,0	5,0	55	55
Várzea	30,0	10,0	60	70
Santo Antônio	18,0	35,0	60	70
Copacabana	15	16	40	45
Cerrado	8,0	8,0	50	55
Padre Eustáquio	8,0	6,0	60	50
Coração Eucarístico	12,0	10,0	60	60
Nossa Senhora de Fátima	12,0	10,0	70	80

Os bairros Jardim Paulistano e Santa Luzia apresentaram os menores índices de comprimento e largura de mata ciliar; já os bairros Várzea e Santo Antônio apresentaram a maior largura de mata ciliar, em duas curvas do rio; os demais bairros mantiveram um padrão de presença e degradação da mata ciliar. De acordo com a lei municipal nº 2.870/91, artigo 1º, a preservação permanente para as margens do rio Paranaíba deve abranger uma faixa de 100 metros de largura em cada lado, ao longo de toda a sua extensão no território do município. Em desacordo com a lei, a maior faixa de conservação da mata foi de aproximadamente trinta e cinco metros de largura em uma curva do rio, no bairro Santo Antônio.

A existência de vegetação ciliar, principalmente do estrato arbóreo, está condicionada ao relevo que margeia o rio, ou seja, quase não há presença de matas ciliares em relevo plano, sendo encontrada apenas em algumas partes do relevo íngreme acondicionada aos esbarrancados.

São encontradas em todo o percurso do rio plantações ou pastagens atingindo a sua borda, sem presença de cobertura arbórea, devido ao desmatamento extremo e acentuado. Por esse motivo, são evidenciados processos erosivos, que atuam principalmente na época das cheias, causando os desbarrancamentos. O problema gerado é notável: são encontradas várias árvores secas dentro do leito do rio, sendo estas arrastadas pelo escorregamento de porções da barranca onde se encontravam afixadas. Foram encontradas pelo menos duas árvores em pé, dentro do leito do rio, devido ao escorregamento recente da barranca.

Os fragmentos de matas ciliares foram divididos por bairros de Patos de Minas que os margeiam e delimitados em quadrantes de 4m². O número de quadrantes é proporcional à área ocupada pela mata, totalizando no mínimo 20% da mesma. É marcada a área ocupada pelos estratos herbáceos, arbustivos e arbóreos, presentes no quadrante, fazendo a contagem do número de espécies diferentes e de todos os indivíduos presentes dentro do quadrante. A área de sombreamento é dividida, sendo evidenciada a área mínima e máxima de sombreamento dentro do quadrante.

Segue-se a tabela parcial de análise de quadrantes, limitados por bairro

Tabela 2 – Parâmetros analisados nos quadrantes em cada bairro que margeia o rio Paranaíba.

BAIRRO	Nº QUADRANTES ANALISADOS	Nº ESPÉCIES	Nº INDIVÍDUOS	ÁREA SOMBREADA*		
				HERBÁCEA	ARBUSTIVA	ARBÓREA
JARDIM PAULISTANO	3	8	105	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,1 MÁXIMO=0,25	MÍNIMA=0,125 MÁXIMA=1,0
SANTA LUZIA	5	11	271	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,82	MÍNIMA=0,135 MÁXIMA=0,92
SANTA TEREZINHA	5	11	271	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,82	MÍNIMA=0,135 MÁXIMA=0,92
NOSSA SENHORA APARECIDA	6	10	263	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,3 MÁXIMA=0,50	MÍNIMA=0,1 MÁXIMA=0,92
SÃO JOSÉ OPERÁRIO	5	11	271	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,82	MÍNIMA=0,135 MÁXIMA=0,92
VÁRZEA	5	10	258	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,1 MÁXIMA=0,70	MÍNIMA=0,32 MÁXIMA=0,89
SANTO ANTÔNIO	6	13	256	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,57	MÍNIMA=0,15 MÁXIMA=1,0
COPACABANA	5	11	271	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,82	MÍNIMA=0,135 MÁXIMA=0,92
CERRADO	5	11	271	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,82	MÍNIMA=0,135 MÁXIMA=0,92
PADRE EUSTÁQUIO	5	11	271	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,82	MÍNIMA=0,135 MÁXIMA=0,92
CORAÇÃO EUCARÍSTICO	5	11	271	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,82	MÍNIMA=0,135 MÁXIMA=0,92
NOSSA SENHORA DE FÁTIMA	5	11	271	MÍNIMA=0,0 MÁXIMA=0,0	MÍNIMA=0,2 MÁXIMA=0,82	MÍNIMA=0,135 MÁXIMA=0,92

- **ÁREA RELATIVA 0,0=AUSÊNCIA DE SOMBREAMENTO E 1,0=SOMBREAMENTO TOTAL**

A identificação das espécies foi feita basicamente pelo reconhecimento visual das mesmas, durante o desenvolvimento da II expedição para avaliação das condições morfofisiológicas do rio Paranaíba, a qual foi realizada com a ajuda de técnicos do Instituto Estadual de Florestas (IEF), que possuíam um conhecimento prévio sobre as várias espécies, devido à prática em trabalhos de controle da exploração florestal na região. Das espécies desconhecidas, foram coletadas amostras como folhagem, cascas, presença de frutos e flores. Estas amostras foram levadas para o UNIPAM e posteriormente identificadas com a ajuda do professor Dr. Regildo Márcio Gonçalves da Silva especialista em botânica. O nome científico das espécies foi pesquisado na classificação de ADOLPH ENGLER, citado em JOLY (1976).

Segue-se a tabela de algumas espécies identificadas, respectivamente, com seus nomes científico e popular.

Tabela 3 – Lista das espécies registradas na II Expedição para avaliação das condições morfofisiológicas do rio Paranaíba.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>ACROCOMIA SCLEROCARPA</i>	COQUEIRO MACAÚBA
<i>ALBIZIA HASSLERII</i>	FARINHA SECA
<i>ANADENANTHERA SP.</i>	ANGICO
<i>ASPIDOSPERMA CYLINDROCARPON</i>	PEROBA CASCUDO
<i>ASPIDOSPERMA SP.</i>	PEROBA
<i>BAMBUSA SP.</i>	BAMBU
<i>CARINIANA ESTRELLENSIS</i>	BINGUEIRO
<i>CECROPIA SP.</i>	EMBAUBA
<i>COPAIFERA LANGSDORFFII</i>	PAU D'OLEO
<i>CROTON URUCURANA</i>	SANGRA D'ÁGUA
<i>ERYTHRINA SP.</i>	SAPATINHO
<i>FÍCUS SP.1</i>	GAMELEIRA DE BEIRA DE RIO
<i>FÍCUS SP.2</i>	GAMELEIRA DE FOLHA LARGA
<i>GUAREA CF. GUIDONIA</i>	MARINHEIRO
<i>HYMENAEA COURBARIL VAR. STILBOCARPA</i>	JATOBÁ
<i>INGA SP.</i>	ANGA
<i>LUEHEA SP.</i>	ACOITA CAVALO
<i>MACHAERIUM SP.</i>	JACARANDÁ
<i>PLATYCYAMUS REGNELLI</i>	PEREIRA
<i>PSEUDOBOMBAX SP.</i>	EMBIRUÇU
<i>QUALEA JUNDIAHY</i>	PAU TERRA DO MATO
<i>TREMA MICRANTHA</i>	PAU PÓLVORA
<i>TRIPLARIS SP.</i>	PAU FORMIGA
<i>VOCHYSIA SP.</i>	VINHO

Das espécies arbóreas encontradas na margem do rio, as mais freqüentes, encontradas em quase todos os bairros, foram os Angás (*Inga sp*) e as Gameleiras (*Ficus sp*), sendo estas encontradas desde plantas pequenas até arvores formadas com extratos superiores, além de Jatobá do mato (*Hymenaea courbaril var stilbocarpa*), Pau d'óleo (*Copaifera lansdorffii*) e bambus (*Bambusa sp.*). Só foram evidenciados dois Jacarandás (*Machaerium sp.*) no bairro Jardim Paulistano.

Foi encontrada em todo o percurso da beira do rio grande quantidade de dejetos de lixos, de animais mortos e também a presença de emissários de esgotos, em sua maioria, clandestinos. Estes são precursores de animais peçonhentos e transmissores de doenças, o que representa um perigo para a população ribeirinha.

Em todo o percurso do rio no perímetro urbano, foi evidenciado um elevado nível de poluição visual relacionada com a presença de emissários de esgotos, entulhos de lixos, presença de animais peçonhentos e causadores de doenças, além de animais mortos, já em decomposição. Nas proximidades do matadouro municipal, foi encontrado um emissário de esgoto escorrendo diretamente no barranco, agravando o nível de lixiviação do local, além da presença do córrego do matadouro, sendo conhecido pela população local por córrego de sangue, devido à elevada quantidade de sangue animal despejado diretamente no rio.

Outro local de situação alarmante é no bairro Copacabana, onde a deposição de sólido trazida pelo córrego Água Limpa forçou o rio Paranaíba a mudar o seu curso, chocando diretamente no barranco e causando desbarrancamento, o que tem provocado um elevado nível de assoreamento no local.

A dificuldade encontrada no desenvolvimento deste trabalho se relaciona à elevada distância percorrida pelo rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas, sendo uma região com presença de dejetos de lixos por todo o percurso, dificultado a passagem, além do perigo de presença de animais peçonhentos ou transmissores de doenças. Analisar a mata ciliar em toda a sua extensão torna-se um trabalho cansativo e amplo. Devido a esse fato, não foi analisada a copa das árvores no que se refere a seus padrões de volume, de largura e de altura, além do diâmetro basal das plantas, que se tornou inviável pelo alto número de árvores analisadas. Outra dificuldade se relaciona ao período de cheia do rio, sendo este do final de novembro, persistindo até maio, o que dificultou consideravelmente a transição na margem do rio.

5 CONCLUSÕES

A degradação das matas ciliares no perímetro urbano de Patos de Minas é alarmante, sendo que o rio é totalmente dependente de suas matas ciliares, e a população de Patos de Minas, dependente do rio Paranaíba. A falta de informação e de interesse em reflorestar essas áreas faz com que o problema e suas conseqüências tenham dimensões cada vez maiores. Se a população e as entidades responsáveis pela fiscalização do rio não tomaram precauções urgentes, o Rio Paranaíba estará condenado ao extermínio, afetando rigorosamente não só a cidade de Patos de Minas, mas também boa parte do Brasil.

6 BIBLIOGRAFIA

- BACIA do rio Paranaíba: banco de dados. Disponível em:
<<http://simego.sectec.go.gov.br/produtos/Hidro/baciashidricas/baciadoparanaiba.htm>>.
Acesso em : 21 mai. 2003.
- CAIXETA, E. 2002. **Condições ambientais das margens do rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas**. Monografia de licenciatura em Ciências Biológicas. Centro Universitário de Patos de Minas.
- Câmara Municipal de Patos de Minas. Lei 2.870/91 que trata de área de preservação permanente.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução 020/86. Brasília.
- COUTINHO, L.M. **O Conceito do Cerrado**. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo 1978.
- DAVIDE, Antônio Cláudio; BOTELHO, Soraya. **Matas Ciliares**. Revista Minas Faz Ciência. Belo Horizonte 2002.
- EITEN, G. **Vegetação de Cerrado**. Brasília, 1993.
- JOLY, Aylthon Brandão. **Botânica - Introdução à Taxonomia vegetal**. 3^a ed., São Paulo, 1976, 778 págs, ilustr.
- PEREIRA, Paulo G.P. Aspectos físicos, paisagísticos, políticos e econômicos do Estado de Minas Gerais. *In*: COSTA, Cláudia M. R. *et al.* Biodiversidade em Minas Gerais – Um Atlas para sua conservação. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 1998, 94 págs, págs 19-21.
- PINTO, M. Novais. **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. UnB. Brasília, 1990.

PROJETO rio Paranaíba: banco de dados. Disponível em:
<<http://www.projetoparanaiba.hpg.ig.com.br/pagina1.htm>> . Acesso em: 21 mai. 2003.

SETTI, A. **A Necessidade do Uso Sustentável dos Recursos Hídricos**. IBAMA. Brasília, 1994.

SILVA, Wilson J. da. **II Expedição para avaliação das condições morfofisiológicas do rio Paranaíba**. Jornal Folha Patense. Patos de Minas 27/12/2003.

Obtenção de Bromelina e caracterização da atividade proteolítica visando a sua utilização na produção de suplemento dietético para fenilcetonúricos

Guilherme Rabelo de Souza¹
Adriana Álvares de Souza e Silva²
Raquel Linhares Carreira³
Marialice Pinto Coelho Silvestre⁴

RESUMO: A fenilcetonúria (PKU) clássica é a doença clinicamente mais encontrada dentro do grupo de erros congênitos no metabolismo de aminoácidos. Essa enfermidade caracteriza-se pela deficiência ou inatividade da enzima fenilalanina hidroxilase que converte a fenilalanina (Phe) em tirosina. O tratamento da fenilcetonúria é realizado quase que exclusivamente através de uma alimentação restrita de alimentos protéicos, e do controle na ingestão de Phe. No Brasil, a baixa disponibilidade de alimentos com teores reduzidos de Phe torna a dieta monótona, pouco atrativa e de difícil adesão. Os produtos especiais, à base de misturas de aminoácidos livres, são geralmente importados, apresentando elevado custo. Visando a proporcionar a introdução de novos alimentos na dieta dos fenilcetonúricos, este estudo foi realizado no intuito de desenvolver produtos a partir das proteínas da farinha de trigo hidrolisadas com protease vegetal. Assim sendo, otimizou-se a obtenção do extrato enzimático bruto do abacaxi, caracterizando em relação à atividade enzimática e propriedades físico-químicas, utilizando-o no preparo de hidrolisados protéicos da farinha de trigo. Para este fim, as partes do abacaxi (polpa, talo e casca) foram extensivamente estudadas em relação ao teor protéico e respectiva atividade enzimática, a fim de se determinar com qual fração seria elaborado o extrato bruto enzimático. Não houve diferenças significativas na atividade proteolítica entre a polpa e o talo, utilizando-se, então, este subproduto da agroindústria do abacaxi em uma relação enzima: substrato 2%, para a elaboração dos hidrolisados de proteínas da farinha de trigo.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos especiais. Farinha de trigo. Fenilcetonúria. Extrato enzimático de abacaxi. Hidrolisados protéicos.

ABSTRACT: The phenylketonuria (PKU) classic is the illness more found inside of the group of congenital errors in the amino acid metabolism. This disease characterizes for the deficiency or inactivity of the phenylalanine enzyme hydroxylase that converts the phenylalanine (Phe) into tyrosine. The treatment of the phenylketonuria is carried through almost that exclusively through a restricted protein food, and of the control in the ingestion of Phe. In Brazil, low the food availability with reduced of Phe, becomes the monotonous, little attractive diet and of difficult adherence. The products special, to the base of free amino acid mixtures, generally are imported, presenting raised custo. In view to provide the food introduction new in the diet of the phenylketonurics, this study were carried through in intention to develop products from hydrolysed proteins the flour of vegetal wheat with protease. Thus being, it was optimized attainment of the rude enzymatic extract of the pineapple, characterizing in relation to the enzymatic activity and properties physicist-chemistries. For this end, the parts of the pineapple (pulp, stem and rind) extensively had been studied in relation to the protein content and respective

¹ Acadêmico do curso de Farmácia do Unipam e bolsista do CNPq 2004/2005.

² Professora Assistente do Unipam e orientadora da pesquisa

³ Professora Assistente do Unipam e orientadora da pesquisa

⁴ Professora Dra. colaboradora da Faculdade de Farmácia da UFMG

enzymatic activity, in order to determine itself with which fraction would be elaborated the enzymatic crude extract. It did not have significant differences in the activity between the pulp and the stem, using itself then, this by-product of the industry of the pineapple, in a relation enzyme: substratum 2%, for the elaboration of the hydrolisated ones of proteins of the wheat flour.

KEY WORDS: Phenylketonuria. Bromelain. Whey. Dietary supplement.

1 Introdução

A fenilcetonúria (PKU) é o resultado de um erro inato do metabolismo, de herança autossômica recessiva (MARTINS et al., 1993). Caracteriza-se por um defeito ou deficiência da enzima fenilalanina hidroxilase, que é responsável pela conversão da fenilalanina em tirosina. Sem a restrição da ingestão de fenilalanina da dieta, este aminoácido e seus metabólitos se acumulam no sangue e em outros tecidos e a Tyr se torna deficiente, afetando o sistema nervoso (LOPEZ-BAJONERO et al., 1991; GREVE et al., 1994; OUTINEN et al., 1996; ACOSTA et al., 1998; SHIMAMURA et al., 1999). O tratamento para a PKU consiste numa dieta pobre em fenilalanina, que deve ser iniciada até o terceiro mês de vida do recém-nascido e mantida por toda a vida (LOPEZ-BAJONERO et al., 1991; MARTINS et al., 1993; SHIMAMURA et al., 1999; MIRA & MARQUEZ, 2000).

Misturas de L-aminoácidos isentas de fenilalanina são essenciais para as necessidades de pacientes com fenilcetonúria (ACOSTA et al., 1998), entretanto, por serem importadas, essas formulações são de alto custo, além de resultarem em uma dieta monótona e pouco palatável (MIRA & MARQUEZ, 2000). Uma boa alternativa para o tratamento consiste no uso de formulações à base de hidrolisados protéicos isentos ou com baixo teor de fenilalanina, pois apresentam melhor tolerância, sabor e odor mais agradáveis, menor osmolaridade, o que evita a diarreia osmótica causada pelo uso de aminoácidos livres. Além disso, são prontamente utilizáveis, pois os di- e tripeptídeos provenientes da hidrólise parcial de proteínas são absorvidos mais rápida e completamente que uma mistura de aminoácidos livres, e sua produção é economicamente mais viável do que as misturas sintéticas de aminoácidos (COGAN et al., 1981; AUBES-DUFAU et al., 1995; MILUPA, 1995; MIRA & MARQUEZ, 2000).

Dado o grave problema econômico e social do tratamento de pacientes com fenilcetonúria, a pesquisa deste trabalho foi direcionada para o desenvolvimento de uma formulação dietética à base de hidrolisados protéicos, com baixo teor de fenilalanina, utilizando-se como fonte de proteínas a farinha de trigo e o extrato bruto enzimático de abacaxi na produção de proteínas hidrolisadas.

Existem, na literatura, diversos trabalhos sobre as propriedades da bromelina extraída de plantas de abacaxi. O uso de bromelina é variado, sempre fundamentado em sua propriedade proteolítica (BALDINI et al, 1993).

Considerando-se que o Brasil é um grande produtor de abacaxi, ocupando a primeira posição na América do Sul e o terceiro lugar no ranking mundial, estabeleceu-se a utilização da bromelina do abacaxi na obtenção dos hidrolisados protéicos da farinha de trigo.

O abacaxi fruto é a parte comercializável da planta, porém, esta porção representa somente 23% do total da planta, enquanto que o restante, formado por caule, folha, casca, coroa e talos, é considerado resíduo agrícola e não tem sido devidamente aproveitado, resultando em perdas econômicas.

Trabalhos já realizados demonstram que estes resíduos apresentam teores representativos de carboidratos, proteínas e enzimas proteolíticas que possibilitam a sua utilização industrial como matéria-prima para a obtenção de bromelina, amido, fibras, álcool etílico e ração animais (BALDINI et al, 1993).

O objetivo geral do presente trabalho consiste em desenvolver uma formulação a partir da farinha de trigo, contendo as proteínas panificáveis deste cereal, hidrolisadas com o extrato bruto enzimático do abacaxi e outras enzimas comerciais, apresentando baixo teor de fenilalanina, a ser utilizada em dietas de fenilcetonúricos.

2 Proteases de origem vegetal

As enzimas proteolíticas vegetais são a papaína, a ficina e a bromelina, apresentando a mesma faixa de pH ótimo de ação, variando entre 7,0 e 8,0 (BELITZ & GROSCHE, 1992). A papaína é obtida a partir do látex que flui por incisão no fruto ainda não maduro do *Carica papaya* (EVANGELISTA, 2000). A ficina é obtida a partir do látex do *Ficus* sp, que abrange diferentes tipos de figueiras tropicais. Tanto a ficina quanto a bromelina apresentam as mesmas funções da papaína (EVANGELISTA, 2000).

2.1 A Bromelina

A) Fonte: o abacaxizeiro

O abacaxizeiro é uma angiosperma, monocotiledônea, da família Bromeliaceae, gênero *Ananás*, espécie *Ananás comosus* e que possui cultivares de interesse agrícola,

dentre eles o cv. *Smooth Cayenne*, o mais cultivado mundialmente. Planta herbácea perene, produz uma fruta única em uma inflorescência terminal.

O abacaxizeiro produz frutos de sabor e aroma aceitáveis no mundo todo. O Brasil é um grande produtor de abacaxi, ocupando a primeira posição na América do Sul e o terceiro lugar no ranking mundial, sendo conhecidas cinco espécies de Ananás e uma de pseudoananas. Dentro da espécie *Ananás comosus*, estão incluídos todos os cultivos de interesse agrícola sendo o Pérola e o *Smooth Cayenne* (Santos 1995) os principais cultivados no Brasil.

A planta é propagada vegetativamente, podendo-se usar para o plantio mudas de vários tipos. A demanda do material produtivo é muito grande, já que para o plantio de um hectare são necessários de 35.000 a 70.000 mudas, dependendo do espaçamento usado. Por outro lado, a taxa média de produção de mudas por planta é relativamente pequena, variando de 3 a 6 mudas ao final de 18 meses de cultura. Desta forma, um problema sério para os agricultores é a disponibilidade de mudas saudáveis e de boa qualidade (Santos, 1995).

O modo usual e natural de propagação do abacaxizeiro é através de mudas como coroa, filhote e rebentão. A coroa (tufo de folhas no ápice da fruta) proporciona uma plantação homogênea, de florescimento uniforme, mas é pouco utilizada, pois geralmente acompanha a fruta em sua comercialização "in natura". Os filhotes, que são as brotações do pedúnculo, são bastante usados em plantios, por estarem disponíveis em maior quantidade. Os rebentões, que são as brotações do talo, são os tipos de muda mais usados no caso do cv *S. Cayenne*, cuja produção de filhotes é pequena (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

O abacaxi fruto é a parte comercializável da planta, porém, esta porção representa somente 23% do total da planta, enquanto que o restante, formado por caule, folha, casca, coroa e talos é considerado resíduo agrícola e não tem sido devidamente aproveitado, resultando em perdas econômicas. Para o aproveitamento destes resíduos, sem perdas de qualidade química, é necessário que se faça a colheita e se estabeleçam condições ideais de armazenamento com a temperatura e umidade relativa controladas, permitindo retardar o processo vital do produto, através da redução do seu metabolismo, sem, contudo, alterar a sua fisiologia (CHITARRA & CHITARRA, 1990). A maioria dos produtores rurais não dispõe de tecnologias adequadas de armazenamento, que deve ser feito em atmosfera fresca e ventilada. Desta forma, grande parte destes resíduos agrícolas são perdidos (SANTOS, 1995).

Trabalhos já realizados demonstram que estes resíduos apresentam teores representativos de carboidratos, proteínas e enzimas proteolíticas, que possibilitam a sua utilização industrial como matéria-prima para a obtenção de bromelina, amido, fibras, álcool etílico e ração animais (BALDINI et al, 1993).

B) Características da enzima

A Bromelina (EC 3.4.22.4) é uma enzima proteolítica encontrada no abacaxizeiro e em outras espécies de plantas da família Bromeliaceae. Está presente na fruta e na planta, principalmente no caule. Em 1891, foi estabelecida a existência da bromelina como uma enzima protéica digestiva por MARCANO, químico venezuelano, estudando sua atividade a partir do suco de abacaxi (BALLS et al., 1941). Os estudos envolvendo a produção de bromelina em escala industrial concentram-se na sua obtenção a partir do talo do abacaxizeiro, por este ser um subproduto de sua exploração.

A atividade proteolítica é o principal parâmetro de avaliação da qualidade e do valor comercial da bromelina. O preço no catálogo da Sigma (2000) de um preparado parcialmente purificado é de cerca de US\$450/Kg e o preço da enzima usada industrialmente é em média 20% menor que este (MEINIG, 1999). O valor comercial aumenta à medida que aumenta sua pureza e, conseqüentemente, a sua atividade.

Comparando-a com outras proteases, como a papaína, a bromelina é de mais fácil obtenção e aparece em maiores quantidades, em razão de sua presença na fruta e na planta do abacaxi. Entretanto, a quantidade produzida ainda é pequena em relação às necessidades de mercado, o que a torna um produto de alto valor comercial, que não é produzido no Brasil (PIZA et al, 1997).

A bromelina está incluída na classificação das hidrolases. As proteinases são todas as hidrolases capazes de romper a ligação peptídica, separando proteínas e aminoácidos. A especificidade das proteinases é ampla e classificada de acordo com seu sítio ativo em 3 grupos principais: serina proteinase, ácido aspártico proteinase e cisteína proteinase, sendo que a bromelina se enquadra neste último grupo (SANTOS, 1995).

Segundo ROWAN et al. (1988), existem dois tipos distintos de bromelina do abacaxi, a do talo subterrâneo e a da fruta, que diferem basicamente na seqüência de aminoácidos de sua composição, sendo imunologicamente diferentes, certamente produtos de genes distintos. A bromelina produzida e utilizada industrialmente é uma mistura das duas.

A bromelina do talo tem peso molecular de aproximadamente 28000 daltons; é cerca de 1,5 vezes maior em tamanho quando comparada com a papaína. É uma glicoproteína que tem um oligossacarídeo por molécula o qual é covalentemente ligado à cadeia peptídica. A enzima possui um grupo sulfidril (SH) por molécula que é essencial para a sua atividade catalítica. O aminoácido terminal é um resíduo de valina. A enzima purificada obtida a partir de procedimentos de rotina mostrou 60 a 70% de atividade quando

em testes com a hidrólise de caseína na ausência de ativadores da reação. A especificidade da enzima é considerada ampla, uma vez que hidrolisa vários substratos sintéticos.

A bromelina extraída do suco do abacaxi possui maior atividade proteolítica do que a extraída do talo, aproximadamente metade da proteína presente na fruta é encontrada na principal protease, a bromelina. A bromelina do fruto é uma proteína ácida e seu ponto isoelétrico foi determinado por focalização isoelétrica como pH 4,6, com mudanças conformacionais irreversíveis em valores de pH maiores que 10,3 (MURACHI, 1976).

De acordo com MURACHI (1970), a bromelina da fruta tem peso molecular de 31000 dáltons, possui menor concentração de lisina, arginina e histidina e o aminoácido terminal é um resíduo de alanina. Alguns estudos revelaram que a enzima não está presente nos primeiros estádios de maturação da fruta, entretanto, seu nível aumenta rapidamente, mantendo-se elevado até o amadurecimento, quando decresce ligeiramente. A queda marcante na atividade da protease durante o período final da maturação não é acompanhada por uma mudança correspondente na concentração de proteína e parece razoável supor que os aminoácidos componentes da bromelina sejam utilizados para formar outra proteína com função metabólica diferente, como a enzima produtora de sabor e aroma, uma vez que os constituintes voláteis responsáveis pelo aroma são formados quando a atividade da protease está diminuindo. Observa-se neste período, quando os ésteres voláteis estão sendo elaborados, que há o aparecimento de metionina no suco da fruta (BALDINI et al, 1993).

A matéria prima mais empregada para obtenção de bromelina são os talos maduros de abacaxizeiros, utilizando-os após a colheita das frutas, no entanto, podem ser utilizadas também folhas, suco, cascas e resíduos. A bromelina aparece em maior concentração na porção inferior dos talos de plantas maduras. A porção central do talo contém mais proteases do que a porção mais externa (BALDINI et al, 1993). Já HEINICKE & GORTNER (1957) afirmaram que os talos imaturos mais novos e suculentos não possuem ou apresentam baixos teores de bromelina.

Na farmacologia, segundo MEINIG (1999), o primeiro efeito da bromelina relatado foi como digestivo, substituindo a pepsina e a tripsina em tratamentos de insuficiência pancreática. É utilizada também no tratamento de cardiopatias, artrite reumatóide, traumas cirúrgicos, edemas, sinusites; devido, principalmente, à sua capacidade de facilitar a coagulação sanguínea, diminuindo os edemas e também por apresentar um efeito antiinflamatório. Faz parte de componentes ativos de fármacos que ativam a circulação sanguínea e respiração, pois suprimem os depósitos protéicos em veias e artérias. Nas terapias contra o câncer, é utilizada no aumento de lises de células cancerosas. Recentemente, tem sido relatado que as proteases extracelulares têm um papel específico regulatório na modulação da resposta imune e também pode agir como

sinalizadoras em processos de mutagêneses (MYNOTT et al, 1999). A bromelina promove o aumento nos níveis de antibióticos quando administrada concomitantemente a eles (WINTER, 1990).

É empregada também nas indústrias de alimentos, no amaciamento de carne, pois degrada suas proteínas conjuntivas, tornando possível seu amaciamento; na produção de biscoitos a partir de farinhas de trigo com alto teor protéico; na produção de ovos desidratados; na preparação de leite de soja e isolados protéicos; nas cervejarias, para clarificação da cerveja, hidrolisando certos complexos proteínas-taninos, formados durante a fermentação (FREIMAN & SRUR, 1999). É ainda empregada no tratamento de couros, nas indústrias têxteis para amaciamento de fibras e também na produção de detergentes.

3 Hidrólise enzimática de proteínas

3.1 Importância

A hidrólise de proteínas pode ser catalisada por ácidos, bases, ou enzimas. A hidrólise ácida ou alcalina é totalmente inespecífica; pode destruir aminoácidos como triptofano, lisina, treonina e causar a racemização da maioria dos aminoácidos, comprometendo o valor nutricional da proteína (ADLER-NISSEN, 1985).

Os processos químicos não são facilmente aceitos, principalmente devido à crescente preocupação do consumidor quanto à segurança alimentar. No tratamento enzimático utilizando-se proteases específicas, podem-se citar algumas vantagens sobre a hidrólise alcalina ou ácida, entre elas: especificidade, controle do grau de hidrólise, condições moderadas de ação, menor conteúdo de sal no hidrolisado final e formação mínima de subprodutos (CHEFTEL et al., 1989; MANNHEIM & CHERYAN, 1992; PEARCE, 1995). A hidrólise enzimática, ainda, dá origem a oligopeptídeos que nutricionalmente são superiores e apresentam elevado potencial para o preparo de formulações hipoalergênicas (ANANTHARAMAN & FINOT, 1993). Além disso, como as enzimas podem ser empregadas, geralmente, em concentrações muito baixas, sua remoção do sistema da reação é freqüentemente desnecessária ou mais fácil do que para outros catalisadores, os quais devem ser utilizados em concentrações maiores (REED, 1975).

O processo de hidrólise enzimática tem se destacado na melhoria das propriedades funcionais das proteínas, tais como solubilidade, poder emulsificante, textura, tendo grande aplicabilidade em vários produtos alimentícios (ABERT & KNEIFEL, 1993). As proteases têm sido utilizadas para a modificação de proteínas, como na hidrólise de soja e outros vegetais, para a solubilização de concentrados de peixes, amaciamento de carnes,

hidrólise de caseína, na melhoria da textura de queijos, aumentando, assim, significativamente, a qualidade e o valor dos produtos *in natura* (CHEFTEL et al., 1989).

Além da melhoria das propriedades funcionais e organolépticas, é possível aumentar o aproveitamento nutricional das proteínas pelo tratamento enzimático. Um dos principais critérios na caracterização de um hidrolisado para utilização dietética é sua distribuição quanto ao tamanho dos peptídeos, pois se sabe que o comprimento da cadeia peptídica influencia a taxa de absorção (VIJAYALAKSHIMI et al., 1986). Diversos autores têm demonstrado que fórmulas contendo um elevado teor de oligopeptídeos, especialmente di- e tripeptídeos, são utilizadas mais efetivamente do que uma mistura equivalente de aminoácidos livres, apresentando, assim, um maior valor nutritivo (HARA et al., 1984; KEOHANE et al., 1985; SILVESTRE et al., 1994a).

Uma desvantagem encontrada no processo de hidrólise enzimática é o desenvolvimento de gosto amargo no decorrer da catálise, o qual parece estar relacionado à liberação de aminoácidos hidrofóbicos que se encontravam no interior das moléculas protéicas. Esta característica representa um dos principais obstáculos na aplicação generalizada dos hidrolisados (ADLER-NISSEN, 1981; MINAGAWA et al., 1989).

4 Importância nutricional dos hidrolisados protéicos

Desde 1940, os hidrolisados protéicos vêm sendo utilizados com finalidades terapêuticas para a manutenção do estado nutricional de pacientes impossibilitados de digerir proteínas. Entretanto, na década de 1970, esta utilização registrou expressivo crescimento, que continua ao longo dos últimos anos, tanto por seus aspectos nutricionais e clínicos, como pela melhoria das propriedades funcionais das proteínas (CÂNDIDO, 1998).

Os hidrolisados geralmente são destinados a três grandes grupos: (1) formulações infantis para crianças que apresentam alergia à proteína intacta ou algum problema causado por um erro inato do metabolismo; (2) formulações especiais para adultos com função gastrointestinal prejudicada ou doenças em órgãos específicos; e (3) suplementos nutricionais para facilitar a assimilação de nitrogênio (MAHAN et al. 1998; MIRA & MARQUEZ, 2000).

O valor nutricional dos hidrolisados está diretamente relacionado à natureza da proteína de origem, que deverá ser de alto valor nutricional e ao método de hidrólise que possibilite a obtenção de peptídeos de pesos moleculares diferentes (GRIMBLE et al., 1986; SILVESTRE et al., 1994a,b).

Vários trabalhos comparam a absorção entre os aminoácidos originados de hidrólise enzimática parcial de proteínas com uma mistura equivalente de aminoácidos

livres. A velocidade de absorção intestinal de aminoácidos é consideravelmente maior para soluções contendo somente di- e tripeptídeos ou proteína parcialmente hidrolisada, do que aquelas constituídas apenas de aminoácidos livres (ADIBI & MORSE, 1971; ADIBI & SOLEIMANPOUR, 1974; KEOHANE et al., 1985). HARA et al. (1984) compararam em ratos a absorção intestinal de aminoácidos de um hidrolisado enzimático de clara de ovo com uma mistura equimolar de aminoácidos livres e observaram que a eficiência de absorção do hidrolisado foi de 70% a 80% superior, apresentando, assim, uma melhor qualidade nutricional. O estudo do mecanismo de absorção intestinal sugere que a taxa de absorção de aminoácidos livres é menor do que aquela dos pequenos peptídeos, porque na absorção de di- e tripeptídeos a competição entre aminoácidos, que compartilham o mesmo sistema de transporte, é parcial ou completamente eliminada (GRIMBLE et al., 1989). A baixa osmolaridade das soluções constituídas, principalmente, por di- e tripeptídeos as tornam melhor toleradas pelos indivíduos com reduzida absorção, em relação às soluções de aminoácidos livres. Para a produção de fórmulas dietéticas, a osmolaridade não deve ultrapassar 300 mOsm/L, ou seja, a osmolaridade ótima fisiológica do plasma sanguíneo (FURST et al., 1990; GONZÁLES-TELLO et al., 1994).

Proteínas e peptídeos de elevado peso molecular freqüentemente causam alergias. Com isso, é crescente o uso de fórmulas preventivas ou terapêuticas contendo hidrolisados parciais de proteína, já que o decréscimo no tamanho dos peptídeos tem relação direta com a diminuição da imunogenicidade (TAKASE et al., 1979). Assim, os hidrolisados de caseína são usados na fabricação de alimentos especiais para recém-nascidos prematuros, em fórmulas para crianças que apresentam diarreia, gastroenterite, mal-absorção e fenilcetonúria (SMITHERS & BRADFORD, 1991).

Outro emprego de hidrolisados protéicos é na complementação alimentar de certas patologias, em que a alimentação por via oral não é possível. Nestas situações, a ingestão de alimentos é insuficiente, estando prejudicadas a digestão e a absorção intestinais, fazendo com que a dieta normal se torne ineficaz ou mesmo inadequada (CUTHBERTSON, 1950).

O tratamento clínico e nutrição enteral de pacientes com desordens específicas de digestão como fibrose cística ou de absorção e metabolização de aminoácidos utiliza proteínas pré-digeridas. Uma mistura de hidrolisados protéicos, além de ser vantajosa do ponto de vista nutricional, é consideravelmente menos onerosa que uma mistura de aminoácidos sintéticos (AUBES-DUFAU et al., 1995). Assim, segundo COGAN et al. (1981), uma outra vantagem relacionada ao uso dos hidrolisados protéicos refere-se à sua produção economicamente mais viável do que as misturas sintéticas de aminoácidos. Entretanto, cabe, ainda, ressaltar a importância clínica da utilização de uma formulação especial de alto valor nutricional e com baixa concentração de Phe para o desenvolvimento neuropsicomotor

normal de pacientes afetados pela PKU, justificando, portanto, todos os custos operacionais necessários à sua produção.

De acordo com GONZÁLES-TELLO (1994), os hidrolisados protéicos, para uso em dietas especiais, devem apresentar as seguintes características: alto teor de di- e tripeptídeos, massa molecular média de 500 Da, para controlar a osmolaridade, e não devem conter peptídeos com massa superior a 1000 Da. Além disso, o valor nutricional dos hidrolisados protéicos depende do seu teor em pequenos peptídeos contendo determinados aminoácidos que na forma livre apresentam problemas com relação à estabilidade e solubilidade. A tirosina e a cistina são pouco solúveis, a glutamina e a cisteína são instáveis em solução e facilmente destruídas durante as etapas de esterilização e armazenamento. Entretanto, sob a forma de di- e tripeptídeos, estes aminoácidos apresentam boa solubilidade e estabilidade, o que mostra a importância do isolamento destes peptídeos de hidrolisados protéicos (FURST et al., 1990; ANANTHARAMAM & FINOT, 1993).

5 Métodos de remoção da fenilalanina

Considerando que a Phe está presente em todas as proteínas de origem animal e vegetal na proporção de 3 a 6% (OUTINEN et al., 1996), vários métodos para remoção deste aminoácido foram desenvolvidos no Japão na década de 1970, visando ao desenvolvimento de formulações especiais com baixa concentração de Phe.

Diversos laboratórios produziram peptídeos com baixos teores de Phe em escala laboratorial ou em projetos piloto. A remoção da Phe pode ser realizada por técnicas e procedimentos diferenciados, como o uso de carvão ativado, da peneira molecular e da cromatografia de troca iônica. A desaminação com a enzima fenilalanina amônia liase também é sugerida. A escolha do procedimento deve sempre considerar a relação custo/eficiência (ARAI et al., 1986; ADACHI et al., 1991; LOPEZ-BAJONERO et al., 1991; MOSZCZYNSKI & IDIZIAK, 1993).

Os métodos mais usados envolvem uma hidrólise ácida ou enzimática de uma proteína de alto valor biológico, seguida de um tratamento com carvão ativado ou com resina de troca iônica. A reação com plasteína, que consiste na condensação peptídeo-peptídeo, é útil para a remoção do paladar amargo e para a incorporação de tirosina e triptofano parcialmente perdidos durante a hidrólise enzimática (MIRA & MARQUEZ, 2000).

OUTINEN et al. (1996) utilizaram endopeptidases e exopeptidases para promover a hidrólise enzimática e a Phe foi separada da mistura por cromatografia em gel.

LOPEZ-BAJONERO et al. (1991) relataram que a hidrólise enzimática parece ser a alternativa mais viável para preparar produtos com baixos teores de Phe, tanto pelo

aspecto econômico quanto pelo menor dano aos aminoácidos associados em comparação às hidrólises ácidas ou alcalinas. Estes autores desenvolveram um método para a remoção de Phe de hidrolisados enzimáticos de leite em pó desnatado e caseinato, utilizando, primeiramente, uma protease produzida pelo *Aspergillus oryzae* e, em seguida, a papaína. O hidrolisado foi tratado com carvão ativado, sendo constatada uma remoção de 92% da Phe. Os autores sugerem a reação de plasteína, assim como a eliminação de Phe pela desaminação com fenilalanina amônia lyase.

DE HOLANDA & VASCONCELOS (1989) desenvolveram um método em que a Phe foi removida de um hidrolisado ácido de caseína com a resina de adsorção XAD-4. Este tratamento reduziu o percentual de Phe na caseína de 3,42% para 1,35%. Entretanto este teor não é suficientemente baixo para ser utilizado por pacientes com PKU.

LOPES et al. (2003a,b), empregando o carvão ativado em bequer, removeram de 96% a 99% de Phe de hidrolisados protéicos de leite em pó desnatado, obtidos pela ação da papaína e de uma protease do *Aspergillus oryzae*. Os métodos, que satisfazem a produção industrial para a remoção de Phe de hidrolisados protéicos, devem ser práticos, de fácil reprodução, ter custo/benefício adequados, apresentar uma reconstituição e utilização viáveis, além de resultarem em produtos palatáveis.

6 Métodos de determinação do teor de fenilalanina

Além da utilização de um analisador de aminoácidos, a dosagem de Phe pode ser realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) (KEOHANE et al., 1985; GRIMBLE et al., 1989), pelo emprego de um sensor enzimático de membrana, "enzyme membrane sensor" (SHIMAMURA et al., 1999) ou por cromatografia líquida de alta eficiência hidrofílica (CARREIRA et al., 2002).

7 Metodologia

7.1 Processamento da amostra

Os frutos do abacaxi coletados na plantação de Presidente Olegário foram encaminhados ao laboratório de Bromatologia do UNIPAM, onde foram lavados e separados em casca, talo e polpa. Em seguida, foram processados no multiprocessador Walita, filtrados em gaze e armazenados a – 18°C .

7.2 Precipitação isoelétrica

A precipitação isoelétrica da Bromelina foi realizada em diferentes pHs utilizando-se os extratos do abacaxizeiro obtidos a partir da polpa, talo e casca. O ajuste do pH foi realizado empregando-se as soluções de ácido láctico, ácido cítrico e hidróxido de sódio, de acordo com as características iniciais dos extratos utilizados. Para cada extrato, promoveu-se a precipitação isoelétrica em 7 valores de pHs, a fim de se determinar o ponto isoelétrico da bromelina presente nas diversas frações do abacaxizeiro. Após o ajuste de pH, utilizando-se o potenciômetro, as amostras foram centrifugadas a 10000 rpm, durante 10 minutos, desprezando-se o sobrenadante e o precipitado foi lavado com água destilada por 3 vezes consecutivas, centrifugando-se a 5000 rpm, por 15 minutos no total. O precipitado obtido foi armazenado a -18°C, sendo utilizado para determinação da atividade proteolítica da bromelina assim obtida. Este procedimento foi realizado no laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da UFMG, sob a supervisão da Profa. Dra. Marialice Pinto Coelho Silvestre.

7.3 Determinação de proteína (bradford)

O teor de proteína obtido nos 7 diferentes valores de pH's para cada fração foi calculado através do método de Bradford, empregando-se a curva padrão preparada com soroalbumina bovina (BSA).

7.4 Determinação da atividade enzimática

A atividade enzimática foi determinada de acordo com o método descrito por MURACHI (1970) e BALDINI et al (1993) através da hidrólise enzimática da caseína a 1,2% (p/v) pH 6,0 a 35°C por 20 min, seguindo-se a precipitação do substrato não hidrolisado com solução de ácido tricloroacético (TCA) a 5%.

8 Resultados e discussão

Determinação de proteína (BRADFORD): O maior teor de proteína da Polpa foi encontrado no pH 4,6, determinando-se assim o pI da bromelina da polpa do abacaxi; o maior teor de proteína do Talo foi no pH 4,0, determinando-se assim o pI da bromelina do talo do abacaxi; o maior teor de proteína da Casca foi observado no pH 5,0, determinando-se assim o pI da bromelina da casca do abacaxi.

Os resultados da determinação da atividade enzimática não apresentaram diferenças significativas entre o extrato obtido da polpa no pH 4,6, utilizando-se a relação E:S 5% e os resultados para o talo no pH 4,0, seguindo-se a relação E:S de 2%. Sugere-se, assim, o emprego de um extrato bruto enzimático obtido a partir do talo, no pH 4,0, para a produção de hidrolisados protéicos da farinha de trigo. Este seria um efeito positivo, visto que utilizaria resíduo da agroindústria do abacaxi, reduzindo os custos de uma formulação destinada aos fenilcetonúricos.

9 Conclusão

Na preparação de hidrolisados de proteínas da farinha de trigo, o emprego do extrato enzimático de abacaxi obtido apenas do talo contribuirá para a elaboração de formulações dietéticas especiais, de adequado valor nutritivo e baixo custo.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERT, T.; KNEIFEL, W. Physicochemical and functional properties of casein hydrolysates obtained by treatment with different enzymes. *In: IDF (Inter. Dairy Fed.) Seminar on Protein & Fat globule modifications.*, p.97-105, 1993.

ACOSTA, P.B. Nutrient intake and grow of infants with phenylketonuria undergoing therapy. *J. Ped. Gastr. Nutr.*, n.27, p.287-291, 1998.

ADACHI, S.; KIMURA, S.; MURAKAMI, K.; MATSUNO, R.; YOKOGOSHI. Separation of peptide groups with definite characteristics from enzymatic protein hydrolysate. *Agric. Biol. Chem.*, v. 45, p.925 - 932, 1991.

ADIBI, S. A.; MORSE, E.L. Intestinal transport of dipeptides in man: relative importance of hydrolysis and intact absorption. *J. Clin. Invest.*, v.50, p.2266-2275, 1971.

ADIBI, S. A.; SOLEIMANPOUR, M. R. Functional characterization of dipeptide transport system in human jejunum. *J. Clin. Invest.*, v.53, p.1368-1374, 1974.

ADLER-NIESSEN, J. Enzymatic hydrolysis of proteins in food. *Bagsvaerd: Novo Nordisk A/S*. 1985.

ANANTHARAMAN, K.; FINOT, P. A. Nutritional aspects of food proteins in relation to technology. *Food Rev. Int.*, v.9, p.629-655, 1993.

ARAI, S.; MAEDA, A.; MATSUMURA, M.; HIRAO, N.; WATANABE, M. Enlarged sacale production of a low-phenylalanine peptide substance as a foodstuff for patientes with phenylketonuria. *Agric. Biol. Chem.*, v . 50, 2929 - 2931, 1986.

AUBES-DUFAU, I., SERIS, J-L., COMBES, D. Production of peptic hemoglobin hydrolysates: bitterness demonstration and characterization. *J. Agric. Food Chem.*, v.43, p.1982-1988, 1995.

BALDINI, V.L.; IADEROSA, M.; FERREIRA, E.A.; SALES, A .M.; DRAETTA, I.S.; GIACOMELLI, E.J. Ocorrência da bromelina em espécies e cultivares de abacaxizeiro. *Colet.Inst.Tecnol.Aliment.*, v.53, p.44-55, 1993.

BALLS, A .K.; THOMPSON, R.R.; KIES, M.W. Bromelain. Properties and comercial production. *Ind. Eng. Chemistry*, v.33, p.950-953, 1941.

BELITZ, H.D.; GROSCH, W. *Química de los alimentos*. 2ed. Zaragoza: Acribia, 1992. 1087p.

BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principles of protein-dye binding. *Anal. Biochem.*, v.72, p.248-254, 1976.

CÂNDIDO, L. M. B. Obtenção de concentrados e hidrolisados protéicos de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*): composição, propriedades nutritivas e funcionais. UNICAMP, Campinas, 1998 (Tese de Doutorado).

CARREIRA R. L.; JUNQUEIRA, R. G.; MOTTA, S.; SILVESTRE, M. P. C. Emprego da cromatografia líquida de alta eficiência hidrofílica na determinação dos aminoácidos de hidrolisados de caseína. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.22, n.3, 229-232, 2002.

CHEFTEL, J-D.; CUQ, J-L.; LORIENT, D. *Proteínas alimentarias-bioquímica-propiedades funcionales-valor nutricional-modificaciones químicas*. Acribia, 345p, 1989.

CHITARRA, A .B.; CHITARRA, M.I.F. *Pós-colheita de frutos e hortaliças, fisiologia e manuseio*. Lavras: ESAI/FAEPE, 230p, 1990.

COGAN, U.; MOSHE, M.; MOKADY, M. Debittering and nutritional upgrading of enzymic casein hydrolysates. *J. Sci. Food and Agric.*, v.32, p.459-466, 1981.

CUTHBERTSON, D.P. Amino - acids and protein hydrolysates in human and animal nutrition. *J. Sci. Food Agric.*, v.1, p.35-41, 1950.

DE HOLANDA e VASCONCELOS. *Biothecnology and Bioengineering*, v . 56, p . 1324 - 1329, 1989.

EVANGELISTA, J. *Tecnologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2000, 652p.

FREIMANN, L.O.; SRUR, A .U. O. Determinação de proteína total e escore de aminoácidos de bromelina extraídos dos resíduos do abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill.). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.19 (2), p.170-173, 1999.

FURST, P.; ALBERS, S.; STEHLE, P. Dipeptides in clinical nutrition. *Proc. Nutr. Soc.*, v.49, p. 343-359, 1990.

GONZÁLEZ-TELLO, P.; CAMACHO, F.; JURADO, E.; PÁEZ, M. P.; GUADIX, E. M.. Enzymatic hydrolysis of whey proteins. II. Molecular - weight range. *Biothecnology and Bioengineering*, v. 44, n. 4. p. 529-532, 1994.

GREVE, L. C.; WHEELER, M. D.; GREEN-BURGESSON, D. K.; ZORN, E. M.. Breast-feeding in the management of the newborn with phenylketonuria: A practical approach to dietary therapy. *Journal of the American Dietetic Association* v.94 p.305-309, 1994.

GRIMBLE, G. K. & SILK, D. B. A. Peptides in human nutrition. *Nutr. Research Rev.*, v.2, p.87-108, 1989.

GRIMBLE, G. K.; KEOHANE, P. P.; HIGGINS, B. E.; KAMINSKI Jr., M. V.; SILK, D. B. A. Effect of peptide chain length on amino acid and nitrogen absorption from two lactoalbumin hydrolysates in the normal human jejunum. *Clin. Sci.*, v.71, p.65-9, 1986.

HARA, H.; FUNABIKI, R.; IWATA, M.; YAMAZAKI, K. Portal absorption of small peptides in rats under unrestrained conditions. *J. Nutr.*, v.114, p.1122-1129, 1984.

HEINICKE, R.M.; GORTNER, W. A. Stean bromelain: A new protease preparation from pineapple plants. *Economic Botany*, v.11, p.225, 1957.

KEOHANE, P.P.; GRIMBLE, G.K.; BROWN, B.; SPILLER, R. C. Influence of protein composition and hydrolysis method on intestinal absorption of protein in man. *Gut.*, v.26, p.907-913, 1985.

LOPES, D.C.F.; SILVA, V.D.M.; MORAIS, H.A.; SANTORO, M.M.; FIGUEIREDO, A.F.S.; SILVESTRE, M.P.C. Hidrolisados enzimáticos de leite em pó desnatado como fonte de oligopeptídeos para formulações dietéticas. *Nutrire*, 2003b (No prelo).

LOPEZ-BAJONERO, L. J.; LARA-CALDERON, P.; GALVEZ-MARISCAL, A .; VELASQUEZ-ARELLANO, A .; LOPEZ-MUNGUÍA, A . Enzymatic production of a low-phenylalanine product from skim milk powder and caseinate. *Journal of Food Science*, v. 56, n. 4, 1991.

MAHAN, L. K.; STUMP, S.E. *Krause - Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 9. Ed. São Paulo: Roca, 1998.

MANHEIM, A.; CHERYAN, M. Enzyme-modified proteins from corn gluten meal: preparation and functional properties. *J. Am. Oil Chem.Soc.*, v.69, p.1163-1169, 1992.

MARTINS, A. M.; FISBERG, R. M.; SCHMIDT, B. J. Fenilcetonúria: abordagem terapêutica. NESTLÉ, São Paulo, n.54, 1993.

MEINIG, G.E. Bromelain. *Phytomedicine*, v.2, p1-2, 1999.

MILUPA. *Protein substitutes for the dietary treatment of phenylketonuria and hyperphenylalaninemia*, 1995.

MINAGAWA, E.; KAMINOGAWA, S.; TSUKASAKI, F.; YAMAUCHI, K. Debittering mechanism in bitter peptides of enzymatic hydrolysates from milk casein by aminopeptidase T. *J. Food Sci.*, v.54, p.1225-1229, 1989.

MIRA, N. V. M. e MARQUEZ, U. M. L. Importância do diagnóstico e tratamento da fenilcetonúria. *Revista Saúde Pública*, v. 34 (1), p. 86 - 96, 2000.

MYNOTT, T.L.; LADHAMS, A. ; SCARMATO, P.; ENGWERDA, C.R. Bromelain, from pineapple stems, proteolytically blocks activation of extracellular regulated kinase-2 in T cells. *J. Immunology*, v.163, p.2568-75, 1999.

MOSZCZYNSKI, P.; IDZIAC, J. Preparation of enzymatic hidrolizates of casein depleted in phenilalanine. *Applied Biochemistry and Microbiology* 29 (3), p. 302-306, 1993.

MURACHI, T. Bromelain enzymes. In: PERGMANN, GE. & LORAND, L. *Methods in Enzymology*, v.19, p.273-84, New York, Academic Press, 1970.

MURACHI, T. Bromelain enzymes. In: LORAND, L. *Methods in Enzymology*, v.XLV, p.475-85, New York, Academic Press, 1976.

OUTINEN, M. T.; TOSSAVAINEN, O. ; HARJU, M.; LINKO, P. Method for removing phenilalanine from proteinaceous compositions, a product so obtained and use thereof. *Valio Oy, Helsink, Finland, Patents US 5547687, A23J3/34B4; A23J3/34C; A23L1/015E2; A61K38/01B; A61K38/01D6. 12/09/1994; 20/08/1996.*

PEARCE, R. J. Food functionaliy ucces or failure for dairy based ingredients. *Aust. J. Dairy Technol.*, v.50, p.15-23, 1995.

REED, G. *Enzymes in food processing*. 2 ed. London:Academic Press, 573p, 1975.

ROWAN, A .D. ; BUTTLE, D.J.; BARRET, A .J. The cysteine proteinases of the pineapple plant. *Biochemical Journal*, v.266, n.3, p.869-75, 1990.

SANTOS, S.A. *Efeito do tempo na composição físico-química. Química e na atividade da bromelina do caule do abacaxizeiro Ananás comosus (L.) merr. CV. Pérola armazenado em condições com e sem refrigeração*. Lavras: ESAL, 1995.47p.(Dissertação de mestrado em Ciência dos Alimentos).

SHIMAMURA, S.; TAMURA, Y.; MIYAKAWA, H.; SAITO, H.; KAWAGUCHI, Y.; ISOMURA, N.; AKAZOME, Y.; OCHI, H.; KAWAMOTO, M.. Peptide mixture and products thereof. *Morinaga Milk Industry Co., Ltd., Tokio, Japan, Patents US 5952193, A23C 21/02; A23C 21/04; A23C 21/06; A61K 38/01. 14/04/1997; 14/09/1999.*

SILVESTRE, M. P. C., HAMON, M., YVON, M. Analyses of protein hydrolysates. 1. Use of poly (2-hydroxyethyl-aspartamide)-silica column in size-exclusion chromatography for the fractionation of casein hydrolysates. *J. Agric. Food Chem.*, 42, 2778-2782, 1994a.

SILVESTRE, M. P. C., HAMON, M., YVON, M. Analyses of protein hydrolysates. 2. Characterization of casein hydrolysates by a rapid peptide quantification method. *J. Agric. Food Chem.*, 42, 2783-2789, 1994b.

SMITHERS, G. W.; BRADFORD, R.S. New casein products: fresh opportunities for the dairy industry. *Food Res. Quart.*, v.51, p.92-98, 1991.

TAKASE, M.; KAWASE, K.; DIYOSOWA, I.; OGASA, K.; SUSUKI, S.; KUROUME, T. Antigenicity of casein enzymatic hydrolysate. *J. Dairy Sci.*, v.62, p.1570-1576, 1979.

VIJAYALAKSHMI, M. A.; LEMIEUX, L.; AMIOT, J. High performance size exclusion liquid chromatography of small molecular weight peptides from protein hydrolysates using methanol as a mobile phase additive. *J. Liq. Chromatogr.*, v.9, p.3559-3576, 1986.

WINTER, H.L. On the pharmacology of bromelain: an update with special regard to animal studies on dose dependent-effects. *Planta Med.* v.56, 249-253, 1990.

PREVALÊNCIA DE *CANDIDA SP* ASSOCIADAS A ONICOMICOSSES EM IDOSOS INTERNOS EM ASILO

Danila Soares Caixeta¹

Rita de Cássia Botelho Weikert Oliveira²

RESUMO:

As micoses superficiais são infecções causadas por fungos do tipo leveduras, podendo estar localizadas na pele, pêlos, unhas, dobras periungueais, conduto auditivo, mucosas e zonas cutâneo-mucosas. As infecções fúngicas das unhas denominadas onicomicoses são freqüentemente responsáveis por 15% a 40% das doenças ungueais, sendo mais comuns nas unhas dos pés devido ao ambiente favorável (úmido, escuro e aquecido), encontrado dentro dos “sapatos fechados”, que propiciam o crescimento de fungos que se alimentam de queratina que é a substância que forma a unha. Das leveduras causadoras de onicomicoses, 45%, a mais comum é a *Candida albicans*, considerada um fungo oportunista, pois sua patogenicidade depende de condições locais e sistêmicas adequadas para o seu crescimento. Esse fungo provoca alterações comuns como cor amarelada, enegrecida ou esverdeada da unha, ceratose subungueal, leuconíquia, onicolise e perioníquia. Em função do caráter endógeno, da habilidade de colonização e do oportunismo evidente dessas leveduras, as candidoses são muito freqüentes e têm distribuição mundial. Têm-se observado, nas duas últimas décadas, um aumento expressivo das infecções causadas por microrganismos pertencentes ao gênero *Candida*, correlacionadas principalmente com a era dos transplantes, procedimentos cirúrgicos cada vez mais invasivos e o advento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA). Este estudo teve como objetivo isolar e identificar espécies de *Candida* agentes de onicomicoses em pacientes internos em asilo na cidade de Patos de Minas-MG. A coleta das amostras foi realizada com o auxílio de estilete esterilizado. Foi coletado material queratinizado da unha de 41 idosos, sendo 21 do sexo masculino e 20 do sexo feminino. Em seguida, inoculadas em placas de *petri* contendo ágar sabourand com clorafenicol e inoculadas em estufa a 28°C para o crescimento das colônias. A identificação foi realizada através de testes bioquímicos. Dos 21 pacientes analisados, 18 apresentaram *C. albicans* (85,71%), 1 *C. krusei* (4,76%), 2 *C. parapsilosis* (9,52%) e 1 *Malassezia furfur* (4,76%). Dos 20 pacientes do sexo feminino analisados, 7 não apresentaram nenhum tipo de crescimento microbiológico, os demais apresentaram os seguintes resultados: 10 *C. albicans* (50%), 1 *Malassezia furfur* (5%) e 1 *C. krusei* (5%). Os resultados confirmaram dados descritos na literatura sobre a grande incidência de onicomicoses em unhas e a

¹ Graduada no curso de Ciências Biológicas do UNIPAM.- danny.cx@zipmail.com.br.

² Professora adjunta de microbiologia e microbiologia clínica do UNIPAM.- rcbwo@aol.com.

prevalência de espécies de *Candida*, dando uma ênfase maior nas espécies de *Candida albicans*.

PALAVRAS-CHAVE: *Candida sp.* Onicomicoses. Pacientes idosos.

ABSTRACT:

Superficial mycoses are infections caused by fungi such as yeasts, which can be located in the skin, hair, periungual folds, auditory canal, mucous and cutaneous-mucous zones. Nail fungal infections called onychomycoses are often responsible for 15% to 40% of unguis diseases, being more common in toenails due to the favorable environment (humid, dark and warm) of “closed shoes”, which allows the growth of fungi which feed themselves of keratin, which is the substance that forms the nail. From the yeasts which cause onychomycoses, 45%, the most common is *Candida albicans*, considered an opportunist fungus, since its pathogenicity depends on systemic and local conditions adequate to their growth. This fungus causes common alterations such as yellowish, darkened or greenish coloration of the nail, subungual keratosis, leuconikias, onycholysis and perionychia. Because of its endogenous feature, of its skill of colonization and of the evident opportunism of these yeasts, candidoses are frequent and worldwide. It has been observed, in the last two decades, a noticeable increase of infections caused by microorganisms which belong to the *Candida* genera, correlated mainly with the era of transplants, even more invasive surgery procedures and the advent of the Acquired Immune Deficiency Syndrome (Aids). This paper aimed to isolate and identify species of *Candida* agent of onychomycoses in internal patients at a retirement home in Patos de Minas – MG. Samples collections were performed with a sterilized scalpel. Keratinized material was collected from nails of forty-one senior citizens, 21 males and 20 females. After that, it was inoculated in Petri plates with Sabourand agar with chloramphenicol and inoculated at 28°C for the growth of colonies. The identification was performed through biochemical tests. From the 21 patients analyzed, 18 presented *C. albicans* (85.71%), 1 *C. krusei* (4.76%), 2 *C. parapsilosis* (9.52%) and 1 *Malassezia furfur* (4.76%). From the 20 female patients analyzed, 7 did not present any kind of microbiological growth, and the others presented the following results: 10 *C. albicans* (50%), 1 *Malassezia furfur* (5%), and 1 *C. krusei* (5%). The results confirmed the data described in the literature about the great incidence of onychomycosis in nails and the prevalence of *Candida* species, giving a higher emphasis in *Candida albicans* species.

KEYWORDS: *Candida sp.* Onychomycosis. Elderly patients.

1 INTRODUÇÃO

Os fungos constituem um grupo de fundamental importância para os microbiologistas. Esses estão sendo analisados há cerca de 150 anos e são conhecidas aproximadamente 100.000 espécies, com apenas 100 capazes de causar infecções no homem. (FERREIRA & ÁVILA, 2001).

De acordo com os níveis teciduais colonizados, as infecções fúngicas podem ser classificadas em Micoses Superficiais, Micoses Cutâneas, Micoses Subcutâneas, Micoses Sistêmicas e Micoses Oportunistas.

As micoses superficiais são infecções causadas por fungos do tipo leveduras, podendo estar localizadas na pele, pêlos, unhas, dobras periungueais, conduto auditivo, mucosas e zonas cutâneo-mucosas. Este tipo de infecção, normalmente, é causado pelo contato direto com homem e animais contaminados e geralmente em locais considerados áreas de risco, como reservatórios de águas contaminadas e locais úmidos, além do solo. (NAPPI & D'ÁVILA, 2000).

As micoses cutâneas, dermatomicose ou tinhas, são infecções superficiais da pele, cabelos e unhas, sendo que os inúmeros fungos causadores de tal enfermidade raramente infectam tecidos mais profundos e jamais provocam infecções sistêmicas, pois geralmente são restritos às camadas queratinizadas do tegumento e seus apêndices, utilizando-os como substrato. (MURRAY et al, 1990). A contaminação dá-se através do contato direto, quando em pele infectada ou escamas de pele contaminada.

A ocorrência dessa doença varia de acordo com sexo, grupo étnico, hábitos culturais e sociais da população, idade, sendo o terceiro (3º) distúrbio mais usual em crianças com menos de 12 anos de idade e o segundo mais comum em idosos. (MURRAY et al, 1990).

Alguns fungos, ditos oportunistas, causam doenças graves em pacientes debilitados por uso de medidas terapêuticas como citosinas, irradiação X, esteróides, diabéticos, idosos, cancerosos e várias outras moléstias, bem como em pacientes submetidos a longo tratamento com antibióticos de largo espectro ou drogas imunossupressoras. (BURNETT et al, 1978). A esta doença, damos o nome de micoses oportunistas, das quais os dois patógenos mais comuns são *Candida albicans* e *Aspergillus fumigatus*. O gênero *Candida* compreende aproximadamente 200 espécies,

sendo que apenas um número reduzido dessas está comprovadamente associado a processos patológicos humanos, provavelmente por seu poder invasivo e pela capacidade de produzir proteinases e fosfolipases, responsáveis pelo processo de adesão e invasão dessa levedura na superfície das células do hospedeiro. (ODDS, 1988; RIPPON, 1988; LACAZ et al, 1991).

A maioria dos casos de candidose está associada a *Candida albicans*, considerada como sendo a espécie mais virulenta do gênero. Por outro lado, nas últimas décadas, observa-se a emergência de espécies menos frequentes como *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, *Candida glabrata* e *Candida krusei* atuando como agentes etiológicos nesses processos.

As doenças mais comuns causadas por organismos do gênero *Candida* são doenças que afetam a superfície mucosa da boca, vagina, esôfago e árvore brônquica; doenças que se disseminam e envolvem múltiplos sistemas orgânicos, sendo os mais afetados, pulmões, baço, rim, fígado, coração e cérebro; além de causarem doenças de pele e unhas. (MURRAY et al, 1990).

As infecções fúngicas das unhas, denominadas onicomicoses, são freqüentemente responsáveis por 15% a 40% das doenças ungueais, sendo mais comuns nas unhas dos pés devido ao ambiente favorável (úmido, escuro e aquecido), encontrado dentro dos “sapatos fechados”, que propiciam o crescimento de fungos que se alimentam de queratina, que é a substância que forma a unha. (BAPTISTA, 2001; RAMOS E SILVA, 2000; JAKOBI, 2002).

As onicomicoses são causadas por três tipos de fungos, sendo a maioria delas causadas por dermatófitos, mas também por fungos filamentosos não-dermatófitos e leveduras. A onicomicose causada exclusivamente por dermatófito, cerca de 54% dos casos, é eminentemente crônica, manifestando-se por deslocamento da unha, hiperqueratose subungueal, chegando à destruição parcial ou total da unha. Das leveduras causadoras de onicomicoses, 45%, a mais comum é a *Candida albicans*, considerada um fungo oportunista, pois sua patogenicidade depende de condições locais e sistêmicas adequadas para o seu crescimento. Esse fungo provoca alterações comuns como cor amarelada, enegrecida ou esverdeada da unha, ceratose subungueal, leuconíquia, onicolise e perioníquia. Os fungos filamentosos não-dermatófitos, apenas 1%, causam alterações ungueais na maior parte das vezes distinguíveis dos demais grupos. Existem ainda outros fungos envolvidos nessa afecção, mas em menor freqüência, como espécies

de *Scytalidium*, que estão relacionados com a localização geográfica, ocorrendo em países tropicais e subtropicais. (RAMOS E SILVA, 2000).

Em função do caráter endógeno, da habilidade de colonização e do oportunismo evidente dessas leveduras, as candidoses são muito freqüentes e têm distribuição mundial. Têm-se observado, nas duas últimas décadas, um aumento expressivo das infecções causadas por microrganismos pertencentes ao gênero *Candida*, correlacionadas principalmente com a era dos transplantes, procedimentos cirúrgicos cada vez mais invasivos e o advento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA). Além desses fatores, podem-se relacionar as candidoses com vários quadros nos quais exista imunossupressão. Todos esses fatores anteriormente citados favorecem o desenvolvimento dessas leveduras em sítios anatômicos variados, podendo resultar em casos de infecções graves e muitas vezes fatais.

Este estudo teve como objetivo isolar e identificar, através da observação macroscópica e microscópica e da realização de testes bioquímicos, espécies de *Candida* agentes de onicomicoses em pacientes internos em asilo na cidade de Patos de Minas-MG.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O diagnóstico laboratorial de infecções fúngicas requer medidas adequadas de coletas e procedimentos laboratoriais adequados, além de uma boa qualidade da amostra a ser analisada.

Devido à necessidade de resultados mais significativos, foi utilizada a seguinte metodologia: no laboratório de microbiologia do UNIPAM, foram preparados os meios de cultura-Ágar saboraud com clorafenicol, cuja constituição é clorafenicol (100 ml), peptona (10 ml), extrato de levedura (5 ml), ágar (15 ml), glicose (40 ml) e 1000 ml de água destilada. Todos os solutos foram colocados em um béquer de 1000 ml e, em seguida, adicionou-se água destilada, sendo dissolvidos e expostos ao calor até ocorrer a homogeneização. Em seguida, colocu-se na autoclave por 15 minutos. As placas de petri e os tubos de ensaio devidamente esterelizados foram colocadas na capela e expostas à luz violeta. Por fim, o meio foi colocado nas placas e sobre a luz violeta, a fim de evitar qualquer tipo de contaminação.

A coleta do material para análise de onicomicoses em idosos foi realizada na Vila Padre Alaor nos dias 09/10/2003, 02/04/2004 e 23/04/2004. Com um estilete

esterilizado com álcool 70%, foi retirado de 41 idosos, sendo 21 do sexo masculino e 20 feminino, material queratinizado da unha e colocado no papel laminado e transportado até o Laboratório de Microbiologia do UNIPAM, onde foram colocados no meio de cultura. Após o crescimento dos fungos no meio, fez-se repique, os fungos filamentosos permaneceram nas placas de petri contendo ágar saboraud com clorafenicol, enquanto que as leveduras foram colocadas em tubos de ensaio contendo o mesmo meio. Em seguida, foram colocados na estufa a 28°C por um determinado período até a obtenção de colônias. Por fim, os meios foram colocados na geladeira, para evitar a desidratação. Após o crescimento de leveduras nos tubos, foi colocada substância oleosa, para mantê-los intactos.

Como as leveduras não apresentam grandes variações na estrutura micromorfológica, houve a necessidade de provas bioquímicas para a determinação do gênero e espécie e, por esse motivo, as amostras foram transportadas para a cidade de Belo Horizonte - MG, onde foram feitos todos os processos bioquímicos.

3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

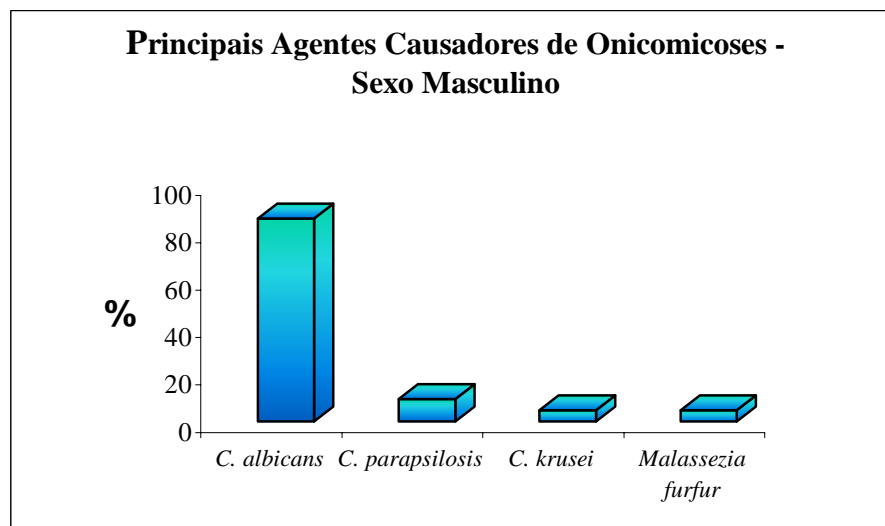


Fig. 1- Microrganismos responsáveis por causarem onicomicoses em idosos do sexo masculino - Patos de Minas, 2004.

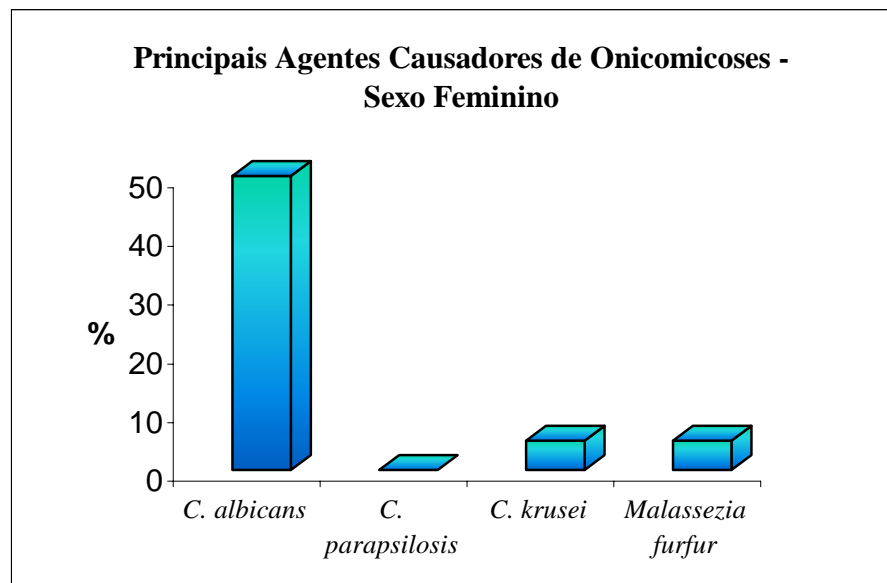


Fig. 2 - Microrganismos responsáveis por causarem onicomicoses em idosos do sexo feminino - Patos de Minas, 2004.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O levantamento de amostras biológicas realizadas no asilo de Patos de Minas-MG descreveu condições precárias de saúde de pacientes idosos residentes no local.

Dos 41 pacientes com unhas anormais, submetidos a exame micológico direto e cultura, foi diagnosticado, após confirmação do agente etiológico pelo exame micológico direto e crescimento em cultura, onicomicoses por leveduras em 30 casos estudados.

Foram feitas análises com 21 pacientes do sexo masculino, sendo que todos eles apresentam fungos filamentosos e/ou leveduras alojados nas unhas dos pés. As leveduras do gênero *Candida sp* é o agente etiológico mais freqüente de onicomicoses. Dos 21 pacientes analisados, 18 apresentaram *C. albicans* (85,71%), 1 *C. krusei* (4,76%), 2 *C. parapsilosis* (9,52%) e 1 *Malassezia furfur* (4,76%).

Dos 20 pacientes do sexo feminino analisados, 7 não apresentaram nenhum tipo de crescimento microbiológico; os demais apresentaram os seguintes resultados: 10 *C. albicans* (50%), 1 *Malassezia furfur* (5%), 1 *C. krusei* (5%) e 0% com *C. parapsilosis*.

A incidência maior de contaminação por *Candida albicans* está relacionada principalmente ao fato de idosos apresentarem o sistema imune bastante delimitado

devido à admissão de drogas sistêmicas, doenças imunossupressoras como diabetes e falta de higiene corporal.

5 CONCLUSÃO

As micoses, de maneira geral, têm assumido, ultimamente, papel destacado entre as entidades mórbidas que afetam a saúde e o bem estar da população brasileira e isso se deve a uma série de fatores extrínsecos e intrínsecos.

As onicomicoses, por sua vez, vêm ganhando destaque na sociedade, devido ao fato de causarem um certo desconforto para o indivíduo pelo seu aspecto físico e estético.

Através do estudo realizado com amostras das unhas de pacientes idosos, podemos observar uma incidência muito grande de onicomicoses apresentando várias formas de alterações, sendo mais comum em pacientes do sexo masculino.

A partir do exposto, concluímos que as onicomicoses estão relacionadas principalmente à idade avançada e ao uso prolongado de medicamentos, o que conseqüentemente diminui as defesas do organismo, tornando-o propício a infecções oportunistas e estas são, na maioria das vezes, responsáveis por doenças mais graves, podendo ser letais. Devido à necessidade de preservar a saúde do idoso, o trabalho ainda contribuiu para um tratamento eficaz e uma melhor qualidade de vida, evitando, assim, possíveis infecções sistêmicas graves por espécies de *Candida*.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, Patrícia Lima. **Onicomicoses**. 01 nov. 2001. Disponível em: <[http: www.abcdasaude.com.br/ onicomicoses. htm](http://www.abcdasaude.com.br/onicomicoses.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2002.

BURNETT, George. W; SCHERP, Henry. W; SCHUSTER, George. S. **Microbiologia oral e doenças infecciosas**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. 756p.

FERREIRA, A. Walter; ÁVILA, Sandra L. M. **Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-imunes**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 443p.

JAKOBI, Heinz Roland. **Onicomicose**. 2002. Disponível em: <[http: www.jakobi.com.br/micosesunhas.htm](http://www.jakobi.com.br/micosesunhas.htm) >. Acesso em: 10 dez. 2002.

LACAZ, C. S; PORTO, E; MARTNS, J. E. C. Leveduroses profundas com especial referência às infecções por Candida. In: ____(ed.). **Micologia Médica**. São Paulo: Sarvier, 1991. p. 216 - 225.

MURRAY, Patrick R. et al. **Microbiologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. 513p.

NAPPI, Berenice Pagani; D'ÁVILA, Aline. Ocorrência de micoses superficiais no Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. **Newslab**. Florianópolis, n. 42, p. 146-164, 2000.

ODDS, F. C. **Candida and candidosis**. Second Edition. London: Bailliere Tindall. 1988.

RAMOS E SILVA, Márcia . Onicomicoses: diagnóstico diferencial. **Dermatologia atual**. Rio de Janeiro, jun. 2000. Disponível em: <[http: www.dermato.med.Br/publicações/artigos/2000onicomicoses.htm](http://www.dermato.med.Br/publicações/artigos/2000onicomicoses.htm) >. Acesso em: 10 dez. 2002.

RIPPON, J. W. Candidiasis. In: **Medical Mycology. The pathogenic fungi and the pathogenic actinomycetes**. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1988. p. 536-581.

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTITUMORAL DE FRAÇÕES ORGÂNICAS
E EXTRATO BRUTO DE *COPAIFERA LANGSDORFFII* DESF.
(CAESALPINIACEAE)**

Carolina Ribeiro e Silva^{*}
Regildo Márcio Gonçalves Silva^{**}

Resumo: A *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae) é uma espécie arbórea, nativa do cerrado, decídua ou semidecídua, que perde suas folhas quase que completamente nos meses de junho a setembro e que possui casca vermelho escuro com profundas fendas longitudinais e avermelhadas interiormente. As folhas, cascas e o óleo desta planta são empregados para as mais variadas doenças na medicina folclórica do Alto Paranaíba. Este trabalho teve por objetivo investigar a possível ação antitumoral de extratos de folha de *C. langsdorffii* por meio da inibição da indução de calos promovidos por *Agrobacterium tumefaciens*. Para tanto, 7 placas de Petri (3 repetições cada) contendo meio de ágar recebeu 5 discos de *Solanum tuberosum*, foram divididas em grupos controles e experimentais. Os controles negativos receberam somente extrato bruto (EB100) e água destilada (CNA) e o positivo recebeu somente *A. tumefaciens*. Os grupos experimentais foram incubados com diferentes concentrações em porcentagem do extrato bruto de folha de *C. langsdorffii* (EB100, EB10, EB01 e EB0,1). O extrato de *C. langsdorffii* empregado nas diferentes concentrações foi capaz de inibir significativamente a formação de calos provocados por *A. tumefaciens* (EB100 – 60%, EB10 – 78%, EB01 – 72% e EB0,1 – 81% de inibição de calos). Os resultados obtidos sugerem que, nestas condições experimentais, o extrato de folha de *C. langsdorffii* possui substâncias com ação antitumoral, por controlar e inibir a proliferação celular promovida pela *A. tumefaciens*.

Palavras-chave: *Copaifera langsdorffii*. *Agrobacterium tumefaciens*. Ação antitumoral.

Abstract: The *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae) is an arboreal species, native of the savannah, deciduous or semideciduous, that loses their leaves almost that completely the months of June to September, it possesses peel dark red with deep longitudinal rifts and reddened inwardly. The leaves, peels and the oil of this plant are used for the most varied diseases in the folkloric medicine of Alto Paranaíba. This work had for objective to investigate the possible action antitumoral of extracts of leaf of *C. langsdorffii* through the inhibition of the induction of calluses promoted by *Agrobacterium tumefaciens*. For so much, 7 plates of Petri (3 repetitions each) containing middle of ágar received 5 disks of *Solanum tuberosum*, they were divided in groups controls and experimental. The negative controls received only rude extract (EB100) and distilled water (CNA) and the positive received only *A. tumefaciens*. The experimental groups were incubated with different concentrations in percentage of the rude extract of leaf of *C. langsdorffii* (EB100, EB10, EB01 and EB0,1). THE extract of *C. langsdorffii* used in the different concentrations were capable to inhibit the formation of calluses significantly provoked by *A. tumefaciens* (EB100 - 60%, EB10 - 78%, EB01 - 72% and EB0,1 - 81% of inhibition of calluses). The obtained results suggest that in these experimental conditions the extract of leaf of *C. langsdorffii* possesses substances with action antitumoral, for to control and to inhibit the cellular proliferation promoted by the *A. tumefaciens*.

^{*} Graduada em Ciências Biológicas pelo UNIPAM e bolsista do IV PIBIC.

^{**} Professor adjunto do Centro Universitário de Patos de Minas e orientador da pesquisa.

Key-words: *Copaifera langsdorffii*. *Agrobacterium tumefaciens*. Action antitumoral.

1 INTRODUÇÃO

O câncer representa a segunda causa de morte no Brasil, sendo ultrapassado apenas pelas doenças cardiovasculares. Nas regiões economicamente mais desenvolvidas (Sudeste e Sul), a morte por câncer é mais freqüente que nas regiões subdesenvolvidas (BEVILACQUA *et al.*, 1998).

Inúmeros agentes têm sido e continuam sendo reconhecidos como cancerígenos, atingindo cifras superiores a 1500 agentes. Tais agentes agem provocando mutações genéticas intracelulares (alteração do genoma), as quais, por outro lado, são controladas e anuladas pelo sistema de vigilância imunológica do organismo. Quando este sistema não é capaz de inibir a freqüência de mutações produzidas por um agente cancerígeno, o aumento da proporção de células mutantes dá origem a uma população de células cancerosas que se multiplica exponencial e descontroladamente (BEVILACQUA *et al.*, 1998).

Embora a causa da maioria dos tumores malignos permaneça desconhecida, recentes pesquisas demonstraram mutações nas seqüências do DNA, levando à expressão anormal ou desregulada de proto-oncogenes ou deleção de "genes supressores tumorais", ou a ambos os processos, que têm sido relacionados à proliferação celular anormal. Tais mutações podem ser devidas à exposição ambiental, à suscetibilidade genética, a agentes infecciosos, e a outros fatores. Observa-se que a maioria dos tumores exibe anormalidades cromossômicas como deleções, inversões, translocações, ou duplicações (TIERNEY JÚNIOR *et al.*, 2001).

Tendo em vista o seu potencial proliferativo, as células animais e vegetais, quando estão expostas aos mesmos agentes carcinogênicos, também sofrem modificações, mutações e/ou recombinações genômicas podendo levar à formação de tumores em tecidos vegetais.

A galha em coroa, ou galha do colo, é uma doença causada pela *Agrobacterium tumefaciens* (SILVA, 2002). Esta bactéria transfere para as células vegetais uma porção de DNA, em cadeia simples e protegida por proteínas bacterianas, que se integra no núcleo da célula vegetal, restaurando a dupla cadeia, causando crescimento de um tumor.

Isso se deve à produção de hormônios pelo tecido infectado e à síntese de compostos dos quais a bactéria se alimenta (OLIVEIRA, 2002).

A infecção por *A. tumefaciens* ocorre pela penetração ativa através de injúrias do tecido vegetal (OLIVEIRA, 2002), dando início à formação e à proliferação do tumor vegetal (SILVA, 2002).

A patogenicidade e o mecanismo básico da tumorigênese da *A. tumefaciens* envolvem a transferência de moléculas específicas do T-DNA (DNA de transferência), o plasmídeo indutor de tumor (*Ti*), para as células da planta. Para que essa transferência ocorra com sucesso, diversos fatores devem atuar conjuntamente. Entre eles, talvez os genes da região *vir* plasmídeo *Ti* estejam entre os mais imprescindíveis. Os genes *vir* codificam a maioria das proteínas necessárias à transferência do T-DNA para as células da planta, que têm integrado ao seu genoma este segmento de DNA (SILVA, 2002).

Uma vez integradas ao genoma da planta, as células infectadas se tornam transformadas. É desencadeada, então, uma série de mudanças na planta e as células começam a se multiplicar desorganizadamente. Muitos pesquisadores relatam que acontece um distúrbio hormonal (auxinas e citocininas), o que contribui para esta proliferação celular (SILVA, 2002).

As moléculas indutoras são requeridas para desencadear todo esse processo. Normalmente, elas são secretadas através dos ferimentos e das raízes das plantas, que atraem a bactéria e induzem os genes da região *vir* do T-DNA. Dentre os glicídeos e os aminoácidos, o mais forte quimioatrativo é a sacarose (SILVA, 2002).

No Brasil, somente 20% da população consomem 63% dos medicamentos disponíveis, enquanto que o restante encontra nos medicamentos de origem natural, especialmente nas plantas medicinais, a única fonte de recurso terapêutico. Até o momento, ainda não se conhece quase nada sobre a composição química de 99,6% das plantas de nossa flora, estimadas entre 40 mil a 55 mil espécies (STANGARLIN et al., 2002).

Além disso, uma grande quantidade de compostos secundários das plantas medicinais já isolados e com estrutura química determinada, ainda não teve estudadas as suas atividades biológicas. Esses compostos pertencem a várias classes distintas de substâncias químicas, como alcalóides, terpenos, lignanas, flavonóides, cumarinas, benzenóides, quinonas, xantonas, lactonas, esteróides, entre outras. Quando esses compostos são extraídos das plantas por processos específicos, como a destilação por arraste de vapor de água, dão origem a líquidos de consistência semelhantes aos óleos

essenciais. Compostos secundários de plantas medicinais estão distribuídos em um grande número de famílias botânicas, com muitos deles apresentando atividade antimicrobiana, como é o caso dos alcalóides, com origem biossintética a partir da via metabólica do ácido shiquímico (STANGARLIN et al., 2002).

A espécie *Copaifera langsdorffii* pertence à família Leguminosae Juss, sub-família Caesalpinoideae Kunth, seguindo a classificação de Cronquist; o gênero *Copaifera* L. pertence à família Caesalpiniaceae R. Br. No Brasil, a espécie *C. langsdorffii* Desf. é particularmente importante por estar distribuída por todo o território (da Amazônia a Santa Catarina, no Nordeste e Centro-Oeste) (VEIGA JR e PINTO, 2002). É uma espécie arbórea emergente com ampla distribuição, ocorrendo nas matas de galeria, nas matas mesofíticas de afloramento calcáreo, nos cerrados e nos cerradões do Brasil central. *C. langsdorffii* é conhecida vulgarmente por copaíba, pau-d'óleo, bálsamo e óleo-de-pau (SALGADO et al., 2001).

As copaibeiras são árvores de crescimento lento, alcançando de 25 a 40 metros de altura, podendo viver até 400 anos (VEIGA JR e PINTO, 2002). No Distrito Federal, a *C. langsdorffii* atinge alturas superiores a 20m (SALGADO et al., 2001).

As copaíbas possuem tronco áspero, de coloração escura, medindo de 0,4 a 4 metros de diâmetro. As folhas são alternadas, pecioladas e penuladas. Os frutos contêm uma semente ovóide envolvida por um óvulo abundante e colorido. As flores são pequenas, apétalas, hermafroditas e arrançadas em panículos axilares (VEIGA JR e PINTO, 2002).

A floração e frutificação das copaíbas ocorre entre outubro e julho e a frutificação entre junho e outubro, com variações dentro destes intervalos, dependendo da região. *C. langsdorffii* é nectífera e polinizada no período diurno, de 8:00 às 16:00 horas, com grande participação de *Trigona* sp. e *Apis mellifera*, pois foram encontrados grãos de pólen em amostras de mel do estado do Ceará. O óleo é produto da desintoxicação do organismo vegetal e funciona como defesa da planta contra animais, fungos e bactérias (VEIGA JR e PINTO, 2002).

O óleo de copaíba é um líquido transparente cuja coloração varia do amarelo ao marrom. Para a utilização farmacológica, são preferidos os óleos mais escuros e viscosos. Somente na espécie *C. langsdorffii*, o óleo de copaíba possui coloração vermelha, semelhante ao sangue de dragão (*Croton* sp), recebendo a denominação popular de copaíba vermelha (VEIGA JR e PINTO, 2002).

As propriedades medicinais desse óleo já eram conhecidas pelos índios que o usavam principalmente como cicatrizante e antiinflamatório. Dessa forma, a copaíba foi uma das primeiras espécies a serem descritas pelos cronistas portugueses. A primeira citação sobre o óleo talvez tenha sido em uma carta de Petrus Martius ao Papa Leão X, publicada em Estrasburgo em 1534, em que a droga utilizada pelos índios era chamada de "Copei" (VEIGA JR e PINTO, 2002).

Nos últimos anos, o retorno da terapêutica natural trouxe de volta os fitoterápicos para as farmácias de todo o país, mas os conhecimentos da utilização da *C. langsdorffii* se perderam, ou aparecem bastante confusos nas centenas de publicações que não apresentam mais que duas ou três propriedades farmacológicas já bastante conhecidas (VEIGA JR. e PINTO, 2002).

O chá das cascas e sementes da *Copaifera* é indicado para diversos males, especialmente na Venezuela e Colômbia, onde são utilizados como antihemorroidal e purgativo e na Amazônia Brasileira é indicado no tratamento de moléstias pulmonares e asma (VEIGA JR e PINTO, 2002).

A atividade antitumoral de óleos de *Copaifera langsdorffii* foi observada contra carcinoma IMC, em camundongos. O fracionamento guiado por bioensaio mostrou que os diterpenos colavenos (D11) e o ácido hardwíckico (D8) apresentam potente atividade antitumoral, sem, contudo, apresentarem citotoxicidade contra as mesmas células (VEIGA JR e PINTO, 2002).

Vários dos compostos já isolados ou detectados nos óleos de copaíba já tiveram propriedades farmacológicas descritas na literatura. Entre os sesquiterpenos, alguns apresentam propriedades como antiúlcera, antiviral e antirrinovírus, que são descritas para o ar curcumeno e B-bisaboleno, este último também descrito como abortivo. O bisabolol é conhecido por conferir as propriedades antiinflamatória e analgésica à camomila, *Matricaria chamomilla*, o β -elemeno é descrito como anticâncer (cérvico) e cariofileno e δ -cadineno como anticariogênicos, sendo este último também bactericida (CMI 800ug/ml) (VEIGA JR e PINTO, 2002).

Entre estes, entretanto, os que foram mais estudados e se mostraram ativos num maior número de ensaios foram o cariofileno e seu óxido. O cariofileno é descrito na literatura como anti-edêmico, antiinflamatório (CI50=100uM), fagorrepelente, antitumoral, bactericida, insetífugo e antialérgico. Algumas destas atividades são também conferidas ao óxido, além de inseticida (VEIGA JR e PINTO, 2002).

Poucos são os artigos onde é encontrada a identificação botânica da espécie estudada, apesar da extensa literatura que trata dos óleos de copaíba. Os estudos de atividade biológica confirmam a sabedoria popular e o conhecimento adquirido dos índios pelos portugueses já no início da colonização. Poucos deles, porém, conseguem identificar os princípios ativos, apesar de sugerirem que compostos fortemente ativos estão presentes. Contudo, apesar de toda a pesquisa já realizada, os órgãos vegetais e os óleos de copaíba são potencialmente importantes como fonte de princípios ativos (VEIGA JR e PINTO, 2002).

O tema do trabalho é “Avaliação do potencial antitumoral de frações orgânicas e extrato bruto de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae)”. Tendo por objetivo investigar a atividade antitumoral de extratos brutos e frações orgânicas isoladas de *Copaifera langsdorffii* Desf., utilizou o teste de inibição da indução de calos em *Solanum tuberosum* (batata) promovido por *Agrobacterium tumefaciens*. Devido ao aumento dos casos de câncer, faz-se necessário um estudo das plantas medicinais, principalmente daquelas empregadas no controle da proliferação celular (tumores). As pesquisas básicas envolvendo a investigação de novos princípios ativos com ação antitumoral podem contribuir de forma fundamental para a terapia dos mais diversos tipos de cânceres, pois a possibilidade de um tratamento menos agressivo por si só poderá amenizar a dor e o estresse dos portadores desta enfermidade.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e métodos

2.1.1 Material

2.1.1.1 Agrobacterium tumefaciens

A cepa de *Agrobacterium tumefaciens* foi obtida no Instituto Agronômico de Campinas (ICB) e mantida por repiques mensais no laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas

2.1.1.2 Meio de cultura enriquecido para *Agrobacterium tumefaciens*:

Reagentes utilizados:

- Sacarose
- Água destilada
- Caldo nutritivo
- Extrato de levedura

2.1.1.3 *Solanum tuberosum* (Batata)

Para a realização do experimento, foram utilizadas as variedades Binge e Monalisa da *S. tuberosum*, disponíveis no mercado de Patos de Minas.

2.1.1.4 Plantas

As espécies vegetais foram coletadas na região do cerrado de Patos de Minas; em seguida, identificadas e utilizadas para a preparação dos extratos vegetais.

2.1.2 Métodos

2.1.2.1 Meio de cultura enriquecida para *Agrobacterium tumefaciens*

Preparado com:

- 100mL de água destilada
- 0,5 g de sacarose
- 0,8 g de extrato de levedura
- 0,1g de caldo nutritivo

Misturaram-se todos os reagentes, os quais foram levados à autoclave por 15 minutos a uma temperatura de 120°C.

2.1.2.2 Cultura de *Agrobacterium tumefaciens*:

Foi adicionado um "loop" de inóculo de bactéria a 50µL de meio enriquecido com extrato de levedura; o composto foi levado à incubadora por 6 horas sob agitação a temperatura de 30°C.

2.1.2.3 Inibição da indução de calos em discos de *Solanum tuberosum*

Foram colocados 50mL de suspensão estéril de Agar-agar pó a 1,5%, em placas de Petri.

As batatas foram lavadas, descascadas e colocadas em hipoclorito de sódio a 2% e tiomersal (1:1000) por 30 minutos e, em seguida, mergulhadas em água destilada estéril, por mais 30 minutos. As batatas foram cortadas em cilindros, em fluxo laminar, depois em discos, colocando-se cinco discos por placa de Petri, protegidos da luz.

O extrato de *C. langsdorffii* foi diluído com TWENN80 33%, em quatro concentrações (CL50, CL50/10, CL50/100, CL50/1000).

Para o grupo controle positivo, foram preparadas quatorze placas de Petri, onde se adicionou uma gota (50µL) de inoculo de *Agrobacterium tumefaciens* em cada disco de batata. Para cada amostra de extrato (CL50, CL50/10, CL50/100 e CL50/1000), foram feitas três repetições em uma placa de Petri com TWENN80 33% e em uma outra placa com água destilada estéril.

Para o grupo controle negativo, foram preparadas seis placas de Petri, sendo que em cada placa foram colocados cinco discos de batata. Preparou-se uma placa de Petri, para cada amostra de extrato (CL50, CL50/10, CL50/100 e CL50/1000), uma placa com TWENN80 33% e uma outra placa com água destilada estéril.

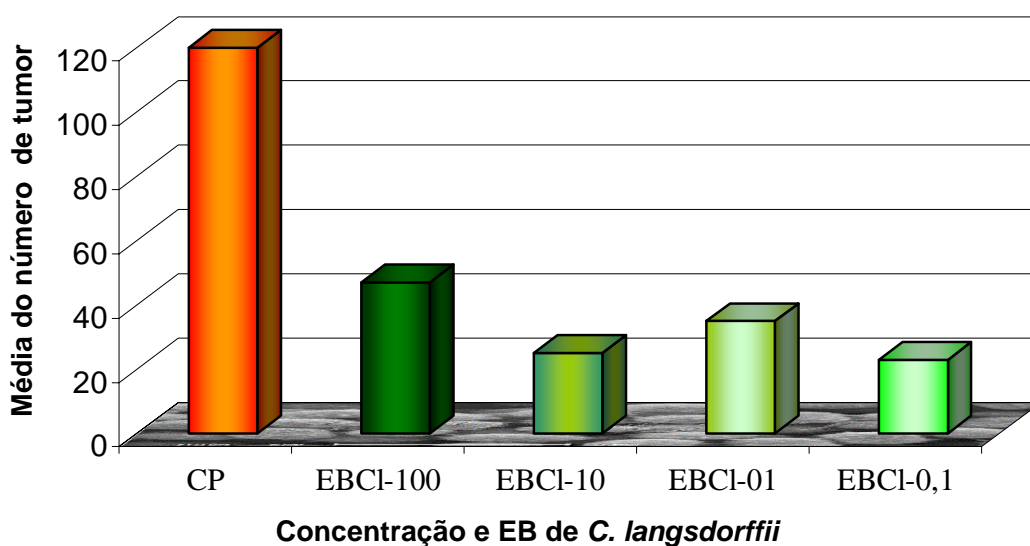
As placas foram vedadas com filme de PVC e mantidas a 28°C, por 30 dias. Os calos foram contados nos discos, tratados e controlados, sendo calculada a porcentagem de inibição da formação de calos (FERRIGNI *et al.*, 1982).

2.1.2.4 Preparo dos extratos vegetais

As amostras de vegetais foram selecionadas e passaram por um processo de triagem e limpeza. Logo após, foram levadas para estufa a 40°C para secarem. Após a secagem, foram trituradas no moinho de bolas e pesadas. O extrato foi feito na proporção de 100g de material seco por 1000mL de solução de etanol a 70°. O extrato permaneceu em agitação mecânica por 24 horas; após este período, o resíduo do vegetal foi retirado por filtração a vácuo. O extrato obtido foi levado ao rotavapor para retirada completa do álcool e a solução aquosa restante foi armazenada a -4°C.

2.2 Resultados

Os resultados foram obtidos após 30, 45 e 60 dias após a inoculação. Os números de tumores foram quantificados por meio de observações dos discos de *Solanum tuberosum*. O extrato de *Copaifera langsdorffii* empregado nas diferentes concentrações foi capaz de inibir significativamente a formação de calos provocados por *Agrobacterium tumefaciens* (EB100 – 60%, EB10 – 78%, EB01 – 72% e EB0,1 – 81% de inibição de calos).



Número de tumores encontrados nos diferentes grupos experimentais (EBCI-100=47, EBCI-10=25, EBCI-01=35 e EBCI-0,1=23) e grupo controle positivo (CP=122)

3 CONCLUSÃO

O extrato de *Copaifera langsdorffii* empregado nas diferentes concentrações foi capaz de inibir significativamente a formação de calos provocados por *A. tumefaciens* (EB100 – 60%, EB10 – 78%, EB01 – 72% e EB0,1 – 81% de inibição de calos). Os resultados obtidos sugerem que, nestas condições experimentais, o extrato de folha de *C. langsdorffii* possui substâncias com ação antitumoral, por controlar e inibir a proliferação celular promovida pela *A. tumefaciens*.

5 REFERÊNCIAS

COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S. L. **Patologia estrutural e funcional**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 1277 p.

TIERNEY JÚNIOR, L.; M.MCPHEE, S. J.; PAPADAKIS, M. A., **Diagnóstico e tratamento 2001**. São Paulo: Atheneu, 2001. 1665 p.

VEIGA JÚNIOR, V. F PINTO, A. C.,. **O gênero *Copaifera* L.** Química nova, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 273-286, março/abril. 2002.

SALGADO, M. A. S.; REZENDE, A. V.; FELFILI, J. M.; SILVA, J. C. S.; FRANCO, A. C. **Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de *Copaifera langsdorffi* Desf. Submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/florestas/doc/bf70.pdf>. Acesso em: 30 julho. 2002.

OLIVEIRA, M. M. **Aplicações e avanços na área da biotecnologia vegetal**. Disponível em: http://dequim.ist.utl.pt/bbio/66/pdf/Aplicacoes_e_Avancos_na%20Biotec_Vegetal.pdf. Acesso em: 30 julho. 2002.

SILVA, H. S. A. **Considerações sobre *Agrobacterium tumefaciens* e seu controle biológico**. Disponível em: <http://orbita.starmedia.com/~fitopatologia/agrobacterium.htm>. Acesso em: 12 ago. 2002.

BRASILEIRO, A. C. M.; LACORTE, C. **Agrobacterium: um sistema natural de transferência de genes para plantas**. Disponível em: http://www.biotecnologia.com.br/bio/bio15/15_b.htm . Acesso em:12 ago. 2002.

STANGARLIN, J. R.; ESTRADA, K. R. F. S.; CRUZ, M. E. S.; NOZAKI, M. H. **Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos**. Disponível em: http://www.biotecnologia.com.br/bio/11_c.htm. Acesso em: 12 ago. 2002.

ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; POBER, J. S. **Imunologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998. 469 p.

BEVILACQUA, F.; BENSOUSSAN, E.; JANSEN, J. M.; SPÍNOLA, F. **Fisiopatologia clínica**. 5.ed. São Paulo: Atheneu, 1998. 646 p.

TRATAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS ATRAVÉS DA VERMICOMPOSTAGEM

Daniel Resende da Costa¹

Gabriell Fernandes Santana¹

Rildo Araújo Leite²

Ronaldo Pereira Caixeta³

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo transformar o bagaço de cana de açúcar (BC) e o dejetos de bovino (DB) em adubo orgânico através do processo de vermicompostagem e verificar se houve diferença qualitativa dos adubos orgânicos produzidos pelas minhocas das espécies *Eisenia foetida* e *Eudrillus Eugeniae*. Para a montagem, seguiu-se a metodologia descrita por (CAIXETA & OLIVEIRA, 1998). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos e cinco repetições, sendo o tratamento 1 (T1) inoculação da minhoca da espécie *Eudrilus eugeniae* no substrato e o tratamento 2 (T2) inoculação da minhoca da espécie *Eisenia foetida*. Posteriormente, as amostras foram enviadas para o laboratório de solos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), *campus* de Botucatu-SP para análise de fertilidade e posterior verificação do potencial de cada substrato como composto orgânico. Para isso, foi feita a determinação do pH em água, conforme metodologia descrita pela EMBRAPA (1997) além do nitrogênio total, segundo o método Kjeldahl, descrito por SILVA (1990). As concentrações de fósforo, de cálcio e de magnésio foram obtidas de acordo com metodologia descrita por DEFELIPO & RIBEIRO (1981), enquanto as concentrações de micronutrientes (Cu, Fe, Mn, e Zn) foram determinadas a partir de extrações nítrico-perclóricas, seguindo de leitura em espectrofotômetro de absorção atômica, segundo metodologia adotada pelo Laboratório de Análises de Fertilizantes e Corretivos da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Os resultados foram submetidos a análises de variância, com médias dos tratamentos comparadas com uso do Teste-T ao nível de 0,05 de probabilidade, sendo para isso utilizado o programa SPSS 11.0. Os resultados de pH de 7,22 (T1) e 7,08 (T2) estão de acordo com a lei 6934 de 13 de julho de 1981, que dispõe sobre a inspeção, a fiscalização da produção e o comércio de fertilizantes e de biofertilizantes que institui taxas relativas às atividades do Ministério da Agricultura. Por lei, o composto curado deve ter um pH mínimo de 6,0. Os valores da relação C/N foram 9,4 e 8,4 para os tratamentos T1 e T2, respectivamente, não apresentando diferença significativa e comprovando a estabilização completa do material. Os resultados dos teores de Matéria orgânica (MO), Umidade (UM) e Carbono (C) dos dois tratamentos apresentaram diferença significativa. Analisando os valores de Matéria orgânica (MO) e Carbono (C) separadamente nos dois tratamentos, observou-se uma tendência de maior velocidade de decomposição do material no tratamento T₂- *Eisenia foetida* (californiana). Os valores de Nitrogênio (N), Peroxido de Fósforo (P₂O₅), Oxido de Potássio (K₂O), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S) nos dois tratamentos apresentaram diferença significativa, sendo que o vermicomposto oriundo do tratamento T₁- *Eudrilus eugeniae* (africana) apresentou maiores percentuais desses macronutrientes. Os teores de (N) de ambos os tratamentos estão acima do mínimo especificado pelo decreto lei nº 1899, de 1981, que é de 1%. De acordo com os resultados apresentados, verificou-se que houve diferença significativa no que diz respeito aos teores de ferro e de zinco, sendo que o tratamento T₁- *Eudrilus eugeniae* (africana)

¹ Graduandos do 4^o ano de Agronomia do UNIPAM (daniel.agro@pop.com.br)

² Professor Adjunto do UNIPAM (rildo@unipam.edu.br)

³ Professor Assistente do UNIPAM (ronaldocaixeta@acipatos.org.br)

apresentou maiores percentuais desses dois micronutrientes. Quanto aos teores de cobre e de manganês, não houve diferença significativa entre os dois tratamentos. Os vermicompostos produzidos apresentaram características químicas, tais como conteúdo de matéria orgânica, relação C/N, pH, concentração de macro e micronutrientes, que indicam possibilidade de uso desses materiais como adubo orgânico, em face do valor como fertilizante que apresentam. A minhoca *Eisenia foetida* decompôs o material analisado em uma maior velocidade de tempo.

Palavras chave: Tratamento. Bagaço de cana de açúcar. Dejetos de bovinos. Vermicompostagem. Húmus

Abstract: The present work had as objective to transform the bagasse of sugar sugar cane (BC) and dejection of bovine (DB) into organic seasoning through the vermicompostagem process and to verify if it had qualitative difference of organic seasonings produced by the earthworms of the species foetida Eisenia and Eudrillus Eugeniae. For the assembly it was followed described methodology for (CAIXETA & OLIVEIRA, 1998). The delineation entirely casualizado was used (DIC), with two treatments and five repetições. Being treatment 1 (T1): inoculation of the earthworm of the Eudrilus species eugeniae in the substratum and treatment 2 (T2): inoculation of the earthworm of phoetida the Eisenia species. Later, the samples had been sent for the ground laboratory of Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus of Botucatu-SP. for analyzes of fertility and posterior verification of the potential of each organic substratum as composed. For this, the determination of pH in water was made, as described methodology for the EMBRAPA (1997) beyond total nitrogen, according to Kjeldahl method, described for SILVA (1990). The concentrations of match, calcium and magnesium had been gotten in accordance with described methodology for DEFELIPO & RIBEIRO (1981), while the concentrations of micronutrients (Cu, Fe, Mn, and Zn) had been determined from extractions nitric perclórica, following of reading in espectrofotômetro of atomic absorption, according to methodology adopted for the Laboratory of Analyses of Fertilizers and Punishments of Universidade Estadual Paulista (UNESP). The results had been submitted the variance analyses, with averages of the treatments compared with use of Teste-T with the level of 0,05 of probability, being for this used program SPSS 11.0. The results of pH of 7,22 (T1) and 7,08 (T2), are in accordance with law 6934 of 13 of July of 1981, that it makes use on the inspesão, the fiscalization of the production and commerce of fertilizers and biofertilizantes that institute relative taxes to the activities of the Ministry of Agriculture. For law the cured composition must have one pH minimum of 6,0. The values of relation C/N had been 9,4 and 8,4 for the treatments T1 and T2, respectively, not presenting significant difference. Proving the complete estabilização of the material. The results of texts of organic Substance (Me), Úmidade (ONE) and Carbon (c) of the two treatments, had presented significant difference. Analyzing the values of organic Substance (Me) and Carbon (c) separately in the two treatments, a trend of bigger speed of decomposition of the material in the treatment T2- foetida Eisenia was observed (Californian). The values of Nitrogen (N), I oxidate of Fósforo (PÔ5), I oxidate of Potássio (KÔ), Calcium (Ca), Magnesium (Mg) and Sulphur (s) in the two treatments, had presented significant difference, being that, vermicomposto deriving of treatment T1 Eudrilus eugeniae (African), apresensentou bigger percentages of these macronutrients. The texts of (n) of both treatments are above of the minimum specified for the decree law nº 1899, of 1981 that it is of 1%. In accordance with the presented results, were verified that it had significant difference in that says respect to texts of iron and zinc, being that, treatment T1 Eudrilus eugeniae (African), presented percentile greater of these two micronutrients. How much to texts of copper and manganese, it did not have significant difference between the two treatments. The produced vermicompostos had presented chemical characteristics, such as content of organic substance, relation C/N, pH, concentration of macro and micronutrients, that indicate possibility of use of these materials as organic seasoning, in face of the value as fertilizing that they present. Foetida the Eisenia earthworm decomposed the material analyzed in a bigger speed of time.

Key-words: Treatment. Bagasse of sugar sugar cane. Dejections of bovinos. Vermicompostagem. Húmus

1 INTRODUÇÃO

As atividades agroindustriais dão origem a resíduos orgânicos que, quando manejados de forma inadequada, têm causado vários impactos ambientais. Porém, quando seus resíduos são tratados corretamente, podem se transformar em uma excelente fonte de nutrientes para produção de alimentos, além de melhorar as características do solo e de minimizar os impactos ambientais provocados pelo manejo inadequado dos resíduos.

Dentre as atividades agroindustriais presentes na região do alto do Paranaíba/MG, a agroindústria canavieira merece destaque. Porém, esta atividade produz grande volume de resíduos (bagaço de cana) que, quando manejados inadequadamente, tornam-se um grande potencial poluidor para o solo e para os recursos hídricos. Diante disso, vários estudos estão sendo realizados recentemente, visando a atenuar este problema.

Alguns estudos têm apresentado resultados positivos quando se trata o bagaço de cana de açúcar através do processo da vermicompostagem.

A definição do termo vermicompostagem foi criada por AQUINO et al. (1994). Nesse processo, ocorre a transformação biológica da matéria orgânica pela ação combinada das minhocas e de microflora que vive em seu trato digestivo, ao contrário da compostagem convencional que foi desenvolvida na década de 40, a partir de programas de manejo em Rothamstead, Inglaterra. A vermicompostagem difere da compostagem convencional, dentre outros, por formar substâncias húmicas mais rapidamente ao passar pelo trato digestivo das minhocas (ALMEIDA, 1991) citado por (AQUINO et al; 1994).

O húmus de minhoca possui em sua composição macro e micronutrientes, aminoácidos, enzimas, carboidratos, vitaminas, hormônios de crescimento que são responsáveis pelas tão desejadas características químicas, físicas e biológicas do solo e , também, pela vitalidade das plantas, conforme PASCHOAL (2001).

Os resíduos utilizados na vermicompostagem variam desde o lodo de esgoto urbano (SILVA et al, 2001), os restos de erva-mate (MORSELLI et al, 1997) até lixo urbano (VENTURINI et al, 1999). O resíduo preferido pelos criadores de minhocas é constituído de esterco de bovinos ou esterco de outros animais, parcialmente curtidos, misturados ou não com outros resíduos como turfa, palhas, restos vegetais, bagaço de cana de açúcar, restos de outros vegetais (KIEHL, 2001). Devem ser evitados produtos muito ácidos em grande quantidade, como bagaços de laranja e alimentos com odor pronunciado, como cebola e alho (MINNICH, 1977).

Segundo PEREIRA (1997), as espécies de minhocas mais utilizadas na vermicompostagem são *Eisenia foetida* (minhoca européia), *Eudrilus eugeniae* (africana) e *Lumbricus rubellus* (vermelha da califórnia) com predominância da primeira.

O bagaço de cana de açúcar, excedente das agroindústrias canavieiras e do comércio de caldo de cana para bebida fresca, contém grande proporção de carboidratos

resistentes à transformação biológica e baixo teor de nitrogênio, em torno de 0,3%, sendo necessária associação a outra fonte de nitrogênio (CERRI et al, 1988).

De acordo com SILVA et al (2002), os vermicompostos têm características próprias, dependendo do resíduo utilizado, de sua constituição e de sua procedência. Ao serem associados dois ou mais resíduos orgânicos, deve-se procurar maior equilíbrio na relação C/N.

Normalmente se utiliza a relação de 30 partes em peso de carbono para 1 parte em peso de nitrogênio. Em geral, os microorganismos aproveitam apenas 10 partes (33,33%) do carbono para transformar sua biomassa (peso vivo); as outras 20 partes (66,66%) são perdidas na forma de gás carbônico, na respiração, resultando na relação de 10/1. (CAIXETA & OLIVEIRA, 1998).

Até o momento, poucas pesquisas visando ao tratamento e ao aproveitamento do bagaço de cana de açúcar na agricultura foram realizadas. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo transformar o bagaço de cana de açúcar (BC) e dejetos de bovino (DB) em adubo orgânico de qualidade através do processo de vermicompostagem, para minimizar os impactos ambientais ocasionados pelos resíduos e, ainda, de verificar se houve diferença qualitativa dos adubos orgânicos produzidos pelas minhocas das espécies *Eisenia foetida* e *Eudrillus Eugeniae*.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no *Campus II* do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), no período de 15 junho de 2003 a 12 março de 2004. Foi utilizado como substrato bagaço de cana de açúcar provindo da destilaria Benvinda situada no município de Patos de Minas – MG, associado a dejetos de bovino oriundo do *Campus II* do UNIPAM.

O processo de vermicompostagem foi dividido em duas fases: a estabilização (degradação ativa) e a maturação (cura).

Para a montagem do experimento, foram construídos dez montes de substrato (bagaço de cana + dejetos de bovino) onde os dois componentes foram distribuídos em camadas superpostas de dimensão 2,0 x 1,5 x 1,0m. Para isso, o bagaço de cana foi previamente triturado em pequenas partículas e posteriormente misturado ao dejetos bovino numa proporção de 3 partes de bagaço para 1 parte de dejetos bovino de acordo com a metodologia descrita por (CAIXETA & OLIVEIRA, 1998).

Durante a fase termofílica (degradação ativa), que durou aproximadamente 60 dias, os montes foram revolvidos e irrigados uma vez por semana de tal forma que a temperatura se mantivesse inferior a 70°C no interior de cada monte. Para o monitoramento da

temperatura, foi utilizado um termômetro de mercúrio até vencer a fase de degradação ativa dos substratos. Para isso, foi escolhido um local sombreado com todas as características adequadas para a boa realização do processo. Esta etapa finalizou quando a temperatura no interior da leira se igualou à temperatura ambiente. Posteriormente, os substratos foram transferidos para canteiros de alvenaria com 1,0 x 1,0 x 0,4 m de dimensões para vencer a fase de maturação (cura) do material. Em seguida, foram inoculados dois litros de minhocas por 0,3m³ de canteiro e depois cobertos com forros de PVC..

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos e cinco repetições, sendo o tratamento 1 (T1) inoculação da minhoca da espécie *Eudrilus eugeniae* no substrato e o tratamento 2 (T2) inoculação da minhoca da espécie *Eisenia phoetida*.

Noventa dias após o início do processo de vermicompostagem, foram coletadas amostras em diferentes pontos de cada canteiro do minhocário. Para o armazenamento das amostras, foram utilizados vidros de pressão de 250 ml. Posteriormente, as amostras foram enviadas para o laboratório de solos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), *campus* de Botucatu-SP, para análise de fertilidade e posterior verificação do potencial de cada substrato como composto orgânico. Para isso, foi feita a determinação do pH em água, conforme metodologia descrita pela EMBRAPA (1997) além do nitrogênio total, segundo o método Kjeldahl, descrito por SILVA (1990). As concentrações de fósforo, de cálcio e de magnésio foram obtidas de acordo com metodologia descrita por DEFELIPO & RIBEIRO (1981), enquanto as concentrações de micronutrientes (Cu, Fe, Mn, e Zn) foram determinadas a partir de extrações nítrico-perclóricas, seguindo de leitura em espectrofotômetro de absorção atômica, segundo metodologia adotada pelo Laboratório de Análises de Fertilizantes e Corretivos da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Os resultados foram submetidos a análises de variância, com médias dos tratamentos comparadas com uso do Teste-T ao nível de 0,05 de probabilidade, sendo para isso utilizado o programa SPSS 11.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no trabalho de pesquisa foram analisados sob o ponto de vista de verificar e comparar o potencial de cada húmus proveniente das espécies de minhocas *Eudrilus eugeniae* e *Eiseia foetida* como adubo orgânico e a contribuição do processo de vermicompostagem na redução dos impactos ambientais nas regiões de produção.

3.1 Potencial como adubo orgânico dos húmus provenientes dos dois tratamentos

TABELA 01: Valores médios de pH, relação C/N, matéria orgânica e carbono, nos dois tratamentos, após o processo de vermicompostagem.

As de letra na	Tratamentos	pH	C/N	MO	UM	C	médias seguidas mesma minúscula, coluna, não
		% na matéria seca					
	T ₁	7,22 a	9,4 a	42,40 a	63,80 a	23,66 a	
	T ₂	7,08 a	8,4 a	34,00 b	67,40 b	18,89 b	

diferem ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste-T.
 pH- medidor de pH- DMPH-digimed (Embrapa,1997); matéria orgânica- queima em mufla à 550C (Silva 1990); C. orgânico- método da calcinação em mufla (Silva,1990)
 T₁- *Eudrilus eugeniae* (africana)
 T₂- *Eisenia foetida* (californiana)

O teor de pH apresentou valores de 7,22 e 7,08 para os tratamentos T1- (*Eudrilus eugeniae* (africana) e T₂- *Eisenia foetida* (californiana), respectivamente, não apresentando diferença significativa entre os mesmos. Esses resultados estão de acordo com a lei 6934 de 13 de julho de 1981, que dispõe sobre a inspeção, a fiscalização da produção e o comércio de fertilizantes, de corretivos, de inoculantes, de estimulantes ou de biofertilizantes destinados à agricultura e com o decreto lei nº 1899, de 1981, que institui taxas relativas às atividades do Ministério da Agricultura, relatando que o pH diminui ligeiramente logo no início da compostagem e, posteriormente, aumenta até valores acima de 7,0, algumas vezes, podendo chegar a valores entre 8,0 a 8,5. Em fase posterior, diminui lentamente, até estabilizar-se acima do valor inicial, ou seja, geralmente acima de 6,5. Por lei, o composto curado deve ter um pH mínimo de 6,0.

Os valores da relação C/N foram 9,4 e 8,4 para os tratamentos T1 e T2, respectivamente, não apresentando diferença significativa. Estes resultados estão de acordo com os de KIEHL (2001), que relatou em seus estudos que, no início da compostagem, devido ao intenso desprendimento de CO₂, o material tende a se estabilizar nas etapas finais a valores entre 10/1 e 12/1. Porém, a lei nº 6.934 de 13 de julho de 1981 exige que no composto curado a relação C/N seja no máximo 18/1.

Os resultados dos teores de Matéria orgânica (MO), de Umidade (UM) e de Carbono (C) dos dois tratamentos apresentaram diferença significativa.

A Tabela 2 abaixo apresenta os valores médios das concentrações de macronutrientes, nos dois tratamentos, após o processo de vermicompostagem.

TABELA 02: Valores médios das concentrações de macronutrientes, nos dois tratamentos , após o processo de vermicompostagem.

Tratamentos	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S
	% na matéria seca					
T ₁	2,55 a	4,12 a	0,67 a	3,47 a	0,70 a	0,59 a
T ₂	2,25 b	3,52 b	0,38 b	2,79 b	0,55 b	0,52 b

As médias seguidas de mesma letra minúscula ,na coluna, não diferem ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste-T.

As médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem ao nível de T.

N- digestão sulfúrica á quente- método Kjeldahl (silva,1990); demais elementos- digestão nítrico perclórica à quente- posterior leitura do extrato em espectofotômetros: (Absorção atômica- Ca, Mg, K,) (UV – VIS- calorímetro- P-S)(Defelipo e Ribeiro,1981)

T₁- *Eudrilus eugeniae* (africana)

T₂- *Eisenia foetida* (californiana)

Os valores de Nitrogênio (N), de Peróxido de Fósforo (P₂O₅), de Óxido de Potássio (K₂O), de Cálcio (Ca), de Magnésio (Mg) e de Enxofre (S) nos dois tratamentos apresentaram diferença significativa, sendo que o vermicomposto oriundo do tratamento T₁- *Eudrilus eugeniae* (africana) apresensentou maiores percentuais desses macronutrientes.

Os teores de (N) (tabela 2) de ambos os tratamentos estão acima do mínimo especificado pelo decreto lei nº 1899, de 1981, que é de 1%. Ao ingerirem o alimento , rico em matéria orgânica, as minhocas podem quebrar as estruturas de compostos orgânicos e disponibilizar o fósforo, aumentando seu percentual.

Na tabela 3, estão representados os valores médios das concentrações de micronutrientes, nos dois tratamentos, após o processo de vermicompostagem.

TABELA 03: Valores médios das concentrações de micronutrientes, nos dois tratamentos , após o processo de vermicompostagem.

Tratamentos	Fe	Cu	Mn	Zn
	mg Kg na matéria seca			
T ₁	55100,00 b	427,60 a	1127,60 a	458,40 a
T ₂	77000,00 a	407,80 a	1238,00 a	400,00 b

As médias seguidas de mesma letra minúscula ,na coluna, não diferem ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste-T.

Fe Cu, Mn, Zn- digestão nítrico perclórica à quente- posterior leitura do extrato em espectofotômetros: (Absorção atômica) (Defelipo e Ribeiro,1981)

T₁- *Eudrilus eugeniae* (africana)

T₂- *Eisenia foetida* (californiana)

De acordo com os resultados apresentados na tabela 3, verificou-se que houve diferença significativa no que diz respeito aos teores de ferro e de zinco, sendo que o tratamento T₁- *Eudrilus eugeniae* (africana) apresentou menor percentual de ferro

e maior percentual de zinco. Quanto aos teores de cobre e manganês, não houve diferença significativa entre os dois tratamentos. Porém, considerando a lei 6934 de 13 de julho de 1981, detectaram-se percentuais consideráveis destes micronutrientes essenciais para os vegetais nos vermicompostos analisados.

4 CONCLUSÃO

A espécie *Eudrilus eugeniae* (africana) mostrou-se mais eficiente no processo de vermicompostagem, apresentando maiores teores de nitrogênio, de peróxido de fósforo, de óxido de potássio, de cálcio, de magnésio, de enxofre e de micronutrientes como cobre e manganês.

5 REFERÊNCIAS

- AQUINO, A. M.; ALMEIDA, D. L.; DE-POLLI, H. *Reprodução de Minhocas (Oligochaeta) em esterco bovino e bagaço de cana-de-açúcar*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.29, n.2, p.161-168, 1994.
- BRASIL. Decreto nº 876.955, de 18 de fevereiro de 1982. Regulamenta a Lei 6.894, de 16 de dezembro de 1980, alterada pela Lei 6.934, de 13 de julho de 1981, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados a agricultura, pelo Decreto-lei 1.899, de 1981, que institui taxas relativas às atividades do Ministério da Agricultura. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/legabras>. Acesso em julho de 2004
- CAIXETA, I.; OLIVEIRA, M. O. *Produção de café Orgânico*, Viçosa, CPT, 1998. 24p.
- CERRI, C. C.; POLO, A.; ANDREUX, F.; LOBO, M. C.; EDUARDO, B. P. *Resíduos orgânicos da agroindústria canavieira: 1. Características físicas e químicas*. STAB, Piracicaba, V.6, p.34-37, 1988
- DEFELIPO, R. V.; RIBEIRO, A. C. *Análises químicas do solo (Metodologia)*. Viçosa: UFV, 1981, 17p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de métodos de análises de solos*. Rio de Janeiro: 1997. 212p
- MINNICH, J. *The earthworm book*. Emmaus: Rodale Press, 1977.
- MORSELLI, T. B. G. A.; PAULETTO, E. A.; MENEZES, A. M. B.; GNOATTO, S. C.; SILVA, D.V. Influência de diferentes misturas de resíduos orgânicos na variação populacional de *Eisenia foetida* e período de produção de húmus estável. In: Congresso da Pós-Graduação em Ciências Agrárias, 1, 1997. Pelotas. *Resumos...* Pelotas: UFPel, 1997. v.1, p.104
- PASCHOAL, A. D. *A minhoca e seu modo de vida e criação prática*. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Departamento de Fitopatologia e Zoologia Agrícola. 54p. 2001.
- PEREIRA, J. E. *Manual prático sobre minhocultura*. São Paulo: Nobel, 1997, 69p.

SILVA, E. T. et. al. Compostagem como alternativa para o tratamento de lixo orgânico domiciliar e recuperação de áreas degradadas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.22, n. 210, p.77 – 84, 2001.

KIEHL, J. C. Produção de composto orgânico e vermicomposto. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.22, n.212, p.40-42,47-52, set./out.2001

SILVA, D. J. *Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Viçosa: UFV, 1990. 165p.

VENTURINI, S. F.; GIRACA, E.M.N.; CARLOSSO, S.J.T.; WIETHAN, M.M.; SANT, L.A. Avaliação de metais pesados em composto e vermicomposto de lixo orgânico urbano. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 27, 1999, Brasília. *Resumos...* Brasília: SBCS/EMBRAPA, 1999. CD-Rom

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO EM COMPRAS RM NUCLEUS: UM ESTUDO DE CASO NA FEPAM

Fernando Silvério da Cruz¹

Renato Borges Fernandes²

Resumo: O objetivo deste artigo é relatar as etapas do processo de implantação do Sistema RM Nucleus - Módulo de Compras no Departamento de Compras da Fundação Educacional de Patos de Minas. A preparação de seus colaboradores para utilizarem o sistema de forma eficaz e, também, o relato da importância que esta ferramenta desempenha na formatação dos processos empresariais de trabalho são exemplos de algumas das etapas do processo. Os resultados já podem ser analisados de forma mais superficial, levando em conta o pouco tempo de implantação do sistema. A gestão em compras se tornou mais eficiente, fornecendo elementos para a definição de estratégias empresariais, apoio a gestores no acompanhamento dos negócios, promoção de maior rapidez na comunicação interna e com fornecedores e clientes, agilização de tarefas burocráticas e facilitação da execução de atividades administrativas.

Espera-se que com a implantação do sistema de controle de compras e estoque as necessidades da Fundação sejam atendidas no que se refere aos processos de gestão em compras, otimizando as rotinas existentes, através de recursos disponíveis, buscando, desta forma, um alto nível de eficiência no exercício das atividades inerentes ao gerenciamento em compras.

Palavras-chave: Gestão em compras. Sistemas Integrados de Gestão. ERPs (*Enterprise Resources Planning*) da implantação de sistemas de informações.

ABSTRACT: The objective of this article and to tell to the stages of the implantation process System RM Nucleus - Module of Purchases in the Department of Purchases of the Educational Foundation of Ducks of Mines. The preparation of its collaborators to use the system of efficient form e, also, to tell the importance that this tool plays in the formatting of the enterprise processes of work is example of some of the stages of the process.

The results already can be analyzed of more superficial form, taking in account the little time of implantation of the system. The management in purchases if became more efficient; supplying elements the definition of enterprise strategies; support the managers in the accompaniment of the businesses; promotion of bigger rapidity in the internal communication and with suppliers and customers, rapidity of bureaucratic tasks and facilitation of the execution of administrative activities.

One expects that, with the implantation of the system of control of purchases and supply, the necessities of the Foundation are taken care of as for the processes of management in purchases, optimizing the existing routines, through available resources, searching of this form, one high level of efficiency in the exercise of the inherent activities to the management in purchases.

KEY-WORDS: MANAGEMENT IN PURCHASES INTEGRATED SYSTEMS OF MANAGEMENT. ERPS (ENTERPRISE RESOURCES PLANNING) OF THE IMPLANTATION OF SYSTEMS OF INFORMATION.

¹ Fernando Silvério da Cruz é pesquisador voluntário de Iniciação Científica pelo NIPE/ UNIPAM e Bacharel em Administração pela FACIA/UNIPAM.

² Professor Renato Borges Fernandes é Mestrando em Administração Profissional pela FEAD-MG e professor nos cursos de Administração e Sistemas de Informação pela FACIA/UNIPAM, no curso de História pela FAFIPA/UNIPAM e nos cursos de Agronomia e Zootecnia pela FACIAGRA/UNIPAM.

1 INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia da informação pelas empresas na automatização dos processos empresariais, no apoio à análise e na apresentação de informação para a tomada de decisão gerencial já faz parte do dia-a-dia. Porém, a reengenharia de processos empresariais é um caso de como a tecnologia da informação é utilizada para reorganizar o serviço junto às mudanças destes processos empresariais. Entende-se como processo empresarial todo conjunto de atividades destinado a produzir um resultado específico para um cliente ou para o mercado (O'BRIEN, 2001). O processo de gestão em compras é um exemplo típico.

Estudiosos da área de reengenharia como HAMMNER e CHAMPY definem-na como a “revisão fundamental e o redesenho radical dos processos empresariais para alcançar melhorias drásticas, como custo, qualidade, atendimento e agilidade” (O'BRIEN, 200, p. 13). Com isso, a reengenharia indaga os fatos ocorridos sobre “o modo como fazemos negócio”, centralizando-se no como e no porquê de um processo empresarial, para que alterações maiores possam ser concretizadas no modo de realizar o serviço. Pode-se apontar, então, que os “resultados são muito mais do que meros cortes de custos ou da automatização de um processo” CASH e NOLAN (*apud* O'BRIEN, 2001, p.13), levando a melhorias nos processos individuais e em suas relações, bem como nas estratégias empresariais, se bem aplicada.

O objetivo deste artigo é relatar as etapas do processo de implantação do Sistema RM Nucleus - Módulo de Compras no Departamento de Compras da Fundação Educacional de Patos de Minas. A preparação de seus colaboradores para utilizarem o sistema de forma eficaz e, também, relatar a importância que esta ferramenta desempenha na formatação dos processos empresariais de trabalho são exemplos de algumas das etapas do processo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

É notória a importância da Tecnologia de Informação (TI) interna e externamente nas empresas. Este assunto ganha evidência na medida em que cresce a utilização dos Sistemas Integrados de Gestão, ou ERP's (*Enterprise Resources Planning*), e de sistemas situados nas fronteiras entre empresas, como a Internet. Pretende-se contribuir na

identificação do papel e dos efeitos da implantação de sistemas de informações referentes ao processo operacional do setor de compra.

Para LIMA (*apud* MENDES e ESCRIVÃO, 2001), a adoção de um ERP afeta a empresa em todas suas dimensões culturais, organizacionais ou tecnológicas. Esses sistemas controlam toda a empresa, da produção às finanças, registrando e processando cada fato novo na engrenagem corporativa e distribuindo a informação de maneira clara e segura, em tempo real. Ao adotar um ERP, o objetivo básico é melhorar o processo de negócios, usando tecnologia da informação. Mais do que uma mudança de tecnologia, a adoção desses sistemas implica em um processo de mudança organizacional.

O gerenciamento da cadeia de suprimento (*Supply Chain Management*, ou SCM) é um conceito administrativo que integra o gerenciamento de processos desta cadeia. O objetivo do SCM, segundo O'BRIEN (2001, p. 198), é "(...) cortar custos, aumentar lucros, melhorar o desempenho nas relações com clientes e fornecedores e desenvolver serviços de valor adicionado que tragam diferencial competitivo para uma empresa".

De acordo com o *Advanced Manufacturing Council*, o gerenciamento da cadeia de suprimentos possui três objetivos comerciais: a) levar o produto certo no lugar certo pelo menor custo; b) manter o estoque mais baixo possível e ainda c) oferecer atendimento superior ao cliente.

O gerenciamento da cadeia de suprimento procura simplificar e acelerar as operações referentes ao modo como os pedidos dos clientes são processados ao longo do sistema e, em última instância, atendidos, bem como o modo como as matérias-primas são adquiridas e entregues para os processos de fabricação. ANDREESSEN (*apud* O'BRIEN, 2001, p. 198).

A função de compras é um segmento essencial que tem por finalidade suprir as necessidades de materiais ou serviços, planejá-las quantitativamente e satisfazê-las no momento certo, com as quantidades corretas, verificar se recebeu efetivamente o que foi comprado e providenciar armazenamento. Compra é, portanto, uma operação da área de materiais que, por sua vez, faz parte do SCM.

Segundo DIAS (1993),

(...) as operações do sistema de compras adequado têm variações em função da estrutura da empresa e em função da sua política adotada. A área de Compras em empresas tradicionais vem a cada ano sofrendo reformulações na sua estrutura. Em sua sistemática, são introduzidas alterações com várias características básicas para poder comprar melhor e encorajar novos e eficientes fornecedores. De tempos em tempos, esse

sistema vem sendo aperfeiçoado, acompanhando a evolução e o progresso do mundo dos negócios, mas os elementos básicos permanecem os mesmos (DIAS, 1993, p. 268 -269).

De acordo com O'BRIEN (2001),

(...) toda maneira nova de fazer as coisas gera alguma resistência por parte das pessoas afetadas. Dessa forma, a implantação de novas tecnologias computadorizadas de suporte ao trabalho pode gerar nos funcionários receio e resistência à mudança (...) Uma das chaves para solucionar problemas de resistência do usuário final a novas tecnologias da informação é uma educação e treinamento adequados. Ainda mais importante é o envolvimento do usuário final nas mudanças organizacionais e no desenvolvimento de novos sistemas de informação.

A participação direta do usuário final no desenvolvimento de projetos de sistemas antes da implementação é particularmente importante na redução do potencial de resistência do usuário final. É por isto que os usuários finais freqüentemente são membros das equipes de desenvolvimento de sistemas e são envolvidos no processo de prototipagem. Esse envolvimento ajuda a garantir que os usuários finais assumam autoria por um sistema e que sua concepção atenda suas necessidades. Os sistemas que tendem a incomodar ou frustrar os usuários não podem ser sistemas eficazes, seja qual for seu grau de elegância técnica e de eficácia no processamento de dados (O'BRIEN, 2001, p. 339 - 341).

Ainda, segundo STAMFORD (*apud* MENDES e ESCRIVÃO, 2001), o sucesso da implantação de um ERP é determinado pela previsão do impacto para a empresa. Na prática, muitas organizações não levam em consideração todas as mudanças necessárias que envolvem estrutura, operação, estratégia e cultura da empresa. Na implantação, é preciso determinar os objetivos a serem alcançados e como as funcionalidades do sistema podem ajudar nisso. Essa etapa deve contemplar a análise dos processos atuais e a possibilidade de modificá-los, e o envolvimento do usuário.

Para SOUZA e ZWICKER (*apud* MENDES e ESCRIVÃO, 2001), os resultados são percebidos após certo tempo de uso do sistema. As vantagens são possibilidade de integrar os departamentos, permitir atualização da base tecnológica, reduzir custos de informática decorrentes da terceirização do desenvolvimento do sistema. O ERP tem sido utilizado como infra-estrutura tecnológica para suporte às operações. Para obter os benefícios, é preciso encará-lo como um projeto em evolução contínua e tomar as medidas gerenciais necessárias.

TAURION (*apud* MENDES e ESCRIVÃO, 2001) afirma que o redesenho de processos e as mudanças organizacionais são essenciais para alcançar os objetivos. A empresa deve abandonar a estrutura organizacional hierarquizada e se basear em

estruturas ancoradas em processos. A implantação não pode ser encarada como mudança de tecnologia e sim como um processo de mudança organizacional. Após a implantação, ainda são necessários os ajustes no sistema, para solucionar os problemas de desempenho e falhas ocasionadas pela pouca familiaridade dos usuários. A interface do ERP com outros sistemas não é fácil.

Uma pesquisa realizada por WOOD JR (*apud* MENDES e ESCRIVÃO, 2001) revela que a decisão sobre a adoção de ERP tem sido tomada de forma apressada, alimentada pelo marketing dos fornecedores. Muitas empresas não perceberam a amplitude e a profundidade das questões envolvidas. É preciso avaliar a estratégia e a visão de futuro da empresa e identificar as necessidades de informação. Quando questionadas sobre as desvantagens, foram obtidas as seguintes respostas: não atendimento das necessidades específicas dos negócios, perda de algumas funções essenciais dos negócios, visão superficial dos processos, dependência de um único fornecedor, excesso de controles, falta de envolvimento da alta administração, planejamento inadequado, perda de histórico durante a conversão, baixa adequação entre o sistema e o contexto empresarial do país e falta de suporte adequado.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o alcance dos objetivos propostos consta da análise descritiva e quantitativa que dará suporte científico para a conclusão geral do trabalho, numa ótica crítica.

Método analítico descritivo, através da observação direta, questionamentos, execuções dos trabalhos na prática, verificações de documentos e informações estatísticas. Procedeu-se à coleta de dados, visando a conhecer os problemas, a detectar suas causas e a compreender as razões determinantes de certas realidades. A pesquisa descritiva contou com a utilização do Sistema RM Nucleus - *Módulo de Compras* e com a comunicação com os atores que interagem com o setor de compras, que permitiram o levantamento das informações desejadas sobre o tema levantado.

Na implantação, foi preciso determinar os objetivos a serem alcançados e como as funcionalidades do sistema poderiam ajudar nisso. Nesta etapa, contemplou-se a análise dos processos atuais, a possibilidade de modificá-los e o envolvimento do usuário.

O ponto de partida analítico-metodológico da pesquisa está na visão crítica com base na interpretação contemporânea no que diz respeito à contextualização ampla dos dados levantados. Os benefícios e desafios acarretados pelo uso de Tecnologia de Informação são objetos de discussão e estudo de diversos estudiosos. Porém, é unânime o consenso de que esses benefícios e desafios são diferentes em número e grau quando o uso é realizado em culturas, organizações e departamentos diferentes.

A implantação e a mensuração dos benefícios da implantação do Sistema de Gestão em Compras proporcionarão um arcabouço palpável para análise dos métodos e reais benefícios alcançados. Justifica-se, então, o estudo, pelo legado deixado para que outras instituições que fomentam o ensino, pesquisa e extensão possam tê-lo como fonte de pesquisa específica para a área de atuação.

4 RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO

A escolha do *software* de Gestão em Compras passou por um período de estudos e de levantamento de informações, como custo benefício, suporte técnico, *layout* e *interface* gráfica, em que se procurou avaliar qual programa seria mais adequado às funcionalidades do Departamento de Compras da FEPAM. Através destes, pôde-se escolher, dentre várias opções, o RM Nucleus.

Este Módulo ou Aplicativo possui recursos flexíveis que permitem uma racionalização das informações cadastradas e otimização das operações e rotinas do Departamento de Compras. O RM Nucleus possui grande flexibilidade de consultas, previsões e alterações de toda movimentação de estoque. O resultado é uma eficiente análise e controle do estoque, compra, faturamento e contratos.

Feita a escolha do *software*, passamos para o contato direto com o fornecedor do programa, o qual, atendendo às nossas necessidades, elaborou um projeto de implantação (*Anexo I*), adequado aos anseios do Departamento de Compras da FEPAM.

Durante a análise do projeto de implantação do *software*, procurou-se avaliar pontos como viabilidade, qualificação e número de pessoas envolvidas diretamente, custos e tempo gasto na implantação, além da interação com o suporte técnico. Esta análise serviu de parâmetro para aprovação e posterior utilização deste programa.

As etapas proposta pelo programa começaram pela instalação do programa, que foi bastante simples e não requer maiores explicações.

Em seqüência vieram:

1. O levantamento de Informações

A apuração de informações foi essencial para a instalação e operação do aplicativo, pois foi com elas que foi possível adequar o *software* às necessidades do Departamento de Compras da FEPAM como, por exemplo, as principais tabelas que serão usadas e outras.

Saber quais as repartições serão cadastradas, quais os centros de custo, condições de pagamento, bancos, transportadoras, grupos de itens de estoques e perfis de segurança foram dados essenciais para que o analista pudesse adequar o *software* às necessidades do Departamento de Compras da FEPAM.

Outro ponto fundamental neste momento foi o estudo e a adequação do atual procedimento de aquisição de materiais e contratação de serviço (ver Tabela 01) usado pelo Departamento de Compras da FEPAM e demais repartições. Por causa do aumento das etapas exigidas pelo *software* ao processo, passou-se a obedecer aos seguintes procedimentos (ver Tabela 02).

TABELA 01: PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS ANTES DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

EMPRESA: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE PATOS DE MINAS		DATA DE CRIAÇÃO: 01/05/2002
DEPTO. DE COMPRAS		DATA DA ULTIMA ALTERAÇÃO: 01/05/2002
RESPONSÁVEL: COMPRADOR		NÚMERO DO PROCESSO: 0001
MATERIAIS NECESSÁRIOS: 01 MICROCOMPUTADOR COM IMPRESSORA E ACESSO A REDE, 01 APARELHO DE FAX,		
ATIVIDADE: AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS		
1º PASSO	RECEBER OS REQUERIMENTOS DE MATERIAIS E SERVIÇOS DAS DEMAIS REPARTIÇÕES DA EMPRESA;	
2º PASSO	RESPEITANDO A ORDEM DE CHEGADA DOS REQUERIMENTOS, ELABORAR AS CONSULTA DE PREÇO, IMPRIMIR O RELATÓRIO E ENVIAR AOS FORNECEDORES POR E-MAIL OU POR FAX;	
3º PASSO	Comparar as propostas de preços enviadas pelos fornecedores, negociar se necessário e fechar os pedidos;	
4º PASSO	RECEBER OS PEDIDOS JUNTO AOS FORNECEDORES, CONFERIR SE ESTA TUDO DE ACORDO COM A DESCRIÇÃO DOS REQUERIMENTOS;	
5º PASSO	SEPARAR OS ITENS ADQUIRIDOS, PELA ORDEM DOS REQUERIMENTOS E ENTREGÁ-LOS AS REPARTIÇÕES DISTINTAS;	

FONTE: DEPARTAMENTO DE COMPRAS DA FEPAM

TABELA 02: PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMAS

EMPRESA: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE PATOS DE MINAS		DATA DE CRIAÇÃO: 01/05/2004
DEPTO. DE COMPRAS		DATA DA ULTIMA ALTERAÇÃO: 01/05/2004
RESPONSÁVEL: COMPRADOR		NÚMERO DO PROCESSO: 0001
MATERIAIS NECESSÁRIOS: 02 MICROCOMPUTADORES COM IMPRESSORA E ACESSO A REDE, 01 SOFTWARE RM NUCLEUS (GESTÃO EM COMPRAS), 01 APARELHO DE FAX,		
ATIVIDADE: AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS		
1º PASSO	RECEBER OS REQUERIMENTOS DAS DEMAIS REPARTIÇÕES DA EMPRESA E CADASTRAR OS MESMOS NO SISTEMA RM NUCLEUS NA FUNÇÃO ENTRADA DE PEDIDOS;	
2º PASSO	RESPEITANDO A ORDEM DE CHEGADA DOS REQUERIMENTOS, ACIONAR A FUNÇÃO COTAÇÕES DO SISTEMA RM NUCLEUS E SEGUIR AS INSTRUÇÕES DO TUTORIAL COMO, POR EXEMPLO: ESCOLHER O FUNCIONÁRIO RESPONSÁVEL, ESCOLHER OS ITENS REQUERIDOS, ESCOLHER QUAIS OS FORNECEDORES, QUAL A TRANSPORTADORA E QUAL O CRITÉRIO DE ANÁLISE DAS PROPOSTAS, SE É POR PRODUTO OU MENOR PREÇO GERAL;	
3º PASSO	IMPRIMIR O RELATÓRIO (CONSULTA DE PREÇO) E ENVIAR AOS FORNECEDORES POR E-MAIL OU POR FAX;	
4º PASSO	CADASTRAR AS PROPOSTAS ENVIADAS PELOS FORNECEDORES NO SISTEMA RM NUCLEUS FUNÇÃO COTAÇÕES, GERAR O RELATÓRIO (MAPA DE PREÇO), ANALISAR QUAL FOI A MELHOR OFERTA, NEGOCIAR SE NECESSÁRIO E FINALIZAR COM A ORDEM DE COMPRAS;	
5º PASSO	RECEBER OS PEDIDOS JUNTO AOS FORNECEDORES, CONFERIR SE ESTA TUDO DE ACORDO COM A DESCRIÇÃO DOS REQUERIMENTOS E, SE POSITIVO, CADASTRAR AS NOTAS FISCAIS NO SISTEMA RM NUCLEUS FUNÇÃO ENTRADA DE PEDIDOS, LOCALIZAR A ORDEM E ESCOLHER A OPÇÃO NOTAS FISCAIS DE PRODUTOS OU NOTAS FISCAIS DE SERVIÇOS, FEITO ISTO PREENCHER OS CAMPOS NECESSÁRIOS E CONFERIR SE TODOS OS ITENS FORAM ENTREGUE, CASO CONTRÁRIO EXCLUIR OS NÃO ENTREGUES POSSIBILITANDO ASSIM O DESDOBRAMENTO DE PEDIDOS PARA OUTRAS ENTRADAS;	
6º PASSO	SEPARAR OS ITENS ADQUIRIDOS, PELA ORDEM DOS REQUERIMENTOS E ENTREGÁ-LOS AS REPARTIÇÕES DISTINTAS;	
7º PASSO	DAR BAIXA NO ESTOQUE PELO SISTEMA RM NUCLEUS FUNÇÃO SAÍDA DE MATERIAIS SELECIONANDO OS ITENS REQUERIDOS E A REPARTIÇÃO DESTINADA	

FONTE: DEPARTAMENTO DE COMPRAS DA FEPAM

2. Instalação do gerenciador de banco de dado (SGBD).

Foi instalado o gerenciador de banco de dados que, além de indicado pela contratante, atendia as necessidades do Departamento de Compras da FEPAM.

3. Apresentação do Cronograma de Implantação.

A implantação do *software* de gestão em compras obedeceu a um cronograma completo de todas as etapas necessárias. Este cronograma faz parte dos anexos do projeto fornecido previamente, conforme previsto em contrato. (*Anexo II*),

4. Parametrização do Sistema

Em complemento à tarefa de levantamento de informações, procedeu-se à parametrização do sistema. Esta é uma etapa importante para o RM Nucleus, já que quase

todas as rotinas são parametrizáveis e devem ser determinadas para que, em seguida, as operações normais e diárias de uso do sistema possam ser iniciadas naturalmente. Foram parametrizadas as máscaras de todas as tabelas a serem utilizadas; também se determinou cada um dos parâmetros para cada uma destas tabelas. Definimos todos os tipos de movimentos de compras, transferências e incluímos e parametrizamos cada um destes tipos de movimentos.

Esta parametrização consistiu em definir os campos nos menus disponíveis em *Opções* → *Parâmetros*. Neste menu aparecerão as seguintes opções:

- Gerais / Tabelas
- Contas a Pagar / Receber
- Tipos de Movimentos
- Contratos
- Ressuprimento
- Cotações
- RM Liber
- Frente de Loja

As parametrizações mais importantes do RM Nucleus foram aquelas determinadas no menu *Gerais* → *Tabelas*, onde foram definidas máscaras e descrições de tabelas do cadastro, número de casas decimais que foram utilizadas para os diversos valores do sistema, saldos utilizados, tipo de controle para cada saldo, séries utilizadas e sua respectiva numeração, entre outros. Os parâmetros determinados em Tipos de Movimentos foram os mais importantes para o nosso trabalho com o RM Nucleus. Também foram determinados parâmetros diversos para cada tipo de movimentação efetuada no Departamento de Compras da FEPAM (Solicitações de Compras, Compras, Transferências).

5. Cadastramento das Tabelas Globais

Filiais: É onde se editam quais os nomes das filiais o sistema deverá mostrar em todos os campos em que este tiver que ser selecionado. No caso da FEPAM, só existe a própria FEPAM.

Departamentos: É onde se editam quais os nomes das repartições que poderão requerer matérias e serviços. Foram cadastrados todos os departamentos do UNIPAM, o que inclui Faculdades, Laboratórios e Unidades externas.

Centros de Custos: É onde se editam quais os nomes das repartições que responderam pelos gastos. Os centros de custos são os próprios departamentos.

Moedas: É onde se editam quais as moedas usadas nos pagamentos dos produtos ou serviços negociados.

Estados: É onde se editam quais os Estados em que mantemos contatos com clientes e fornecedores.

Bancos: É onde se informam quais os Bancos nos quais são feitas as movimentações da FEPAM.

Calendário: É onde se configuram as datas do sistema.

Perfil: É onde se definem quais os perfis dos usuários que irão trabalhar com o sistema como, por exemplo, nome, senha, possibilitando, assim, o controle e limitando os acessos de cada usuários às particularidades de suas tarefas.

Usuários: É onde se cadastram os usuários do sistema.

Permissões de Acesso: É onde se configura cada um dos usuários do sistema em relação aos seus perfis.

6. Cadastramento das Tabelas do Sistema

- Produtos
- Local de Estoque
- Clientes / Fornecedores
- Fabricante
- Representante
- Funcionário (Comprador/Vendedor)
- Naturezas Fiscais
- Transportadoras
- Tabelas Auxiliares (Condições de Pagamento, Unidades, Estados, Tributos, e outras).
- Tabelas de Classificação dos Movimentos
- Solicitações de Compras
- Tabelas de Contratos
- Eventos Contábeis

A seguir, foram feitas as adaptações nas tabelas de acordo com as necessidades do Departamento de Compras: campos complementares para produtos, movimentos, itens de movimentos, contratos, itens de contratos, clientes, fornecedores e transportadoras foram inseridos.

7. Simulação das operações

Nesta etapa, após o cadastramento dos dados essenciais ao funcionamento do RM Nucleus, foram realizadas algumas operações para simular o funcionamento do aplicativo, demonstrando, por exemplo, o cadastramento de dados, inclusão e edição de movimentos, além de impressão de relatórios e conferência das informações apuradas.

8. Inclusão de produtos, local de estoque, clientes e fornecedores

Complementando a informação no item anterior, foram realizadas as inclusões de diversas espécies de dados, simulando estes dados, inicialmente, e esgotando a capacidade de operação deste cadastro, para se constatar o perfeito funcionamento de suas funções.

As etapas seguintes relatam o período de pós-implantação, onde passamos a avaliar e a “aparar as arestas” dos resultados, visando à funcionalidade do sistema.

9. Movimentações

Uma vez realizada as etapas indicadas nos itens anteriores, fez-se a movimentações de compra e transferência, verificando se não ocorreram erros.

Esta etapa foi muito importante, pois é a operação fundamental do sistema.

10. Emissão de todos os relatórios

É quando se verificam os relatórios, avaliando se, realmente, atenderam as necessidades do Departamento de Compras.

11. Validação dos Relatórios

Depois de todas as etapas anteriores, foram definidos e aprovados os relatórios definitivos.

4.2 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RESULTADOS

Concluídas as etapas de planejamento, organização e execução da parametrização, começamos uma nova etapa, a de controle, onde se passa a movimentar o

sistema, avaliando e analisando seu desempenho, bem como suas vantagens e desvantagens.

Um dos resultados das análises, feitas nesta etapa, foi o de economia de tempo, em que foram estabelecidas regras e procedimentos que viabilizaram esta análise.

TABELA 03. PROCESSO DE AQUISIÇÃO SEM UTILIZAR O SISTEMA

SEM SISTEMA		TEMPO
Elaboração e digitação do Movimento de compra	Elaboração da cotação	0:06:23
	Cadastro das propostas	0:01:07
	Análise das propostas	0:02:48
Recebimento	Nota Fiscal	0:02:48
Estoque	Baixa	0:03:59
Processo Completo	Total	0:17:05

FONTE: DADOS DA PESQUISA

Foi Analisado também o tempo gasto para realizar a aquisição de 10 produtos sem utilizar o sistema e constatamos que a média foi de 17:05 (dezessete minutos e cinco segundos).

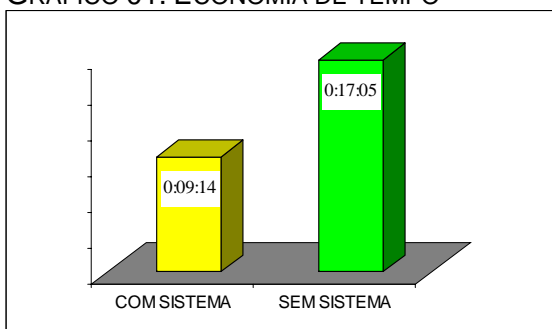
Tabela 04. Processo de Aquisição utilizando o Sistema

COM SISTEMA		TEMPO
Solicitação de compra	Preenchimento dos Campos do cabeçalho	0:00:20
	Inclusão de itens no Campos dos produtos	0:02:11
Inclusão de um Movimento de compra	Elaboração da cotação	0:01:50
	Cadastro das propostas	0:01:07
	<i>Período de espera das propostas</i>	NT
	Análise das propostas	0:00:10
	Gerar ordens de compra	0:00:23
Contato com Fornecedor	<i>Período de entrega dos produtos ou serviços</i>	NT
Recebimento de Nota Fiscal	Preenchimento dos Campos do cabeçalho	0:00:42
	Inclusão de itens no Campos dos produtos	0:00:00
Baixa no estoque	Preenchimento dos Campos do cabeçalho	0:00:20
	Inclusão de itens no Campos dos produtos	0:02:11
Processo Completo	Total	0:09:14

FONTE: DADOS DA PESQUISA

A análise mensurou os tempos gastos para se cadastrar no sistema uma solicitação de compras com 10 produtos, elaborar a cotação, receber os produtos e dar baixa no estoque, respectivamente, somando um total de tempo médio de 09:14 (nove minutos e quatorze segundos) para a realização do processo.

GRÁFICO 01. ECONOMIA DE TEMPO



FONTE: DADOS DA PESQUISA

Pode-se observar que, se subtrairmos as médias dos tempos gastos para realizar o processo sem e com o sistema, temos uma economia de tempo no processo de aquisição de materiais e contrato de serviços de 07:51 (sete minutos e cinquenta e um segundos), ou seja, um ganho de tempo 45,95%.

TABELA 05. MEDIA DE NOTAS FISCAIS MOVIMENTADAS POR DIA NO SISTEMA

DIAS	QUANT. DE NF PRODUTOS	QUANT. DE NF SERVIÇOS	TOTAL DIA
13/set	8	17	25
10/set	10	6	16
9/set	16	6	22
8/set	17	14	31
2/set	9	4	13
1/set	16	7	23
MEDIA	13	9	22

FONTE: DADOS DA PESQUISA

Pode-se constatar nesta tabela que a média de movimentos no sistema por dia é de 22 notas fiscais e que, se multiplicarmos esta média pelo tempo economizado por processo, teremos uma economia média de tempo por dia de 02:50:05 (duas horas, cinquenta minutos e cinco segundos), ou seja, 35,41% de ganho de tempo.

4.3 ANÁLISES QUALITATIVAS

Outro resultado já alcançado com a implantação do sistema foi o uso de relatórios pelo Departamento de Compras da FEPAM como ferramenta de auxílio em tomadas de decisão. O RM Nucleus, por se tratar de um sistema aberto, permite ao usuário criar e trabalhar seus relatórios, adaptando e adequando-os à realidade da organização, possibilitando, assim, a obtenção de informações como gastos por centros de custos, aquisições por fornecedores e outros.

4.4 POSSIBILIDADES DE BENEFÍCIOS FUTUROS

O Departamento de Compras da FEPAM, ao adotar um ERP, cria uma base tecnológica fundada na tecnologia desse sistema. Assim, suas próximas aquisições tecnológicas deverão considerar o sistema implantado.

Outro resultado a ser destacado é a documentação dos processos empresariais do Departamento de Compras, com todos os procedimentos e formas de negócio suportados e documentados pelo sistema implantado. O Departamento de Compras da FEPAM ganha em controle e padronização de procedimentos. Todavia, o sistema poderá acarretar perda de flexibilidade como, por exemplo, aquisições de materiais ou contratações de serviços descentralizadas. Isso se deve ao fato de esses processos terem que ser feitos no Sistema através do Departamento de Compras e não mais por cada departamento.

Outro resultado refere-se à integração das diversas repartições da FEPAM com o auxílio do RM Nucleus. Os processos implementados no sistema transcendem os limites departamentais. O usuário, bem treinado, conceitualmente e operacionalmente, pode visualizar a continuidade de sua tarefa, que antes se restringia ao departamento.

A implantação de um RM Nucleus contribui para que o Departamento de Compras da FEPAM tenha maior controle sobre suas informações. Na base de dados única e centralizada, os dados são digitados uma só vez e todas as áreas podem acessá-los. Isso confere confiabilidade e integridade ao sistema, desde que o dado esteja atualizado e reflita a realidade de uma situação.

A integração e a possibilidade de acesso dos clientes internos ao sistema, diretamente, possibilitará ganhos em agilidade e feedback automático, desde que este acesso seja pensado. Exemplo: Quando todas as repartições estiverem ligadas e integradas em rede (*Intranet*), será lhes possível acessar o RM Nucleus (com restrições e limitação de acesso), executar a função requerimento, podendo cadastrar e consultar pedidos de materiais e serviços.

4.5 BARREIRAS E DIFICULDADES COM A IMPLANTAÇÃO DO ERP

A adoção do RM Nucleus baseou-se em um projeto de mudança organizacional e de informática. Para obtenção de resultados significativos, foi necessário rever a forma de operação atual e propor modificações, visando à potencialidade da tecnologia instalada, sempre em consonância com a visão estratégica.

Quanto à equipe responsável pela implantação, composta por colaboradores internos e por um consultor da empresa contratada, deparou-se com problemas na reestruturação dos processos, devido ao grau de suas complexidades, exigindo da mesma um estudo mais aprofundado sobre os processos empresariais adotados não só pelo Departamento de Compras, mas também por uma visão geral das repartições da FEPAM.

A análise dos processos foi uma atividade fundamental na adoção do RM Nucleus. Foi uma etapa demorada, (Ver anexo do cronograma) necessitando do envolvimento dos profissionais com conhecimento sobre o negócio e os objetivos da FEPAM. Seu resultado foi a modificação do processo e a “interadequação” entre empresa e o sistema.

Outra dificuldade referente ao planejamento do projeto consiste nos fatores de tempo e custo, que é longo e caro, respectivamente, sendo necessária a cautela na previsão do tempo de implantação e dos custos envolvidos. O custo do projeto necessitou prever custo de aquisição do sistema, que é uma parcela pequena no custo total do projeto; máquinas novas para suportar e possibilitar boa performance ao sistema; horas de consultoria e de pessoal interno, envolvidos com a implantação do sistema; horas de consultoria para os ajustes pós-implantação; treinamento; adequações e desenvolvimento do sistema.

Vale ressaltar que a implantação de um ERP é tida por vários autores como uma etapa crítica e demorada, pois é um sistema abrangente, complexo e que deve refletir a realidade da empresa. Pela complexidade e pelas modificações no funcionamento e na estrutura da empresa decorrentes do ERP, ele não deve ser encarado como só um projeto de implantação de sistema de informação, mas como um projeto de mudança organizacional.

5 DISCUSSÃO

Os aspectos relevantes à implantação do Sistema *RM Nucleus* no Departamento de Compras da FEPAM foram pontos de análises e de discussões da equipe encarregada de conduzir suas etapas. O planejamento e a execução do projeto contaram com um pequeno auxílio da empresa contratada, constituindo a equipe, assim, por um gerente de projeto e um analista de sistemas.

Apesar do pouco tempo de implantação do sistema de gestão em compras, já podemos perceber que o Departamento de Compras da FEPAM tem dificuldade em se estruturar em torno de seu processo de gestão em compras. Isto se deve ao fato das aquisições de materiais e contratações de serviços não serem centralizadas, o que torna o processo de gestão em compras incompleto, indo de encontro aos preceitos de ERP (Sistema Integrado de Gestão). Esta descentralização das compras dificulta o controle dos gastos e limita as tarefas realizadas dentro do processo de gestão em compras. Podemos verificar também que repartições como Escola Agrícola, Clube do UNIPAM, Incubadora de Empresa, Horta Comunitária (Viveiro de Mudas), Assessoria de Comunicação e Informática fazem aquisições sem seguir os procedimentos necessários e utilizados pelo Departamento de Compras da FEPAM como, por exemplo, o mapa de comparação das propostas dos fornecedores.

Entende-se ainda que o número de pessoas envolvidas na gestão em compras é insuficiente e que os mesmos precisam ser treinados e capacitados, pois constatamos que houve um considerável aumento no número de transações comerciais realizadas pela FEPAM nos últimos anos e aumento na quantidade de etapas no processo de compras. Se analisarmos que a primeira Faculdade do Centro Universitário de Patos de Minas foi criada em 1970 e que a mesma começou com apenas cinco cursos – Ciências Biológicas, História, Letras, Matemática e Pedagogia – , atendendo a pouco mais de 200 alunos, no turno noturno, e que hoje, três décadas depois, o UNIPAM funciona nos três turnos, oferecendo 14 cursos de graduação, nas áreas de ciências humanas, ciências exatas, ciências biológicas, ciências da saúde, ciências agrárias e letras, além de vários cursos de pós-graduação e de extensão universitária (...) e que o Campus da FEPAM conta hoje com 3545 alunos em seus cursos de graduação, 315 alunos nos cursos de Pós-Graduação, 215 alunos na Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz (curso profissionalizante de nível médio), cerca de 350 funcionários entre professores, órgãos e setores da administração (INFORMATIVOS, 2003:).

Vistos os pontos relatados anteriormente, entendemos que os procedimentos adotados na aquisição de materiais e contratação de serviços pela FEPAM são adequados em parte às premissas necessárias para o funcionamento do sistema de gestão em compras de forma integrada. Portanto, fazem-se necessárias algumas modificações no processo atualmente utilizado:

- Todas e quaisquer futuras aquisições de materiais ou contratação de serviços, excetuando-se as licitatórias, sejam feitas pelo Departamento de Compras, possibilitando, assim, a centralização dos gastos da instituição e viabilizando o controle das dívidas pelos centros de custo e, até mesmo, o planejamento do orçamento destes centros para os próximos períodos.

- Estabelecer tarefas predefinidas dentro do processo de gestão em Compras como, por exemplo, a adoção de datas limites para requisição de materiais de uso rotineiro, possibilitando, assim, uma melhor e maior capacidade de negociação e poder de compras ao Departamento de Compras da FEPAM. Outro exemplo seria a criação de datas predefinidas para execução de pagamentos a fornecedores, facilitando, assim, os trabalhos do departamento e formalizando algumas execuções de tarefas.

- Criação de reuniões periódicas entre os atores internos envolvidos no processo de compra, possibilitando um melhor *feedback* deste processo aos atores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal da implantação do *software* de Gestão em Compras pelo Departamento de Compras da FEPAM é a obtenção do melhor atendimento ao cliente interno e externo, com o menor custo total possível. Os resultados já podem ser analisados de forma mais superficial, levando em conta o pouco tempo de implantação do sistema. A gestão em compras se tornou mais eficiente, fornecendo elementos para a definição de estratégias empresariais, apoio a gestores no acompanhamento dos negócios, promoção de maior rapidez na comunicação interna com fornecedores e clientes, além da agilização de tarefas burocráticas e facilitação da execução de atividades administrativas.

Os relatórios são outros diferenciais do sistema. As demonstrações das movimentações podem ser trabalhadas, atendendo as necessidades específicas da FEPAM.

Durante todo o trabalho, analisaram-se as necessidades e vantagens para implementação deste sistema: cortar custos, melhorar o desempenho nas relações com clientes internos e fornecedores e desenvolver serviços de valor adicionado que tragam diferencial competitivo para a empresa.

A participação direta do usuário final no desenvolvimento de projetos de sistemas antes da implementação é particularmente importante na redução do potencial de resistência do usuário final.

Espera-se, com a implantação do sistema de controle de compras e estoque, atender as necessidades da FEPAM no que se refere aos processos de gestão em compras, otimizando as rotinas existentes, através de recursos disponíveis, buscando, desta forma, um alto nível de eficiência no exercício das atividades inerentes ao gerenciamento em compras.

7 REFERÊNCIAS

- CAMPOS Edna; TEIXEIRA Francisco Lima C. **Adotando a tecnologia de informação**: análise da implementação de sistemas de "groupware". RAE- eletrônica - v.3, n.1. Jan-jun/2004. Disponível em: <<http://www.rae.com.br/eletronica>> Acessado em: 14 jun.2004.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação à Administração de Materiais**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 1993.
- DOLABELA, Fernando. **O segredo de Luísa**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.
- DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo**: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro: Editora Campus LTDA, 2001.
- INFORMATIVOS. Patos de Minas, Fundação Educacional de Patos de Minas, 2003. Apresenta textos acadêmicos sobre a Fundação Educacional de Patos de Minas. Disponível em: <<http://www.unipam.edu.br.htm>> Acessado em: 14 jun.2004.
- MARTINS, Petrônio Garcia. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2001.
- MENDES, Juliana Veiga; ESCRIVÃO, Edmundo Filho. Sistema Integrado de Gestão (ERP) em Empresas de Médio Porte: *um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial*. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD 2001, ADI-928, 2001. **Anais eletrônicos**, Campinas: ENANPAD 2001. 1CD.
- O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet**. Tradução Cid Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2001. Título original: Introduction to information systems.
- SILVA, Ângela Maria.; PINHEIRO, Maria Salete de Freitas de.; FREITAS, Nara Eugênia de. (Org.) **Guia para normalização de trabalho técnico-científico**: projetos de pesquisa, monografias, dissertações e teses. Uberlândia: UFU, 2000.163p.

SILVEIRA, Marco A. P. Os Sistemas de Informações e as Novas Formas Organizacionais. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD 2001, ADI-875, 2001. **Anais eletrônicos**, Campinas: ENANPAD, 2001. 1CD.

8. APÊNDICES

8.1. Projeto de implantação;

8.2. Cronograma do Projeto.

8.1. PROJETO DE IMPLANTAÇÃO

DADOS DO PROJETO

CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA

RAZÃO SOCIAL: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE PATOS DE MINAS

LOCALIZAÇÃO: RUA MAJOR GOTE, 808 – CAIÇARAS – PATOS DE MINAS - MG

COLIGADAS: NÃO SE APLICA.

LINHAS DE NEGÓCIOS: EMPRESA ESPECIALIZADA EM ENSINO SUPERIOR.

FATURAMENTO MÉDIO ANUAL: INFORMAÇÃO NÃO DISPONIBILIZADA PELO CLIENTE.

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS: INFORMAÇÃO NÃO DISPONIBILIZADA PELO CLIENTE.

RAMO DE ATUAÇÃO: FACULDADE

OBJETIVO DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO

IMPLANTAR UM SISTEMA DE CONTROLE DE COMPRAS E ESTOQUE.

LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

MILTON ROBERTO DE CASTRO – PATROCINADOR

FERNANDO SILVÉRIO – GERENTE DE PROJETOS

HISTÓRICO DAS REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
1.0	26/04/2004	CRIAÇÃO DO DOCUMENTO

ESCOPO

DESCRIÇÃO DO PROJETO

– RESUMO

CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE COMPRAS E ESTOQUE QUE CONTROLE O ESTOQUE DE MATERIAIS DE CONSUMO, ETC.

– GERENTE DO PROJETO

ALEXANDRE NISHIKAWA

– PATROCINADOR

MILTON ROBERTO DE CASTRO

DECLARAÇÃO DE ESCOPO

– OBJETIVO DO PROJETO

IMPLANTAR UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE COMPRAS E ESTOQUE ATRAVÉS DO RM NUCLEUS.

– JUSTIFICATIVA DO PROJETO

NECESSIDADE DE IMPLANTAÇÃO UM SISTEMA QUE CONSIGA CONTROLAR O ESTOQUE DE MATERIAL DE CONSUMO E BRINDES ORGANIZANDO, PADRONIZANDO E DOCUMENTANDO OS PROCESSOS DE COMPRAS. TODO O PROCESSO DE COMPRAS DEVERÁ SER AUTORIZADO POR ALGUM DIRETOR SEPARADAMENTE PELAS SUAS RESPECTIVAS ÁREAS.

– DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E PROCESSOS

1 – CONTROLE DE COMPRAS E ESTOQUE

1.1 – COMPRAS

1.1.1 – REQUISIÇÃO DE MATERIAL

1.1.2 – COTAÇÃO

1.1.3 – APROVAÇÃO

1.1.4 – PEDIDO DE COMPRA

1.1.5 - RECEBIMENTO

1.2 – CONTROLE DE ESTOQUE

1.2.1 – INVENTÁRIO

1.2.2 – BAIXAS

1.2.3 – RESSUPRIMENTO

1.2.4 – TRANSFERÊNCIAS

1.2.5 – AJUSTES NO ESTOQUE

1.3 – OUTRAS ENTRADAS

1.3.1 – REMESSA

1.3.2 – RETORNO

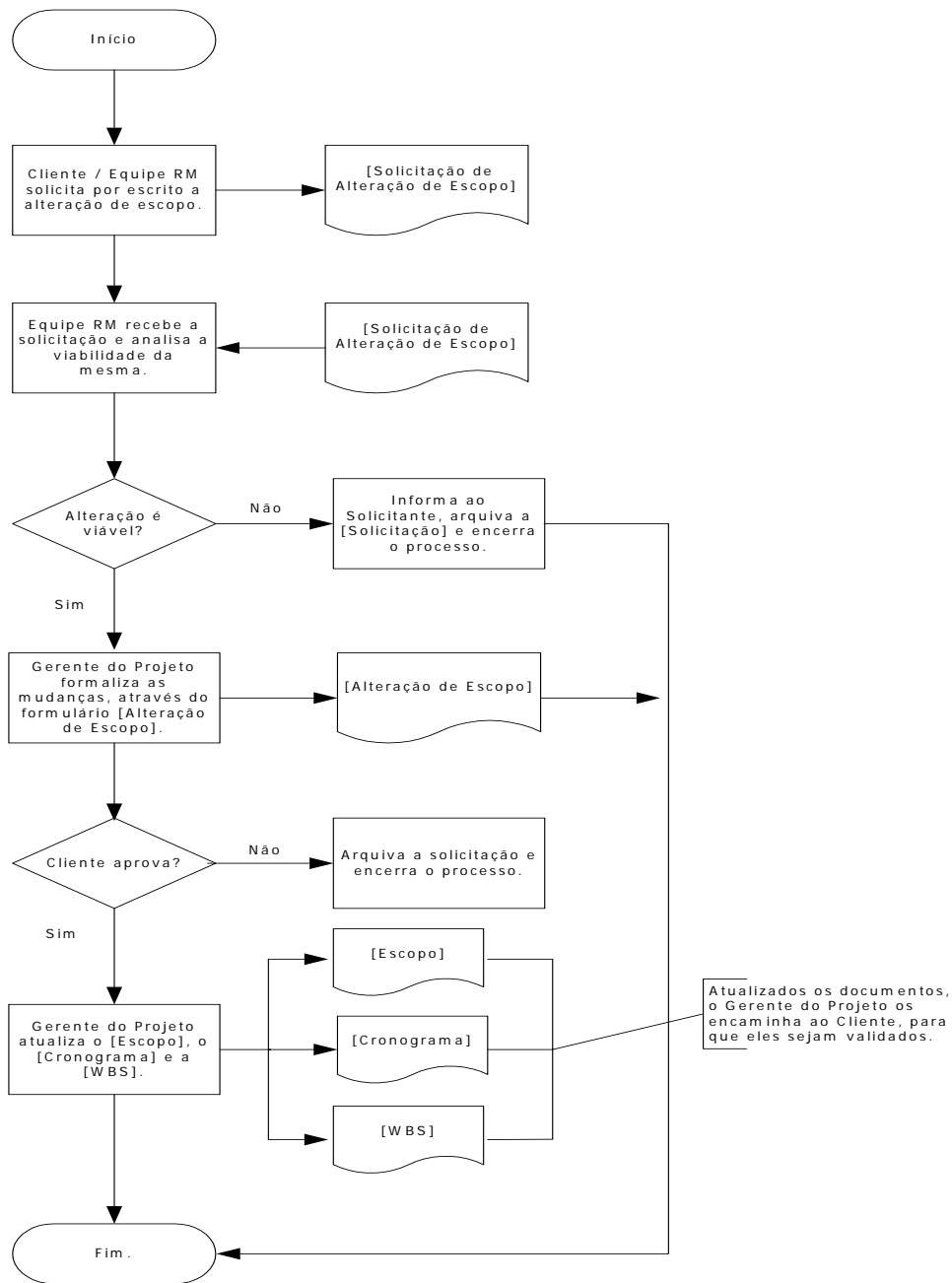
1.3.3 – DEVOLUÇÃO

1.3.4 – OUTRAS ENTRADAS

B) DESCRIÇÃO DOS MÓDULOS A SEREM ENTREGUES

RM NUCLEUS

– FLUXOGRAMA DE CONTROLE DE ALTERAÇÃO DE ESCOPO



– ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP

VIDE O ANEXO 01.

AUTORIDADE DO GERENTE DO PROJETO

NEGOCIAR ALTERAÇÕES DE ESCOPO COM O CLIENTE;

INTERCEDER JUNTO AO PATROCINADOR, EM CASO DE NÃO CUMPRIMENTO DE PRAZOS E RECURSOS ESTABELECIDOS;

INTERCEDER JUNTO AO PATROCINADOR, PARA APROVAÇÃO FORMAL DE TODOS DOCUMENTOS DO PROJETO;

ALTERAR AGENDA DA EQUIPE.

RESTRIÇÕES DO PROJETO

– PRAZO FINAL PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

O PRAZO FINAL, PARA A EXECUÇÃO E ENTREGA DO PROJETO, É 14/06/2004.

– CUSTO TOTAL DO PROJETO

80 HORAS DE CONSULTORIA DE IMPLANTAÇÃO.

FATORES DE SUCESSO DO PROJETO

EQUIPE DO TAMANHO ADEQUADO ÀS NECESSIDADES DO PROJETO;

DISPONIBILIDADE E COMPROMETIMENTO DA EQUIPE ENVOLVIDA NO PROJETO;

COMUNICAÇÃO CLARA ENTRE A EQUIPE DA RM E A EQUIPE DO CLIENTE;

TREINAMENTO DOS MÓDULOS A SEREM IMPLEMENTADOS;

ESCOPO CLARAMENTE DEFINIDO;

RÍGIDA UTILIZAÇÃO DOS CRONOGRAMAS.

TEMPO

CRONOGRAMA DO PROJETO

VIDE O ANEXO 02.

PRINCIPAIS PRODUTOS DO PROJETO

FASE	DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
EXECUÇÃO	22/04/2004	18/05/2004
INSTALAÇÃO DO SISTEMA	22/04/2004	22/04/2004
PROCESSOS	22/04/2004	22/04/2004
ESTOQUE, COMPRAS, FATURAMENTO E CONTRATOS	22/04/2004	18/05/2004
TESTE INTEGRADO	18/05/2004	18/05/2004
ENCERRAMENTO	19/05/2004	14/06/2004
ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO	19/05/2004	13/06/2004
ENCERRAMENTO DO PROJETO	14/06/2004	14/06/2004

CUSTO

CUSTO POR RECURSO

– TOTAL DE HORAS DE IMPLANTAÇÃO

80 HORAS

- QUANTIDADE DE HORAS POR RECURSO

RECURSO	QUANTIDADE DE HORAS
GERENTE DE PROJETO	0
ANALISTA DE NEGÓCIOS	0
CONSULTOR DE IMPLANTAÇÃO	80

QUALIDADE

FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DE PROCESSOS

VIDE O ANEXO 03.

FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DAS FASES DO PROJETO

VIDE O ANEXO 04.

RECURSOS HUMANOS

ORGANOGRAMA DO PROJETO

VIDE O ANEXO NO PROJETO

EQUIPE DO PROJETO

A) EQUIPE CLIENTE

NOME	ÁREA	E-MAIL	TELEFONE
FERNANDO	COMPRAS	COMPRAS@UNIPAM.EDU.BR	3832-1599

B) EQUIPE RM

NOME	ÁREA	E-MAIL	TELEFONE
ALEXANDRE NISHIKAWA	GERENTE DE PROJETOS	ALEXANDRE@RMFUB.COM.BR	3231-0555
ARNALDO JUNIOR	CONSULTOR DE IMPLANTAÇÃO	ARNALDO@RMFUB.COM.BR	3231-0555

RESPONSABILIDADES DA EQUIPE

- EQUIPE CLIENTE

PATROCINADOR

APROVAR O ESCOPO DO PROJETO;

APROVAR O PROJETO DE IMPLANTAÇÃO;

DIVULGAR O PROJETO NA EMPRESA;

DESIGNAR 01 (UM) GERENTE PARA O PROJETO;

PARTICIPAR DAS REUNIÕES DE AVALIAÇÃO DO PROJETO, BEM COMO DE OUTRAS, NAS QUAIS A SUA PRESENÇA FOR SOLICITADA OU NECESSÁRIA;

ACOMPANHAR AS FASES DO PROJETO;

ASSINAR TODOS OS DOCUMENTOS SOB SUA RESPONSABILIDADE.

GERENTE DO PROJETO

GARANTIR A ALOCAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS, NECESSÁRIOS PARA O BOM ANDAMENTO DO PROJETO;

DIRECIONAR E PRIORIZAR OS ESFORÇOS DOS RECURSOS ALOCADOS NA EQUIPE;

ACOMPANHAR AS ATIVIDADES DOS CONSULTORES E USUÁRIOS;

PARTICIPAR DAS REUNIÕES DE AVALIAÇÃO DO PROJETO, BEM COMO DE OUTRAS, NAS QUAIS A SUA PRESENÇA FOR SOLICITADA OU NECESSÁRIA;

DAR SUPORTE AO GERENTE DO PROJETO RM;

ACOMPANHAR AS FASES DO PROJETO;

ASSINAR TODOS OS DOCUMENTOS SOB SUA RESPONSABILIDADE.

USUÁRIO

REALIZAR AS ATIVIDADES DENTRO DOS PRAZOS ESTABELECIDOS EM CRONOGRAMA;

FORNECER AS INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO;

TESTAR E VALIDAR TODOS OS PROCESSOS JUNTO COM O CONSULTOR DE IMPLANTAÇÃO RM;

PARTICIPAR DAS REUNIÕES NAS QUAIS A SUA PRESENÇA FOR SOLICITADA OU NECESSÁRIA;

ASSINAR TODOS OS DOCUMENTOS SOB SUA RESPONSABILIDADE.

- EQUIPE RM

GERENTE DO PROJETO

ELABORAR O PROJETO DE IMPLANTAÇÃO;

APRESENTAR E ENTREGAR O PROJETO DE IMPLANTAÇÃO AO PATROCINADOR, E COLETAR A ASSINATURA DE APROVAÇÃO;

EXECUTAR O PROJETO DENTRO DO ESCOPO, PRAZO E CUSTO DEFINIDOS;

GERIR ESTRATEGICAMENTE PARA QUE O PROJETO ATINJA OS OBJETIVOS ESPERADOS;

ELEGER OS RECURSOS ADEQUADOS PARA O PROJETO;

INTEGRAR E MOTIVAR A EQUIPE PARA MELHOR DESEMPENHO DAS ATIVIDADES;

DESENVOLVER CANAIS DE COMUNICAÇÃO;

APRESENTAR RELATÓRIOS PERIÓDICOS DO ANDAMENTO DO PROJETO, DE ACORDO COM O PLANO DE COMUNICAÇÃO;

PREENCHER O RELATÓRIO DE ATENDIMENTO TÉCNICO – RAT E COLETAR ASSINATURAS;
ASSINAR TODOS OS DOCUMENTOS SOB SUA RESPONSABILIDADE.

ANALISTA DE NEGÓCIOS

FAZER O LEVANTAMENTO DOS PROCESSOS DO CLIENTE;
ELABORAR A DOCUMENTAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO, DE ACORDO COM A METODOLOGIA RM;
VALIDAR O ESCOPO DO PROJETO JUNTO AO PATROCINADOR;
REPASSAR O ESCOPO E OS CRITÉRIOS DE IMPLEMENTAÇÃO, PARA O GERENTE DO PROJETO E OS CONSULTORES DE IMPLANTAÇÃO;
ACOMPANHAR, QUANDO SOLICITADO PELO GERENTE DO PROJETO, O ANDAMENTO DAS IMPLEMENTAÇÕES;
PREENCHER O RELATÓRIO DE ATENDIMENTO TÉCNICO – RAT E COLETAR ASSINATURAS;
ASSINAR TODOS OS DOCUMENTOS SOB SUA RESPONSABILIDADE.

CONSULTOR DE IMPLANTAÇÃO

IMPLANTAR OS PROCESSOS SOB SUA RESPONSABILIDADE;
ORIENTAR OS USUÁRIOS PARA A PERFEITA UTILIZAÇÃO DOS PROCESSOS IMPLANTADOS;
ACOMPANHAR O ANDAMENTO DO PROJETO ATRAVÉS DO CRONOGRAMA;
MANTER O GERENTE DO PROJETO INFORMADO SOBRE O ANDAMENTO DAS ATIVIDADES;
CUMPRIR PRAZOS, CUSTO, ESCOPO E QUALIDADE DO PROJETO;
PREENCHER, DIARIAMENTE, O RELATÓRIO DE ATENDIMENTO TÉCNICO – RAT E COLETAR ASSINATURAS;
TESTAR E VALIDAR OS PROCESSOS JUNTO COM O USUÁRIO;
ASSINAR TODOS OS DOCUMENTOS SOB SUA RESPONSABILIDADE.

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

VIDE O ANEXO 05.

COMUNICAÇÃO

MATRIZ DE COMUNICAÇÃO

VIDE O ANEXO 06.

APROVAÇÃO DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO

EXEMPLO:

	EQUIPE RM	EQUIPE CLIENTE
CARGO	GERENTE DE PROJETOS	GERENTE DE PROJETOS

NOME	ALEXANDRE NISHIKAWA	FERNANDO SILVÉRIO DA CRUZ
ASSINATURA		
DATA		

8.2. CRONOGRAMA DO PROJETO

Id	EDT	Nome da tarefa	Horas RM	Início	Término	Predecessoras
1	1	RM Nucleus	80 hrs	Qui 22/4/04	Seg 14/6/04	
2	1.01	PARÂMETROS GERAIS/CADASTRO	5 hrs	Qui 22/4/04	Ter 27/4/04	
3	1.01.01	Parametrizações Gerais	1 hr	Qui 22/4/04	Qui 22/4/04	
4	1.01.02	Criação das Tabelas de Classificação	1 hr	Qui 22/4/04	Sex 23/4/04	3
5	1.01.03	Parametrização do Cadastro de Produtos	1 hr	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	4
6	1.01.04	Criação de Séries	1 hr	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	5
7	1.01.05	Cadastro de Fornecedores	1 hr	Sex 23/4/04	Ter 27/4/04	6
8	1.02	Compras	29 hrs	Qui 22/4/04	Sex 14/5/04	
9	1.02.01	Parametrizações	3 hrs	Ter 11/5/04	Qua 12/5/04	
10	1.02.01.1	Cadastro de Tributos	1 hr	Ter 11/5/04	Ter 11/5/04	
11	1.02.01.2	Cadastro da Naturezas	1 hr	Ter 11/5/04	Qua 12/5/04	10
12	1.02.01.3	Condições de Pagamento	1 hr	Qua 12/5/04	Qua 12/5/04	11
13	1.02.02	Requisição de Material	5 hrs	Qua 12/5/04	Qui 13/5/04	
14	1.02.02.1	Parametrizações	2 hrs	Qua 12/5/04	Qua 12/5/04	12
15	1.02.02.2	Criação dos Relatórios	1 hr	Qua 12/5/04	Qui 13/5/04	14
16	1.02.02.3	Simulação	1 hr	Qui 13/5/04	Qui 13/5/04	15
17	1.02.02.4	Validação	1 hr	Qui 13/5/04	Qui 13/5/04	16
18	1.02.03	Cotação	5 hrs	Qui 13/5/04	Sex 14/5/04	
19	1.02.03.1	Parametrizações	2 hrs	Qui 13/5/04	Qui 13/5/04	17
20	1.02.03.2	Criação dos Relatórios	1 hr	Qui 13/5/04	Qui 13/5/04	19
21	1.02.03.3	Simulação	1 hr	Sex 14/5/04	Sex 14/5/04	20
22	1.02.03.4	Validação	1 hr	Sex 14/5/04	Sex 14/5/04	21
23	1.02.04	Pedido de Compra	6 hrs	Qui 22/4/04	Sex 23/4/04	
24	1.02.04.1	Criação das Fórmulas	1 hr	Qui 22/4/04	Qui 22/4/04	
25	1.02.04.2	Parametrizações	2 hrs	Qui 22/4/04	Qui 22/4/04	24
26	1.02.04.3	Criação dos Relatórios	1 hr	Qui 22/4/04	Qui 22/4/04	25
27	1.02.04.4	Simulação	1 hr	Qui 22/4/04	Qui 22/4/04	26
28	1.02.04.5	Validação	1 hr	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	27
29	1.02.05	Recebimento	10 hrs	Sex 23/4/04	Seg 26/4/04	
30	1.02.05.1	Criação das Fórmulas	1 hr	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	28
31	1.02.05.2	Parametrizações	2 hrs	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	30
32	1.02.05.3	Parametrização Integração RM Fluxus	1 hr	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	31
33	1.02.05.4	Criação de Eventos Contábeis	2 hrs	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	32
34	1.02.05.5	Criação dos Relatórios	1 hr	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	33
35	1.02.05.6	Simulação	2 hrs	Seg 26/4/04	Seg 26/4/04	34
36	1.02.05.7	Validação	1 hr	Seg 26/4/04	Seg 26/4/04	35
37	1.03	Controle de Estoque	27 hrs	Qui 22/4/04	Sex 21/5/04	
38	1.03.01	Configurações	2 hrs	Ter 18/5/04	Ter 18/5/04	
39	1.03.01.1	Configuração dos Locais de Estoque	2 hrs	Ter 18/5/04	Ter 18/5/04	
40	1.03.02	Inventário	6 hrs	Ter 18/5/04	Qua 19/5/04	
41	1.03.02.1	Criação das Fórmulas	2 hrs	Ter 18/5/04	Ter 18/5/04	39
42	1.03.02.2	Parametrizações	1 hr	Ter 18/5/04	Ter 18/5/04	41
43	1.03.02.3	Criação dos Relatórios	1 hr	Ter 18/5/04	Qua 19/5/04	42
44	1.03.02.4	Simulação	1 hr	Qua 19/5/04	Qua 19/5/04	43
45	1.03.02.5	Validação	1 hr	Qua 19/5/04	Qua 19/5/04	44
46	1.03.03	Baixas	8 hrs	Qua 19/5/04	Qui 20/5/04	
47	1.03.03.1	Criação das Fórmulas	2 hrs	Qua 19/5/04	Qua 19/5/04	45
48	1.03.03.2	Parametrizações	2 hrs	Qua 19/5/04	Qua 19/5/04	47
49	1.03.03.3	Criação dos Relatórios	2 hrs	Qua 19/5/04	Qui 20/5/04	48
50	1.03.03.4	Simulação	1 hr	Qui 20/5/04	Qui 20/5/04	49
51	1.03.03.5	Validação	1 hr	Qui 20/5/04	Qui 20/5/04	50
52	1.03.04	Ressuprimento	4 hrs	Qui 20/5/04	Sex 21/5/04	
53	1.03.04.1	Parametrizações	2 hrs	Qui 20/5/04	Qui 20/5/04	51
54	1.03.04.2	Simulação	1 hr	Sex 21/5/04	Sex 21/5/04	53
55	1.03.04.3	Validação	1 hr	Sex 21/5/04	Sex 21/5/04	54
56	1.03.05	Ajustes de Estoque	7 hrs	Qui 22/4/04	Sex 23/4/04	
57	1.03.05.1	Criação das Fórmulas	1 hr	Qui 22/4/04	Qui 22/4/04	
58	1.03.05.2	Parametrizações	2 hrs	Qui 22/4/04	Qui 22/4/04	57
59	1.03.05.3	Criação dos Relatórios	2 hrs	Qui 22/4/04	Qui 22/4/04	58
60	1.03.05.4	Simulação	1 hr	Qui 22/4/04	Sex 23/4/04	59
61	1.03.05.5	Validação	1 hr	Sex 23/4/04	Sex 23/4/04	60
62	1.04	Outras Movimentações - Entrada	18 hrs	Seg 7/6/04	Qua 9/6/04	
63	1.04.01	Devolução	9 hrs	Seg 7/6/04	Ter 8/6/04	
64	1.04.01.1	Criação das Fórmulas	1 hr	Seg 7/6/04	Seg 7/6/04	
65	1.04.01.2	Parametrizações	2 hrs	Seg 7/6/04	Seg 7/6/04	64
66	1.04.01.3	Criação de Eventos Contábeis	1 hr	Seg 7/6/04	Seg 7/6/04	65
67	1.04.01.4	Criação dos Relatórios	2 hrs	Seg 7/6/04	Seg 7/6/04	66
68	1.04.01.5	Simulação	2 hrs	Seg 7/6/04	Seg 7/6/04	67
69	1.04.01.6	Validação	1 hr	Ter 8/6/04	Ter 8/6/04	68
70	1.04.02	Outras Entradas	9 hrs	Ter 8/6/04	Qua 9/6/04	
71	1.04.02.1	Criação das Fórmulas	1 hr	Ter 8/6/04	Ter 8/6/04	69
72	1.04.02.2	Parametrizações	3 hrs	Ter 8/6/04	Ter 8/6/04	71
73	1.04.02.3	Criação Eventos Contábeis	1 hr	Ter 8/6/04	Ter 8/6/04	72
74	1.04.02.4	Criação dos Relatórios	2 hrs	Ter 8/6/04	Ter 8/6/04	73
75	1.04.02.5	Simulação	1 hr	Ter 8/6/04	Qua 9/6/04	74
76	1.04.02.6	Validação	1 hr	Qua 9/6/04	Qua 9/6/04	75
77	1.05	ENCERRAMENTO DO MÓDULO	1 hr	Seg 14/6/04	Seg 14/6/04	
78	1.05.01	Validação do Módulo	1 hr	Seg 14/6/04	Seg 14/6/04	

IMPrensa e Educação: Uma Relação Possível (A Análise dos Jornais Patense entre 1905/1942)

ÉRIKA DE SOUZA MORAIS *

MÁRCIA HELENA RODRIGUES DE MATOS**

CARLOS HENRIQUE DE CARVALHO ***

Resumo: Este artigo pretende colaborar para recuperar o percurso da História da educação na cidade de Patos de Minas, no período de 1905 a 1942, buscando identificar e descrever as principais idéias e representações relativas à educação que circulavam, através da imprensa, na sociedade da época estudada.

PALAVRAS-CHAVE: REPÚBLICA. EDUCAÇÃO. JORNAIS. CIVISMO. PÚBLICO

Abstract: This article aims at contributing to bring back the route of History of Education in the city of Patos de Minas, in the period of 1905 to 1942, seeking to identify and to describe the main ideas and representations, related to education, which circulated, through the press, in the society of that time.

KEYWORDS: REPUBLIC. EDUCATION. NEWSPAPER. CIVISM. PUBLIC

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este artigo é resultado do desenvolvimento do projeto “História e memória educacional : construindo interpretações preliminares sobre o processo de instalação e consolidação da educação escolar em Patos de Minas – MG – 1905 a 1961” apresentado ao NIPE, no qual nos propusemos a investigar o papel da imprensa na educação em Patos de Minas, no período compreendido entre 1905 a 1942, bem como o discurso dos articulistas desses jornais, a partir do contexto da época.

Dessa maneira, interessava-nos entender como eram apresentados, nos artigos publicados, os assuntos concernentes à educação, bem como a elaboração do pensamento

* Graduanda do 4ºano do Curso de Pedagogia/ UNIPAM.

** Graduanda do 3ºano do Curso de Pedagogia / UNIPAM

*** Doutor em História pela USP, Professor da Faculdade de Educação da UFU e Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFU.

pedagógico e quais as temáticas eram mais contempladas pelos jornais. Além disso, trabalhamos com a hipótese de que a imprensa, embora representante de uma visão de mundo e constituindo um *corpus* documental de inúmeras dimensões, apresentando-se como testemunha de métodos e concepções de um determinado período, não raro trabalhava sob o domínio de forças políticas que representavam os interesses da classe dominante, propagando suas idéias e legitimando-as através de suas publicações.

Em termos operacionais, partimos para o levantamento da documentação trabalhada de acordo com as temáticas e categorias estabelecidas pelo orientador do projeto de pesquisa, Prof. Dr. Carlos Henrique de Carvalho. Para isso, recorreremos ao Centro Histórico de Patos de Minas e ao Laboratório de Pesquisa e História do UNIPAM, onde efetuamos a leitura de vários periódicos, a saber: Tribuna de Patos, Correio de Patos, Folha de Patos, O Patense, A Reforma e Gazeta de Patos, A Reforma, O Trabalho, O Riso, Metralha.

Após o levantamento da documentação (287 artigos), que representou riquíssimo material histórico a ser trabalhado, iniciamos a análise e a catalogação das publicações, promovendo a categorização das mesmas, classificando os gêneros jornalísticos, os eixos temáticos abordados, dando atenção também aos recursos gráficos e de propaganda utilizados no tratamento do tema educação, articulando-os com o contexto histórico social, político e econômico local e nacional, no período republicano, visto que esse período representou um tempo de efervescência ideológica, marcado por profundas mudanças no cenário nacional, em todos os meandros da sociedade e em especial na esfera educacional.

1.1 REPÚBLICA E EDUCAÇÃO

Ao ser implantado no Brasil, o regime republicano trouxe consigo, sob a égide do positivismo e do liberalismo, oriundos da Europa e Estados Unidos, idéias que exaltavam o nacionalismo e a formação de um novo homem que conseguisse conjugar as necessidades de seu tempo. Para tanto, fez-se necessário uma reestruturação em diversos setores da sociedade, inculcando, assim, nos grupos sociais, os princípios éticos e morais do Estado Republicano.

Politicamente, o Brasil apresentava-se sob o domínio do Coronelismo que, como elemento formador da base da estrutura do poder do país, reafirma-se, no Regime Republicano, enquanto elemento retroalimentador das formações oligárquicas, alocando-se na então chamada “Política de Governadores”.

Embora o período republicano sinalizasse mudanças, pois estava sendo implantado um novo regime, Nagle afirma que

(...) A implantação do regime republicano não provocou a destruição dos clãs rurais e o desaparecimento dos grandes latifúndios, bases materiais do sistema político coronelista. Ainda mais instituindo a Federação, o novo regime viu-se obrigado a recorrer às forças representadas pelos coronéis, provocando o desenvolvimento das oligarquias regionais que, ampliando-se, se encaminharam para a “política dos Governadores”. Assim os “homens mais importantes do lugar”, pelo seu poderio econômico, político e social, mantiveram mais fortemente ainda como chefes das oligarquias regionais e dessa forma atuaram como as principais forças sociais no âmbito dos governos estaduais e Federal. (NAGLE, 1974. p 4)

Dessa maneira, as condições políticas estavam sendo perpetuadas, sinalizando assim a manutenção de um imobilismo estrutural que, embora demonstrasse claros sinais de abalo, estava longe de ruir-se, pois o Estado brasileiro, nesse período, encontrava-se entregue a uma composição de poder restrita e dominadora. Alastrava-se pelo país uma política baseada nos jogos de poder e interesses que iriam marcar a história do país.

Paralelamente a esse quadro político, o Capitalismo e a industrialização começavam a ser implantados no Brasil. Nesse sentido, a sociedade brasileira, que era uma sociedade marcada pelas desigualdades, teve que ser reestruturada. Para isso, plantou-se a idéia liberal de igualdade para todos, pois essa nova ordem econômica necessitava da participação de todos, exaltando o espírito de igualdade e participação, em prol do desenvolvimento do país.

O Período Republicano foi cenário de fervorosos debates que nortearam as idéias pedagógicas, que contribuíram para o avanço da educação no país. Segundo Carlos Henrique de Carvalho (2004),

observar-se, pois, que esse período foi um dos mais importantes para a história da educação no Brasil, quando se delinearam e firmaram idéias pedagógicas que acabaram por orientar a evolução educacional e a busca de soluções para os problemas da educação, em que se pode destacar: movimento contra o analfabetismo; busca da extensão quantitativa e da melhoria qualitativa da escolaridade; movimento pela profissionalização dos educadores e mobilização da sociedade pela difusão do ensino elementar. Entretanto, apesar de ter sido um período fértil, o país apresentava uma situação de escolarização bastante deficitária. (CARVALHO, 2004. p.40)

Embora tenha se apresentado como um período de destaque no quadro educacional brasileiro, não podemos negar que a República também se caracterizou por profundas desigualdades sociais. Devido a esse fato, a educação assumiu um caráter dualista, transformando-se em uma grande distorção, pois não conseguiu aplainar as contradições políticas, econômicas e sociais. E, na tentativa de reestruturar o modelo educacional, as reformas de ensino, embora consideradas importantes por sinalizarem mudanças expressivas na educação brasileira, reforçaram o dualismo, ao legitimar os preceitos

políticos que estavam sendo firmados em nome do desenvolvimento do país, fazendo com que as causas educacionais, enquanto aspecto social, não detivessem suas especificidades nesse campo, mas migrassem para o campo político e econômico, colocando-as a serviço do poder e usando-as para dar sustentabilidade à ordem e ao progresso tão almejados pela elite dirigente do país.

Buscava-se homogeneizar a cultura, através de um consenso de unidade nacional. E essa unidade só seria conseguida via educação, através da instrução. Porém, uma instrução mínima necessária, ou seja, a educação primária. Afinal, o país apresentava no início do séc. XX uma população composta de 80% de analfabetos e, nesse momento, todos os esforços estavam centrados em instrumentalizar a população para atender às necessidades exigidas pelo novo contexto.

Daí a necessidade de construir grupos escolares e promover reformas estaduais e federais. Vale lembrar aqui que o elemento usado para amalgamar esse novo tempo de profundas modificações e que se transforma em um eixo norteador para legitimar os preceitos da classe dirigente do país é a educação, que passa a ser usada como instrumento viabilizador de um processo civilizatório, buscando, dessa maneira, formar o cidadão para uma sociedade “democrática” de direito aos moldes do liberalismo.

A partir desse momento, inicia-se um intenso debate acerca da educação no país. Essa inquietação de idéias culminou em reformas educacionais que almejavam uma maior organização e estruturação do sistema educacional brasileiro.

Desta forma, o espírito republicano, que teve seu fortalecimento com o fim do Império, gradativamente penetrou na sociedade brasileira e a educação passou a ser considerada pela primeira vez neste país como o “motor da história”, o que irá caracterizar paulatinamente o Entusiasmo da Educação e o Otimismo Pedagógico.

Segundo Carvalho (2004), a educação passou a ser apresentada como uma verdadeira panacéia. Dessa forma,

o pensamento básico poderia ser explicado assim: todos os males estavam na ignorância reinante; a educação apresentava-se então como o problema principal do país e a solução de todos os problemas sociais, políticos e econômicos estaria na disseminação da instrução . (CARVALHO, 2004. p 34.)

Neste sentido, inicia-se uma alteração nos instrumentos e conteúdos pedagógicos, pois, até então, a questão da educação, enquanto instrução para o povo, sequer era discutida. E essas discussões em torno de uma estruturação educacional irão materializar-se no Otimismo Pedagógico e no Entusiasmo pela educação.

Jorge Nagle considera que o Entusiasmo pela Educação e o Otimismo Pedagógico foram movimentos que alavancaram fervorosos debates acerca da educação em todo o

país, culminando na criação da ABE que, de acordo com suas observações, teria surgido como desdobramento do Entusiasmo pela Educação:

O entusiasmo pela educação e otimismo, que tão bem caracterizam a década dos anos vinte, começaram por ser, no decênio anterior, uma atitude que se desenvolveu nas correntes de idéias e movimentos político-sociais e que consistiam em atribuir importância cada vez maior ao tema da instrução, nos seus diversos níveis e tipos. É essa inclusão sistemática dos assuntos educacionais nos programas de diferentes organizações que dará origem àquilo que, na década dos vinte, está sendo denominado de entusiasmo pela educação e otimismo pedagógico. A passagem de uma para outra dessas situações não foi propriamente gerada no interior desta corrente ou daquele movimento. Ao atribuírem importância ao processo de escolarização, prepararam o terreno para que determinados intelectuais e “educadores” – principalmente os “educadores profissionais” que apareceram nos anos vinte – transformassem um programa mais amplo de ação social num restrito programa de informação, no qual a escolarização era concebida como a mais eficaz alavanca da História brasileira. (NAGLE, 1974. p 101.)

Em 1924, surge a Associação Brasileira de Educação (ABE), formada por um grupo de intelectuais que tinham como objetivo sensibilizar o poder público e os educadores para os profundos problemas educacionais existentes no país. Nesse sentido, a ABE, embora representasse uma luta ideológica que atravessaria o tempo, apresentou-se segundo, Marta Maria de Carvalho, como elemento reestruturador dos mecanismos de controle da população urbana, reforçando, assim, o “velho” em nome do “novo”.

Assim, a ABE disseminou pelo país discursos cívicos buscando, através da unidade nacional, introduzir, via educação e em nome do progresso, um novo modelo de “homem” que atendesse as atuais necessidades do novo tempo e, para isso, seria necessária uma verdadeira campanha de saneamento, que extirpasse da sociedade brasileira todos os males. Sobre este aspecto, Marta Maria de Carvalho afirma que,

condensando os males do país da metáfora de um brasileiro indolente e doente e as esperanças da erradicação desses males na ação de uma “elite” dotada de poderes demiúrgicos, o discurso cívico da ABE é discurso profilático erigindo a questão sanitária em metáfora da situação nacional e a obra educacional em obra de saneamento. (CARVALHO, 1998. p 145)

Entretanto, toda essa luta ideológica, que se consubstanciou com a criação da ABE, viria a culminar em dois acontecimentos de suma importância para a educação brasileira. O primeiro foi a Reforma Francisco Campos de 1931, a qual marcou o início de uma ação mais objetiva do Estado em relação à educação. Esta reforma assumiu para si a responsabilidade de conduzir o país no âmbito educacional, sendo a primeira a oferecer uma estrutura

orgânica à educação. Cabe salientar que, pela primeira vez na história da educação brasileira, uma reforma estava sendo imposta em todo o território brasileiro, ou seja, a legislação de ensino teria que ter aplicabilidade em todo o país, fazendo, assim, com que o problema educacional fosse discutido e resolvido de maneira ampla e não somente no interior dos estados, como vinha ocorrendo até então.

Apesar da Reforma Francisco Campos, teoricamente ter sido uma reforma ampla, ela também representou um marco que iria consolidar o dualismo educacional ao estabelecer o exame de seleção obrigatório como condição básica para ingressar no ensino secundário. Todo este processo reforçou uma educação elitista e discriminatória, aumentando a lacuna já existente entre o ensino primário e o secundário. E mais uma vez a expansão do ensino e sua renovação ficaram subordinadas ao jogo de forças oriundas da estrutura do poder.

O segundo aspecto, e o mais relevante de todos, foi o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova. Esse manifesto, elaborado em 1932 por Fernando de Azevedo e assinado por 26 educadores brasileiros, líderes do movimento de “renovação educacional”, já de início, enfatiza a importância da relação dialética que deve existir entre educação e desenvolvimento e destaca a primeira como sendo fundamental, o carro chefe do desenvolvimento do País e um dos principais problemas da nação.

Pois como diz o movimento, se a evolução orgânica do sistema cultural de um país depende de suas condições econômicas, é impossível desenvolver as forças econômicas ou de produção, sem o preparo intensivo das forças culturais e o desenvolvimento das aptidões à invenção e à iniciativa que são os fatores fundamentais do acréscimo de riqueza de uma sociedade. (Manifesto dos pioneiros da educação da Escola Nova, 1934.)

Entretanto, o Movimento Renovador teve suas vitórias e suas derrotas, pois, apesar de o Manifesto estar engajado na luta pela educação, estruturada e orgânica, e de ter consciência da defasagem existente entre a escola e o desenvolvimento, ele não se comprometia na luta pela redução dessa defasagem. Fica claro que este documento não questionava a nova ordem que estava sendo implantada; pelo contrário, ele propunha a adequação do sistema educacional a essa nova ordem.

Se por um lado o Manifesto proclamava a educação como direito individual que deve ser assegurado a todos, por outro, ele não se preocupou com a sistematização desse mesmo. Entretanto, essa racionalidade acaba gerando uma certa irracionalidade, embora lutasse por uma educação que fosse direito de todos, não havia condições de permanência, dentro do modelo de ensino, que estava sendo implantado a partir dos anos 30.

Embora o Manifesto, ao refletir sobre as incoerências de seu tempo, e por essa razão apresentar-se inconsistente e romântico em alguns momentos, ele também

“representou a reivindicação de mudanças totais e profundas na estrutura do ensino brasileiro, em consonância com as novas necessidades do desenvolvimento da época”. (ROMANELLI, 1978, p.150).

Porém, devido a questões políticas, o movimento renovador da educação entrou em hibernação por um longo período, ao menos no campo das idéias, pois no campo efetivo os educadores continuaram sua luta. E, no auge dessa hibernação e uma década depois da Reforma Francisco Campos, foi decretada a lei Orgânica do Ensino Secundário, ponto central da chamada Reforma Capanema, implantada a partir de 1936.

Essa reforma apresentou-se como sendo o prosseguimento do trabalho de expansão do ensino secundário no país, iniciado por Francisco Campos, e reforçava o dualismo educacional expresso na primeira. Entretanto, com um diferencial, a Reforma Capanema vem enfatizar a necessidade do ensino profissionalizante.

Capanema, então ministro de Vargas, propõe a adequação da educação ao processo de industrialização vigente. Assim, para dar continuidade ao Capitalismo emergente, fez-se necessário incrementar medidas que viriam fomentá-lo, através do ensino primário e do secundário. Contudo, eles apenas não bastavam, e, por isso, são elaboradas leis que estruturariam o ensino técnico profissional a partir de 1942, ano em que foram criados o SENAI e o SENAC, organismos que responderiam efetivamente às exigências do mercado de trabalho. Entretanto, esse ensino profissionalizante não habilitava o aluno para o ensino superior, o que gerou mais uma distorção, pois o aluno tinha que escolher entre uma escola que “classificava” socialmente e outra que habilitava para o mercado de trabalho. Todo esse processo criou mais uma lacuna no sistema educacional, transformando-o em um sistema de discriminação social. E a despeito dessas peculiaridades, esse sistema continuou a servir à nova ordem Capitalista. Segundo Maria Elizabete Xavier (...), “a política educacional nacional definia-se, cada vez mais nitidamente, como instrumento de cimentação da ordem econômico-social vigente.” (XAVIER, 1990, p.119).

1.2 A CONFIGURAÇÃO DA CIDADE E O SURGIMENTO DA IMPRENSA

Com base em alguns memorialistas, conseguimos identificar elementos que configuraram a constituição da cidade de Patos de Minas. A partir da análise de documentos publicados por FONSECA (1974), recolhemos os dados que passamos a relatar.

Em 1832, através de edital baixado pela Câmara de Paracatu, foi criado o distrito. Dessa maneira, a antiga povoação denominada “Os Patos”, passou a denominar-se Santo Antônio da Beira do Paranaíba.

O pedido de elevação do distrito à categoria de vila foi formalizado em 25 de dezembro de 1856. Entretanto, a espera durou dez anos, pois somente em 30 de outubro de 1866 seria promulgada a carta emancipatória, através da lei 1291. E somente em 29 de fevereiro de 1868 se deu a efetiva instalação do município do Santo Antônio dos Patos. É importante ressaltar que a instalação da vila consubstanciou grande luta da população.

Segundo FONSECA (1974), no pedido para a elevação de Santo Antônio dos Patos à vila constava:

O Arraial de Santo Antônio dos Patos, banhado por um grande rego de excelente água, mais de cento e noventa casas habitadas, cuja Freguesia tem perto de 4.000 almas, é situada em alta e aprazível planície, entre a Mata da Corda e o Rio Paranaíba, na estrada que se dirige para o Sertão dos Alegres, Santo Antônio do Garimpo, Paredão, Arraial da Catinga, Ouro-Cuia, e para a cidade do Paracatu, cujos lugares são abastecidos pelos víveres e tabaco, que superabunda a agricultura de que trata o crescido número de fazendeiros desta Freguesia, e que além dos precitados atributos, também a importação aproximada é de 120:000\$000 rs... e a exportação de 200:000\$000 rs.. anualmente. (...) Os representantes esperam das mãos benéficas da Digníssima Assembléia a deliberação pretensa, como epíteto eficaz dos males que sofrem, não só acerca do expedito, como até da falta de polícia, que será reparada logo que haja uma casa de custódia, ao passo que prospera a educação pública. Deus vos guarde. Freguesia de Santo Antônio dos Patos, 25 de dezembro de 1856. (FONSECA, 1974, 77 e 78)

Ainda dos documentos publicados por Fonseca temos: em 24 de maio de 1892, o governo eleva a “toque de caixa” à categoria de cidade todas as vilas-sedes de comarcas. Dessa maneira, a vila de Santo Antônio de Patos foi uma das elevadas, pois se encontrava na condição de sede de comarca.

Assim estava concebida a cidade de Patos de Minas que começava a encorpar-se, dando sinais de sua emancipação. Assim, podemos observar que todo o ato de “emancipação” emanava do poder central; logo a autonomia das regiões estava condicionada às elites dirigentes do país que, a despeito dos interesses dos habitantes, exercia um forte controle social e determinava as diretrizes a serem seguidas. Nesse sentido, a direção política da cidade de Patos encontrava-se nas mãos dos “homens bons” que, almejando o progresso da cidade, conduziam o povo rumo à urbanização. E sob o julgo daqueles que concentravam em torno de si maior poder econômico e conseqüentemente maior poder político, configurou-se, juntamente com o crescimento da cidade, a hierarquia do poder.

Concomitantemente à urbanização, surgem necessidades urgentes de desenvolvimento em todos os setores da sociedade. E o discurso progressista conclamado pelas elites apelava para a ampliação do transporte, comunicação, saúde e educação objetivando, assim, a criação de uma infra-estrutura que desse sustentáculo ao desenvolvimento e ao progresso. Surge então, em 1825, a escola de primeiras letras. Entretanto, existem aí elementos que, segundo Fonseca, caracterizavam-se como dificultadores do processo educacional:

A vastidão da Província, escassos meios de comunicação, as distâncias que medeavam entre os habitantes constituíam alguns dos fatores, pelos quais o governo dava maior atenção ao ensino nas regiões de formação populacional mais compacta. Outro fator, o maior, era mesmo a falta de mestres, capazes de preencher as exigências do ensino. Ainda, a pouca disposição que os mais capacitados tinham de arredar pé das cidades ou vilas mais importantes: Ouro Preto, Sabará, Barbacena, São João Del Rei e outras. (FONSECA, 1974, p.123)

A oficialização do ensino em Patos de Minas data de 1853, ocasião em que é criada a primeira “cadeira de instrução primária” tendo como primeiro professor Francisco de Paula e Souza Bretas, nomeado em 13 de maio de 1853, permanecendo no cargo até 1957, ano em que, devido a interesses políticos locais, pede demissão.

No que se refere à instrução, o governo enfrentou sério problemas, pois era muito difícil encontrar professores disponíveis ou devidamente habilitados para ensinar em lugares distantes e em vilas de maior importância. Além disso, constituiu problema de maior dimensão a falta das cadeiras do sexo feminino. Apesar das dificuldades, a nomeação da primeira mestra, Maria Madalena de Negreiros Maciel, ocorreu em 1868. A partir de dados levantados por FONSECA (1974), observamos que

O presidente da Câmara de Patos, Dr Marcolino de Barros, informava em 1912, o número de escolas mantido pelo legislativo municipal. Quatro escolas, sendo 3 do sexo masculino e 1 de ambos os sexos. Nas 3 primeiras, estudavam 154 alunos. Na escola mista, 36 alunos e 11 alunas. Na mesma época funcionavam 4 escolas particulares, sendo 2 do sexo masculino com 31 alunos, 1 do feminino com 23 alunas, e 1 mista com 39 alunos e 24 alunas. (...) O recenseamento de 1920 apurou 1.088 mulheres sabendo ler e escrever na sede do município. (...). (FONSECA, 1974, p.134)

Representando um grande avanço no campo educacional e apresentando-se como imponente elemento do progresso em Patos de Minas, o Grupo Escolar Marcolino de Barros é instalado em 4 de junho de 1917, tendo como diretor o professor Modesto de Mello Ribeiro.

Dessa maneira, paulatinamente, o cenário educacional de Patos de Minas começa a firmar-se enquanto palco de manifestações culturais que anunciavam paradigma de conduta e posturas individuais em nome da harmonia coletiva, tão almejada pelos benfeitores de Patos, incansáveis “guardiões do progresso” que tomam para si a missão de guiar o povo para a edificação da cidade civilizada. Idéia essa amalgamada pelos princípios da moral e dos bons costumes.

A elite, tomando para si os “louros” do progresso da cidade, conduzia o povo rumo à modernidade, através da disciplinização, articulando mecanismos de controle com o intuito de moralizar a mesma, fazendo com que o povo assimilasse suas idéias sentindo-se como parte constitutiva e indispensável do processo de modernização.

Assim, vários elementos são utilizados para disseminar a idéia de progresso que atinge em cheio a vida cotidiana e o imaginário das pessoas. Isso posto, surge em Patos de Minas da elite para as elites, a imprensa, processo que não poderia ser diferente, uma vez que o povo não tinha instrução para encabeçar a criação de um evento de tamanha magnitude, tarefa atribuída a homens letrados como foi o caso de Fortunato Pinto da Cunha que, segundo FONSECA (1974), cria o primeiro jornal de Patos de Minas, “O Trabalho”, lançando o primeiro número a 15 de agosto de 1905.

Surgem então, em Patos, os jornais que, apesar de não circularem regularmente, reclamam para si a responsabilidade de propagar e exaltar valores e normas de conduta que, não raro, estavam em conformidade com as representações vigentes da ordem e do progresso.

Neste sentido, a imprensa passa a simbolizar mais do que a informação e por ser portadora da verdade apresenta-se altiva e inquestionável aos olhos do povo. Assim, consta nos registros de FONSECA (1974):

Nestas colunas nunca tal permitimos, nem permitiríamos, pois compreendemos a imprensa como a luz serena e imperturbável que com seus raios tranqüilos nos apontam o caminho do bem, pois quer a LIBERDADE; da razão, pois quer a JUSTIÇA; do coração pois, quer a DIGNIDADE, do benefício de todos nós, pois tem por fim problemas a se resolverem, princípios a se discutirem, fins a colimarem, todos tendendo o benefício comum. (Dr. Antonio Nogueira de Almeida Coelho “O Trabalho” – nº36 15/08/1906. – FONSECA, 1974, p.201)

Dessa forma, a Imprensa segue produzindo e cristalizando no seu interior valores e personagens, ditando regras de bem viver, exaltando a necessidade de se combaterem valores que ameacem a ordem social vigente, bem como as representações que por ventura possam desmistificar os ideais que apontam para o progresso.

2 IMPRENSA E EDUCAÇÃO: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL

A imprensa enquanto fonte de pesquisa proporciona infinitas possibilidades de contextualização e entendimento dos períodos históricos, pois a partir da análise das publicações de periódicos, especificamente dos jornais, é possível descortinar idéias e concepções pedagógicas que permearam a Educação Brasileira na sua trajetória histórica.

Neste sentido, Nóvoa afirma:

a análise da imprensa permite apreender discursos que articulam práticas e teorias, que se situam no nível macro do sistema mas também no plano micro da experiência concreta, que exprimem desejos de futuro ao mesmo tempo em que denunciam situações presentes. Trata-se, por isso, de um corpus essencial para a história da educação, mas, também para a criação de uma outra cultura pedagógica. (NÓVOA, A imprensa de educação e ensino: concepção e organização do repertório português)

Diante disso, percebe-se a notória contribuição de jornais e revistas para o entendimento do processo educacional, uma vez que estes propiciam um estudo reflexivo acerca da educação. Portanto, o contato com estas fontes permite-nos um adentramento nas especificidades deste vasto campo, visando a identificar a diversidade ideológica que constitui o espaço escolar, bem como a compreensão das inúmeras relações presentes neste microcosmo social, que não raro representam os anseios da sociedade em seus múltiplos aspectos, em especial no político, que utilizam a escola para legitimar os seus preceitos enquanto forma de propagação ideológica.

É importante reafirmar que a imprensa, embora represente uma visão de mundo, não se apresenta de maneira neutra. Basta observar que, no período republicano, a imprensa estava condicionada ao poder das elites dirigentes do país e, por isso, circulava em um meio restrito, contemplando uma classe “privilegiada” de pessoas. Neste sentido, no período mencionado, as idéias propagadas pela imprensa eram formadas a partir das classes dominantes. Assim, conforme Carlos Henrique de Carvalho (2004),

(...) o espaço jornalístico configura-se, primeiramente, por ser um meio de transmissão de informação, não sendo ele neutro e imparcial, perante os acontecimentos, e não estando à margem da realidade social e política. E, também, por ser formador e regulador da opinião pública pelo fato de veicular análises a respeito da vida política, educacional, comercial, moral, religiosa, entre outros. Na verdade, constitui-se num instrumento de veiculação e manipulação de interesses diversos (públicos e privados) que passa a atuar na vida social e, conseqüentemente, não fica alheio à realidade histórica, na qual está inserido. (CARVALHO, 2004. p.48)

Portanto, consideramos pertinente analisar o papel da imprensa na educação em Patos de Minas por entendermos que os jornais, a partir de suas reportagens, conseguem condensar em seu interior as concepções educacionais que estavam sendo plantadas, além de oferecer sustentação ao regime, ao transformar-se em elemento propagador das idéias do mesmo.

Além dessas considerações, Ana Maria de Almeida Camargo (1993) aponta relevantes reflexões acerca da utilização da imprensa, bem como sua grande contribuição como fonte para a história:

o jornal, principalmente quando formativo, é um tipo de documento que dá aos historiadores a medida mais aproximada da consciência que os homens têm de sua época e de seus problemas; mesmo quando informativo, não está livre de manifestações críticas e opinativas, e omissões deliberadas (...) A imprensa como um meio de expressão das mais diferentes tendências reivindicatórias apresenta os problemas como foram vistos e sentidos pelos participantes – coloridos, portanto, pela própria vivência da situação. (CAMARGO, A imprensa periódica como fonte para a história do Brasil.)

Desse modo, a partir dos discursos elaborados, é possível avaliar as preocupações sociais, as concepções educacionais e as aspirações políticas de uma sociedade. Logo, o estudo da imprensa permite-nos analisar nas entrelinhas de suas publicações todo um conjunto de representações em torno da realidade social. Através de tal estudo, procuramos caracterizar a formação de um modelo educacional, que estava sendo almejado e amplamente discutido no país e, especificamente, em Patos de Minas.

Com o intuito de oferecer uma visão mais ampla do pensamento educacional que permeou a cidade de Patos de Minas no período de 1905 a 1942, selecionamos alguns artigos de jornais articulando-os com o contexto nacional e regional, buscando identificar através das idéias divulgadas pela imprensa as principais iniciativas para a consolidação do ideal republicano na cidade. Não obstante a isso, procuramos identificar quais os princípios que norteavam as idéias pedagógicas do período estudado.

A idéia disseminada no país de que era necessário combater o analfabetismo via instrução primária, para alcançar a passos largos o almejado progresso que colocaria o Brasil na marcha dos “povos civilizados” foi amplamente articulado pelos jornais:

A civilização é o aperfeiçoamento progressivo dos homens na sociedade.

As nações tendem naturalmente a aumentar suas luzes, seu bem estar e todas as vantagens que resultam do trabalho e dos esforços comuns de seus membros.

O desenvolvimento da moral, da sciencia, da litteratura, das artes, da legislação, do commercio, da industria e da agricultura, indica o gráo de civilisação ao qual pode cada povo chegar. (...)

Si a civilisação fez o desenvolvimento da sciencia, das bellas artes e da litteratura, é porque não pode haver civilisação sem o conhecimento do justo, do agradável e do necessario. E como pode o homem pensar sobre o que lhe importa de mais necessario a conhecer? Como discernir os direitos e os deveres do individuo, da familia, da sociedade religiosa e da sociedade civil? Como observar as regras do honesto, do justo, do bem e cumprir os seus deveres para com Deus, para com os seus semelhantes e para consigo? Jamais poderá ser bom cidadão, jamais poderá amar a sua patria o homem ignorante, razão por que affirmo que sem instrucção não pode haver civilisação, não pode haver progresso. E no entanto a nossa mocidade é discuidada d'ella não se pensa! Infelizmente ainda não temos no nosso vasto e esperançoso municipio um só estabelecimento onde os jovens filhos do sertão possam receber a luz da instrucção civica e religiosa. Crescem embebidos nos vicios e na mais depravada corrupção.

Façamos justiça, sejamos civilisados e instruamos a mocidade, esperança do porvir!

(A Instrucção da Mocidade. **O trabalho**. Cidade de Patos, Anno 1, n.4, 20 Set. 1905, p.3.)

Observamos também outro artigo na íntegra que resalta a questão da instrucção da mocidade:

Meus amiguinhos, é para vós este artiguinho que hoje rabisco; si vol-o dedico é com o fim unico de dar-vos um bom conselho, chamando ao mesmo tempo a atenção de vossos paes, parentes e amigos dos quaes depende a vossa educação e o vosso futuro. Ao ler o meu artiguete com a mesma epiraphe, disse-me um bom velhote:

“Li o teu artigo e achei-o bem bom (para me agradar talvez); fallava em augmento de luzes, progresso, moral, litteratura, artes, legislação, commercio, indústria e agricultura, mas que tudo isso era devido às sciências e à civilisação. E para que tudo isto? Já não sabem tanto os nossos meninos e a nossa mocidade já não está tão adiantada?”

É verdade, lhe respondi tristemente; é verdade sabem muito os nossos meninos, mas não sabem ainda quanto e o que devem saber. Poderão elles conhecer os seus deveres e pratical-os se ignoram, até esmo, os principios rudimentares da verdadeira civilisação, o que seja a sociedade e a família? Não, meu bom velho, a mocidade é o futuro da patria, a sua instrucção é o manancial da ordem e do progresso.

Assim como a nossa terra é uberrima na sua seiva, uberrima nas suas florestas, rica nos seus minerais tambem o é na intelligencia de seus filhos. Mas a seiva intellectual necessita ainda, e não pouco, de substancia alem do vigor e da energia.

Si não nos fiamos só na fertilidade do nosso sólo, si não nos contentamos só com a natureza em vigor e nas suas evoluções, mas nos dedicamos com uma insistencia e uma lida brutal no cultivo da terra para della colhermos bons fructos e estes satisfactorios, porque abandonar incultas tantas intelligencias, capacidades talvez, seguindo ao impulso inclemente da natura exigente e peçonhenta que corroe a nossa sociedade, que só nos arrasta para o mal?

A religião, a patria e a familia reclamam a instrucção da nossa mocidade que, uma vez instruida é como uma nau embandeirada prestes a fazer vella em mar bonançoso, onde encontraremos as bases do direito social, o principio de auctoridade, a constituição da familia e o amor da patria tendo por guia o sopro benefico e indispensavel da religião.

Mocidade esperançosa, filho do povo e nascido para o povo, vivo sosinho no mundo tendo por tecto o firmamento, por minha familia a humanidade, por guia a religião.

Hoje me consagro a vós visando o vosso porvir repleto de luzes. Não permittaes que eu lucte sosinho; deveis reclamar, tambem de vossos paes a vossa instrucção; deveis reclamar com insistencia a instrucção para vossos espiritos como o melhor thesouro, como a melhor herança, porque esse thesouro e essa herança nem a morte vol-os pode roubar.

O saber no homem é como a gloria que se alcança no campo da batalha, ou em defeza da honra e da virtude; tem principios, mas não tem fim, é quase eterno. Acompanha-nos emquanto respiramos a aura inconstante da vida e, mesmo depois que deixamos a terra os despojos mortaes, pagando a morte o tributo inevitavel da vida, nos leva aos arraiaes da vida ultramundial e faz o nosso nome immortal.

Pedindo a instrucção, pedireis tudo quanto purifica, exalta e aperfeiçoa a alma humana.

P.M.

(A Instrucção da Mocidade. **O Trabalho**. Cidade de Patos (Minas), 9 de outubro, 1905, n.6, anno 1, p.1-2.)

Dessa maneira, os jornais, através de seus artigos, enalteciam a educação enquanto elemento instrumentalizador que lançaria as novas bases de sustentação para a configuração de uma sociedade democrática, viabilizando a construção da grande nação brasileira, como podemos observar nesta publicação:

A Eschola è um sagrado templo, onde se prepara o destino de um povo. A felicidade ou infelicidade de um paiz, deve-se á boa ou má educação do seu povo, e uma ou outra dimana (brotar) da eschola.

O progresso humano, sob os seus varios aspectos, tem na eschola suas raizes, que dão a grande arvore, sob cuja copa cada um de nós vae descansar dos horrores desta vida, buscando conforto e coragem para arrostar (encarar) todas as difficuldades contra a ignorancia.

Espalhae escholas, disseminando uma bõa e san educação, que veremos feliz o povo que as tiver.

Não tenha escholas um povo, que vel-o-emos praticando todos os vicios, cego a se perder pela escuridão das trevas da ignorancia...

Mas, a eschola que é o thermometro da civilisação de um pôvo, deve sêr o principal poncto de attenção dos governos, sobre cujos hombros pesa a grande responsabilidade do descaso glacial que se vem notando até aqui por parte dos mesmos, que têm feito da educação do nosso pôvo uma questam de interesse secundario.

Embora se apregoem aos quatro ventos as muitas e reaes vantagens da reforma do nosso ensino primário, resente-se ella do principal: è que o professorado não se acha habilitado para executar o programma vigente.

E culpa não n'a tem o professorado, que não é obrigado a fazer o que não aprendeu.

Os governos é que, à vista da necessidade de uma reforma radical, deviam tel-a principiado pelos professores, preparando-os convenientemente, para que eles, tendo aprendido o programma, possam executal-o estricta e rigorosamente...

Sem essa medida, unica cabivel ao caso, iremos sempre de reforma em reforma, deixando o principal por se reformar.

Os governos (outra cousa), quando se toca em educação e instrucção do seu povo, devem deixar de lado a lepra nojenta e prejudicial, que é o que

se chama *política*, para dar à educação um cunho de seriedade, um caracter de ousa elevada e dignificadora, para que nos não vejamos a braços com dificuldades tantas, provindas dos favores a amigos politicos, em prejuizo do pobre pòvo, já tam onerado e despojado dos seus mais sagrados direitos.

Os governos que se compenetrem da grande importancia da eschola, que prepara o destino do seu povo!...

X.

(X. A Eschola. **O Riso**, Cidade de Patos (Minas), 19 jun. 1915, n.11, p.1).

Existia por parte da imprensa uma verdadeira campanha no sentido de consubstanciar na cidade a instalação do grupo escolar em decorrência da reforma do ensino primário. É importante ressaltar que esses grupos iriam configurar-se como principal elemento propagador dos ideais republicanos, que via na instrução pública o melhor caminho para legitimar seus preceitos, fazendo emergir uma nova sociedade, calcada nos princípios da ordem e do progresso:

A reforma do ensino primario, em boa hora confiada ao governo do Estado, vai sendo acolhida com justas sympathias e bem fundadas esperanças, por todos aquelles que se interessam pela ecucação e instrucção populares.

Nota-se mesmo um certo enthusiasmo, um novo sopro de vida, de fé, em nosso povo, que parece despertar de sua apathia culpavel, de sua indifferença criminosa.

De todos os recantos da patria mineira irrompem expontaneos, os mais francos encomios ao governo pela energia e particular attenção com que se dedica a este iportantissimo ramo da administração publica.

Diversas camaras municipaes procuram secundar a acção do governo offerecendo-lhe predios destinados á installação de grupos escolares, concorrendo assim para a diffusão do ensino.

Fulgamos de consignar aqui e tambem a nossa edilidade emprega todos os esforços para dotar esta cidade com este importante melhoramento.

Acreditamos que a creação desses grupos vem operar uma verdadeira transformação no ensino, tornando-o uma realidade.

Não nos devemos deter portanto ante sacrificio algum para a consecução desse desideratum, pois que sem instrucção não pode haver felicidade: é ella a mais segura garantia de um futuro melhor e nella repousam as nossas mais gratas esperanças.

M.

(Instrucção Publica, **O Trabalho**. Cidade de Patos (Minas), anno 2, n.4, 9 dez. 1906, p.1.)

Outro momento registrado com ênfase pelos jornais foi o empenho dos “representantes do povo” na luta pela construção do grupo escolar, que iria preparar e instruir convenientemente o povo patense rumo ao desenvolvimento, renovando, assim, a sociedade dentro da ordem:

Ha tempo que tomou a si a ardua tarefa de levantar a estatística da população infantil em idade escolar e, nesse sentido não poupando esforços deu conta de sua missão ao digno Secretario do Interior o nosso director Dr. Laudelino.

Si parecesse que a idéa não merecia por parte de S. S. o carinho devotado, por certo o seu ardor ter-se-ia arrefecido deante de qualquer estorvo que lhe antolhasse; as barreiras cederam ao grandioso impulso e auxiliado pelo Cel. Farnese Dias Maciel e pelo provento professor Modesto de Mello Ribeiro sahiu a campo colhendo assignaturas para a construcção do Grupo Escolar na nossa cidade, encontrando o melhor acolhimento por parte de todos aque se têm dirigido em busca do auxilio que será a base para que magestoso se engu na nossa cidade o edificio que registrará o marco do nosso devotamento a causa da instrucção do povo em todas as suas classes, base essencial, para o nosso progresso material e intellectual, freio irresistivel à corrupção dos costumes que, ao Deus dará, se vão pervertendo do berço a velhice.

Encorajados pelo brilhante resultado que vão colhendo os illustres campeões da educação infantil, dão razões para que se supponha em pleno resultado tão valioso tentamen que será o attestado mais indefectivel do espirito adiantado e progressista do nosso povo, fazendo fructificar desde já as suas mais ardentes aspirações e quando amanhã o Governo e os homens grados da Republica vierem nos trazer as suas alviçaras pela inauguração da Estrada de Ferro Goyaz silvando, fumarente entre nos, deante do templo de Minerva da casa onde o povo se vae habilitar para as suas grandes emprezas na vida, hão de render homenagens a ese povo que por sua iniciativa propria procura se afastar do cahos onde a ignorancia e o crime se anivelam.

O problema da instrucção publica, é, no primeiro plano das plataformas dos governos intelligentes a principal idea que a deve empolgar, e a razão ahi está frisante na observação dos factos – tanto maior é o desenvolvimento do povo quanto maior é o numero de suas escolas. (...)

(Grupo Escolar, **O Trabalho**. Cidade de Patos (Minas), anno III, n.62, 20 ago. 1908, p.1-2.)

Todas as comemorações eram permeadas pelos ideais de civilidade da ordem e do progresso, sendo, assim, transformadas em grandes e fervorosos espetáculos oferecidos pela população que, enaltecida, desfilava pela cidade aclamando a Pátria e abrilhantando os grandes acontecimentos. Nesse sentido, a Semana da Pátria era uma das principais datas festejadas, pois consubstanciava as idéias de nacionalismo e amor à pátria, verdadeiros ícones do ideal republicano. Assim, o 7 de setembro apresentava-se dessa maneira:

Encerrando as memoraveis comemorações da Semana da Pátria, realizou-se rumurosa, no dia 7, a grande parada dos estudantes desta cidade.

Consoante programa previamente distribuido, às 7 horas da manhã, no pateo do grupo Escolar foi celebrada a missa de louvor pelo Revmo. Coadjeitor, Padre João Valim.

Após a missa, serviu-se ligeiro lanche aos escolares, para imediatamente iniciar-se o grande desfile pelas ruas da cidade.

Entre os acontecimentos de monta de nossa terra, o desfile do dia 7 constituiu um dos mais entusiásticos e deslumbrantes que a cidade já viveu e já sentiu.

A banda de música "Olegario Maciel", executando hinos patrióticos, ocupou a frente do garloso desfile, ao rufar de tambores, sendo acompanhada pela nossa "linha de tiro", pelos reservistas, pelos alunos da Escola Normal Oficial local, pelos alunos do Grupo Escolar Marcolino de Barros e por grande massa de povo.

Cada estabelecimento ou corporação empenhava a sua bandeira nacional, ladeada pela respectiva guarda de honra.

Todos os escolares e professores traziam uma bandeirinha, formando uma profusão de bandeirinhas que se agitavam nas instantes de mais entusiasmo e garbo.

Logo que o enorme desfile, que contava mais de 1500 escolares e mais de 3000 pessoas, defrontou o Paço Municipal, foi a Bandeira Nacional ali desfraldada por todas as altas autoridades presentes, ao som do hino nacional e em meio ao frêmeto patriótico da mocidade e do povo.

Da sacada do emponente edifício, o ilustre Prefeito Fonseca Sobrinho, dirigiu a palavra aos estudantes e ao povo, vibrante e energico como sempre, dizendo, em forma e eloquente aldução, do grande entusiasmo que nos impolgava por comemorar o dia máximo da Pátria, revivido na atitude heroica e interpada do Presidente Getúlio Vargas que, com a colaboração constante do eminente Governador Benedito Valadares e do povo mineiro e de todo Brasil, declarou firmes todos para os maiores sacrifícios para que a honra nacional não sofresse aos apodos e os ultrajes de inimigos gratuitos, terminando por verbar a ação dos países do Eixo que têm a velcidade de querer sepultar a liberdade, tão imortal como os povos de honra e de dignidade.

Com retumbantes e felicissimas expressões, conseguiu o nosso prezado chefe e dirigente transmitir aos moços, e a todos, a confiança, a fé e a esperança que tem nos destinos da Nação, sob a orientação sábia do governo com o apoio de todo o povo --, sendo as suas últimas palavras cobertas de espreitosos aplausos, entoando calorosos hinos patrióticos.

Percorrendo as ruas centrais da cidade, o desfile foi um espetáculo de rara beleza, pelo garbo dos que desfilaram, pelo entusiasmo reinante, pelas palmas e aplausos da multidão, pelas aclamações constantes e sucessivas, pela grandeza dos aspectos e pela elevada significação de que se revestiu.

Tornando ao grupo Escolar, onde se realizou a grande sessão cívica, o entusiasmo e a vibração popular atingiram ao auge.

Foi a sessão aberta pelo digno Prefeito Cadeado pelos drs. Juiz de Direito e Promotor de Justiça, e pelos professores Mario Francea Pinto, assistente técnico do ensino nesta Circunscrição, e Aguinaldo Magalhães Alves, diretor da Escola Normal.

De início, os presentes, acompanhados pela banda de música, cantaram o hino nacional com o maior respeito e vibração.

Em seguida, foi dada a palavra ao jovem José Otaviano de Andrade que falou em nome dos escolares e da Linha de Tiro, sendo o seu discurso fortemente aplaudido.

Logo após, o povo cantou o hino da independência, ocupando a Tribuna o orador oficial que foi o professor Aguinaldo Magalhães Alves.

A sua pela operatória, vasada no mais puro estilo, verdadeiramente inflamada de ardor cívico e patriótico, foi primorosa lição das possibilidades de nossa pátria e de nossa gente, estabelecendo o paralelo entre as duas épocas, a da independência e atual.

Toda a assistencia fremia de entusiasmo ante aos altos conceitos emitidos pelo orador com relação ao Brasil, sendo os maiores lances patrióticos da oração constantemente entrecortados de palmas e aplausos estrepitosos. Terminou o culto professor e intelectual proferindo belíssima e veemente oração de saudação à bandeira nacional que comoveu a todos os presentes.

Em meio a mais estrepitosa salva de palmas e vivas foram ouvidas as suas últimas palavras, sendo, então, entoando o hino à bandeira pela multidão que fremia do mais legítimo entusiasmo.

Depois de calorosos vivas ao Presidente Vargas, ao Governador Valadares, ao glorioso Exército Nacional, ao Brasil e ao Prefeito Fonseca Sobrinho, o povo cantou o hino nacional encerrando a sessão cívica, que ficou gravada na memória de todos como a cena mais tocante que a Pátos já viveu e que maior repercussão e vibração produziu no nosso povo, inteiramente pronto e disposto a cumprir o dever que os imperativos da Pátria fizeram sentir.

"Folha de Pátos", que solidariza, esteve presente a todos os atos regoseja-se com o eminente Prefeito Fonseca Sobrinho pelo alto civismo revelado pelo povo nesta hora de incertezas e dificuldades para a Pátria, demonstrativo, aliás, de sua inteira confiança na pessoa do ilustre amigo que, com fibra e dignidade, soberbamente dirige o município.

(O grande e imponente desfile do dia 7 de setembro. O entusiasmo reinante entre os escolares. A vibração do povo. Os discursos. FOLHA DE PATOS. Pátos, 13 de setembro 1942. Ano II. Nº 73. P.1 continuação 4.)

Os jornais também elucidavam as idéias educacionais vinculadas ao positivismo, elemento dinamogênico essencial aos preceitos do novo regime:

A instrução é a base do progresso; sem ella que desenvolve as faculdades pensantes de cada individuo ou cellula social; sem ella que faz o cidadão comprehender os misteres da vida e os deveres para com a sociedade; sem ella, enfim, que reveste o homem dos poderes para lucta quotidiana pelo viver, é impossível avaliar-se o benefício e prosperidade que possa trazer à nossa Pátria. (...)

(A Instrução no Brazil. **O Trabalho**. Cidade de Pátos (Minas), anno 1, n.2, 27 ago. 1905, p.1.)

É importante ressaltar que todas as estratégias usadas no período republicano eram ações planejadas, que objetivavam penetrar no imaginário popular incutindo no povo um conjunto de representações que legitimavam os valores republicanos, criando uma unidade nacional em prol de uma nação desenvolvida aos moldes dos grandes países rumo ao progresso. Essas estratégias eram, portanto, mais um instrumento de doutrinação cívica.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos o período proposto, podemos observar que a elite dirigente do país, ao implantar o Regime Republicano, tomou para si a responsabilidade de alcançar, a passos largos, o progresso da nação, usando como elementos de sustentação os princípios liberais de democracia e cidadania e os preceitos harmônicos do positivismo. Esses elementos iriam

contribuir para disseminação dos ideais de civilidade e da ordem e progresso por todo o país.

Para atingir seus objetivos, era necessário que os governantes reestruturassem a sociedade aos moldes do novo regime. Para tanto, deveriam criar um novo homem que, em consonância com o novo tempo, contribuiria de maneira efetiva para a constituição de uma nação. Nesse sentido, o regime republicano fez da educação o instrumento ideal para amalgamar as massas, recrutando o povo, via instrução, para a grande marcha em prol de desenvolvimento do país.

Todo este processo deveria propiciar o ajustamento social do indivíduo que, inserido em uma sociedade que buscava a ordem e o progresso, não poderia destoar da estampa harmônica que ilustrava a nação, sob pena de transformar-se em um grande mal, que deveria ser estirpado da sociedade, para não comprometer a harmonia vigente.

Entretanto, para que estas concepções educativas penetrassem no imaginário das pessoas e se transformasse em um *corpus* social, era necessária sua disseminação. Dessa forma, a imprensa apresenta-se como principal elemento propagador dos ideais republicanos. Nesse sentido, o pensamento divulgado pela imprensa patense ia de encontro aos setores dominantes nacionais, ao divulgar a necessidade de criação de escolas na região, enfatizando, com caráter de urgência, a importância da instrução para o progresso da nação e chamando o povo para participar da condução do país em direção à modernidade.

Por ser a imprensa o reduto do pensamento, onde este circula quase de maneira palpável, consideramos a análise de jornais extremamente pertinente para a História; afinal é através de seus artigos que podemos estabelecer uma aproximação possível entre educação e imprensa, quando, através dos discursos dos articulistas desses jornais, conseguimos identificar este ou aquele elemento propagador dos ideais republicanos que, não raro, apresentam-se estrategicamente engendrados na sociedade brasileira.

4 REFERÊNCIAS

BRITO, Maria Terezinha de. **A Escola Normal de Patos de Minas: 1932-1972. Na encruzilhada entre o novo e o velho.** São Carlos. SP, 1999.211f.

CAMARGO, Ana Maria de Almeida. **A Imprensa Periódica como fonte para a História do Brasil.** São Paulo: Ed. USP, Rio de Janeiro: Kosmos, 1993.

CARVALHO, Carlos Henrique de. **República e Imprensa:** as influências na concepção de educação do professor Honório Guimarães: Uberabinha, MG: 1905-1922 - Uberlândia: Edufu,2004.123f.

CARVALHO, Maria Marta Chagas de. **Molde Nacional e Fôrma Cívica:** Higiene Moral e Trabalho no projeto da associação brasileira de educação (1924-1931)_Bragança Paulista – SP: EDUSF, 1998. 506f.

CATANI, Denice Barbara. **A Imprensa Periódica Educacional:** as revistas de ensino e o estudo do campo educacional. Educação e Filosofia, Uberlândia, MG, 115-130, jul. -dez. 1996.

FONSECA, Geraldo. **Domínios de Pecuários e Enxadachins:** História de Patos de Minas. Belo Horizonte: Inorabras, 1974. Coleções Especiais: Autores Patenses. 303f.

MELO, José Marques de. **Jornalismo Opinativo.** Petrópolis:Vozes, 1994.

NAGLE, Jorge. **Educação e Sociedade na Primeira República.** Rio de Janeiro: DP&A, 1974.

NÓVOA, Antônio. **A Imprensa de educação e ensino:** concepção e organização do repertório português. In: Educação em revista: a imprensa periódica e a história da educação. São Paulo: Escrituras, 1997.

ROMANELLI, Otaíza. **História da Educação no Brasil (1930-1973).** Petropólis: Vozes, 1987.

SKIDMORE, Thomas. **Brasil:** De Getúlio a Castelo (1930-1964). Apresentação de Francisco de Assis Barbosa, tradução coordenada por Ismênia Tunes Dantas. 7 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

XAVIER, Maria Elizabete S. Prado. **Capitalismo e Escola no Brasil.** São Paulo: Papyrus, 1990.

A ATIVIDADE DE EXPERIMENTAÇÃO NO CONTEXTO DA SALA DE AULA: OS SABERES DA DOCÊNCIA EM QUESTÃO

Ana Daniela Alves Souza Amaral*

Nívia Maria Borges Pereira**

Resumo: Este estudo tem como principal objetivo refletir sobre as atividades de experimentação no contexto da sala de aula, pois os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) enfatizam que a experimentação é um dos recursos didáticos indispensáveis para uma boa aprendizagem. Diante disso, foi feito um breve histórico do ensino das Ciências ao longo da história até os dias atuais, para verificar qual a importância da experimentação diante dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e da necessidade de formar um aluno crítico, investigativo e capaz de construir seu próprio conhecimento.

Palavras-chave: Experimentação. Aprendizagem. Construção do conhecimento.

Abstrat: This paper has a purpose to reflect about the activities experiment in a classroom context once that the Parâmentos Curriculares Nacionais (PCN's) emphasizes the experimentation as a one of a indispensável resources for a good learning. In front of this, it was done a short description about the science education along the history until these day's to verify the importance the experimentation in front the goals proposed from the Parâmetos Curriculares Nacionais and the necessity to form a critical student, curious and able to build his own knowledge.

Key words: Experimentation. Learning. knowledge building

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Tendo em vista as novas diretrizes curriculares, encontraremos a atividade de experimentação sendo elencada sua importância como um dos recursos didáticos apontados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) indispensáveis para o ensino de Ciências.

* Graduada em Pedagogia pelo UNIPAM (2005) e bolsista do IV PIBIC.

** Mestre em Educação, professora de Conteúdo e Metodologia do Ensino de Ciências nas quatro primeiras séries do ensino fundamental e orientadora da pesquisa.

De acordo com estudo realizado por Pena (2000), buscando verificar como se dão nos livros didáticos de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental as propostas de experimentação, verifica-se que ela constatou que, no Brasil, no decorrer da evolução histórica das concepções pedagógicas, as propostas de atividades de experimentação nos Livros Didáticos de Ciências das séries iniciais sempre se constituíram num arremedo do que se deve considerar como adequado do ponto de vista pedagógico e epistemológico de estudiosos da área.

Segundo Pena (2000), as propostas de experimentação nos Livros Didáticos de Ciências são utilizadas, muitas vezes, meramente para comprovar o conteúdo dos textos, tendo um caráter ilustrativo e sendo apresentadas de tal forma, que não instigam a curiosidade e o espírito científico dos alunos. A autora conclui que, nos anos iniciais, as atividades apresentadas como sendo de experimentação carecem de atributos para merecerem essa denominação.

Diante disso, foi feito um estudo para verificar como acontecem as atividades de experimentação no contexto da sala de aula. Mas, para melhor entendimento do assunto, será exposto, antes, um breve histórico do ensino de Ciências, pois conhecendo sua trajetória será mais fácil entender como essa atividade é utilizada na atualidade.

2 BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Refletindo sobre a história do ensino de Ciências nas escolas brasileiras, percebe-se que esse seguiu um caminho não favorável à aprendizagem significativa do aluno. Isso porque a teoria e a experimentação mantinham-se distantes, ou seja, a forma com que estava sendo abordada a Ciências em sala de aula não se efetivava de forma que os seus conhecimentos tornassem-se significativos para o aluno.

De acordo com os PCN's (1997, p. 19), isso acontecia, porque "O ensino de Ciências Naturais, ao longo de sua curta história na escola fundamental, tem se orientado por diferentes tendências, que ainda hoje se expressaram nas salas de aula".

Fazendo uma breve retrospectiva do ensino de Ciências, é possível vislumbrar várias mudanças de paradigmas. Sobre essas mudanças, Amaral (1998, p. 12) esclarece que

O desfile histórico dos modelos curriculares de Ciências, conforme podemos inferir (...), é reflexo de mudanças na própria concepção de ciências. Estas, por sua vez, são derivadas de modificações internas em uma ou mais das três dimensões consideradas, ou, então, da maneira como passaram a ser

visualizadas pela sociedade. Por outro lado, as controvérsias que marcaram o desenvolvimento do ensino de Ciências nas últimas décadas trazem embutidas em seu cerne as referidas dimensões. Assim sendo, os chamados modelos clássicos do ensino de Ciências, as suas variações, bem como os novos modelos atualmente, emergentes, equacionam as controvérsias em foco de maneira peculiar, e, dessa forma, diferenciam-se uns dos outros (...).

Dessa forma, a Ciências ensinada na escola a cada época se embasou num determinado enfoque do que se considerava ciência no momento.

Nem sempre a disciplina de Ciências fez parte dos currículos escolares, como conteúdo obrigatório para todas as séries.

Até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases n. 4.024/61, ministrava-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais. Apenas a partir de 1971, com a Lei n. 5.692, Ciências Naturais passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. (BRASIL, 1997, p. 19).

Os PCN's lembram que quando a lei 4.024/61 foi promulgada, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, onde o papel dos professores era apenas transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade. Para isso, não precisavam mais de aulas expositivas. Com isso, aos professores cabia repetir o conteúdo e ao aluno assimilá-lo. Não se cogitava nesse momento, em hipótese alguma, atividades de experimentação.

O modelo tradicional, segundo Amaral (1998), foi aplicado até a década de 50. Nele está refletida uma concepção conservadora de sociedade, em que a escola e a educação têm um papel reprodutor do modelo social predominante, que é fortalecido por um processo escolar que não questiona sua estrutura e valores, mas os referencia cegamente. Baseia-se numa concepção de conhecimento em que a teoria é a grande norteadora da prática e os conhecimentos científicos são neutros, verdadeiros e definitivos, justificando sua transmissão no ensino sob a forma expositiva e com características de algo pronto e acabado.

Nesse modelo tradicional, a aprendizagem sustenta-se numa teoria psicológica coerente com essa concepção de conhecimento, consubstanciando-se em um processo mecânico de recepção passiva de informações pré-formuladas, justificando as técnicas expositivo-demonstrativas, em que a ênfase situa na repetição e memorização.

A partir dos anos 50, surgiu o modelo da redescoberta. A situação da época (corrida espacial, guerra fria, etc.) fez surgir a necessidade de novos cientistas. Por isso ,

tornou-se necessária uma educação científica que, embora não rompesse com as bases filosóficas do modelo anterior, conseguiu aguçá-lo ao extremo.

Contudo, a lei 4.024/61 trazia consigo algumas inovações, como a “necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico e às demandas geradas pela influência da Escola Nova.” (Brasil, 1997, p. 19). Devido a isso, os alunos passaram a ser vistos por outro prisma, ou seja, a partir dos aspectos psicológicos, valorizando assim sua participação ativa no processo ensino-aprendizagem. Intensificam-se a partir daqui as atividades práticas como uma forma de os alunos compreenderem os conceitos estudados.

A preocupação em desenvolver atividade experimental começou a ter presença marcante nos projetos de ensino e nos cursos de formação de professores. As atividades práticas chegaram a ser proclamadas como a grande solução para o ensino de Ciências, as grandes facilitadoras do processo de transmissão do saber científico (BRASIL, 1997, p. 20).

A Escola Nova deu ênfase ao “aprender a aprender” e nesse período o ensino passou a ser experimental e como instrumento de investigação do método científico. Surge o método didático da redescoberta, uma espécie de simulação do método investigativo experimental típico das Ciências Físicas e Naturais, ou seja, através de um processo empírico e indutivo, o estudante seria estimulado a redescobrir os conceitos científicos.

Nesse período, as atividades experimentais passaram a ser vistas como a solução para a disciplina de Ciências, pois, a partir delas, o aluno poderia identificar problemas e assimilar melhor o conteúdo, tirando suas próprias conclusões. O principal objetivo desse conteúdo então seria o de proporcionar ao aluno atividades de experimentação para a construção do conhecimento.

Contudo, na prática, não foi bem isso que aconteceu, pois a experimentação visava apenas à redescoberta do que era conhecido pela ciência:

O aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida então como “o método científico”: uma seqüência rígida de etapas preestabelecidas. É, com essa perspectiva que se buscava, naquela ocasião, a democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros cientistas, mas também para o cidadão comum (BRASIL, 1997, p. 20).

Aparentemente, instaura-se a conexão entre a prática e a teoria, mas com um caráter nitidamente empirista. Porém, o conteúdo das Ciências era fragmentado da realidade.

Não se pode negar, contudo, que isso proporcionou um grande desenvolvimento na trajetória do ensino de Ciências, pois isso propiciou inúmeras discussões a respeito do tema, provocando uma mudança de mentalidade do professor, que passou a ver e a trabalhar a ciência por um outro ângulo.

De acordo com os PCN's, "a ênfase no método científico acompanhou durante muito tempo os objetivos do ensino de Ciências Naturais, levando alguns professores a, inadvertidamente, identificarem metodologia científica com metodologia do ensino de Ciências" (BRASIL, 1997, p. 20).

Toda essa ênfase à experimentação, ou seja, à redescoberta de fatos já conhecidos não propiciou ou não garantiu a aquisição do conhecimento científico.

A partir da década de 1970, houve uma nova mudança nos paradigmas do ensino de Ciências. Surge nesse momento uma preocupação com os problemas relativos ao meio ambiente e à saúde.

Ainda em meados da década de 70, instalou-se uma crise energética, sintoma da grave crise econômica mundial, decorrente de uma ruptura com o modelo desenvolvimentista deflagrado após a Segunda Guerra Mundial. (...) Problemas ambientais que antes pareciam ser apenas do Primeiro Mundo passaram a ser realidade reconhecida de todos os países, inclusive do Brasil. Os problemas relativos ao meio ambiente e à saúde começaram a ter presença quase obrigatória em todos os currículos de Ciências Naturais, mesmo que abordados em diferentes níveis de profundidade e pertinência (BRASIL, 1997, p. 21).

Pelo exposto, fica clara a mudança de objetivos do ensino de Ciências, que se deve principalmente ao fato de que, "em meio à crise político-econômica, são fortemente abaladas a crença na neutralidade da ciência e a visão ingênua do desenvolvimento tecnológico" (BRASIL, 1997, p. 21).

É interessante ressaltar que, a partir dos anos 70, questionou-se tanto a abordagem quanto a organização dos conteúdos. Começa nesse momento a busca da interdisciplinaridade entre as disciplinas de Física, Química e Geociências.

Amaral (1998) afirma que vivemos vários círculos viciosos na escola brasileira. "Um deles é aquele responsável pela manutenção das mesmas programações curriculares, em nossas escolas, durante décadas" (p. 13). Com o ensino de Ciências, não é diferente; o professor fica, muitas vezes, com dúvidas cruciais sobre como poderá ser ensinado o

conteúdo em sala de aula, pois, devido à falta de condições e equipamentos adequados, muitos conteúdos que poderiam ser aprendidos na prática são trabalhados apenas na teoria.

Na verdade, as críticas ao ensino de Ciências voltaram-se para a atualização dos conteúdos e à forma como os mesmos eram transmitidos.

A partir dos anos 80, o ensino de Ciências volta-se para o processo de construção do conhecimento científico pelo aluno.

Os PCN's sinalizam que o objetivo de se estudar ciências atualmente deve ser este:

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das experiências acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciências, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997, p. 23-24).

Através dos conteúdos de Ciências, pretende-se que o aluno conheça e interfira de forma positiva em todos os aspectos ligados à ciência, à sociedade e à tecnologia.

Amaral (1998) afirma que atualmente, no estudo de Ciências, o eixo básico presente que passa a ser trabalhado é a educação ambiental e os princípios metodológicos mais frequentes devem ter o cotidiano como ponto de partida, sem esquecer de partir do conhecimento prévio do aluno, levando em conta seu contexto histórico e social. Dentro dessa premissa, a natureza funciona como um laboratório, onde, de forma ativa e interdisciplinar, o aluno tem uma visão globalizante da ciência, relacionada com a tecnologia e a sociedade.

Diante disso, é possível afirmar que o ensino de Ciências deve estar voltado para a vivência prática e para a formação de um aluno crítico e capaz de perceber a sua aprendizagem em sintonia com sua vida e com o meio em que se encontra inserido. Isso dá um novo enfoque para o ensino de Ciências, distanciando-o ainda mais do modelo tradicional, que muitos professores ainda insistem em colocar em prática. De acordo com os PCN's (1997), a Ciência no Ensino Fundamental precisa ser construída com a participação ativa do aluno, e não mais através de uma educação que privilegie a memorização.

3 A ATIVIDADE DE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A atividade de experimentação não é recente no âmbito escolar. No Brasil, a atividade de experimentação no ensino “surge” nas cartas em que Luiz Antônio Verney (1746-1747) criticava o ensino ministrado pelos jesuítas. Tais cartas, enfileiradas sob o título “O Verdadeiro Método de Ensino”, sugerem o “abandono à metafísica” e incitavam a “valorizar a experimentação” e a “disputa sobre conceitos” (CARVALHO e MARTINS, 1998, p. 141).

A admissão da atividade de experimentação se deu simultaneamente com o desenvolvimento da própria Ciências. Diante das transformações tecnológicas presenciadas nos últimos cento e cinquenta anos, o ensino de Ciências foi concebido para atender às demandas históricas do capital industrial, locomotiva do capitalismo mundial na transição do século XIX para o século XX.

Os cientistas reclamavam da ausência da atividade de experimentação no ensino, alegando que, para se ter uma boa base, um gosto e perseguição à filosofia, as pessoas devem ser acostumadas a uma visão de experimentos.

Nos livros didáticos, as propostas de experimentação vêm sendo apresentadas de tal forma que não instigam a curiosidade e o espírito científico nos alunos; tem sido definida e tem tido função diferente a cada nova concepção pedagógica que informa o ensino de Ciências. Pode-se afirmar que a análise das atividades propostas como de experimentação teve um pano de fundo epistemológico, conceitual e metodológico subjacente à obra.

Na Escola Nova, as atividades práticas desenvolvidas pelo aluno denotavam o valor atribuído ao processo de abstenção do conhecimento. Para o alcance dos objetivos propostos pela Escola Nova, a atividade de experimentação passou a ser uma estratégia de ensino essencial. A mesma considerava que o professor não devia transmitir o conteúdo, pois era através da experiência que o aluno chegaria à abstração com os processos de descoberta do conhecimento sendo privilegiado.

A escola exigia método que desse mais ênfase aos processos de conhecimento do que propriamente ao produto. As atividades deveriam ser centradas no aluno (pedocêntricas). Exigiam-se métodos ativos: as diligências iam da criação de laboratórios à implantação de oficinas, passando por cultivo de hortas e por trabalhos de imprensa.

Um dos principais recursos metodológicos em Ciências é caracterizado por “propiciar a reconstrução induzida do conhecimento científico, ou seja, através da prática experimental dirigida o aluno alcança a teoria” (AMARAL, 1998, p. 11). A realização fica a cargo do aluno, podendo, excepcionalmente, ser realizada pelo professor. O livro preocupa-se em dar à experimentação características de redescoberta conceitual.

Sem dúvida nenhuma, Amaral (1998, pp. 14-15) contribuiu significativamente para a construção de um novo desenho de atividade experimental no Ensino de Ciências, atribuindo-lhe funções e caracterizando-a. São três as funções, a saber: “ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimentos científicos (...) criar situações que agucem os conflitos cognitivos do aluno, (...) representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais (...)”. Consoante a essas funções, o autor propõe que a atividade experimental deve ter as seguintes características:

- Ser estruturada em formatos múltiplos e variados, ora com delineamento completo, ora envolvendo apenas algumas etapas, ora com caráter puramente investigativo e aberto, ora com caráter demonstrativo ou de redescoberta (...) [de acordo] com o nível de desenvolvimento psico-sócio-cognitivo dos alunos;
- Quando utilizada com caráter investigativo, sempre que possível ser acompanhada de uma reflexão crítica acerca das relações entre os sistemas abertos e fechados, (...) acerca da não padronização das etapas e procedimentos científicos (...);
- Quando utilizada com caráter investigativo, garantir condições para que os procedimentos escolhidos e os resultados obtidos pelos alunos sejam respeitados, não sendo arbitrária ou diretamente desqualificados.
- Quando utilizada com caráter demonstrativo ou de redescoberta, propiciar discussões que permitam ao aluno perceber o teor meramente didático de tais procedimentos.
- Evitar que seja o ponto de partida do processo de aprendizagem (...), mas surgir como decorrência da problematização preliminar de aspectos teóricos do assunto (...) [valorizar] o próprio conhecimento prévio do aluno a respeito (1997, p. 14).

Amaral (1998) comenta que o modelo de ensino de Ciências atende às recomendações contemporâneas de teor epistemológico e pedagógico relativas ao contexto das Ciências e ao contexto da aprendizagem escolar.

Patone Júnior (1998) fez pesquisas de teor semelhante, mostrando que para muitos professores as atividades de laboratório são consideradas como atividades práticas. Afirma ele que “nesse contexto, as atividades típicas da sala de aula são falar, ler e escrever, e as de laboratório são medir, cheirar, fazer algo com as mãos e, de vez em quando, planejar, investigar e descobrir” (1998, p. 24).

No aspecto metodológico de ensino, a Lei preconiza que a compreensão ativa dos conceitos é adquirida através de atividades práticas.

A atividade de experimentação no ensino tem o apoio da legislação; por exemplo, a Resolução 8/71 enfatizava que um dos objetivos a atingir em Ciências era o “desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico”. A incorporação do método científico como metodologia de ensino “vinha representada didaticamente pelo

método da redescoberta: atividade científica simulada, em que o aluno reproduzia a suposta seqüência padronizada de etapas experimentais, que seriam necessárias à obtenção de novos conhecimentos ou novas descobertas” (FRANCALANZA *et al.*, 1986, p. 105).

A experimentação no modelo construtivista do ensino de Ciências valoriza a investigação científica e as atividades de experimentação como elemento didático-metodológico. O objetivo maior da atividade de experimentação é, sem dúvida, possibilitar a construção de estruturas mentais pela “progressiva estruturação das noções de tempo, espaço e causalidade.” (FRANCALANZA *et al.*, 1986, p. 105)

A pedagogia construtivista tem como foco de investigação o funcionamento intelectual e o desenvolvimento cognitivo, considerando que as relações entre organismo e meio se processam através da troca. A assimilação do conhecimento, segundo a teoria construtivista, se dá de acordo com as estruturas prévias de conhecimentos do aprendiz, por um processo de equilíbrazões sucessivas. Esse processo ocorre seccionando-se, teoricamente, períodos definidos e a passagem de um estágio a outro se caracteriza pelo aparecimento de novas formas de organização mental.

É inquestionável que a escola, assim como o ensino de Ciências, deve caminhar em busca de novas descobertas que façam do aluno um ser ativo e participativo, capaz de construir o seu conhecimento. A experimentação deve ser muito mais que redescoberta, ou seja, do que fazer de novo, e passar a ser um processo de investigação que motive o aluno a ir além, sendo capaz de novas descobertas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Refletir sobre o ensino de Ciências é importante, porque conduz o professor e o aluno a desenvolver a capacidade de observar, pesquisar, aprimorando seu raciocínio científico e despertando neles a consciência sobre a importância da preservação do meio ambiente e o respeito à natureza. Através deste estudo, o aluno é capaz de compreender-se como parte do universo e como indivíduo; por isso as aulas, além de muito bem planejadas, precisam induzir ao gosto pela investigação.

O ensino de Ciências deve buscar a formação cidadã, conectando o conhecimento à vida e dando ao aluno condições para entender o mundo à sua volta, pois afinal toda criança gosta da descoberta e principalmente de filosofar. É importante lembrar que as Ciências envolvem linguagens importantes que contribuem para a formação cidadã e não somente para a compreensão dos processos.

No ensino fundamental, o papel do ensino de ciências deve ser uma combinação de fomento à pesquisa, de procura por respostas a questões da vida prática, de formação de base para o Ensino Médio.

Mesmo sabendo que poucos estudantes vão se tornar pesquisadores, uma boa parte deles pode se interessar pelas Ciências como parte da natureza, possibilitando assim a aquisição de uma cultura científica, necessária a sua inserção social.

Contudo, para que isso seja possível, é necessário que o professor se atualize científica e metodologicamente, pois, se isso não acontecer, a experimentação feita em Ciências continuará sendo apenas uma redescoberta do que já foi comprovado.

É importante que o ensino de Ciências seja capaz de educar e de estimular novas investigações. Devido a isso, não é mais possível continuar a ministrar aulas de ciências como se o mundo fosse homogêneo, como se existissem verdades absolutas a serem transmitidas pela educação, dissociadas da diversidade cultural e dos conflitos a ela relacionados. É preciso cuidado para que as demonstrações práticas em ciências não se tornem apenas momentos de diversão para os alunos, sem acréscimo na construção de seus conhecimentos. Em momento algum, um experimento deve ser confundido com uma atividade prática do tipo demonstração, pois, afinal, o experimento destina-se a testar hipóteses previamente formuladas.

Para que a experimentação seja um instrumento importante na formação do aluno investigador, é preciso que o professor estimule e valorize as indagações dos alunos, mas, principalmente, que tenha a postura e a mentalidade de um investigador, pois, afinal, o exemplo fala mais do que muitas palavras.

5 REFERÊNCIAS

AMARAL, Ivan Amorosino do. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In.: SOARES, Elza (Org.). ***Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileira***. São Paulo: Cortez, 1998.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio Afonso de. ***Etnografia da prática escolar***. Campinas: Papyrus, 1995. (Série Prática Pedagógica).

CARVALHO, W. L. P. e MARTINS, Joel. "Elementos históricos: ciência – sociedade – governo no Brasil". In.: ***Pesquisas no Ensino de Física***, São Paulo: Escrituras, 1998.

DUARTE, Maria da Conceição. Investigação em ensino das ciências: influências ao nível dos manuais escolares. **Revista Portuguesa de Educação**. 12(2), 1999, pp. 227-248.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NEGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem com investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. Campinas: UNICAMP – Faculdade de Educação. (Tese de Doutorado em Educação), 1992.

LOPES, Sônia; MACHADO, Ana. **A matéria e a vida – Ciências 8^ª**. São Paulo: Atual, 1997.

PATONE JÚNIOR, Renato. As atividades prático – Experimentação em Ciências. **Revista Presença Pedagógica**. Belo Horizonte, v. 4, n. 24, p. 70-75, nov.dez./1998.

PENA, Perciliana. **A Experimentação nos livros didáticos de ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental**. Uberlândia: UFU, 2000.

TARDIL, RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Revista Educação & Sociedade**. Ano XXI, n. 73, dez./2000.

GRACILIANO RAMOS: DA REPRESSÃO À LIBERDADE EM INFÂNCIA

JAQUELINE MARTA DE MATOS^{*}
LUÍS ANDRÉ NEPOMUCENO^{**}

Resumo: O presente trabalho consiste em uma análise geral das principais características que se referem à vida e obra de Graciliano Ramos, e ainda em uma análise minuciosa do livro *Infância*, atentando para questões referentes à relação do narrador-personagem desta obra com a linguagem.

Palavras - chave: Graciliano Ramos. Infância. Linguagem. Repressão. Poder.

Abstract: The present work consists of a general analysis of the main characteristics that refers to the life and work of Graciliano Ramos, and still of a meticulous analysis of the novel *Infância*, considering subjects related to the narrator-character of this work in its relation with the language.

Key-words: Graciliano Ramos. Childhood. Language. Repression. Power.

1 Graciliano Ramos: vida, obra e principais características

De acordo com LEMOS (2002, p. 40) “considerar Graciliano Ramos um grande romancista é uma opinião freqüente entre os principais críticos literários e os amantes da literatura nacional”.

Este trabalho não conta com a perspicácia de um crítico literário, pois para adquirir tal virtude ainda seriam necessários anos de estudos e pesquisas. Assim, assume-se então a postura de amante da literatura nacional, mais especificamente da literatura do Mestre Graça, que é, por sua vez, regional e universal.

Graciliano Ramos utilizou a literatura para se constituir cidadão e artista. A partir do momento que apreende a linguagem e a domina, o cidadão envolve-se nas mais diversas e enriquecedoras leituras. Vai se formando criticamente e passa a questionar o mundo,

^{*} Aluna da 4ª série de Letras (2004) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Patos de Minas e bolsista do IV PIBIC.

^{**} Professor de Teoria Literária e de Literatura Norte-americana e orientador da pesquisa.

mundo este que vai muito além do interior alagoano, abrangendo dimensões sócio-culturais, econômicas e políticas de seu tempo.

Pode-se caracterizar Graciliano Ramos como “um grande cidadão, pois não se alienou para criar sua obra. Criou-a dentro de um contexto e de uma situação sócio - política definidos e objetivos” (LEMOS, 2002, p. 40) indo muito além de mero sentimentalismo.

O artista, não estando desvinculado do cidadão, volta-se para questões do sertão nordestino, numa linguagem árida, áspera e precisa, como era a linguagem do cidadão. Aliás apenas a linguagem oral, porque demonstrava, como podemos comprovar em seus livros, principalmente nos de Memórias, uma profunda sensibilidade tanto para a percepção dos fatos que denominavam os comportamentos de quem o rodeava, quanto para as suas próprias atitudes e não conformidades.

Era, segundo ABEL, “um indivíduo cuja inteireza de caráter não teve, jamais, uma queda. Não apenas um grande escritor, muito mais, um grande homem”. (1999, p. 19)

1.1 O artista e suas vivências

Pensemos agora nos seguintes acontecimentos ou fatos históricos: “Abolição da escravatura (1888), Proclamação da República (1889), a expulsão da Família Real de nossas fronteiras territoriais, a censura da imprensa e a existência de um tribunal de exceção para julgar quem atentasse contra a segurança do Estado” (MORAES, 1992 apud LEMOS, 2002, p. 36). Estes marcaram o Brasil da época do nascimento de Graciliano Ramos. Tais acontecimentos são, de maneira sucinta, a denominação para momentos transitórios, problemas sócio políticos, inovações culturais e de uma participação popular nas decisões políticas, além das disputas sociais e acentuadas incertezas quanto ao futuro no país.

Ao longo de sua existência, Graciliano Ramos presenciou “a Semana de Arte Moderna (1922), a Revolução de 1930, a Revolução Constitucionalista (1932), a Intentona Comunista (1935) e a implantação do Estado Novo (1937). Viveu sob o reflexo de duas Guerras Mundiais (1914 e 1939) e da Revolução Russa (1917). (VIANA, 1988 apud LEMOS, 2002, p. 36) Tais acontecimentos históricos foram marcantes na formação de Graciliano “cidadão” e escritor, cujas obras permanecerão devido ao seu caráter universal.

Além de tantos acontecimentos, ainda nos é pertinente considerar que Graciliano Ramos habitou diversos espaços brasileiros. Nasceu no sertão alagoano, em Quebrângulo, onde viveu nos primeiros anos de sua infância.

Buíque, Viçosa e Palmeira dos Índios são cidades em que viveu boa parte de sua vida.

A capital alagoana, Maceió, e a capital carioca, o Rio de Janeiro, também foram habitadas pelo escritor; a primeira ainda em tempos de criança, quando teve seus primeiros contatos eficientes com a linguagem e, mais tarde, ocupando funções e cargos públicos importantes. Já a segunda, inicialmente por volta de seus 23 anos (1915), quando trabalha de revisor em 3 jornais da época: Correio da Manhã, A Tarde e O Século. Depois no exílio em março de 1936, quando é preso em Maceió, levado para o Recife e depois para o Rio de Janeiro e, por fim, quando decide lá residir após ter sido libertado, em janeiro de 1937.

Além desses espaços brasileiros, Graciliano Ramos também conheceu outros países; logo não poderíamos deixar de nos referir à viagem que fez à antiga União Soviética, visitando ainda Portugal, França e Tcheco Eslováquia, tendo tal viagem resultado na publicação, ainda que póstuma, do livro *Viagem* (1954).

Não só *Viagem*, mas toda a obra do Mestre Graça é o resultado de suas vivências, de suas relações consigo e com os outros. Parece-nos claramente que foi sempre um homem de “pouco falar”, “muito observar” e gradativamente crítico e entendedor de si e das almas humanas que cruzaram seus caminhos numa visão regionalista e universal.

“A visão de Graciliano Ramos é universalista, um ponto de vista próprio de todo o gênero humano. Atentou para a agrura, a desagregação e a alienação do povo, problemas que emanam de uma divisão social injusta”. (ABEL, 1999, p. 22)

Escreveu romances, contos, causos, memórias e colaborou para diversos jornais. Ainda pequeno, no interior de Alagoas e mais tarde em Maceió e no Rio de Janeiro.

Em agosto de 1914, Graciliano Ramos, na companhia de um amigo, parte para o Rio de Janeiro na tentativa de mostrar seu valor junto à imprensa carioca. A tentativa foi interrompida, pois, em setembro de 1915, ele teve que voltar a Palmeira dos Índios onde 3 irmãos e um sobrinho haviam morrido, vítimas de peste bubônica. “Neste período, Graciliano Ramos colabora para o jornal fluminense Paraíba do Sul e para o Jornal de Alagoas assinando R.O. (Ramos de Oliveira). Esta produção foi publicada postumamente no volume “*Linhas tortas*”. ” (RAMOS, 1994, p. 36)

1.2 Grandes produções

Por volta de 1925, começa a escrever seu primeiro romance, “*Caetés*”, este considerado pela crítica, segundo BULHÕES (1999, p. 16), “um romance menor no conjunto de sua obra”.

ABEL (1999, p. 271) afirma que “ se essa obra houvesse sido escrita por outro que não fosse o Major Graça, seria louvada. Colocada ao lado das outras, apequena-se”.

“*Caetés*” foi concluído em 1928 e só publicado em 1933 pela Editora Schmidt. Apesar de considerada menor pela crítica e pelo próprio autor, já em *Caetés* temos traços característicos que viriam mais tarde consagrar o artista Graciliano Ramos.

O segundo romance de Graciliano Ramos, *São Bernardo*, foi escrito em menos de doze meses. Ele iniciou a obra em fevereiro de 1932 e terminou-a em novembro do mesmo ano. Este livro é considerado criticamente como uma verdadeira obra-prima. Nele o autor consegue tratar de conflitos internos do ser humano, na figura de Paulo Honório, o personagem central, e socialmente das relações de poder, domínio, opressão, revolta dentre tantas outras.

Segundo ABEL (1999, p. 275), “sente-se, nas cartas, o prazer do autor na consecução do romance”. Isto se dá porque em diversos trechos das cartas ele faz referência ao *São Bernardo*, seus personagens e sua linguagem.

Em agosto de 1932, após um período de hospitalização, ele escreve a Heloísa Medeiros, sua esposa: “Durante o dia converso com seu Ribeiro, com Azevedo Gondim, com o Padilha e com a Madalena” (RAMOS, 1994c, p. 120), que são personagens de *São Bernardo*. Como podemos verificar, neste trecho, os personagens passam a acompanhar o Mestre Graça. Ele dedica-se então a criar situações que fizeram de *São Bernardo* uma grande obra.

Na carta 58, que escreve a sua esposa, Graciliano Ramos diz continuar

consertar as cercas de S. Bernardo. Creio que está ficando uma propriedade muito bonita. E se Deus, não mandar o contrário, qualquer dia terei de apresentá-la ao respeitável público. O último capítulo, com algumas emendas que fiz, parece que está bom. (RAMOS, 1994c, p. 123)

Neste trecho, é notório o grande envolvimento e a satisfação do autor em relação à obra em andamento.

Mas, a mais curiosa das declarações de Graciliano Ramos sobre *São Bernardo* está na carta 67 também escrita à Heloísa Medeiros. Nela o autor revela:

O S. Bernardo está pronto, mas foi escrito quase todo em português... Agora está sendo traduzido para brasileiro, um brasileiro encrascado, muito diferente desse que aparece nos livros da gente da cidade, um brasileiro de matuto, com uma quantidade enorme de expressões inéditas, belezas que eu mesmo nem suspeitava que existissem. Além do que eu conhecia, andei a procurar locuções que vou passando para o papel. O velho Sebastião, Otávio, Chico e José Leite me servem de dicionários. O resultado é que a coisa tem períodos absolutamente incompreensíveis para a gente letrada do asfalto e dos cafés. Sendo publicada, servirá para a formação, ou antes para a fixação da língua nacional. Quem sabe daqui a trezentos anos eu não serei um clássico? Os idiotas que estudarem gramática lerão S. Bernardo, cochilando e procurarão nos monólogos de seu Paulo Honório exemplos de boa linguagem. (RAMOS: 1994a, p.135)

Quanto a ser um clássico, Graciliano acertou: realmente se tornou um clássico de nossa literatura. Apenas se equivocou com relação ao tempo que levaria. Ele previu três séculos, mas não foram necessários nem cinquenta anos. Já, quanto aos “idiotas” da gramática, acredito que Graciliano, se ainda fosse vivo, surpreender-se-ia com a reação deles diante da linguagem dos personagens de *S. Bernardo*. Eles, principalmente após os estudos da sociolinguística, podem compreender a obra como um grande “retrato do povo”, suas vivências, expectativas de vida, relações sociais e interiores veiculadas pela presença e/ou ausência de uma linguagem particular, embora esta adquira um caráter universal, devido à sua variedade de expressões e relevância na caracterização das personagens.

No ano que segue à conclusão de *São Bernardo*, Graciliano Ramos inicia a execução do seu terceiro romance: *Angústia*. Este só foi publicado em 1936, quando o autor já estava na prisão.

A obra trata do pondo de vista do autor das “mazelas de nossa sociedade burguesa no tempo da ditadura getulista” (ABEL, 1999, p. 281), e remete à “decadência da família rural, à ruína da burguesia, à imprensa corrupta, à malandragem política, à loucura e ao crime” (ABEL, 1992, p. 282)

Esta interpretação desejada por Graciliano não se efetou. Segundo ABEL, o autor afirma que “ninguém tratava disso, referiam-se a um drama sentimental e besta em cidade pequena” (1999, p. 282)

Tanto em *Angústia*, como em *São Bernardo* e *Caetés*, temos a temática de personagens envolvidos com a estruturação de um livro. Em *Angústia*, é Luís da Silva.

Um homem que, após a traição de sua amada, e o assassinato do amante, Julião Tavares, vê a oportunidade de concretizar seu desejo compulsivo de escrever um livro, levando-nos “à dicotomia: verossímil *versus* verdadeiro, realidade *versus* ficção”. (ABEL, 1999, p. 250)

Em *São Bernardo*, é Paulo Honório, latifundiário destruído pelos seus conflitos interiores e pela crise econômica da época em que vivia, quem decide escrever um livro. Inicialmente acredita ser uma tarefa coletiva e convoca amigos. Logo nas primeiras tentativas, decide que o melhor seria realizar a tarefa sozinho e assim o faz, “amarrado à realidade, à verdade. Entretanto dando-lhe toque pessoal, o seu estilo”. (ABEL, 1999, p. 249)

Já em *Caetés*, o escritor é João Valério. Este não era compulsivo e nem planejava a escritura, simplesmente escrevia. Isto quando sentia vontade, nas horas vagas, sem métodos e não conclui o romance dos caetés, inclusive “acusa-se de não conhecer história e querer escrever um romance histórico” (ABEL, 1999, p. 248)

O outro romance do autor, *Vidas Secas*, ao contrário dos anteriores, não conta com um personagem escritor. Publicado em 1938, é um livro de poucos personagens, cujos capítulos foram escritos desordenadamente e só ao final organizados, sendo, portanto episódios isolados. Segundo ABEL (1999, p. 256), em abril de 1953, Graciliano fala da origem e criação dos personagens de *Vidas Secas* no jornal “O Cruzeiro”:

... utilizei num conto a lembrança de um cachorro sacrificado na Maniçoba, interior de Pernambuco, há muitos anos. Transformei o velho Pedro Ferro, meu avô, no vaqueiro Fabiano; minha avó tomou a figura de Sinhá Vitória; meus tios pequenos, machos e fêmeas, reduziram-se a dois meninos... Aí me veio a idéia de juntar os cinco personagens (o bicho, o matuto, a mulher e os garotos) numa novela miúda – um casal, duas crianças e um cachorro – todos brutos... (ABEL, 1999, p.257)

Vidas Secas “decorreu de um trabalho mental latente, vindo da infância do romancista, passando por sua adolescência e por sua maturidade, enfim, por um rosário de sofrimentos”. (MERCADANTE, 1994, p. 74) “No texto juntavam-se a uma realidade determinada, à seca, à brutalidade do poder, à exploração de um sistema pré-capitalista, à ignorância das criaturas do sertão, imagens psíquicas das criaturas do sertão, imagens psíquicas do inconsciente coletivo” (MERCADANTE, 1994, p. 75) fazendo de *Vidas Secas* uma preciosa e relevante obra de Mestre Graça.

Além das características já citadas podemos ainda dizer das relações entre os personagens. É notória “a incapacidade de comunicação(...) dos protagonistas, o romance só excepcionalmente nos apresenta diálogos rudimentares. É como se fosse um filme mudo” (BRAYER (org), 1978, p. 162). Aliás, a ausência de interação entre os seres, fazendo da linguagem um veículo de comunicação é uma constante na obra de Graciliano Ramos.

1.3 Consciências da maturidade

Depois de escrever *Vidas Secas*, Graciliano projeta-se no universo da literatura infantil escrevendo, em 1939, *A terra dos meninos pelados* e, em 1944, *Histórias de Alexandre*. Durante este período, também escreveu contos e crônicas que, mais tarde, em 1962, foram publicados nos volumes *Linhas tortas*, *Alagoas* e ainda *Insônia*, 1947.

Nesta fase, em que nos deparamos com um Graciliano mais maduro, ele se volta às suas memórias. Passa então a narrar fatos de sua vida de forma original, criando uma realidade ficcional que não permite que separemos biografia e ficção. Aliás, uma realidade rica em minúcias e descrições de locais, ambientes e cenas, capazes de nos transportar para o mundo que cria na ficção, fazendo-nos acreditar que tudo de fato existiu e ocorreu como tal.

Estas memórias foram intituladas *Infância* e *Memórias do Cárcere*. Este é um relato das experiências do autor no período em que esteve preso na década de 30. A obra vai além do mero testemunho histórico. Nela estão definidas a visão do autor frente a si e à sociedade, bem como a postura de contestação, reflexão e crítica que o autor assumiu. Para COUTINHO (1986, p. 408), “é esta atmosfera controlada pelos fatos cotidianos que nos traz o último Graciliano Ramos, mais humano, grande artista.” Ainda segundo COUTINHO, “*Memórias do Cárcere* acompanha em parte as preocupações memorialísticas de Graciliano, antecipadas em *Infância*, sofrendo entretanto um tratamento técnico e contendo vivência diversa” (1986, p. 407)

1.3.1 Infância: obra ímpar

Em *Infância*, o narrador-personagem retrata suas memórias desde aproximadamente os dois anos até o início da adolescência. *Infância*, a princípio, poderia ser comparado estruturalmente a *Vidas Secas*. Seria um livro de episódios isolados, mas

com um tema comum. O que nos permite refutar esta comparação é o caráter cíclico de *Vidas Secas*.

No início da obra, a família de retirantes foge dos castigos da seca. Durante um tempo, mais especificamente quando chove, parece terem o conflito resolvido. Porém, no desencadear dos fatos, a seca os castiga novamente e eles assumem o estágio inicial de retirantes.

Já em *Infância*, apesar de nos parecer inicialmente episódios isolados, à medida que o menino vai adquirindo domínio da linguagem e desenvolve suas habilidades de leitura, os episódios vão se relacionando. O menino nunca mais será o mesmo após o contato com o mundo da linguagem escrita. Quando a domina, ele se liberta da situação repressora e marginal em que se encontrava, fazendo da mesma um instrumento de conhecimento e de poder.

Segundo COUTINHO (1986, p. 407), em *Infância*, Graciliano busca compreender a vida indo aos seus inícios e, através de cenas já agora tão distantes no tempo, tenta significar o que viveu. Ao contrário do que fez em seus romances, deixando a memória dos personagens criar-lhes sua realidade, em *Infância* ele relata seus primeiros anos de vida com um pouco de ficção.

1.3.2 Os personagens de Mestre Graça

Nas memórias de *Infância*, o personagem principal é o menino Graciliano e os outros personagens são seres com quem viveu e conviveu. O próprio Mestre Graça dizia: “minhas personagens não são seres idealizados e sim homens que eu conheci” (ABEL, 1999, p. 253).

Diante de tal afirmação, podemos verificar que os personagens ficticiais criados pelo autor têm uma vertente real. O que fez na ficção foi situar as atitudes e pensamentos dos mesmos num contexto social, intelectual, histórico e político. De acordo com sua experiência, criou personagens tipo; caricaturas; calcados e cristalizados em pormenores da realidade. (COUTINHO, 1986, p. 393)

Ao afirmar que “arte é sangue, é carne. Além disso, não há nada. As nossas personagens são pedaços de nós mesmos, só podemos expor o que somos” (ABEL, 1999, p. 254), Graciliano corrobora para que o compreendamos como um contestador dos conflitos de seu tempo. E mais, é através de seus personagens que detectamos os temas fundamentais de sua obra.

Estes temas seriam, segundo COUTINHO (1986, p. 395), “a sociedade reificada, a falta de comunicação humana, os indivíduos animalizados, a injustiça social, a submissão”. Tratados, por sua vez, de maneira objetiva, usando “A palavra justa, a concisão de termos daí decorrentes, a economia verbal, o predomínio da elipse e da frase resumitiva e predicativa (...) dominam a obra” (COUTINHO, 1986, p. 397) de Graciliano Ramos.

Esta precisão e objetividade não se processam ocasional e circunstancialmente. Ao longo de sua vida, Mestre Graça foi um homem de poucas, mínimas, necessárias palavras. Ocupou seu tempo sendo um grande estudioso e observador, sobretudo dos comportamentos humanos. Tornou-se um grande entendedor e contestante das agruras do ser humano, inclusive as que se proferem pela ausência de comunicação e uso eficiente da linguagem nas relações humanas.

A questão da ausência de uma linguagem eficiente, capaz de promover interação, promoção e entendimento é uma constante na obra de Graciliano. Podemos tomar como exemplo o personagem Fabiano, de *Vidas Secas*.

Neste, o personagem Fabiano é um matuto. Criado na lida da roça, não tem história, não tem antecedentes e nunca será lembrado, pois não se afirma. É um homem ríspido, de poucas palavras, e estas, quando ditas, são duras, amargas, áridas, assim como são precisas as atitudes dele em relação a si e aos outros, no caso, a família e os animais domésticos. Fabiano se sente, e realmente é, um ser marginalizado pela linguagem, ou melhor, pela falta de domínio da linguagem. Ele não sabe se comunicar, suas palavras são diretas e muitas vezes incompreensíveis e, o que é pior, não compreende o que dizem os outros, ficando assim impossível existir uma comunicação eficiente.

Tal falta de domínio da linguagem faz de Fabiano um ser à mercê de sua sorte ou da má vontade dos outros e da incompreensão de si próprio e do outro.

Esta incompreensão pode ser verificada na passagem em que o narrador conta do desentendimento de Fabiano com o soldado amarelo. Também pelas vezes em que o passaram para trás, como o patrão durante o acerto de contas ou no momento em que comprara tecidos para confeccionar as roupas da festa na cidade.

Fabiano é um ser que não tem memória, nunca contou uma história, nunca fez questão de entender ou ser entendido pelos outros. Por não dominar a linguagem julgava-se inferior, anulava-se, e marginalizava-se por se achar incapaz de se relacionar.

1.3.3 Um pouco da linguagem

Se considerarmos que “é na linguagem e, por meio dela, que construímos a leitura da vida e da nossa própria história” (JOBIM E SOUZA, 1996 apud LEMOS, 2002:29), fica claro que as ocasiões conflituosas, marginais, de incompreensão dos outros e de si mesmos foram atribuídas, na obra de Graciliano Ramos, à ausência de um uso efetivo da linguagem, como uma promotora da interação, comunicação e da própria compreensão de seus personagens em relação a si mesmos e a suas atitudes.

Estas relações com a linguagem não constituem um tema específico dos romances de Graciliano, mesmo assim perpassam por toda a sua obra. E é em *Infância* que ela nos parece ainda mais chamativa e envolvente, pois neste livro o narrador-personagem é o menino Graciliano. Assim, as questões de uso da língua ali presentes são as vivências do autor e suas relações e reações provenientes da ausência do ato comunicativo que tem uma evolução considerável, a partir do momento em que o menino tem contato com a leitura e com a escrita.

No universo regional em que Graciliano estruturou sua criação, poderíamos abordar vários temas aqui já mencionados e de relevância na produção deste autor. Contudo, nos ateremos às questões referentes à linguagem, a como esta se processa e as suas características especificamente no livro de memórias, *Infância*.

1.3.4 Infância: gênese da obra e estruturação

Analisando mais detalhadamente nosso objeto de estudo, é interessante buscarmos sua origem. Podemos comprovar que este livro de memórias foi idealizado antes mesmo da prisão do autor, em 1937. Em uma das cartas que envia a Heloísa de Medeiros Ramos, mais especificamente a carta 88, que data de 28 de janeiro de 1936, o autor que preparava *Angústia* diz:

Um dia destes, no banheiro, veio-me de repente uma ótima idéia para um livro. Ficou-me logo a coisa pronta na cabeça e até me apareceram os títulos dos capítulos, que escrevi quando saí do banheiro para não esquecer-los. Aqui vão eles: Sombras, O Inferno, José, As almas, Letras, Meu avô, Emília, Os astrônomos, Caveira, Fernando, Samuel Smiles. Provavelmente me virão idéias para novos capítulos, mas o que há dá para um livro. Vou ver se consigo escrevê-lo depois de terminado *Angústia*. Parece que pode render umas coisas interessantes. (RAMOS, 1994, p. 161)

Infância, porém, só foi publicado pela primeira vez em 1945, sendo um produto do momento em que Graciliano Ramos voltou-se para o universo infantil, após sua libertação da prisão. De fato, os títulos idealizados pelo autor puderam “render umas coisas interessantes”, mais especificamente um extraordinário romance em que se pode verificar a reflexão madura e crítica sobre a brutalidade e a perversidade humana, bem como a presença de um narrador personagem que revive sua infância e pré-adolescência com contribuições da maturidade que adquiriu através de suas vivências sociais e literárias marcadas também por elementos políticos e socioeconômicos. Graciliano Ramos “é o problema e o caso humano”. (LEMOS,2002, p. 41)

Segundo LEMOS (2002, p. 47), Graciliano, “em 1942, planejou a reconstrução de sua infância e escreveu 7 capítulos. Em 1943, escreveu mais 7 capítulos e, em 1944, os 10 capítulos finais”. E então, em 1945, publica *Infância*.

As memórias de *Infância* são uma retomada do autor ao passado com elementos subjetivos do presente. O autor, em oposição ao mundo angustiante e político de suas primeiras obras e ainda pelas reflexões de caráter confessional e memorialista, reconstruiu valores, desejos, medos e outros aspectos de sua infância, que o fizeram único e inacabado, no que se refere às reflexões constantes sobre si, o homem e o mundo, marcando a maturidade do cidadão e artista.

Todos os capítulos de *Infância* são memórias que tomaram forma e caráter literário pelas mãos do autor. Todas essas memórias remetem a fatos e pessoas que fizeram parte da infância do menino Graciliano aproximadamente dos 2 aos 12 anos.

Clarões da vida em Alagoas, a mudança para Pernambuco, a volta para Alagoas, as relações familiares, o autoritarismo do pai, os carinhos amargos da mãe, os primeiros contatos com a leitura, a escola, a descoberta do prazer de ler, a fundação do jornal infantil (Dilúculo), todos estes fatos fazem parte da obra e logo da infância de Graciliano Ramos. São, sem dúvida, fatos bastante significativos da vida do menino. Foram estruturados, como já dissemos anteriormente, por Graciliano em um momento de grande maturidade, em que associa as observações do menino aos seus valores humanos, expondo-o à compreensão das complexidades sociais e, sobretudo, à apreensão da linguagem.

Embora os episódios descritos nesta obra pertençam à infância do menino Graciliano, podemos dizer que esta não é a principal temática de sua obra, isto porque *Infância* é a relação do menino consigo, com seu meio social mediante as questões relacionadas à apreensão e ao domínio da linguagem. Em *Infância*, a princípio, o menino

é um ser marginalizado, só a partir do contato com a leitura e quando toma gosto por ela é que vai constituindo-se como um ser social, capaz de analisar e refletir sobre si e seu meio, auto-afirmando e libertando-se do medo e da repressão.

Podemos considerar que Infância para o menino Graciliano e intencionalmente na obra “são duas” como pudemos verificar. A primeira delas é a infância da repressão, do medo, das dúvidas que nem ao menos são mencionadas. O menino é um ser marginalizado dentro do seu próprio mundo por não dominar e por não ser capaz de compreender a linguagem interagindo com seu meio social. Esta infância seria a dos capítulos “*Nuvens*”, “*Manhã*”, “*Verão*”, “*Um cinturão*”, “*Uma bebedeira*”, “*Chegada à vila*”, “*A vila*”, “*Vida nova*”, “*Padre João Inácio*”, “*O fim do mundo*”, “*O inferno*”, “*O moleque José*”, “*Um incêndio*” e “*José da Luz*”. Já a outra infância estaria marcada inicialmente na obra pelo capítulo 15, intitulado *Leitura*. A partir deste, o menino começa a desvendar o mundo dos textos escritos, a princípio com certa dificuldade, mas em seguida apreende a linguagem tomando inclusive gosto pela leitura, que passa a funcionar como instrumento de libertação e poder.

Entre os quatorze capítulos iniciais não há uma articulação do enredo, é como se cada episódio fosse independente dos anteriores e posteriores. Parecem contos, encerram-se em si mesmos. Embora estejam em ordem cronológica se comparados à vida do autor e lembrando que *Infância* é um livro de memórias, até o capítulo “*Leitura*” não há elementos dependentes um do outro. Os acontecimentos são como uma espécie de lembrança, quando rememoramos fatos do passado e todos são marcados pela repressão.

A partir do décimo quinto capítulo, a estrutura do texto se modifica: há uma organização dos capítulos em seqüência, o discurso atende a uma ordem lógica, há uma relação de causa e efeito. Os fatos narrados agora são relacionados e quanto mais domínio o menino tem da linguagem, mais seu texto faz sentido e os episódios estão mais interligados. No momento em que descobre o mundo dos textos escritos e sente prazer em desvendar seus mistérios, o menino vai se projetando e se inserindo no meio social, tornando-se melhor conhecedor e livre das agruras a que a ausência da linguagem lhe submetia, torna-se crítico e criativo.

OLIVEIRA (1978 apud LEMOS, 2002, p. 45) interpreta nos não-ditos a formação do narrador, através de categorias que analisem o menino vingativo, sua relação com o poder, o determinismo e o arbítrio, a aprendizagem da leitura e, finalmente, o uso da linguagem como arma para quebrar a autoridade paterna.

2 Infância: repressão e medo

Na primeira parte de Infância deparamos-nos com um narrador – personagem cujo caráter era marcado por “uma estrutura que constituía as subjetividades sob as bases do medo, da autoridade e da impossibilidade da contra-palavra”. (LEMOS,2002:98)

2.1 Repressão em caráter familiar

No primeiro capítulo de Infância, “Nuvens”, temos lembranças, episódios soltos que nos dão imagens e idéias do local em que Graciliano viveu nos seus primeiros anos de vida: a fazenda Buíque, no sertão pernambucano; um vaso de pitombas; o açude; a plantação de abóboras; o romance soletrado pela mãe. As idéias emergem, são imprecisas e desconexas, não interagem, não se interligam. Figuras como Amaro Vaqueiro, Sinhá Leopoldina, o tio, a irmã, o moleque José Baía e os pais aqui são lembradas. Cada um por suas características e formas próprias, embora nem sempre o menino pudesse compreendê-las. Afirma que nesta época seus pais já estariam caracterizados: o pai seria “um homem sério, de testa larga (...) dentes fortes, queixo rijo” (RAMOS, 1994b, p. 13) e a mãe “uma senhora enfezada, agressiva, ranzinza sempre a mexer-se (...) boca má, olhos maus que em momentos de cólera se inflamaram com um brilho de loucura” (IDEM); ambos incapazes de dialogar, fazendo, inclusive, com que o próprio menino afirmasse que cresceu “encolhido e silencioso, agüentando cascudos” (RAMOS, 1994b, p. 16)

O que sentia era o desconhecido, o medo que verificamos quando o menino diz:

Meu pai e minha mãe conservavam-se grandes, temerosos, incógnitos. Revejo pedaços deles, rugas, olhos raivosos, bocas irritadas e sem lábios, mãos grossas e calosas, finas e leves, transparentes. Ouço pancadas, tiros, pragas, tilintar de esporas(...) Medo. Foi o medo que me orientou nos primeiros anos, pavor. (RAMOS, 1994b, p. 13)

Em “Manhã”, segundo capítulo, após recordar ciganos, vaqueiros, viajantes, andarilhos que passavam pela fazenda, falar do avô paterno, um dono de engenho arruinado, do avô materno criador de gado, também do casal de bisavós, o menino ainda refere - se a mãe dizendo que poderia ter sido mais humana se nos ataques de cólera não se tornasse tão agressiva.

No terceiro capítulo, “Verão”, o narrador-personagem de *Infância*, após falar das diferenças entre o tempo da seca e das águas na fazenda e ainda narrar a mudança da família para a vila, refere-se novamente ao pai, dizendo que este “só não economizava pancadas e repreensões. Éramos repreendidos e batidos” (RAMOS, 1994b, p. 27) Para o menino, o “pai era terrivelmente poderoso e essencialmente poderoso”. (RAMOS, 1994b, p. 26)

“Um cinturão”, quarto capítulo de *Infância*, é, sem dúvida, o mais marcante dos episódios em que o menino é reprimido. Neste o narrador-personagem, com aproximadamente 4 anos, ainda em Buíque, é surrado pelo pai que procurava um cinturão; uma injustiça tremenda, pois o menino não era o culpado pelo desaparecimento do objeto. Como o medo era o que possuía como arma, o menino que se julga débil, incapaz de conversa ou defesa, encolhe-se num canto, mas é descoberto. O pai pergunta, gritando, onde estaria o cinturão e o narrador emudece e reflete “Ainda que tivesse escondido o infame objeto, emudeceria, tão apavorado me achava”.(RAMOS,1994b, p. 30) O menino afirma: “situações deste gênero constituíram as maiores torturas da minha infância e as conseqüências delas me acompanharam”. (IDEM) As situações de repressão, de medo, são tão fortes e traumatizantes que o narrador personagem escreve: “Hoje não posso ouvir uma pessoa falar alto. O coração bate-me forte, desanima, como se fosse parar, a voz emperra, a vista escurece, numa cólera doida agita coisas adormecidas cá dentro”. (RAMOS, 1994b, p. 31) Quando o pai encontra o cinturão, aliás, na rede em que estava deitado, parece que pensa em falar algo ao menino, mas conserva-se longe, deixando o menino acuado e sendo capaz na maturidade de afirmar: “Foi esse o primeiro contato que tive com a justiça” (RAMOS, 1994b, p. 32) “Uma justiça que era legitimada pela autoridade paterna. Uma autoridade absoluta acima de quaisquer paradigmas de racionalidade”. (LEMOS, 2002, p. 86)

Pudemos evidenciar, através dessas exposições anteriormente feitas, que “desde muito cedo, o narrador foi acostumado às arbitrariedades, à tortura e à violência: métodos culturalmente naturalizados no seio de uma família patriarcal e de uma sociedade assolada pelo coronelismo”. (LEMOS, 2002, p. 83)

2.2 Repressão em caráter social

No capítulo “Uma bebedeira”, o narrador-personagem nos presenteia com a descrição de uma visita feita a vizinhos por sua família. Enquanto o pai do menino

conversa com o proprietário da fazenda, as crianças ficam em meio às mulheres da casa, na sala. Por costume daquele tempo e daquela sociedade, enquanto conversavam sobre negócios em separado, as mulheres serviam licor aos hóspedes e para descansarem, ou melhor, verem-se livres das crianças, embebedavam-nas até que elas pegassem no sono, ficando assim inertes e incomunicáveis.

Nos próximos três capítulos “Chegada à vila”, “A vila” e “Vida nova” Graciliano, ao recuperar as imagens da mudança da família para Buíque, além de descrever a vila em aspectos geográficos, descreve ainda os moradores e costumes dos mesmos. Acostumado na fazenda, o menino se assusta quando chega na vila com tantas casas e com tanta gente. Diz: “tornei a perguntar de quem era o gato e obtive a mesma resposta. Esperei algumas palavras. Não vieram – saí desapontado” (RAMOS, 1994b:44) Esta foi uma tentativa do menino de iniciar uma espécie de diálogo que lhe desse, além das informações sobre o gato respostas a outras curiosidades do menino. Como não vieram as respostas, o menino vagueia pela calçada, senta-se no chão, cansado e infeliz, e depois se escora em uma parede e adormece.

O autor viveu “uma infância em que as perguntas ficavam sem respostas, pois não era dado o direito de perguntar às crianças” (LEMOS, 2002, p. 70) e como isso era natural raramente elas ousavam fazê-lo, e, quando tentavam, eram severamente punidas.

2.3 Repressão em caráter religioso

Nos capítulos “Padre João Inácio”, “O fim do mundo” e “Inferno” evidenciam-se valores e crenças religiosas ligadas a temas e pessoas envolvidas com a religião. “ O narrador conhecia algumas torturas terrenas e não desejava se aventurar no conhecimento das torturas espirituais e eternas”. (LEMOS, 2002, p. 93) Nestes capítulos, mais uma vez o menino depara com a rispidez dos adultos. Para o menino, “Padre João Inácio não sabia falar (...) sorrir, brincar (...) Em Padre João Inácio (...) só percebíamos dureza” (RAMOS, 1994b, p. 62)

Num outro momento, ao perguntar à mãe o que seria o inferno, o menino obtém uma resposta pertencente aos moldes da igreja e pergunta se os padres estiveram no inferno, dizendo que este lugar não existe. A mãe se irrita e dá várias chineladas no filho e o narrador personagem conclui: “algumas vezes fui sincero, idiotamente. E vieram-me chineladas e outros castigos oportunos”(RAMOS, 1994b, p. 72)

Em meio a tanta falta de comunicação, surge um ser interessante cuja “conversa (...) era gratuita” (RAMOS, 1994b, p. 92), e com quem “As perguntas saíam espontâneas, e José da Luz (...) explicava” (RAMOS, 1994b, p. 93). Tais considerações referem-se a um soldado que se tornou amigo do menino e que freqüentemente ia ao encontro deste, o soldado lhe respondia questionamentos e contava causos. Foi alguém que aproximou o menino da espécie humana, o entendia, dialogava com discurso próprio e não era como a mãe que se fundamentou no discurso religioso, repetindo o que ouvia ou mal lia.

3. Infância: viés da libertação

Em “Leitura”, inicia-se uma nova fase na vida do narrador-personagem de *Infância*. O pai decide que o menino precisava conhecer o mundo das letras e, pela primeira vez, é-lhe dado o poder de escolha quando o pai pergunta se o menino queria aprender a ler. “Aprendi a carta de A B C em casa, agüentando pancada” (RAMOS, 1994a, p. 35) A princípio, o pai auxilia o menino, depois é Mocinha quem o faz. Pelo que se pôde verificar, Mocinha não era capaz de interagir com os textos, pois, quando é interrogada sobre quem seria o “ter-te-ão”, ela diz que não o conhecia. Mas o mais significativo nem é o fato de Mocinha não poder responder ao questionamento do menino e sim o fato de ele questionar. Diante da frase “Fala pouco e bem: ter-te-ão por alguém” (RAMOS, 1994b, p. 99), pensando que “ter-te-ão” seria Terteão, um sujeito, o menino deseja saber mais sobre o estranho.

Após “Leitura”, são descritos outros episódios que vão moldando a imagem das escolas que o menino freqüentou e as relações deste com a educação. Segundo LEMOS (2002, p. 98), “uma educação pautada pelo excesso de autoridade dos professores (...) uma compensação para a falta de formação sistemática dos mesmos”. E mais “uma escola totalmente dissociada da experiência do narrador, de seu meio sócio-cultural” (LEMOS, 2002, p. 99), como era de costume naquela época, priorizava-se a memorização e partia-se das partes (no caso as letras do alfabeto) para a construção do todo, que seria o texto e que aliás eram textos pouco ou nada significativos para o menino.

Em “Escola”, o menino Graciliano narra o momento em que o pai decide mandá-lo à escola. Para ele “a escola, segundo informações dignas de crédito, era um lugar para onde enviavam crianças rebeldes” (RAMOS, 1994b, p. 104) e, então, ele julga a decisão dos pais injusta, pois era um menino equilibrado e em pouco tempo afirma “tinham-me

domado. Na civilização e na fraqueza, ia para onde me impeliam, muito dócil, muito leve, como pedaços da carta de A B C, triturados, soltos no ar”. (RAMOS, 1994b, p. 108)

Em “D. Maria”, num primeiro momento, o narrador se volta para as características da professora. Segundo LEMOS (2002, p. 105), “ao não utilizar um processo de silenciamento dos alunos (...) tanto o narrador como os demais companheiros de sala de aula tornaram-se autores ativos e participantes do processo de construção de conhecimento”. Tanto é que o nosso menino tem um bom desempenho e precisa de outro livro, com o qual tem alguns problemas.

O primeiro livro, na escola, foi lido em uma semana; mas no segundo encrenquei: diversas viagens à fazenda de meu avô interromperam o trabalho, e logo no começo do volume antipático a história besta de um Miguelzinho que recebia lições com os passarinhos, fechou-me por algum tempo o caminho das letras (RAMOS, 1994a, p. 35)

O tempo em que esteve fechado o caminho das letras é narrado em Infância no capítulos entre “D. Maria” e “Um novo professor”. Neste, em “Um intervalo”, “Os astrônomos”, “Samuel Smiles”, “O menino da mata e seu cão piloto” e “Fernando” pode-se comprovar a revolta do autor que afirma “Aí entrei no terceiro livro e percorri várias escolas, sem proveito” (RAMOS, 1994a, p. 71).

Revive em “Um intervalo” a experiência de estar em companhia dos padres, como não possuía aptidão para as lições clássicas e nem para a aritmética. Aqui, ao criticarem o seu paletó, o menino julga curiosa a maneira de falar pelo avesso, distinta das grosserias a que estava acostumado, apontam os defeitos do paletó com ar de brincadeira, como elogios, embora falsos, e o narrador Graciliano termina o capítulo dizendo: “ainda hoje, se fingem tolerar-me um romance, observo-lhe cuidadoso as mangas, as costuras e vejo-o como ele é realmente”. (RAMOS, 1994b, p. 185)

Em “Os astrônomos” faz uma referência ríspida e rancorosa ao modelo de escola primária do interior que freqüentou:

O lugar de estudo era isso. Os alunos se imobilizavam nos bancos: cinco horas de suplício, uma crucificação. Certo dia vi moscas na cara de um, roendo o canto do olho, entrando no olho. E o olho sem se mexer, como se o menino estivesse morto. Não há prisão pior que uma escola primária do interior. A imobilidade e a insensibilidade me aterraram. Abandonei os cadernos e as auréolas, não deixei que as moscas me comessem. Assim aos nove anos ainda não sabia ler. (RAMOS, 1994b, p. 188)

Mas em “Samuel Smiles” o menino evidencia que a autoridade de seus professores não era pautada no conhecimento, pois, quando pronuncia este nome, percebe que a professora nunca o reprime e mais, desconversa por não saber o correto. O menino então descobre a pronúncia correta da palavra e, na loja, lê em voz alta para afrontar Fernando e dois caixeiros que criticam o menino, e este mais uma vez se isola, pega o dicionário, seus livros e vai ler, julgando os colegas cruéis e imbecis.

Encontra então, na loja, um folheto “O menino da mata e o seu cão Piloto” e a prima Emília reprime o menino por ler aquele folheto, julgando-o pecaminoso, coisa ruim. Mas aqui o menino rebela-se contra a prima e não joga o folheto, e desabafa “proibiram-me rir, falar alto, brincar com os vizinhos, ter opiniões. Eu vivia numa grande cadeia. Não, vivia numa cadeia pequena, como papagaio amarrado na gaiola”. (RAMOS, 1994b, p. 202)

Em “Fernando”, o menino denuncia e critica a miséria de seu tempo, a falta de liberdade de expressão, a repressão e as atrocidades relacionadas a tais fatos. Fernando era um “parente próximo do governo e fiscal da Intendência, atenuava a oposição, esfolava matutos nas feiras e colhia virgindades”. (RAMOS, 1994b, p. 207)

O menino, suas atitudes, sua existência prosseguiram insignificantes e, como levava uma vida bastante chata, comparada a uma prisão, ele se habitua a ler romances. Em Cartas (1994^a, p. 71), afirma que os indivíduos que o conduziram a esse vício foram o tabelião Jerônimo Barreto e o agente do correio Mário Venâncio, grande admirador de Coelho Neto e também literato.

“Jerônimo Barreto” era o tabelião, dono de uma grande estante de livros. O menino, na ânsia de possuir e ler livros diferentes dos manuais didáticos, toma coragem e vai até o tabelião tomar livros emprestados. Dentro de poucos meses, lê todos os livros da biblioteca de Jerônimo Barreto. Enquanto os colegas de Graciliano decoravam rios e capitais da Europa, o menino lia coisas e histórias muito mais prazerosas e significativas, logicamente não só sobre a Europa. O narrador-personagem vê, conhece e entende o mundo através da leitura e por meio dela. Sua principal diversão, sua vida, os conhecimentos e as reflexões ele adquire com a leitura das obras emprestadas por Jerônimo Barreto. Então “a leitura passou a fazer parte da vida do narrador, tornando-se um aspecto de grande importância na constituição de sua subjetividade e na forma de construir conhecimentos sobre o mundo e sobre os homens”. (LEMOS, 2002, p. 107)

No capítulo “Mário Venâncio”, que se refere ao professor de Geografia e a suas relações com o mundo das letras, podemos perceber que “o professor Mário Venâncio se

transformou num parceiro privilegiado para (...) construção do gosto pela leitura e da aquisição de conceitos próprios de crítica literária”. (LEMOS, 2002, p. 106) “Ao ler aventuras, diários e romances, o narrador pode imaginar paisagens, personagens, conteúdos históricos e geográficos que ilustraram as aulas de geografia com vivacidade, sentido e coerência”. (LEMOS, 2002, p. 129) “Em meio a esse contexto de produção literária e à admiração que a figura do professor lhe provocava, o narrador começou a participar espontaneamente de rodas de leitura em sua cidade. (...) Começou a escrever contos” (LEMOS, 2002, p. 105) sendo o primeiro deles O Pequeno Mendigo, publicado no jornal Dilúculo, (do qual era o diretor), após uma série de correções feitas por Mário Venâncio e Seu Ramiro. O menino diz que houve alteração na disposição das palavras e arranjaram-se sinônimos vistosos.

A partir daí, “o narrador evidencia a capacidade que a criança apresenta de subverter as ordens sociais e criar significados para as ações humanas, para a cultura de sua comunidade”. (LEMOS, 2002, p. 94) “O contato com a literatura e a produção textual despertaram as mais diferenciadas habilidades cognitivas no narrador: estimularam seu senso estético, ético, crítico e criativo”. (LEMOS, 200, p. :111) E isso se processa porque o narrador é capaz de ir além das experiências desagradáveis que teve no início do processo de aquisição da leitura, passando a ver esta como um instrumento que lhe possibilita novas formas de pensamento, de construção e de relação com a realidade.

Em seu aprendizado com a palavra, o menino passa de um estágio de ausência de linguagem, marcado pela repressão, e avança para a apreensão da linguagem cujas marcas são o questionamento, a busca do conhecimento, uma libertação que lhe proporciona, inclusive, um certo poder, enquanto ser social. O conhecimento que busca se refere ao mundo, aos homens e a si mesmo. “O narrador precisou ver-se a partir dos outros: dos seus olhos e de suas palavras para compreender a si mesmo”. (LEMOS, 2002, p. 136) Muda seus hábitos de linguagem, mudando também suas relações com os conhecimentos e os homens.

A leitura como experiência desempenhou um importante papel na constituição do narrador, pois ele encontrava, nas histórias dos livros, os elementos de significação que reconfiguravam sua trama subjetiva. A prática de leitura como experiência possibilita ao narrador a vivência de um permanente devir, de um permanente inacabamento, de uma permanente construção de sentidos para as palavras do texto e para sua existência. (LEMOS, 2002, p. 129)

Finalizando, em *Infância*, temos o retrato do artista no aprendizado de seu ofício, construindo uma consciência da significação da linguagem na construção de sua identidade para uma vida inteira de produções literárias. “O livro é repleto de episódios que retratam a leitura como experiência de formação”. (LEMOS, 2002, p. 121) Através da linguagem, o menino Graciliano, narrador-personagem, descobre a possibilidade de uma realização pessoal, isso após dominá-la e conhecê-la bem. Pois a linguagem, quando desconhecida e distante, é caracterizada pela marginalização. O indivíduo que não domina a linguagem silencia-se, oculta-se, o que sente é o medo, a repressão, a falta de entendimento e compreensão de si, do outro e do mundo. Porém, à medida que se descobre o mundo das letras, tem-se maior domínio da linguagem e vai se interagindo com os textos, sejam verbais ou não verbais; a leitura adquire um caráter formador, torna-se instrumento de liberdade, conhecimento e até mesmo de poder. Não só em *Infância*, mas em todos os seus romances, Graciliano lida com essa dualidade da linguagem: repressão x poder; os seus personagens que têm o mínimo domínio da leitura são mais capazes de sobressair e se impor nas relações sociais, enquanto aqueles que não dominam as letras são seres marginalizados e comumente fáceis de ser enganados e repreendidos, como seria respectivamente o caso de “Madalena”, em *São Bernardo*, e “Fabiano”, em *Vidas Secas*.

Referências Bibliográficas

ABEL, Carlos Alberto dos Santos. *Graciliano Ramos: cidadão e artista*. Brasília: Editora da UNB, 1999.

BOSI, Alfredo. “Graciliano Ramos”. In. *História da Literatura Brasileira*. 3 ed. São Paulo: Cultrix, 1991, pp. 452-457.

BRAYER, Sônia (org.). *Graciliano Ramos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978 (Col. “Fortuna Crítica”).

CANDIDO, Antônio. *Graciliano Ramos*. Rio de Janeiro: Agir, 1983 (Coleção “Nossos Clássicos”, nº 53).

_____. “ A revolução de 1930 e a cultura”. In. *A educação pela noite e outros ensaios*. 2 ed. São Paulo: Ática, 1989.

CARPEAUX, Otto Maria. "Visão de Graciliano Ramos". In. *Ensaio Reunidos: 1942-1978 (de A Cinza do Purgatório até Livros na Mesa)*. Rio de Janeiro: UniverCidade Editora/Topbooks, 1999.

CASTRO, Dácio Antônio de. *Vidas Secas de Graciliano Ramos*. São Paulo: Ática, 1997.

COUTINHO, Afrânio (dir). "Graciliano Ramos". In. *A literatura no Brasil*. 3 ed. Rio de Janeiro: José Olympio/UFF, vol. 4, pp. 389-408.

LEMOS, Taísa Viliese de. *Graciliano Ramos: infância pelas mãos do escritor*. São Paulo: Musa Editora, 2002.

MERCADANTE, Paulo. *Graciliano Ramos: o manifesto do trágico*. São Paulo: Topbooks, 1997.

RAMOS, Graciliano. *Cartas*. 8 ed. Rio de Janeiro: Record, 1994a.

_____ . *Infância*. 29 ed. Rio de Janeiro: Record, 1994b.

_____ . *São Bernardo*. Rio de Janeiro: Record, 1994c.

_____ . *Vidas Secas*. 58 ed. Rio de Janeiro: Record, 1986.